

SCIENCE ET VIE

MARS 1954

N° 438

100 FRANCS

LE FROID
auxiliaire du
CHIRURGIEN

UN RIDEAU
ÉLECTROMAGNÉTIQUE
BARRE LE CIEL
DE L'ALASKA



**EXPLOITATION D'UN GISEMENT DE
SOUFRE PAR UNE USINE FLOTTANTE**

Un voyage

gratuit à Paris

PROBONIS



est offert avec retour payé par l'E. P. S. à tous les élèves qui ont terminé le cycle complet de leurs études de Radio-électricité. Ils peuvent ainsi, au cours d'un stage gratuit de quinze jours, perfectionner leurs connaissances dans nos laboratoires avec les appareils les plus modernes d'émission et de contrôle.

Quels que soient votre âge, le lieu de votre résidence, le temps dont vous disposez, le niveau de votre instruction et vos possibilités financières, suivez, sans hésiter, les cours par correspondance de l'École Professionnelle Supérieure, 21, rue de Constantine, à Paris (7^e), qui vous offre la garantie d'une expérience de vingt-cinq ans et dont la valeur de l'enseignement est, sans conteste, la plus grande.

Vous recevrez, non seulement des cours scrupuleusement mis au point par une élite de professeurs dont la compétence est incontestable, mais également un véritable laboratoire radio-électrique accompagné du matériel et de l'outillage nécessaires pour apprendre facilement montage, construction et dépannage de tous les postes de radio et de télévision.

Diplôme de MONTEUR-DÉPANEUR-RADIO-TECHNICIEN délivré conformément à la loi.

PRÉPARATIONS RADIO : monteur-dépanneur, chef monteur-dépanneur, sous-ingénieur et ingénieur radio-électricien, opérateur radio-télégraphiste.

AUTRES PRÉPARATIONS : Électricité, Aviation, Automobile, Dessin Industriel, Comptabilité.

Documentation gratuite sur demande.

NOUS OFFRONS

LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES ET SUISSES

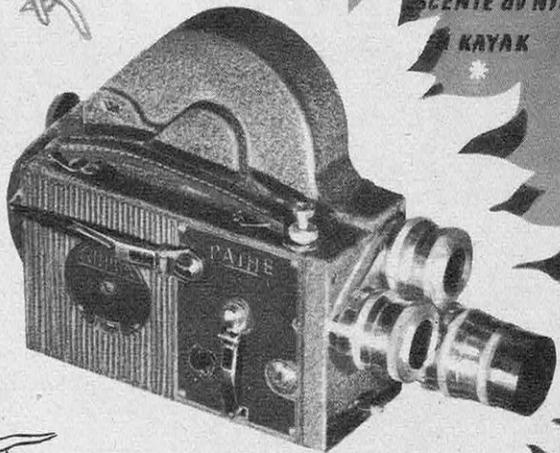
UNE CAMÉRA QUI EN VAUT

2



LA

WEBO "M" 16^M/_M



PUBLI CMG

VISEUR REFLEX CONTINU
utilisable durant la prise de vue
OBTURATEUR A FENTE VARIABLE
*permettant tous trucages, fondus,
etc...*

VITESSES VARIABLES
de 10 à 80 images seconde

EN PLUS DE TOUS LES DERNIERS
PERFECTIONNEMENTS DE LA
CAMÉRA LA PLUS MODERNE

PATHE

LA CAMÉRA DES GRANDS EXPLOITS

LAPONIE

D^{OP} BOMBARD

EXP. MARQUETTE

ALASKA - TERRE DE FEU

MONT ARARAT

SCENTE du NIL

KAYAK

PEDAGOGIE

MEDECINE

RECHERCHES



LABORATOIRE

INDUSTRIE

POUR GAGNER BIENTOT VOTRE VIE DEVENEZ AIDE-COMPTABLE

Préparez chez vous, à vos heures de loisir, le certificat d'aptitude professionnelle

La profession de comptable est l'une des mieux rémunérées et pour y réussir brillamment, il suffit de posséder une instruction primaire.

Voulez-vous être en mesure d'occuper une situation dans quelques mois ? Suivez dès maintenant, aux moindres frais, la préparation de l'**ÉCOLE UNIVERSELLE par correspondance** au certificat d'aptitude professionnelle d'aide-comptable.

Notre préparation est l'œuvre de professionnels et de professeurs pourvus des titres les plus appréciés. Leurs cours sont clairs et enrichis d'exemples concrets et les devoirs qu'ils vous proposent de faire seront un excellent entraînement à l'exercice de votre profession. La méthode qu'ils ont conçue, entièrement originale, captivera votre attention et facilitera le travail de votre mémoire.

Vous pourrez ensuite, si vous le désirez, préparer sous notre direction le **Brevet Professionnel de Comptable**.

Si vous désirez exercer une profession libérale des plus passionnantes, ce B.P. Comptable vous permettra d'être inscrit à l'**Ordre des Comptables agréés**.

Notre enseignement par correspondance prépare également à l'**Expertise Comptable**.

N'hésitez pas à suivre l'enseignement de l'**ÉCOLE UNIVERSELLE**. Dans quelques mois, vous nous ferez part de votre réussite à l'examen et dans la profession.

Demandez l'**envoi gratuit**, sans engagement de votre part, de la brochure S.V. 1 qui vous apportera la preuve irréfutable des très nombreux et très brillants succès remportés par nos élèves.

Cette brochure contient également des **renseignements complets sur toutes les carrières du Commerce** : Employé de bureau, Sténodactylographe, Employé de Banque, Publicitaire, Secrétaire de Direction, C.A.P., B.P., etc. ; préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie.

ÉCOLE UNIVERSELLE

59 à 67, bd Exelmans - PARIS-XVI^e

Chemin de Fabron, NICE (A.-M.) - 11, place Jules-Ferry, LYON

N'attendez pas!

COMMENCEZ CHEZ VOUS DÈS MAINTENANT

les ÉTUDES les plus PROFITABLES

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

- Br. 85.461 **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 ; Bacc. technique.**
- Br. 85.469 **Licence** ès lettres (tous certificats), **Propédeutique, Agrégations** littéraires et C.A.E.S.
- Br. 85.473 **Enseignement supérieur** : Licences (Droit, Sciences), Agrégation et C.A.E.S. de Math. ; Professorats.
- Br. 85.462 **Grandes Écoles spéciales** : Administration, Agriculture, Industrie, Travaux publics, Mines, Commerce, Armée, Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Ecoles vétérinaires, France d'Outre-mer.
- Br. 85.470 **Carrières de l'Agriculture** (Administrateur, Chef de culture, Assistant, Aviculteur, Apiculteur, etc.), des **Industries agricoles** (Laiterie, Sucrerie, Meunerie, etc.), du **Génie rural** (Entrepreneur, Conducteur, Chef de chantier, Radiesthésiste), de la **Topographie** (Géomètre expert).
- Br. 85.474 **Carrières de l'Industrie, des Mines et des Travaux publics** : Ingénieur (Diplôme d'Etat), Sous-Ingénieur, Dessinateur, Conducteur, Mètreur vérificateur, Chef de chantier, Contremaître, etc., dans toutes les spécialités (Electricité, Mécanique, Automobile, Travaux publics, Bâtiment, etc.). — Certificats d'aptitude professionnelle, Brevets professionnels.
- Br. **Carrières de la Comptabilité et du Commerce** : Voir notre annonce spéciale : « Devenez Aide-comptable », page II. Cette annonce concerne aussi toutes les carrières du Commerce, de la Banque, de la Publicité, etc.
- Br. 85.463 **Pour devenir Fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques ; Ecole nationale d'Administration.
- Br. 85.475 **Tous les emplois réservés aux militaires de terre et de mer, victimes de guerre, veuves et orphelins de guerre.**
- Br. 85.464 **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul mental, Dessin, Écriture.**
- Br. 85.472 **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 1^{re} classe ou de 2^e classe ; Officier Mécanicien de 3^e classe. — Certificats internationaux de Radio de 1^{re} ou de 2^e classe (P. T. T.).
- Br. 85.476 **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. 85.465 **Carrières de l'Aviation** : Ecoles et carrières militaires ; Elèves pilotes ; Elèves radionavigants ; Mécaniciens et Télémechaniciens ; Aéronautique civile ; Fonctions administratives ; Industrie aéronautique ; Hôtesse de l'Air.
- Br. 85.468 **Radio** : Brevets internationaux ; Construction, dépannage de poste.
- Br. 85.477 **Langues vivantes** : Anglais, Espagnol, Italien, Allemand, Russe, Arabe. — **Tourisme.**
- Br. 85.466 **Etudes musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'orchestre ; Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Instruments de Jazz ; Chant ; Professorats publics et privés.
- Br. 85.478 **Arts du Dessin** : Cours universel de Dessin, Dessin pratique, Anatomie artistique, Illustration, Figurines de mode, Composition décorative ; Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain ; Professorats.
- Br. 85.467 **Métiers de la Couture, de la coupe, de la Mode et de la Lingerie** : Petite main, Seconde main, Première main, Vendeuse-retoucheuse, Coupeur, Coupeuse, Modéliste, Lingère, Modiste, Haute Mode ; C. A. P., B. P., Professorats officiels ; — **Enseignement ménager** : Monitorats, Professorats.
- Br. 85.479 **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. 85.471 **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 donnons 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.

ZENNER



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

*A partir de
14 ans*



Dès le certificat d'études vous pouvez vous spécialiser dans le dépannage et la construction en suivant notre préparation "Radio-technicien". Cette formation est unique par sa clarté et sa simplicité, elle prépare au 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

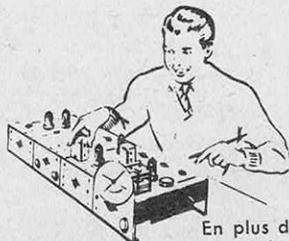
Nos cours par correspondance peuvent être suivis à toute époque de l'année et quelle que soit votre résidence, France, Colonies ou étranger. Notre programme est établi pour être étudié en 6 mois, à raison de 2 heures par jour.



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

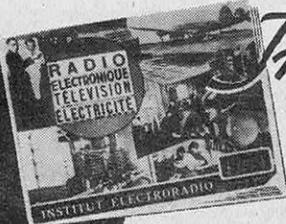
Les travaux pratiques sont à la base des méthodes actives d'enseignement. Dans la méthode progressive de l'I.E.R. ils ont une place prépondérante. L'élève apprend en construisant, il réalise lui-même plus de 150 montages et expériences en radio et en électronique - récepteurs - émetteurs - amplificateurs.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



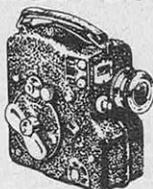
LE GRAND MAGASIN DU PHOTO-HALL

Exposition de Printemps



FOCA II bis

Appareil 24x36 Télémeire couplé : obj. 3,5
48.540 ou 10 mensualités de Frs 5.290



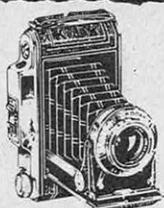
C A M E X

Caméra 8 ou 9,5. Objectif
Berthiot 1,9
40.550
ou 10 mensualités de francs
4.400



FOCA STANDARD

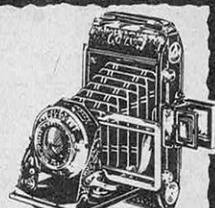
Appareil 24x36 obj. grand angle 3,5 35.370
ou 10 mensualités de francs 3.850



KODAK 6 x 9

Appareil tri-format
Objectif Angenieux 4,5
18.990
ou 10 mensualités de francs
2.070

*Comptant
Crédit*



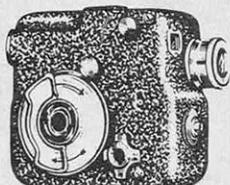
KINAX III

Appareil tri-format
Objectif Saphir-Boyer 4,5
23.480
ou 10 mensualités de francs
2.560



SEMFLEX OTO

Appareil reflex
automatique 6 x 6
Objectif Berthiot 3,8
ou Angenieux
40.415
ou 10 mensualités de Frs
4.400



NATIONAL II

Caméra PATHÉ 9,5 Objectif
BERTHIOT 1,9
42.575
ou 10 mensualités de francs
4.640

SEMFLEX T 950

Appareil Reflex 6 x 6
Objectif Berthiot 4,5
19.970
ou 10 mensualités de Frs
2.170



PHOTO-HALL

5, RUE SCRIBE, PARIS-OPÉRA

CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO

SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITION RAPIDE FRANCE ET COLONIES



Le crayon et la mine qui donnent
des traits noirs, même dans les
graduations dures.



En vente dans toutes
les bonnes maisons

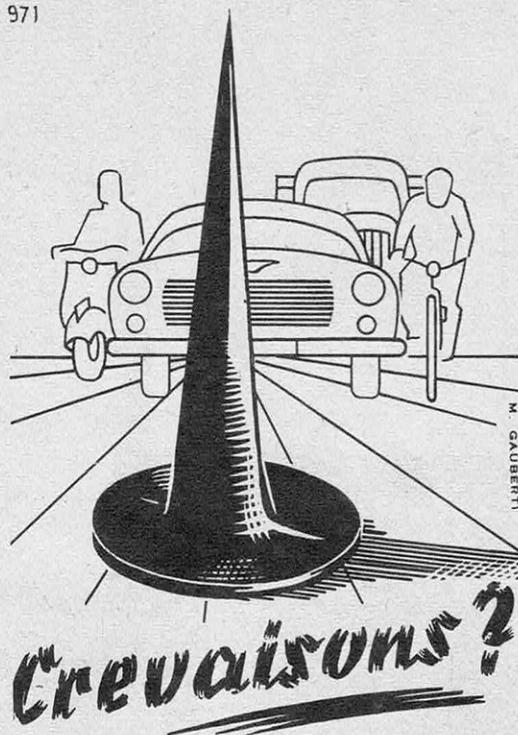
STAEDTLER

CONCESSIONNAIRES - DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS

Etablissements NOBLET

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

971



RUSTINES SIAMOISES

VÉLO, TANDEM, CYCLOMOTEUR qui
se posent sans dissolution, SANS ESSENCE,
SANS RIEN

Souvent imitées, jamais égalées

RUSTINES BORD MINCE

VÉLOMOTEUR, SCOOTER, MOTO,
AUTO, qui assurent des réparations impec-
cables et durables grâce au bord aminci.
Posées avec Dissolutine, elles se vulcanisent
à la chaleur du roulement.

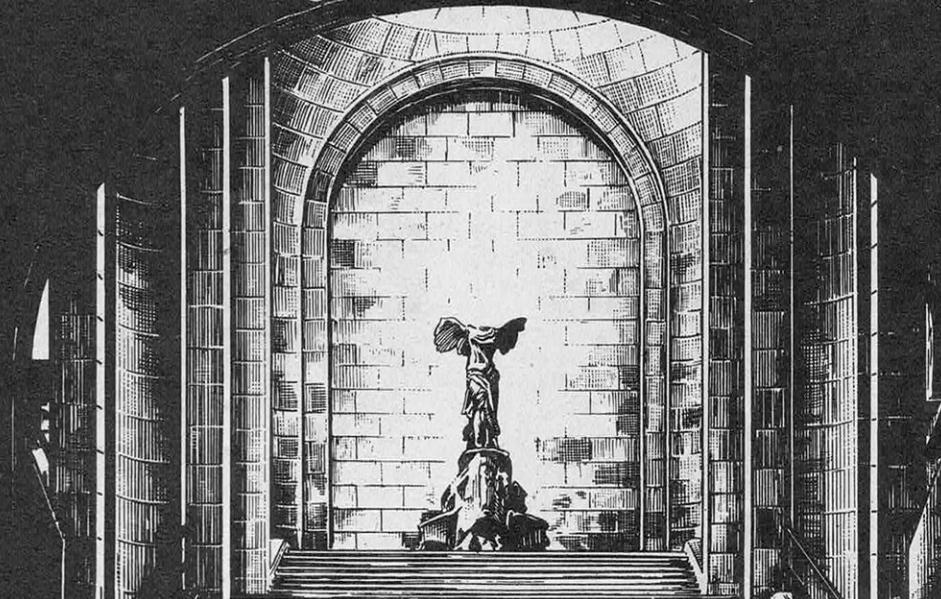
Mais, exigez bien les RUSTINES, les vraies, celles
qui portent la marque



BON A DÉCOUPER A adresser à Société RUSTINES,
13, rue Castères, Clichy (Seine), pour recevoir franco échantillon
RUSTINES et notice sur l'entretien des pneus. Spécifier Vélo, Moto, Auto.
Joindre 35 fr. en timbres. Indiquer lisiblement vos nom et adresse.

R. PERIS

PÉRENNITÉ



ENRICHISSEZ de beauté et de lumière votre demeure ou les bâtiments de votre Entreprise ; augmentez leur résistance aux intempéries, à l'humidité, aux atteintes des agents corrosifs. A cet effet, trois produits remarquables, fabriqués dans les Usines SILEXORE, s'offrent à vous pour l'entretien et la protection des murs, extérieurs et intérieurs.

SILICONE V. M. HYDROFUGE PARFAIT

... s'emploie sur tous matériaux dont il double la durée. Absolument invisible. Supprime effritement et fendillement dus au gel et aux infiltrations.

VITRIFLEX 3001 LEVERRES SYNTHÉTIQUE LIQUIDE

verniss vinyle de protection contre les agents agressifs. S'applique avec un égal succès sur ciment, bois, plâtre ou métal. Grand pouvoir couvrant.

SILEXORE PEINTURE PÉTRIFIANTE

s'applique sans préparation aucune sur tous matériaux qu'il durcit, protège et imperméabilise. 90 ans d'expérience, de succès, affirment sa réputation.

600 DEPOSITAIRES

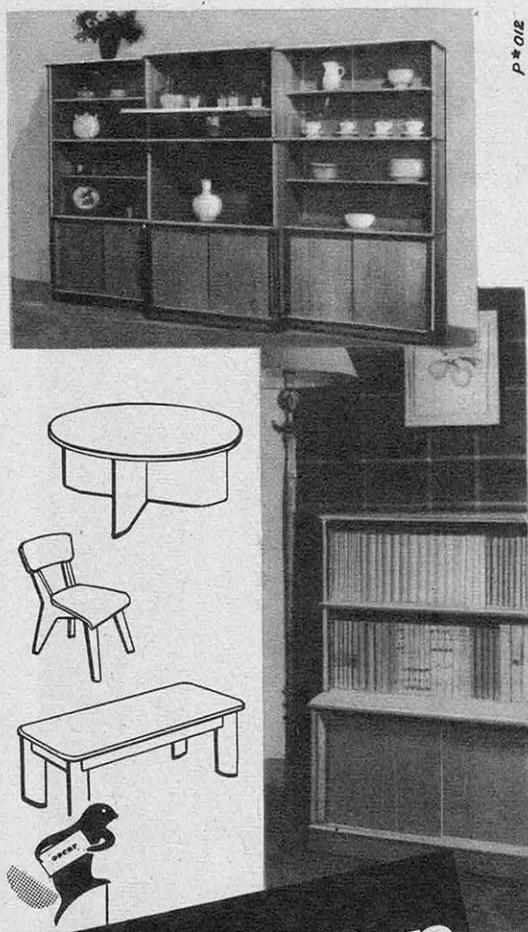
USINES :
SEVRAN-LIVRY (S-4-0)
AVIGNON (Vaucluse)
LONGUEIL St-Marie (Oise)
LOUVAIN (Belgique)
CASABLANCA Maroc

AGENCES :
ALGER-BONE
CONSTANTINE
CASABLANCA
TUNIS-TANGER

NOTICE ILLUSTRÉE
franco contre ce bon rempli, adressé à
SILEXORE

Nom
Adresse

6, CITÉ MALESHERBES PARIS (IX^e)



P. 012

oscar

LE MEUBLE PAR ÉLÉMENTS

fermé par portes ou glaces coulissantes, permet l'installation de bibliothèques, vitrines, bahuts, rayonnages, un nombre infini de combinaisons !

12 teintes —

Meubles de complément, bureaux, tables, chaises, guéridons, penderies, secrétaires, bars, etc...

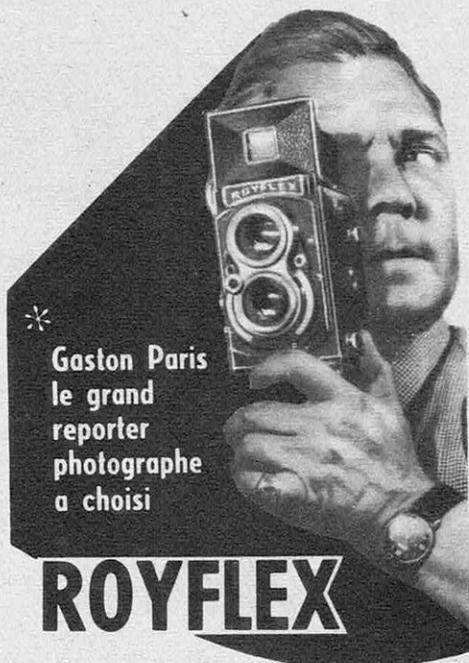
Le décor sur le mur - L'ordre dans la maison

EXPOSITION PERMANENTE

15, RUE TRONCHET - PARIS-8^e

TÉLÉPHONE : ANJOU 88-30

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE SV



*
Gaston Paris
le grand
reporter
photographe
a choisi

ROYFLEX

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

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 parfaits : un déclic ! et voilà encore une photo exceptionnelle "

ROYFLEX EST L'APPAREIL IDÉAL POUR LE REPORTER COMME POUR L'AMATEUR DÉBUTANT.

Quelques avantages entre autres du **ROYFLEX** :

- Retardement incorporé dans l'obturateur de l'appareil permettant de se photographier soi-même.
- Couleur en 6x6 ou 24x36 grâce à un dispositif spécial livré avec l'appareil.
- Armement automatique de l'obturateur couplé avec l'avancement du film.
- Obturateur Synchromat - pose 1 et 2 temps, vitesses de la seconde au 350°.
- Objectif de grande marque 3,5 ou 4,5.
- Boîtier, dos et capuchon en métal indéformable coulé sous pression.
- Présentation de grand luxe.

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

O.C.E.R.P.

ROYFLEX

UNE PRODUCTION ROYER

Voici ce que vous devez savoir sur
la RÉCENTE ÉVOLUTION
du matériel de
DESSIN à l'ENCRE

Jusqu'à ce jour

Le DESSIN A L'ENCRE était un procédé fastidieux et lent.

Le tire-ligne idéal (*automatiquement alimenté en encre, et dans lequel l'encre de Chine ne sécherait pas*) n'ayant jamais pu être réalisé, le DESSIN A L'ENCRE s'exécutait soit à l'aide d'instruments rudimentaires dans leur principe même (*tire-lignes simples et tire-lignes réservoirs*), soit à l'aide d'instruments complexes (*multiples ou à pièces interchangeables multiples*).

Il est évident que disposant de ce seul matériel, le DESSIN A L'ENCRE ne pouvait être ni pratique ni rapide.

Aujourd'hui

Le DESSIN A L'ENCRE est un procédé maniable et rapide.

Contre toute attente, cet instrument idéal jusqu'alors utopique vient d'être réalisé. Près de 10.000 TIRE-LIGNES STYLOGRAPHIQUES T. S. DIENAL ayant déjà été vendus, voici les conclusions de l'ensemble des utilisateurs,

TRACÉS : ininterrompus, d'une régularité absolue et sans bavure du trait le plus fin jusqu'à 2 mm. d'épaisseur.

MANIABILITÉ : exceptionnelle. Le T. S. DIENAL est adapté 100 % à tous les travaux.

GAIN DE TEMPS : varie de 25 à 50 %, et plus pour les dessins de très grandes dimensions.

Mesurant le retentissement de cette invention, les Ets J. M. PAILLARD viennent de mettre au point, et lancent l'encre de Chine FLUID, qui en ayant permis de porter au maximum les performances du T. S. DIENAL donne évidemment des résultats inégalés dans les instruments habituels.

Les caractéristiques de cette encre de Chine sont les suivantes :

- N'encrasse pas (auto-dissolvante).
- Adhère sur les supports plastiques usuels, et la gouache.
- Ne craquèle pas.
- Allie 2 qualités opposées : une fluidité et une "tenue" exceptionnelles.

CONCLUSIONS

Les résultats acquis rendent maintenant inexcusables les hésitations à adopter un nouveau matériel qui range, qu'on le veuille ou non, au rang des articles périmés une partie importante des instruments actuellement en usage dans le monde.

Disposant maintenant de l'outil de base perfectionné qui lui manquait, et d'une encre de Chine particulièrement adaptée, le DESSIN A L'ENCRE a acquis les caractéristiques de maniabilité et de rapidité qui lui faisaient totalement défaut. Son plein emploi s'impose donc maintenant de façon indiscutable.

Gagnez à coup sûr...
en semant les
graines

Vilmorin



CATALOGUE GÉNÉRAL ILLUSTRÉ
GRATUIT SUR DEMANDE

VILMORIN-ANDRIEUX

SERVICE G. QUAI DE LA MÉGISSERIE, PARIS-1^{er}

PREMIÈRE SÉLECTION DU MONDE



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 demandez

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...

LE CLUB FRANÇAIS DU LIVRE
BON 71 D 2 8, rue de la Paix - PARIS 2^e

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

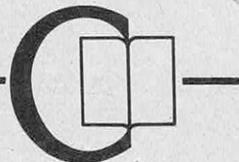
Nom

Adresse

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

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.



Nouvelle Brochure

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

GRATUITE!



Comment
devenir
un Artiste en
moins de 18 mois

Apprenez à DESSINER avec des Artistes connus

Où que vous habitez, 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 INCREDULES...

"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 B) ...
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.

PHOTOGRAPHES...



Luxe II

REALT est rapide

car c'est le seul posemètre réellement à lecture directe instantanée. Diriger la cellule vers le sujet et lire le diaphragme sous l'aiguille, c'est aussi rapide que de lire l'heure sur une montre.

REALT est simple

car c'est le seul posemètre qui n'oblige à aucun calcul, à aucun report même visuel.

REALT est sensible

grâce à la puissance de son galvanomètre qui lui confère une sensibilité exceptionnelle unique au monde.

REALT est universel

car c'est le seul posemètre "pensé" à la fois pour la photographie et le cinéma.

**2 modèles : REALT standard
REALT II luxe**

Demandez la documentation
gratuite n° S.V. à

REALT-PHOTO
95, rue de Flandre
PARIS (19^e)



Standard

En vente
chez tous les
négociants
en matériel
photo-
graphique.

Attention!!!

Les bonnes marques ne sont pas toutes (faute de place) exposées au SALON. Pendant toute sa durée, du 26 février au 21 mars, venez tous visiter l'Exposition des meilleurs NON-admis, tous les jours de 9 heures à 18 heures.

80, rue de la Roquette
(7 et 9, cité Bayvet).
Métro Bastille ou Voltaire. Bus 69

Vous y verrez une sélection d'articles sensationnels, parmi lesquels ceux ci-dessous, les meubles de cuisine les plus modernes, les meilleurs et les moins chers de France, etc.
Pendant toute l'Exposition, remise de 5 % à tous les visiteurs, et remboursement des frais de voyage aux visiteurs de province avec maximum de 15 % de remise sur achats.

VIVEZ MIEUX EN DÉPENSANT MOINS

grâce à notre organisation nouvelle et révolutionnaire, à l'américaine, de productions en très grosses quantités et de ventes directes au public.

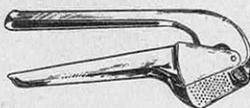


Le moulin électrique AGORAN

pulvérise en quelques secondes le café pour dix personnes, et aussi le poivre, le sucre, les noix, les amandes, céréales, etc. Il est garanti un an et ne coûte que **4 175 F.**

Le Gril-Cloche électrique AGORAN

d'inspiration américaine et d'un diamètre de 30 cm, avec résistance de 800 W émettant des infrarouges, vous est garanti un an et ne vous coûte que **2 100 F.**



Le presse-ail AGORAN

est indispensable dans tous les foyers et la mise en route d'une fabrication de cent mille pièces permet de vous l'offrir pour seulement **159 F.**

Cette merveilleuse table-liseuse permet aux malades (et aussi aux paresseux) de déjeuner ou lire au lit pour seulement **595 F.**



Aspirateur électrique à tout faire **AGORAN**, avec ses sept accessoires, pour seulement **15 900 F.**

Et deux cents autres articles sensationnels de 18 F à 16 000 F. Si vous ne pouvez nous visiter demandez le catalogue gratuit à

AGORAN S.V.

80, rue de la Roquette - Paris 11^e

SATISFACTION TOTALE OU REMBOURSEMENT GARANTI



Facilitez
votre vie professionnelle

HAYAS

L'ENREGISTREUR MAGNÉTIQUE
A BANDE

**RADIO
STAR**

est indispensable

AUX HOMMES D'AFFAIRES,
ORATEURS, AVOCATS, NO-
TAIRES, MEDECINS, etc...

Il procure gain de temps, possibilité
de s'entendre pour se corriger, fac-
ulté de prendre un témoignage
vivant facile à expédier, etc...

★ Dans les bureaux, pour la
dictée du courrier, dans les
grandes entreprises pour les
cours de vente, de perfection-
nement de cadres, etc...

★ Dans les conservatoires et
écoles: (musique, danse, dic-
tion, lecture, langues étrangè-
res, conférences, cours par
radio) et dans les églises, les
théâtres, les cinémas (musique
sacrée ou profane, concerts, mu-
sique de scène ou d'ambiance).

Il procure aussi le bonheur dans la
maison, il est le souvenir sonore des
joies familiales, permet d'enregistrer
pour soi une œuvre lyrique ou dra-
matique diffusée à la radio, de se
constituer à peu de frais une collec-
tion sonore, de composer facilement
le programme de toute une soirée de
danse, etc.

Fonctionne sur auto ou batterie fixe
avec notre convertisseur 50 per.

L'ENREGISTREUR MAGNÉTIQUE RADIO-STAR
transforme votre vie

Il est robuste, pratique, léger, adapté à des
centaines d'utilisations et donne des docu-
ments sonores d'une haute fidélité

ENREGISTREUR AVEC
RADIO INCORPORÉE
Star 106
130.000 fr.

ENREGISTREUR
SEUL
Star 104
110.000 fr.

CRÉDIT
à partir de
10.000 fr. par mois

GARANTIE TOTALE 2 ANS

et embellissez
votre vie
familiale



Cette photographie représente la platine du STAR 106
Le STAR 104 est identique, moins les organes concernant la Radio (29, 30, 31, 32)

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. Tête Magnétique d'effacement. | 17. Commutateur. |
| 2. Tête Magnétique d'enregistrement et lecture | 18. Potentiom. de puiss. |
| 3. Bobines (bande 360 m. dur. 1, 2 ou 4 h. s. vites) | 19. Œil magique. |
| 4. Cabestan (cache sous le capot principal) | 20. Potent. de timbre. |
| 5. Galet presseur (sortant à moitié du petit capot) | 21. Surimpression. |
| 6. Doigts de tension | 22. Entrée Micro. |
| 7. Tendeur à ressort | 23. Entrée Radio-P.U. |
| 8. Fusible distribut. pr 110, 130, 150 et 220 volts. | 24. Sortie ampli |
| 9. Cordon d'alimentation | 25. Sortie H.P. intérieur |
| 10. Encoche (p. fermer la valise sans débr. le cordon) | 26. Sortie H.P. extérieur |
| 11. Interrupteur général. | 27. Interrupt. des H.P. |
| 12. Interrupteur du moteur. | 28. Prise de pédale |
| 13. Chang. de vit. (19 cm, 9 cm5 ou 4 cm75 par sec.) | 29. Distributeur Radio. |
| 14. Bouton de réglage de la vitesse | 30. Réglage des stations |
| 15. Stroboscope. | 31. Antenne extérieure. |
| 16. Compteur. | 32. Antenne télescop. |

3 VITESSES Ⓞ PEDALE Ⓞ COMMANDE DE SURIMPRESSION
COMPTEUR Ⓞ REBOBINAGE AVANT ET ARRIÈRE RAPIDE

écrivez à RADIO-STAR, 31-33, Ch. de BRANCOLAR, NICE - Tél. 889-01
Société fondée en 1927
qui vous enverra sa notice illustrée et l'adresse du dépositaire le plus
proche de votre résidence à Paris ou en Province

En 2 temps et 3 mouvements refaites votre appartement

mais avec
ROULOR

La brosse sans fin

qui couvre à chaque passage
une surface étonnante

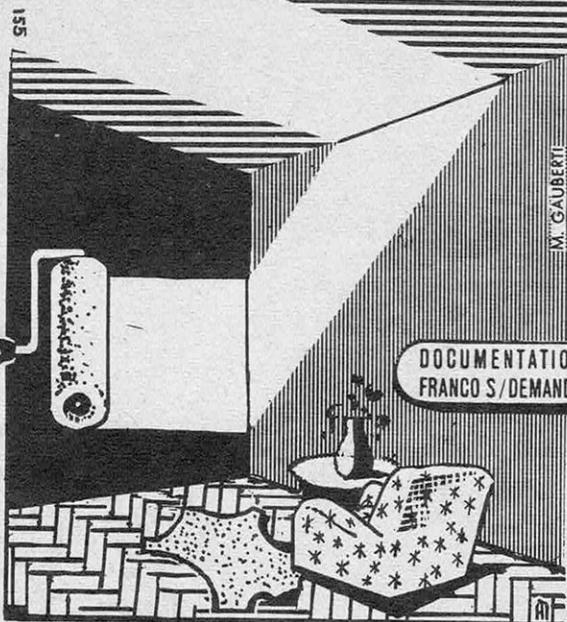
Indispensable à tous et partout

à l'usine au chantier
au bureau à la maison

- Travail impeccable
- Aucune trace de reprise
- Durée
- Economie de peinture

mais seul **ROULOR** vous donne entière satisfaction

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



DOCUMENTATION
FRANCO S/DEMANDE

Tout meuble **MD** oui, rigoureusement Extensible

est
EXTENSIBLE
DIVISIBLE
TRANSFORMABLE

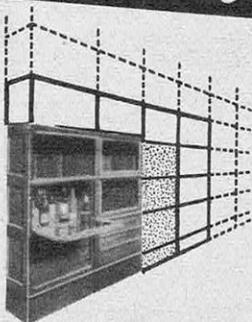
DU PETIT MEUBLE
A L'EQUIPEMENT TOTAL DU MUR

- en largeur (par juxtaposition) par colonnes de 0m80 de largeur.

- en hauteur (par superposition) par "étages" de 0m40 ou 0m47 de hauteur.

Cette croissance est illimitée et permet, en partant d'un petit meuble, d'aboutir progressivement à l'équipement total du mur.

EXEMPLE DE CROIS-
SANCE EN 3 étapes
D'UN MEUBLE MD.



- 1° Un meuble comportant 6 unités de classement est composé.
- 2° Une colonne de 3 éléments est juxtaposée.
- 3° Juxtaposition d'une nouvelle colonne de 3 éléments et superposition de 4 éléments.

BON SV. 3 pour recevoir gratuitement et sans engagement, une luxueuse documentation illustrée et le tarif M.D.

Nom _____
Adresse complète _____

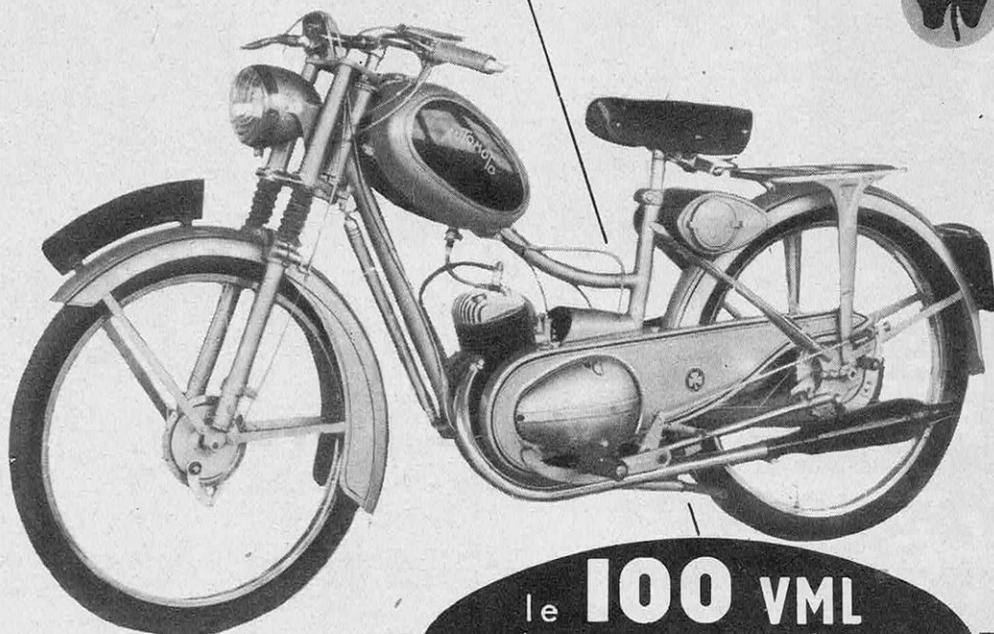
* Avec les éléments normalisés M.D. vous composerez à votre gré : BIBLIOTHÈQUES, DISCOTHÈQUES, VITRINES, BAHUTS, SECRÉTAIRES, MEUBLES-BARS, FICHIERS, etc...

• Projets et devis étudiés gratuitement.

M. D., le plus "jeune" et le plus moderne des meubles par éléments, à 35 ans d'expérience. C'est une sérieuse garantie.

BIBLIOTHÈQUE M. D. - 9, Rue de Villersexel, PARIS-7 - BAB. 18-40

- LA PUISSANCE ET LE CONFORT D'UN VÉLOMOTEUR
- LA MANIABILITÉ D'UN CYCLOMOTEUR



Un modèle
INÉDIT

le **100 VML**
VÉLOMOTEUR LÉGER
AUTOMOTO
Bloc-moteur 2 vitesses
100 cm³

PRATIQUE ET PROPRE

Cadre ouvert, carénage très enveloppant, garde-boue à bavolets.

CONFORTABLE

Fourche télescopique à très grand débattement, selle large et bien suspendue.

MANIABLE ET RAPIDE

Poids 53 kgs, vitesse 65 km à l'heure, avec des reprises brillantes.

AGRÉABLE A CONDUIRE

Changement de vitesse par poignée tournante, une seule manœuvre.

Prix :

69.250 F.

ou

PAYABLE
EN

13 VERSEMENTS

AUTOMOTO

Renseignements et documentation chez un de nos **2.300 Agents** ou aux Cycles **AUTOMOTO-St-ÉTIENNE** (Loire) 61, Av. de Rochetaillée. Magasins d'Exposition et Vente à **PARIS (17^e)** 62 Av. de la Grande Armée.

Deux
magnifiques
volumes



plus passionnants que
20 romans d'aventure.



Voici une chance pour vous de tenter une aventure réservée d'habitude aux millionnaires : un voyage complet dans les cinq parties du Monde :

Les mystères de la forêt vierge,
Les prodiges des chasseurs de fauves,
Les confidences des explorateurs,
Les secrets des féticheurs,
L'initiation aux danses sacrées,
Les énigmes des religions primitives,
(Amour, mariage, mort),



vous seront révélés, sans quitter votre fauteuil par des récits vécus, des photographies inédites, des pièces d'archives, des documents historiques.



Ce miracle a été réalisé pour vous par la "France d'Outre-Mer" en deux volumes.

Ces deux livres magnifiques de 850 pages de grand format, illustrés de 1.500 photographies, 50 plans, 100 cartes, 18 planches cartographiques de grand format et 8 photographies en couleurs hors-texte sont présentés sous une très belle reliure. En envoyant votre commande directement, vous bénéficierez de conditions très avantageuses.

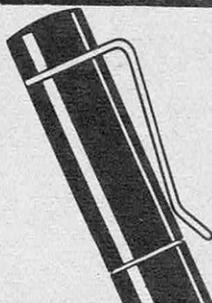
En postant aujourd'hui-même le bon ci-dessous, à O.D.E.L., 25, Quai des Grands Augustins, PARIS (6^e), vous bénéficierez de conditions exceptionnelles.



Veuillez m'adresser gratuitement, sans engagement de ma part, votre documentation complète et illustrée SV 1 sur la "France d'Outre-Mer" et le moyen d'obtenir vos conditions exceptionnelles.

NOM
ADRESSE
PROFESSION

L'INSTRUMENT NOUVEAU
ET MODERNE



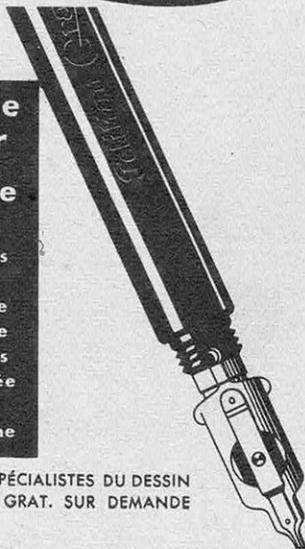
POUR LE
DESSIN
TECHNIQUE
ET
L'ÉCRITURE
ARTISTIQUE

Pelikan

Graphos

Porte-plume
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 T. O. M.

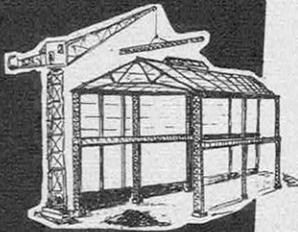
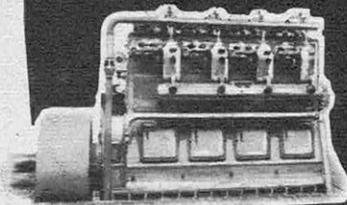
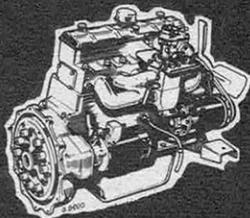
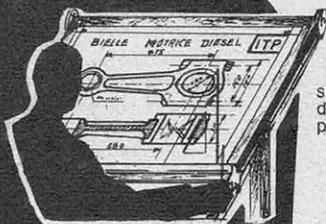
Etablissements NOBLET

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



TECHNICIENS JEUNES GENS

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



Pub. Roger BOUMENDIL

Maurice DENIS-PAPIN  o.l.
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.

3061 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.

3062 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.).

3063 ÉLECTRICITÉ

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

3064 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.

3065 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).

3066 CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

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

3067 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.

3068 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). — Formation d'Ingénieurs en B. A.

3069 INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS (Enseignement supérieur).

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

3070 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.

ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

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

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

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

BELGIQUE : M. C. Merchie, 496, av. Brugmann - Uccle, BRUXELLES

NOS RÉFÉRENCES

Notre École est homologuée :

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

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



Les Panneaux de Revêtement laqués

PANOLAC

6 TEINTES FORMATS
résistent à la lessive l'esprit de sel, l'eau de Javel, l'alcool, l'ammoniaque, et... 170° de chaleur

CUISINES. LAVABOS SALLES DE BAINS. etc
POSE ET DÉBIT FACILES

CLINIQUES, MATERNITÉS RÉFECTOIRES. etc..
DEVIS POUR INSTALLATIONS

lors de votre visite ou par lettre demandez-nous DOCUMENT ET TARIF : C

LVL 162. Boul^d Magenta
PARIS X^e TRU. 06-35
M^o Barbès-Rochechouart

vient de paraître

le seul livre complet sur l'aviation

l'aviation des temps modernes

par Edmond Blanc

DIX OUVRAGES EN UN SEUL : histoire - aérodynamique et construction - pilotage, acrobaties, navigation - aviation militaire et marchande - vol à voile et modèles - météorologie - médecine aéronautique - carrières de l'air - machines volantes et hélicoptères - astronautique.

* Un volume de 600 pages - 350 illustrations - broché - couverture en couleurs : 1 590 F + t. l.

chez tous les libraires

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^o 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 kg	fr. 29 000
1/2 CV 110 ou 220 V. Pression 8 kg	fr. 34 000
3/4 de CV mono 110/220 V. Pression 10 kg.....	fr. 50 000
1 CV tri ou bi 115/220/360 V. Pression 10 kg....	fr. 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.

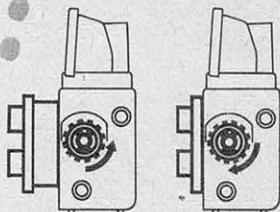
N'OUBLIEZ PAS nos peintures (teintes constructeurs voitures et scooters), apprêts, mastics, cellulosiques, à l'huile de lin, etc.

PISTOLUX 16, RUE CLOVIS-HUGUES. Bot 40-66 Métro Jaurès. **PARIS-19^e**
USINES A NOISY-LE-GRAND (S.-et-O.)

Mise au point

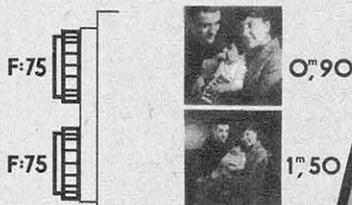
Exiger:

★ LA MISE AU POINT
PAR **DÉPLACEMENT** DE
TOUT LE BLOC-OBJECTIFS

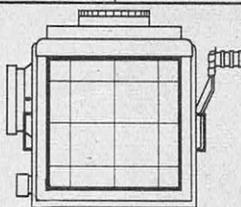


★ UNE NETTÉTÉ PARFAITE DE VISÉE
DE **0 m. 90 A L'INFINI** PAR
FOCALE COMMUNE AUX DEUX
OBJECTIFS.

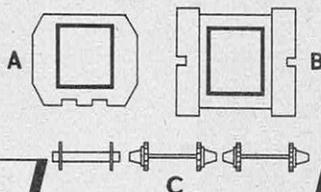
MISE AU POINT A
0 m. 90 SANS BONNETTE,
SANS DÉFORMATION



★ L'OBJECTIF DE VISÉE **F:75** D'UNE
OUVERTURE DE **2,8** ALLIÉE
A LA COLLECTRICE DE MISE AU
POINT DONNE UNE VISÉE AU
FORMAT 6 x 6 DE LA PLUS
GRANDE LUMINOSITÉ POSSIBLE



★ LES ACCESSOIRES NÉCESSAIRES A LA
PRISE DE VUES **COULEUR FORMAT 28 x 40**
COMPRENENT UN CACHE DE VISÉE (A)
UN CACHE DE FORMAT (B) AVEC DOUBLE
PRESSEUR, POUR ASSURER UNE PARFAITE
PLANÉITÉ DU FILM, ET LES BOBINES (C)



Exiger encore:

AVANCEMENT DU FILM
PAR MANIVELLE A RETOUR
RAPIDE AUTOMATIQUE



SYNCHRONISATION POUR LAMPE
FLASH (F) ET POUR FLASH ELECTRO-
NIQUE (X) PAR SIMPLE LEVIER (L)



BOITON DE MISE AU POINT AVEC
INDICATION DE SENSIBILITÉ DU FILM



c'est choisir

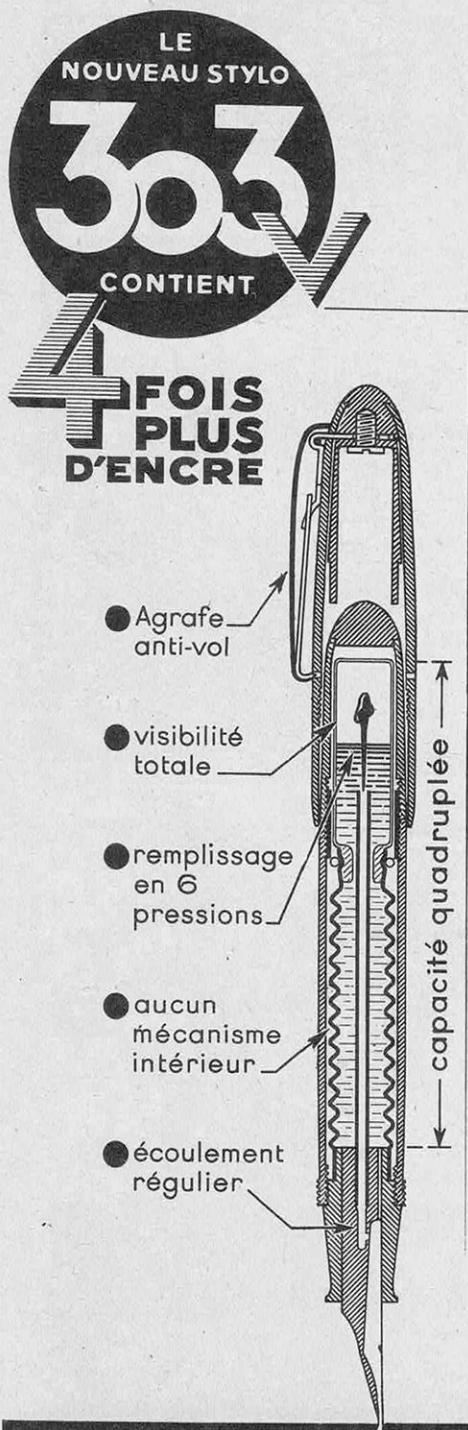
SEMFLEX



A PARTIR DE 19.620 *
5 modèles

PUBLI PHOTO

en tête DES **6x6** FRANÇAIS



STYL LA MARQUE
DES ETS
STYLOMINE

radio
radar
télévision
électronique
métiers d'avenir

JEUNES GENS

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

LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE

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

NOS COURS DU JOUR

NOS COURS DU SOIR

EXTERNAT - INTERNAT

NOS COURS SPÉCIAUX PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

PAR SON ANCIENNETÉ (fondée en 1919)

PAR SON ÉLITE DE PROFESSEURS

PAR LE NOMBRE DE SES ÉLÈVES

PAR SES RÉSULTATS AUX EXAMENS

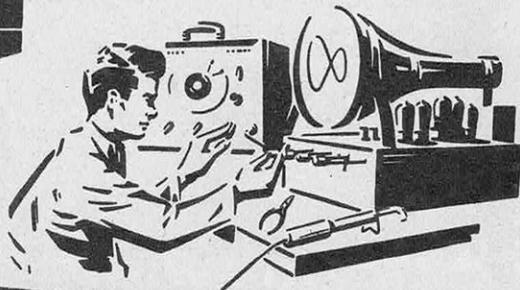
DEPUIS 32 ANS 71% DES ÉLÈVES REÇUS AUX
EXAMENS OFFICIELS

sortent de notre école

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

DEMANDEZ LE « GUIDE DES CARRIÈRES » N° S.V. 43
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE

PUBLICITE, R.P.E.



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

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

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXXV - N° 438

MARS 1954

SOMMAIRE

★ Véronique, première fusée française, emporte 60 kg d'appareils de mesures à 75 km d'altitude, par Jean Corbeau.....	198
★ Le soufre fondu sous terre jaillit comme du pétrole, par Jacques Louvière.....	204
★ La luminescence précise la structure de nos dents, par André Bouju..	212
★ Ralentir la vie par le froid, avenir de la chirurgie? par le professeur Jean Gaja	215
★ Les îles Kerguelen n'offrent aux savants, pour compagnie, que des mammifères marins, par Antoine Bastide.....	220
★ Plus solide et plus rapide, la soudure par points remplace les rivets, par Jean de Morant	229
★ L'aérodrome du Bourget, ferme herbagère moderne, par J. Engelhart..	233
★ Inventions pratiques	238-252-284
★ Le chauffage par rayonnement chauffe à la façon d'un Soleil invisible, par André Schorp et Robert Chenevier	239
★ A côté de la science.....	244-276-283
★ Bolides tenus en laisse, les « jets » miniature tournoient à 160 km/h, par Lucien Espinasse.....	245
★ Une chaîne de radars va barrer le pôle, par Jean Rovièrè.....	250
★ L'exploitation rapide par allées multiples revalorise nos mines de charbon, par Henri Reslinger	253
★ Contrôle ultrasonore de coussinets.....	262
★ Un lycéen de dix-sept ans a construit un animal cybernétique, par Pierre de Latil	263
★ Les livres	267
★ Sachons ce que l'on peut attendre des produits de blanchissage, par Jacques Rocheville.....	269
★ Le poisson-chat perpétue l'erreur d'un pisciculteur, par Pierre Lœvenbruck.....	277
★ La Vie de la Science	279
★ Les explosions atomiques n'affectent pas le climat, par M. E. Nahmias ...	285
★ Nos lecteurs nous écrivent	287

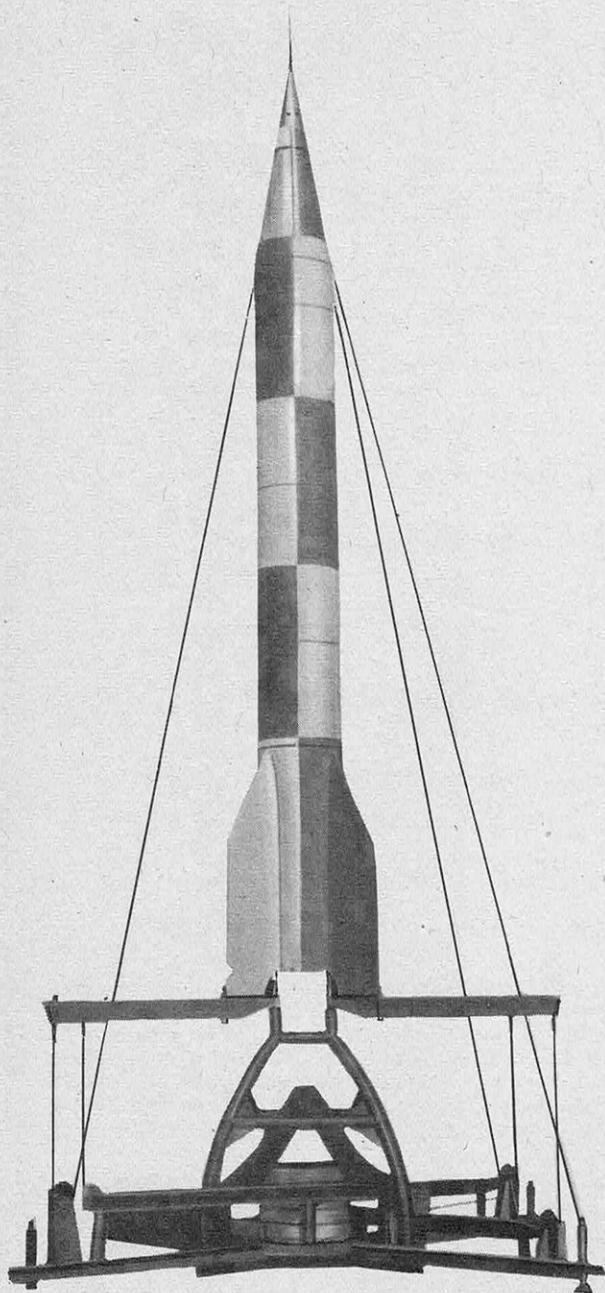
FRANCE : Administration, Rédaction et Abonnements : 5, rue de La Baume, Paris-8°. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal 91-07 Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — **Publicité :** 2, rue de La Baume, Paris-8°. Téléphone : Elysées 87-46.
BELGIQUE : Société EDIMONDE, Direction et Administration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

Participation de la France à l'étude des hautes couches de l'atmosphère, cet engin propose des solutions assez originales.

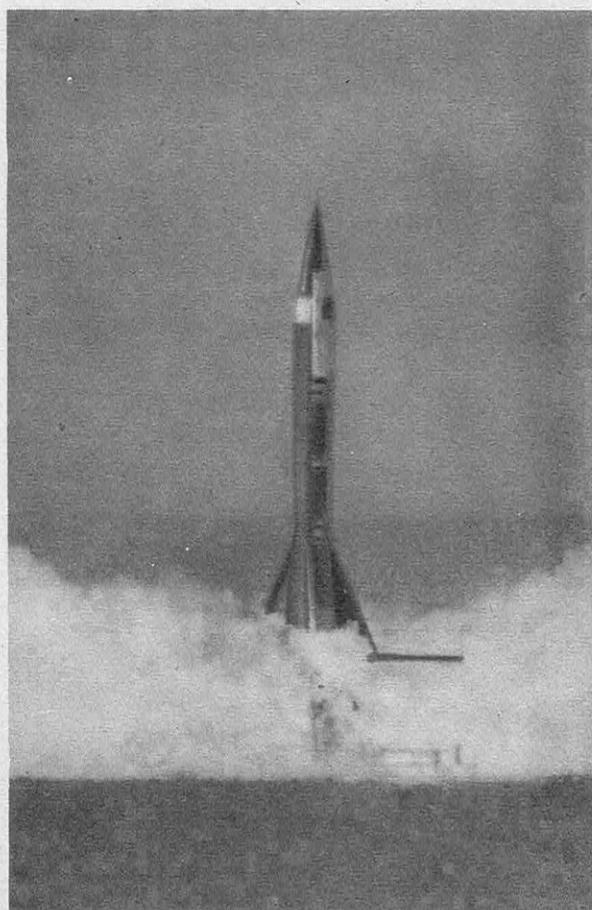


● Les câbles qui partent des extrémités de la croix fixée à l'empennage, s'enroulent, après renvoi sur des poulies, sur un tambour vertical situé à la partie inférieure. Ils servent à guider la fusée durant 50 m.

VÉRONIQUE, emporte 60 kg d'app

L'HOMME, maître du globe, se prépare maintenant à prendre possession des espaces extra-terrestres. Les possibilités de l'astronautique se précisent de jour en jour. Mais avant d'échapper à notre planète comme certains en nourrissent l'ambition, avant de lancer dans notre orbite des satellites artificiels — on assure que c'est possible si l'on y met le prix — de nombreuses études sur la nature et les propriétés des couches lointaines de l'atmosphère sont indispensables.

Les basses couches — troposphère (de la sur-



SOUS SES 4 T DE POUSSÉE LA FUSÉE DÉCOLLE...

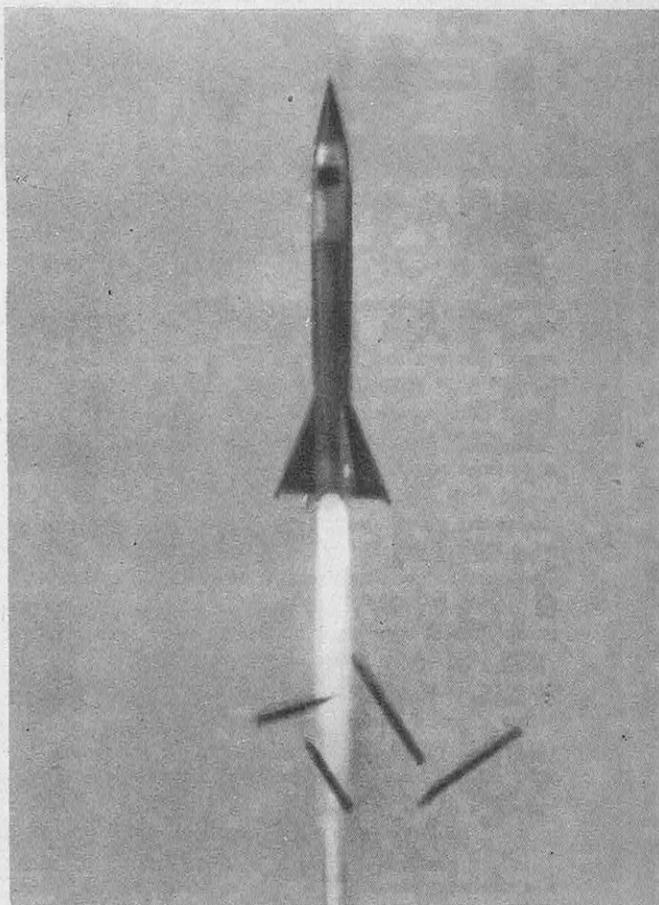
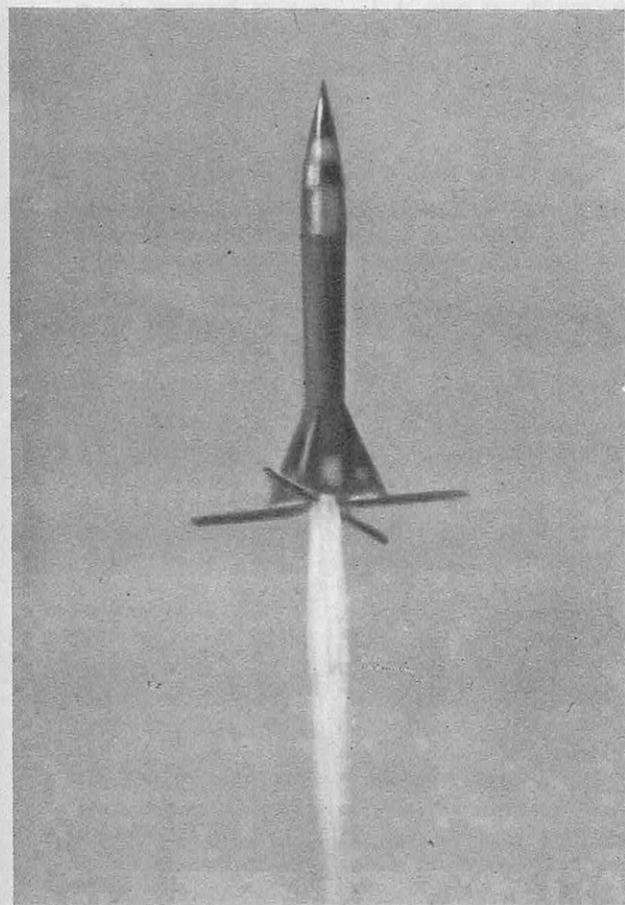
PREMIÈRE FUSÉE FRANÇAISE, appareils de mesure à 75 km d'altitude

face du sol jusqu'à 11 000 m environ), stratosphère (de 11 000 à 90 000 m environ) — ont été explorées par avion ou par ballon-sonde jusqu'à 45 000 m. Au-delà, on doit recourir à la fusée-sonde capable, en théorie, de monter aussi haut qu'on le veut; pratiquement, elle a déjà permis aux techniciens américains d'envoyer des appareils de mesure à une altitude de 400 km, le 24 février 1949. Il s'agissait d'une fusée gigogne composée d'une fusée Wac Corporal montée à l'avant d'une fusée V2, désormais classique, d'origine allemande.

Pour mieux observer les astres

D'autre part, l'observation des astres à partir de la surface de la terre est perturbée par l'atmosphère terrestre que les rayons lumineux traversent.

Ils arrivent déformés par différents phénomènes (absorption, diffusion, diffraction). Les observations faites d'un point situé au-delà de l'atmosphère terrestre, fournissant des résultats que n'affectent pas certaines de ces trop nombreuses perturbations, sont donc plus sûres.



CONSERVE PENDANT 50 M SA CROIX DE GUIDAGE...

... DONT LA LIBÈRENT DES BOULONS EXPLOSIFS

SCIENCE ET VIE

En France, non moins qu'à l'étranger, les savants ont donc deux raisons de s'intéresser aux fusées-sondes capables d'emporter en haute altitude leurs instruments d'observation et de mesure, puis de les ramener en bon état, ou, tout au moins, de transmettre au sol, pendant toute la durée du vol, les indications recueillies par ces appareils.

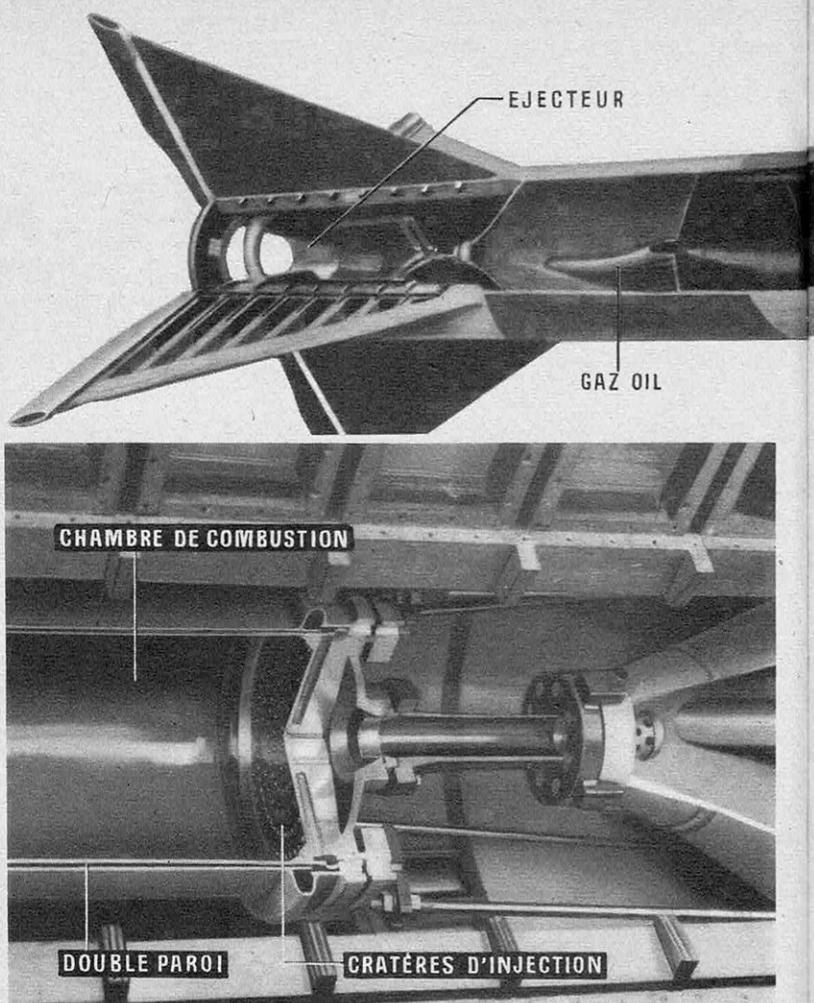
Or, dans notre pays, il se trouva — troisième raison — que, de son côté, la Direction des Études et Fabrications d'Armement avait besoin d'une fusée laboratoire pour ses recherches sur la propulsion des fusées à propergol liquide. On décida donc, en avril 1949, l'étude d'une fusée-sonde expérimentale, qu'on dénomma *Véronique*, son calcul et sa mise au point étant confiés au laboratoire de Recherches Balistiques et Aérodynamiques situé à Vernon (Eure).

Ce qu'est une fusée

Avant d'aborder les particularités de *Véronique*, rappelons en quelques mots la constitution générale d'une fusée. Certains liquides, appelés ergols, sont capables, lorsqu'on les accouple, de dégager par réaction chimique de l'énergie thermique; c'est, par exemple, le cas d'un combustible et d'un comburant dans le phénomène de combustion. Ces deux ergols initialement séparés et contenus chacun dans un réservoir, en sont expulsés par mise sous pression et injectés dans une chambre de combustion. Là, s'accomplit, du fait de leur mise en présence, la réaction à la faveur de laquelle l'énergie potentielle chimique devient énergie thermique. La chambre de combustion est munie à l'une de ses extrémités d'une tuyère convergente-divergente qui transforme partiellement l'énergie thermique des gaz en énergie cinétique utilisée pour la propulsion de la fusée.

Dans le cas de *Véronique*, il s'agissait de faire parvenir 60 kg d'appareils scientifiques à l'altitude de 75 km et de récupérer intacts, grâce à l'utilisation d'un parachute, les appareils contenus dans l'ogive de la fusée.

Le problème fut posé en avril 1949, la première fusée *Véronique* fut tirée le 2 août 1950 au camp de Suippes.



● Ce détail de l'éjecteur montre la double paroi qui permet son refroidissement; les petits cratères assurent le mélange intime de l'acide nitrique et du gas-oil dans la chambre de combustion.

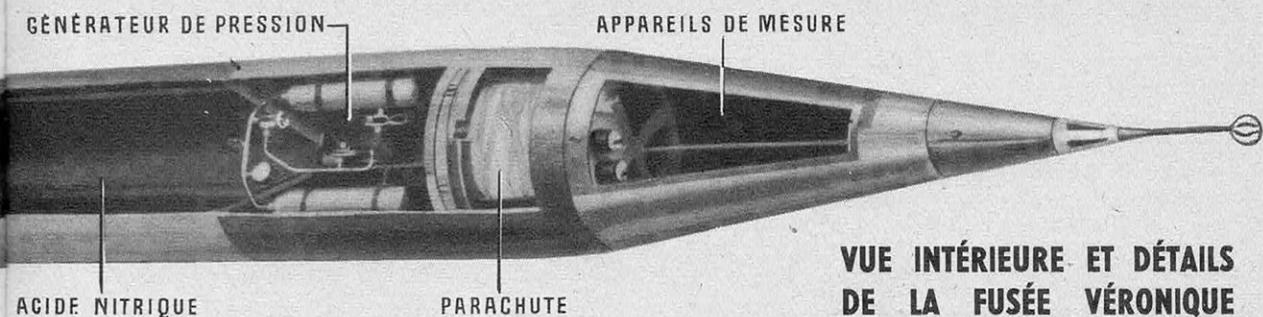
700 kg brûlés en trente-deux secondes

Les caractéristiques de la fusée découlent des données du problème : charge utile 60 kg et altitude maximum 75 km.

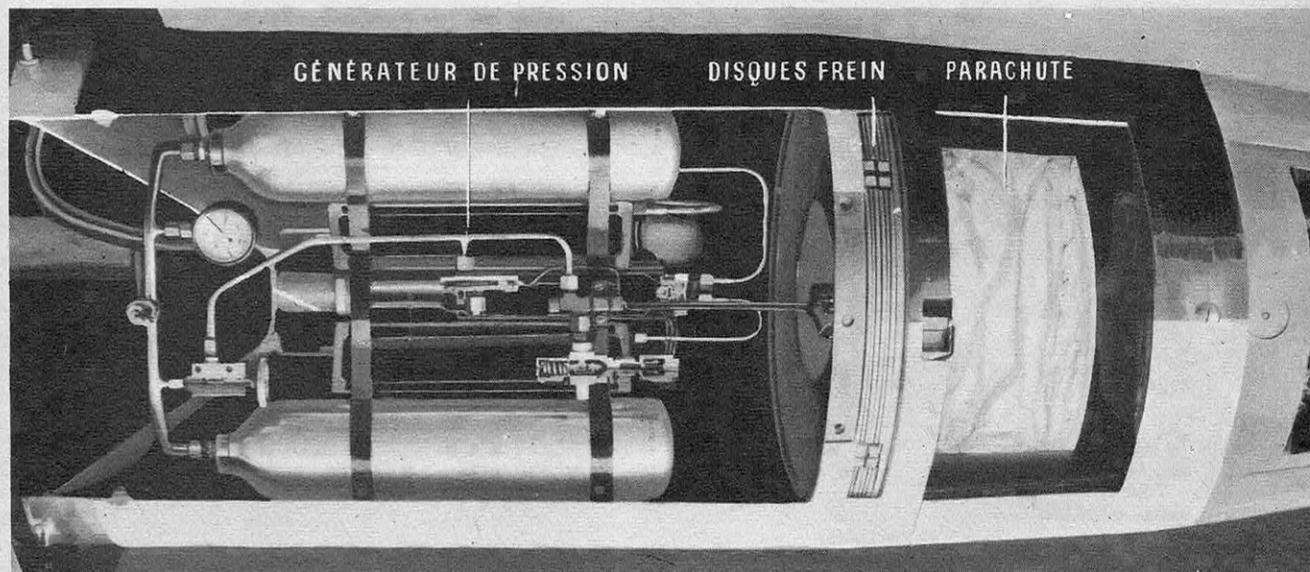
La poussée nécessaire — 4 t pendant trente-deux secondes — imposait d'emmagasiner à bord de la fusée 700 kg de propergol (gas-oil-acide nitrique). Ces deux ergols ont été choisis pour leur densité et la quantité de chaleur que dégage leur combinaison mais, en outre, ils sont bon marché et on s'en procure facilement.

Le poids de *Véronique* qui, avant le départ, avoisine 1 t, n'est plus, trente-deux secondes après, à la fin de la combinaison, que d'environ 350 kg.

Stabilisée aérodynamiquement par un empennage fixe à quatre ailettes, la fusée atteint une vitesse maximum d'environ 1 250 m/s, soit 4 500 km/h en fin de combustion, à une altitude de 15 000 m environ.



VUE INTÉRIEURE ET DÉTAILS DE LA FUSÉE VÉRONIQUE



● Près du parachute, on distingue les disques qui ralentiront la chute de l'ogive détachée du corps de la fusée. Le générateur de pression comprend

une petite chambre de combustion où les liquides contenus dans 3 réservoirs secondaires produisent, sous forte pression, des gaz inertes.

La pièce essentielle : l'éjecteur

L'organe essentiel de la fusée c'est l'éjecteur ; ayant pour mission de transformer l'énergie potentielle des ergols en poussée, il comprend :

— l'injecteur, la chambre de combustion ou foyer et la tuyère convergente-divergente.

La pression de combustion dans le foyer a été choisie à 20 kg/cm², assez élevée pour que la réaction se fasse complètement dans un foyer de petites dimensions, assez basse pour que le poids de l'éjecteur et des réservoirs qui doivent résister à cette pression ne soit pas trop grand.

La température de combustion y est voisine de 3 000 degrés absolus. Il n'était pas facile de trouver un matériau qui résistât à cette température, à la pression qui règne dans le foyer, et à l'érosion des gaz de combustion qui s'écoulent au voisinage de la paroi à des vitesses atteignant 2 200 m par seconde, près de 8 000 km/h. Les

matériaux courants de la construction mécanique satisfont en général aux conditions d'érosion et de résistance mécanique, mais non à celles de résistance thermique : il faut donc les refroidir. Sur un banc d'essai fixe où l'on dispose d'une grande quantité d'eau sous pression, le problème est facilement résolu en faisant circuler cette eau en double paroi autour de la chambre. Mais à bord d'un engin aérien, force est de recourir à l'un des liquides emmagasinés à bord : soit le combustible, soit le comburant.

Le problème du refroidissement

Pour *Véronique*, on se sert du comburant, l'acide nitrique, qui circule dans la double paroi de la chambre avant d'y être injecté. Cet acide est en quantité limitée et l'on est obligé pour évacuer le plus de chaleur possible de le faire circuler très vite le long de la paroi de la chambre de combustion, car plus sa vitesse de

SCIENCE ET VIE

circulation est grande, plus le refroidissement est intense.

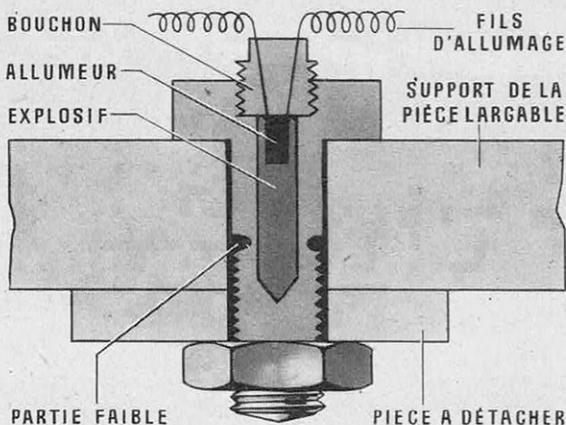
Mais pour augmenter la vitesse de circulation, il faut diminuer l'écartement entre les deux parois de l'éjecteur et, de ce fait, le liquide passant entre des parois plus rapprochées subit plus de frottement, il faut donc augmenter sa pression d'alimentation, ce qui conduit à augmenter le poids à vide de la fusée. Autant de difficultés de fabrication. Finalement on s'arrêta à un compromis qui permet de refroidir la paroi interne en acier de l'éjecteur, de façon que ses propriétés mécaniques soient encore acceptables sans trop augmenter le poids de la fusée.

L'injecteur admet, puis pulvérise et mélange les ergols qu'il prépare à la réaction de combustion. Il est assez difficile d'obtenir à la fois une bonne pulvérisation et une bonne homogénéité du mélange. Là encore, la solution est un compromis. L'injecteur de la fusée *Véronique* comporte une face plane tournée vers le foyer; sur celle-ci sont répartis de petits cratères coniques dans chacun desquels débouche un orifice de giclage d'acide et un orifice de giclage de gasoil. C'est la rencontre des jets liquides issus de ces orifices qui assure le mélange.

Pour la mise sous pression des deux réservoirs, trois autres réservoirs !

Ces ergols avant d'être injectés dans le foyer sont contenus dans deux réservoirs en tôle d'acier situés l'un derrière l'autre, le réservoir d'acide étant en avant. Pour mettre ces réservoirs sous une pression de quelques dizaines de kilos par centimètre carré, la solution la plus simple eût été d'y injecter de l'air comprimé, détendu à partir de bouteilles où l'air est emmagasiné sous une pression de 200 ou de 250 kg/cm². Le poids excessif de ces récipients ne le permettait pas. On a préféré envoyer dans les réservoirs des gaz chauds (et par conséquent plus légers), produits non pas à partir de gaz comprimés, mais à partir de liquides. Encore faut-il que ces gaz soient chimiquement neutres, pour éviter d'éventuelles réactions avec les ergols, et aussi exempts de vapeur d'eau que possible, pour limiter les inconvénients de la condensation dans les ergols et sur les parois des réservoirs.

On a donc équipé *Véronique* d'un « générateur de gaz », petite chambre de combustion où brûlent deux liquides qui s'enflamment spontanément au contact l'un de l'autre. Cette chambre en acier est refroidie par circulation en double paroi d'un troisième liquide, qui, à la sortie de la chambre, est injecté dans les gaz de combustion. En se vaporisant et en se décomposant, il les refroidit, augmente leur volume et les rend, en pratique, chimiquement inertes.



● Les boulons explosifs utilisés pour les liaisons temporaires présentent un point faible où ils se brisent, sous l'action de la charge qu'ils contiennent.

L'ogive : 100 l de capacité pour loger tous les appareils

Les gaz comprimés emmagasinés à bord se réduisent donc aux quelques litres nécessaires à la mise sous pression des trois réservoirs du générateur, lequel complète la partie motrice de la fusée. En avant du générateur, reliée au corps même de la fusée par des boulons explosifs, on trouve la partie utile de l'engin : l'ogive. Elle comprend, de l'arrière vers l'avant :

— les dispositifs de récupération (disques-freins pincés entre l'ogive et le corps de la fusée : ils ont pour rôle de réduire la vitesse de chute libre de l'ogive) et le parachute de récupération retenu dans son logement par des boulons explosifs; il ramène l'ogive au sol à 7 m/s — vitesse d'arrivée d'un parachutiste;

— le compartiment destiné aux appareils scientifiques, d'un volume total de 100 l, de forme tronconique et dont la surface extérieure formée de quatre panneaux assure une grande accessibilité;

— enfin, à l'extrême-pointe, l'émetteur de télémesure qui transmet aux récepteurs au sol les grandeurs mesurées à bord.

Au départ, le « programmeur » fait tout

Pour lancer la fusée, on la place debout sur une table spéciale, puis le plein des réservoirs fait, les appareils de mesure et de transmission vérifiés, tout le personnel se met à l'abri.

Dans l'abri de tir, qui se trouve en liaison nécessaire avec tous les autres postes de mesure ou d'observation, le programmeur est mis en route. Cet appareil commande lui-même et sans risque d'oubli les multiples opérations indispensables avant, pendant et après la mise de feu (avertissements divers, déclenchements d'appareils au sol ou sur la fusée, etc.).

Au temps voulu, le programmeur envoie une impulsion électrique sur la ligne de mise de feu. En l'espace d'environ une seconde, se produisent alors les phénomènes suivants :

— l'impulsion électrique du programmeur ouvre la soupape de mise sous pression des réservoirs du générateur; les liquides qu'ils contiennent arrivent dans la chambre de combustion du générateur qui alimente de ses gaz les réservoirs principaux.

A l'intérieur de ceux-ci les liquides étaient retenus par des membranes d'éclatement; elles cèdent sous leur pression et l'éjecteur commence à être alimenté en acide nitrique et en un produit qui, au contact de cet acide, s'enflamme de lui-même. La combustion est amorcée et très vite la pression monte à sa valeur de régime, de 20 atmosphères. A ce moment le gas-oil prend la succession du liquide auto-inflammable et la combustion normale s'établit, l'éjecteur développe ses 4 t de poussée et la fusée s'élève.

La stabilisation à l'envol, deux solutions classiques

On ne peut laisser une fusée décoller sans guider son essor. A partir d'une certaine vitesse, disons 50 m à la seconde, la pression dynamique de l'air ambiant sur la surface extérieure de l'engin engendre des forces suffisantes pour stabiliser la fusée. Mais tant que cette force stabilisatrice n'est pas établie, plusieurs forces empêcheraient, si l'on n'y portait remède, la fusée de monter verticalement.

Citons parmi ces forces qui tendent à amener le déséquilibre : celle due aux dissymétries de construction, qui font que la poussée issue de l'éjecteur ne s'exerce pas exactement dans l'axe de la fusée, et celle due aux effets du vent.

A cela, il existe deux solutions classiques.

La première de ces solutions consiste à guider, par une liaison mécanique, l'engin sur une rampe rectiligne jusqu'à ce que soit atteinte la vitesse de 50 m/s. Le calcul indiquant, pour cela, une rampe de 50 m environ, on préfère, en général, adjoindre à l'engin des fusées auxiliaires à poudre qui lui font atteindre la vitesse voulue à la sortie d'une rampe de 10 m de long.

L'autre solution classique a été appliquée sur la fusée allemande V2. Un gyroscope de référence détecte de combien l'axe de la fusée s'écarte de la verticale et commande un ensemble de servomoteurs, qui agissent sur des volets en graphite matricé qui dévient comme il convient le jet de l'éjecteur.

Une solution originale

C'est une troisième solution, originale; celle-là, qui a été appliquée à *Véronique*. A son empenage, une croix est assujettie horizontalement,

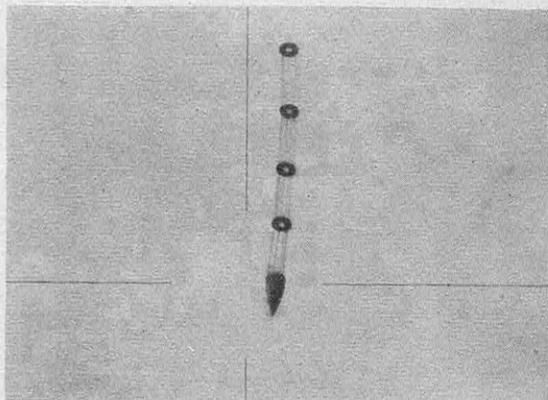
au moyen de boulons explosifs. Au bout de chacun de ses bras est fixé un câble. Une croix de mêmes dimensions, solidaire de la table de lancement, porte à l'extrémité de chaque bras une poulie de renvoi à axe horizontal. Chaque câble fixé à la croix d'engin passe sur une poulie de renvoi de la croix de table, et les quatre câbles vont s'enrouler sur un même tambour d'axe vertical. La tension des câbles étant calculée pour surmonter les forces déstabilisatrices, le procédé assure à la fusée un départ à la verticale; lorsque la stabilisation est suffisante, les boulons de fixation sautent et la fusée continue son vol, sans sa croix.

Trente-deux secondes de vol propulsé lui permettent d'atteindre une vitesse de 4 500 km/h à 15 000 m d'altitude. Elle continue ensuite sur sa lancée, à monter pendant 60 000 m.

Au sommet de la trajectoire, les boulons explosifs qui unissent l'ogive au corps de la fusée, sautent, libérant les disques-freins qui freinent l'ogive dans sa chute. Quand l'altitude n'est plus que de 3 000 m environ, les boulons explosifs qui renaient le parachute dans son logement sautent à leur tour, et la pointe achève son atterrissage sans dommage.

Les performances escomptées ont été atteintes au cours de plusieurs tirs. Les prochaines fusées emporteront des appareils destinés à explorer les propriétés physiques de la stratosphère, et celles de la lumière émise par les astres. Si satisfaisants que soient les résultats, ces expériences préluèderont à de nombreuses autres, car les savants, avides de savoir, désirent toujours lancer un plus grand nombre d'appareils toujours plus haut, ou plutôt plus loin de la surface de notre planète.

Jean Corbeau

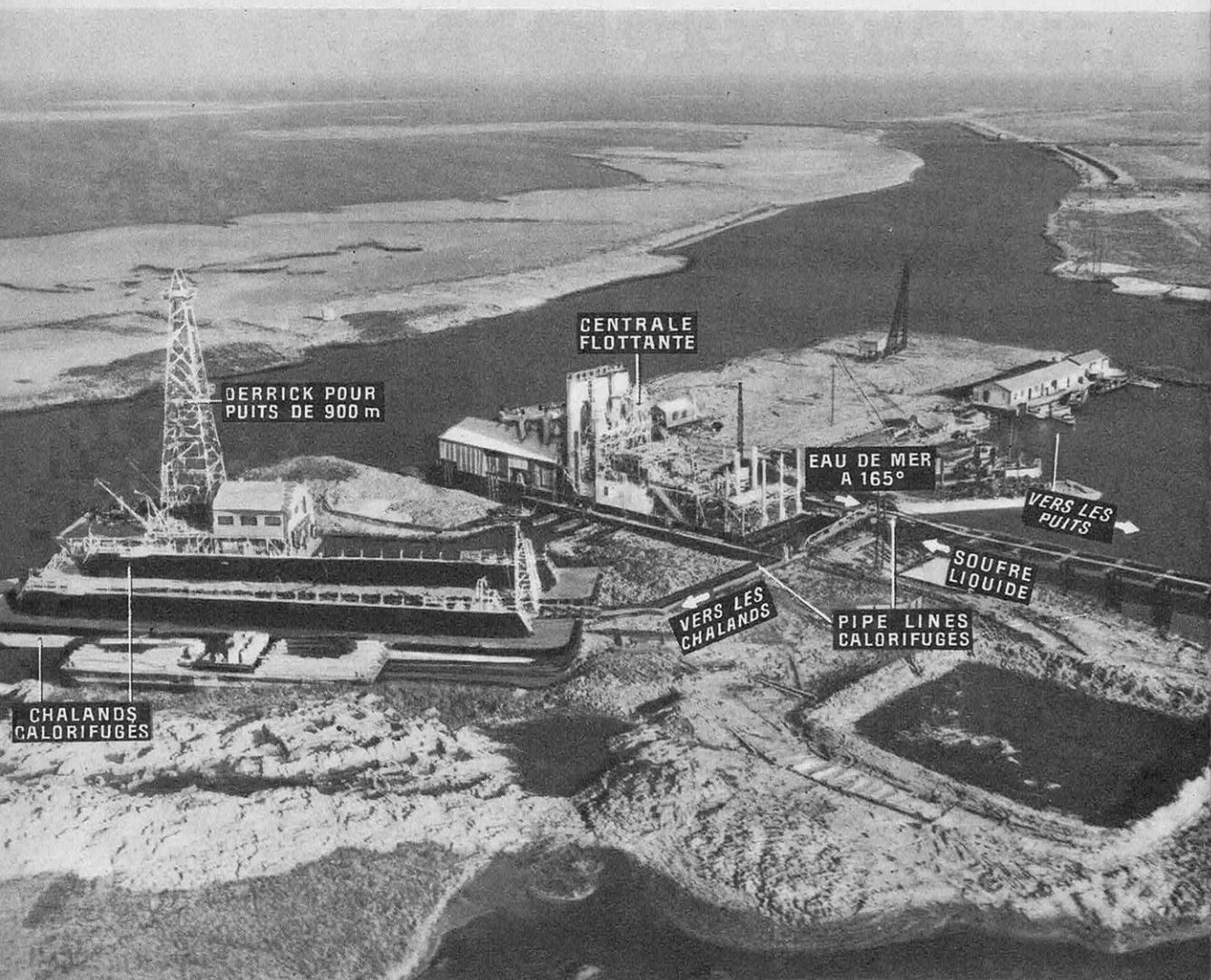


● Dans le champ d'un appareil optique, on voit ici l'ogive qui, ralentie par les disques freins, redescend vers le sol. Le parachute ne se déploiera seulement qu'à partir d'une altitude de 3 000 m.

Dans les principales mines américaines

LE SOUFRE FONDU SOUS JAILLIT COMME DU

Les besoins mondiaux en soufre, l'une des matières premières les plus importantes de l'industrie chimique, excédant la production, une répartition internationale est nécessaire. La découverte d'une source de production comme celle de Lacq est donc providentielle pour la France.



CENTRALE
FLOTTANTE

DERRICK POUR
PUITS DE 900 m

EAU DE MER
A 165°

VERS LES
PUITS

←
SOUFRE
LIQUIDE

←
VERS LES
CHALANDS

←
PIPE LINES
CALORIFUGES

←
CHALANDS
CALORIFUGES

LA BASE D'EXPLOITATION DE LA " FREEPORT SULPHUR Co " DANS LA BAIE Ste-ELAINE (LOUISIANE)

TERRE PÉTROLE



ON RÉPAND LE SOUFRE FONDU DANS UNE IMMENSE CUVETTE

Si le soufre n'existait pas, notre niveau de vie ne serait pas très supérieur à celui des peuples du Moyen Âge. Il est indispensable à l'agriculture comme à la plupart des industries et, en 1949, la consommation mondiale atteignait 9 millions de tonnes environ, soit quatre fois plus que de cuivre, sept fois plus que d'aluminium.

Encore les besoins dépassent-ils de loin les possibilités d'extraction : en 1950, les nations représentées à la Conférence internationale de Washington s'accordaient unanimement à constater qu'il en manquait un million de tonnes. Cette situation s'améliore grâce à la découverte de nouveaux gisements, grâce à ce que l'on récupère dans les gaz de pétrole et de cokerie, grâce enfin à de nouvelles méthodes d'extraction à partir de minéraux tels que le gypse, dont la teneur en soufre est faible mais qui est particulièrement abondant.

A quoi sert le soufre ?

Ces millions de tonnes, qu'en fait-on ? Bien des gens ne connaissent le soufre que comme désinfectant, or c'est l'un de ses moindres usages.

L'agriculture en est l'un des plus gros consommateurs : sans soufre, les vignes seraient détruites en quelques saisons par le phylloxera ou l'oidium ; les terres, peu à peu appauvries par manque d'engrais superphosphatés, ne produiraient plus que de maigres récoltes. Les travaux publics consomment du soufre sous forme d'explosifs pour forer les puits de mine, creuser les tunnels, préparer la construction des barrages.

Il faut du soufre pour fabriquer la rayonne, les fibres textiles synthétiques et les teintures destinées aux fibres naturelles.

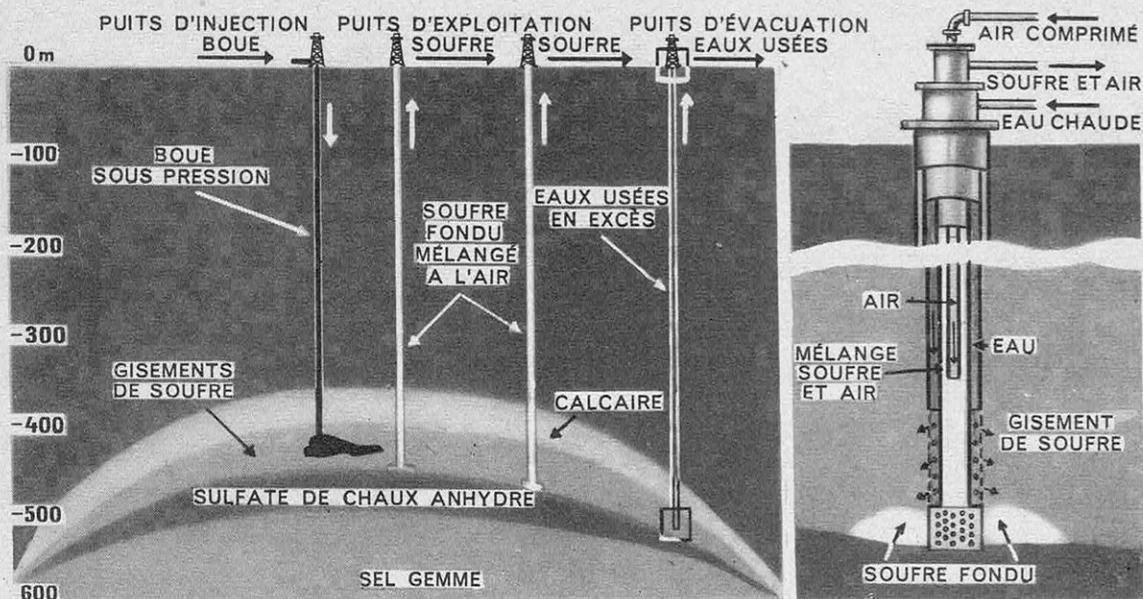
On le retrouve dans la galvanoplastie et la galvanisation, dans l'industrie de l'acier et du fer blanc ; dans celles du caoutchouc, du papier et du pétrole. Il entre dans la fabrication des peintures cellulosiques, des plastiques, des produits photographiques, et dans celle d'innombrables produits pharmaceutiques, dont, bien entendu, les sulfamides. On pourrait continuer mais il faut se limiter.

Sous quelle forme et où trouve-t-on le soufre ?

Le soufre est un métalloïde, c'est-à-dire un corps simple non métallique. A l'état naturel, dit « soufre natif », il est localisé, sous forme de nodules et veinules, dans les terrains calcaires miocènes de l'ère tertiaire. Par ordre d'importance, les principaux gisements exploités sont au Texas et en Louisiane, en Sicile, au Japon, au Chili, en Suède, en Espagne, au Mexique, aux Indes néerlandaises, en Bolivie, au Pérou... La France en extrait un peu dans les environs de Narbonne, d'Apt, de Manosque, et de Marseille.

Le minerai se trouve généralement à des profondeurs variant de 100 à 350 m, parfois même à ciel ouvert (c'est le cas du petit gisement de Malvézy, dans le Narbonnais, dont l'exploitation vient de cesser) ; les teneurs en soufre variant de 8 à 50 %. Le soufre natif satisfait 45 % des besoins mondiaux.

Les pyrites, terme générique désignant les sulfures métalliques mais principalement le sulfure de fer, en fournissent 37 %. Ces gisements sont bien plus nombreux que ceux de soufre natif et on peut citer parmi les plus connus ceux des provinces espagnoles de Séville et de Huelva (mines bien connues de Rio Tinto).



Le reste des besoins mondiaux (18 %) est alimenté par la récupération du soufre contenu dans les fumées industrielles et dans les résidus du traitement des pétroles ou des gaz naturels. Cette technique, très à l'ordre du jour, ne cesse de se développer.

Il en est de même de celle qui consiste à traiter des gypses, qui sont des sulfates naturels hydratés de chaux dont les gisements, universellement répandus, sont considérables. Ce processus est déjà mis en œuvre dans quelques installations, mais on fonde surtout de grands espoirs sur une méthode microbiologique anglaise qui, elle, en est encore au stade expérimental du laboratoire.

Dans les « Calcaroni » le soufre sert à sa propre fusion

Jusqu'au début du XIX^e siècle, le soufre natif provenait presque uniquement de Sicile. En 1839, la Société qui exploitait ces gisements majora brusquement ses prix de 200 %. Cette décision et les besoins accrus furent à l'origine d'une prospection, puis d'une exploitation intenses d'autres gisements.

On trouva en 1865, en Louisiane et au Texas, à proximité du golfe du Mexique, des réserves gigantesques. Mais des sables mouvants les recouvraient et il s'en dégageait de l'hydrogène sulfuré qui en interdisait l'exploitation par les procédés classiques, ceux qui restent partiellement en usage en Sicile. Là, on extrait, en galeries souterraines, le minerai qu'on rassemble dans les « calcaroni », vastes fours analogues à ceux qui servaient autrefois à la fabrication du charbon

de bois. On met alors le feu à une partie du soufre dont la combustion provoque la liquéfaction du reste qui fond à 114,5° C. Après purification par ébullition, on recueille le soufre dans des tubes à parois épaisses, d'où il sort sous l'aspect de cylindre appelés canons, forme sous laquelle il est encore vendu aujourd'hui; les vapeurs qui se fixent aux parois donnent en refroidissant cette « fleur de soufre » dont nos concierges usent pour tromper le sens olfactif des chiens.

Simple, mais lente, la méthode des calcaroni ne peut être employée que pour des minerais riches. Tel n'est pas le cas de ceux que l'on trouve dans les gisements français d'Apt, de la région de Manosque, de Marseille et de Narbonne. Comme, au surplus, le soufre brut qui en provient est presque uniquement utilisé sous forme de poudres par la viticulture, le traitement du minerai se limite généralement à une présélection suivie d'un broyage avec des sulfures importés qu'on ajoute pour enrichir le mélange. Notons en passant que la nature bitumineuse de la gangue des gisements français donne un mouillant exceptionnel à ces sulfures viticoles qui ne sont entraînés ni par la pluie ni par la rosée. Pour obtenir une adhérence analogue, les Américains incorporent au soufre brut de la bentonite, argile finement pulvérisée qui se gélatinise en gonflant au contact de l'eau.

A la manière des puits de pétrole

Étudié en vue de l'exploitation des gisements peu accessibles, le procédé Hermann Frasch, accueilli avec scepticisme en 1894, au Texas et

← Dans le procédé Hermann Frasch, la boue envoyée sous pression remplira les cavités laissées par le soufre extrait par les puits d'exploitation. Ces puits (à droite) comprennent quatre tubes concentriques. Le soufre, qui fond sous l'action de l'eau surchauffée injectée dans l'espace annulaire extérieur, remonte jusqu'au sol dans la partie médiane sous la poussée de l'air comprimé du tube central. D'autres puits évacuent l'eau restant en excès dans la mine.

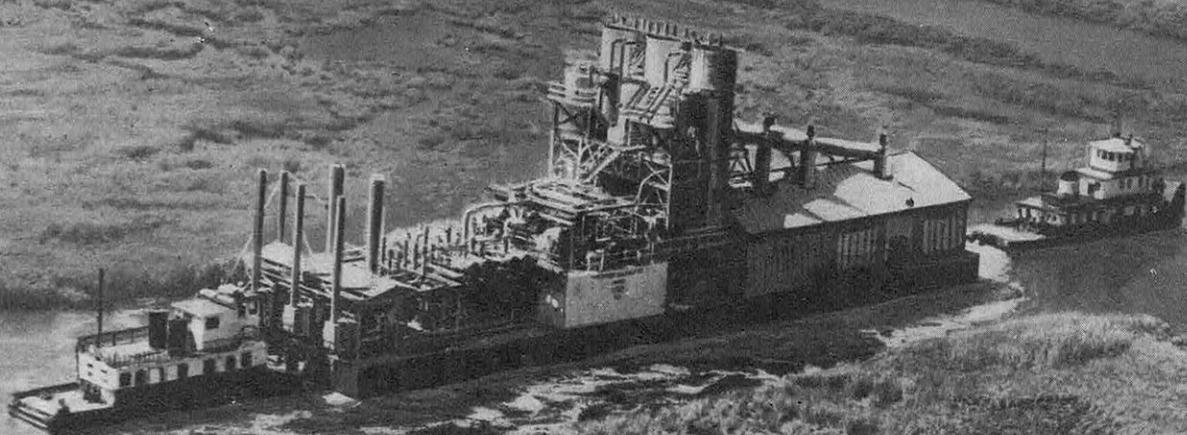
en Louisiane, y est utilisé sur une vaste échelle depuis 1902.

Il consiste à faire pénétrer dans un forage, poussé jusqu'à la base imperméable, quatre tubes concentriques dont le diamètre total atteint 3 m. Dans le premier espace annulaire à partir de l'extérieur, on injecte de l'eau sous pression et surchauffée à 165° C, qui fait fondre le soufre et lui permet de remonter dans le deuxième espace annulaire grâce à la pression de l'air

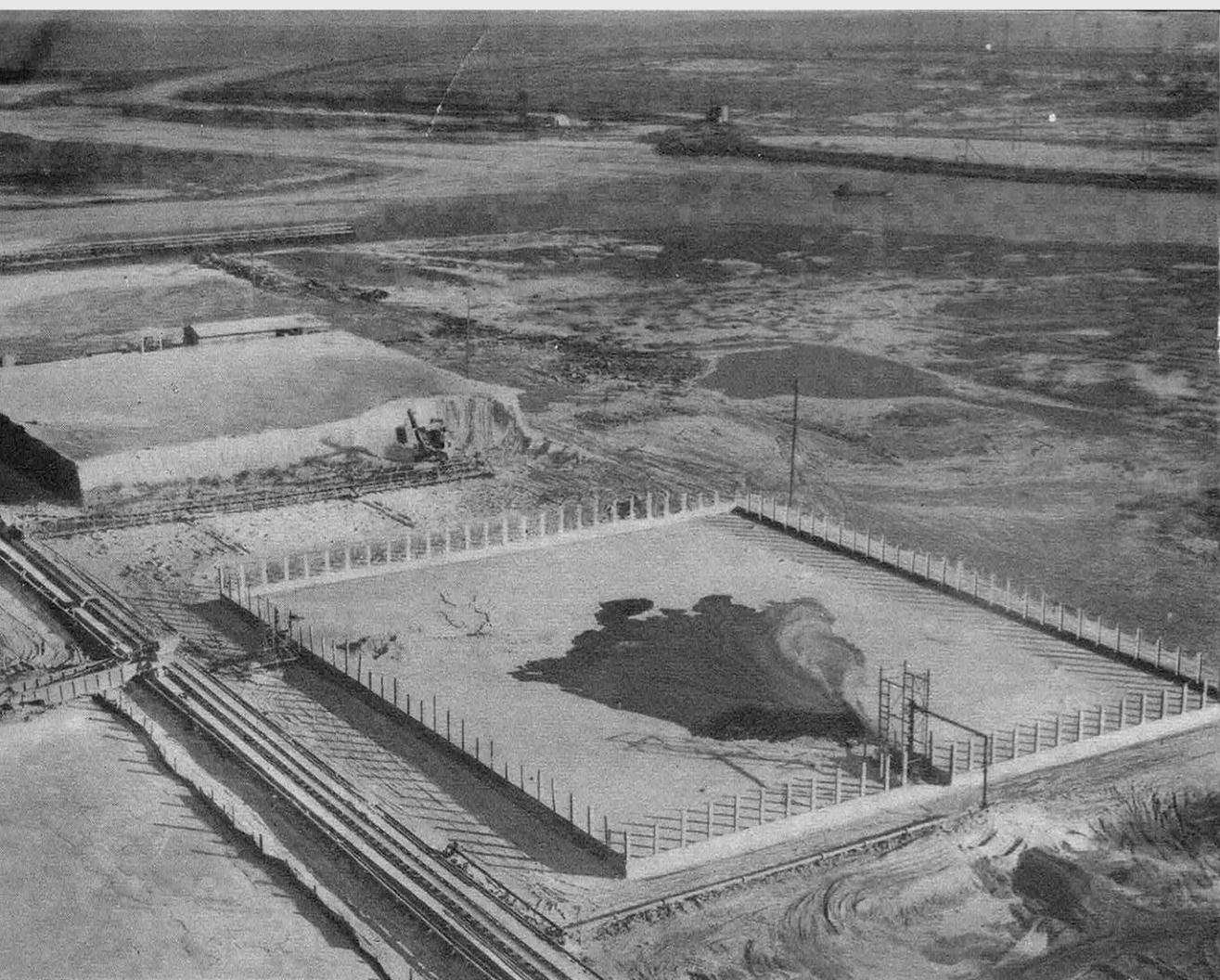
comprimé introduit, à partir de la surface du sol, par le tube central. On envoie alors le soufre se solidifier dans de vastes bassins d'où on l'extraira après l'avoir désagrégé.

Cette technique exigeait jusqu'ici l'emploi d'importantes quantités d'eau douce : pour une seule usine, près de 7 600 000 litres par jour. Un nouveau procédé va permettre à l'usine en cours d'installation dans la partie marécageuse du delta du Mississippi, connue sous le nom de Garden Island Bay, d'utiliser l'eau de mer. Cette installation monstre extraira chaque année un demi-million de tonnes de soufre (le Texas et la Louisiane produisent déjà 88 % du soufre natif extrait aux États-Unis).

Dans les gisements américains à faible teneur, le minerai, réduit en fines particules, est cuit à la vapeur surchauffée sous forte pression. En tamisant et en faisant flotter artificiellement le soufre granulé obtenu, la concentration atteint le chiffre remarquable de 99,5 %.



LA CENTRALE FLOTTANTE EST REMORQUÉE A TRAVERS LES CANAUX DES MARAIS EN LOUISIANE



LES PARCS DE STOCKAGE OU LE SOUFRE SE SOLIDIFIE SOUS FORME D'IMMENSES GATEAUX

Les pyrites servent surtout à fabriquer de l'acide sulfurique

Il n'est plus guère, aujourd'hui, que les États-Unis, premiers producteurs de soufre du monde, pour utiliser le soufre natif à la production de l'anhydride sulfureux (SO_2), base de la fabrication d'acide sulfurique, premier produit chimique mondial par l'importance de son tonnage. Partout, ailleurs, on grille des pyrites.

Le grillage se fait dans des fours cylindriques verticaux ou horizontaux. Dans les premiers : ou bien les pyrites broyées, introduites à la partie supérieure du four, descendent sous l'action de bras tournants et s'enflamment au contact de l'air chaud qui circule à contre-courant ; ou bien, (et c'est le « grillage éclair ») les pyrites, finement pulvérisées, sont projetées par un violent courant d'air dans une enceinte où règne une température supérieure à celle de leur combustion vive.

Dans les fours horizontaux aussi, il existe

deux modèles : l'un est un long cylindre tournant, légèrement incliné, dans lequel les pyrites sont entraînées par leur poids ; l'autre, fixé, est muni d'un axe intérieur longitudinal autour duquel tourne une sole hélicoïdale.

Les gaz de combustion contenant 7 à 12 % d'anhydride sulfureux sont dépoussiérés par sédimentation ou par procédé électrostatique. Un procédé américain, où les pyrites pulvérisées en suspension dans l'air sont grillées en milieu fluidifié, obtient un rendement de 14 à 15 %.

Au lieu de servir à fabriquer de l'acide sulfurique par le procédé des chambres de plomb ou par le procédé de contact, l'anhydride sulfureux peut aussi donner du soufre.

Dans un premier procédé, une partie de l'anhydride sulfureux est envoyée sur une colonne de coke portée au rouge ; l'autre partie, injectée dans les gaz de sortie, réduit à l'état de soufre le sulfure de carbone (COS) qu'ils contiennent (1).

(1) $2 \text{COS} + \text{SO}_2 = 2 \text{CO}_2 + 3 \text{S}_2$.

Le procédé Asarca, le plus courant, consiste à brûler du méthane dans un mélange gazeux réchauffé, composé d'air appauvri en oxygène et de cinq à huit parties en volume d'anhydride sulfureux. La réaction s'opère à 1 250° C et donne naissance à de l'hydrogène sulfuré et à du sulfure de carbone. Ce dernier est réduit comme ci-dessus mais en présence d'un catalyseur de bauxite. Le mélange gazeux restant contient de l'azote, de l'anhydride sulfureux (SO₂), de l'hydrogène sulfuré (H₂S) et de la vapeur d'eau. On le réchauffe alors sur de l'alumine, ce qui provoque la décomposition réciproque des deux composés sulfurés et l'obtention de soufre (1).

La succession des opérations est automatique ; le seul réglage est celui de la vanne d'arrivée du méthane.

Un minerai surabondant : le gypse

Le gypse, ou pierre à chaux, a l'avantage d'être très répandu : sa teneur moyenne en soufre est de 18 % ; la variété, dite anhydrite, en contient même jusqu'à 23 %. On peut donc en tirer de l'anhydride sulfureux.

En 1911, le Français Basset eut l'idée d'un



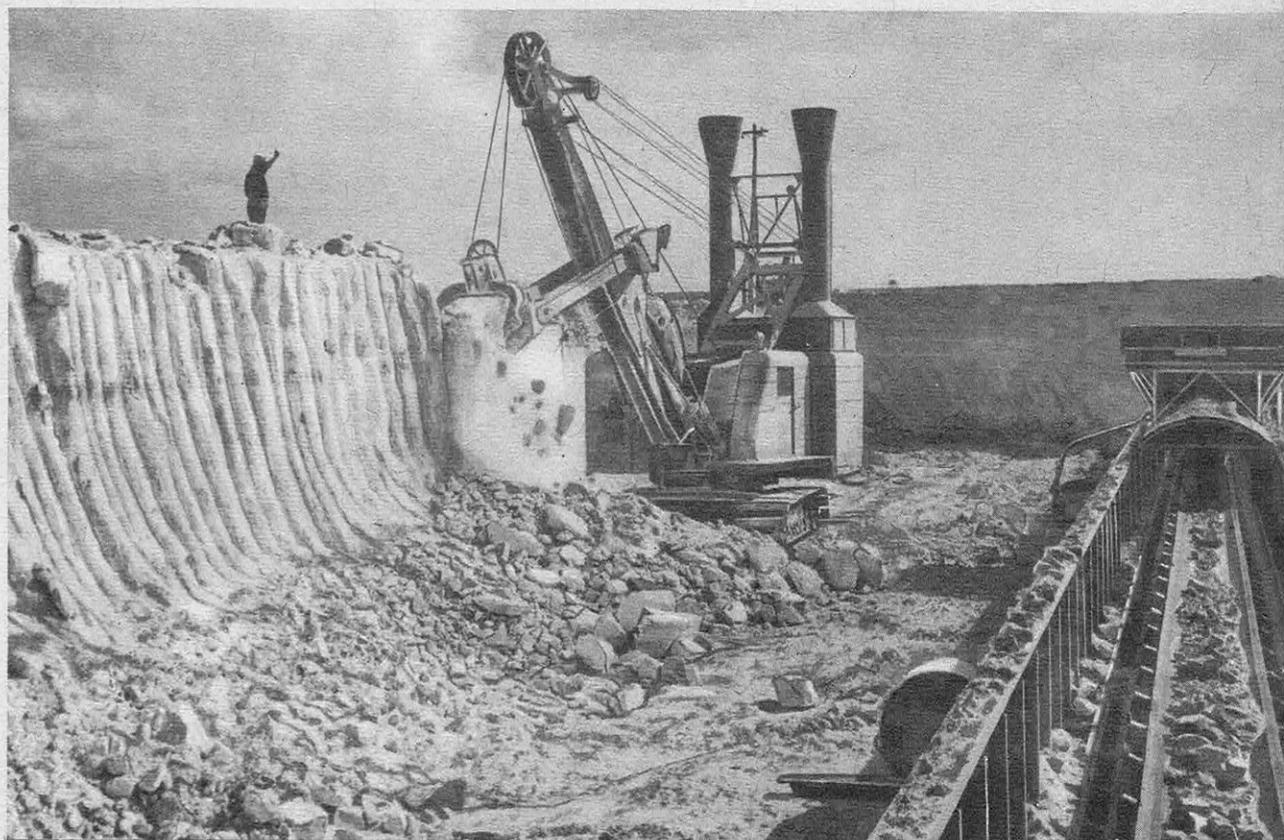
procédé industriel en mélangeant au gypse du charbon, de la silice et de l'alumine. Par deux heures de cuisson à 850° C dans un four horizontal on obtient de l'anhydride sulfureux. En outre, à 900° C, la chaux libérée se combine au résidu solide, constituant un sous-produit rentable car elle donne un matériau (un *clinker*) qu'on utilise pour fabriquer du ciment.

Le procédé est surtout utilisé en Grande-Bretagne : deux usines produisent 250 000 t d'acide sulfurique par an.

En France, l'usine de Miramas, arrêtée de 1940 à 1950, produit actuellement, à partir d'un mélange de gypse, de schistes bitumineux des mines de la Grand-Combe (Gard) et de coke, 15 000 t d'acide sulfurique par an. On traite aussi le gypse, depuis 1930, à l'usine de Toulouse de l'Office National Industriel de l'Azote. Mais on produit là du sulfate d'ammonium, en faisant agir un mélange d'anhydride carbonique et d'ammoniac sur des gypses de l'Ariège.

150 000 tonnes de soufre s'envolent en fumée

L'hydrogène sulfuré, qui donne leur odeur repoussante aux œufs pourris, aux poêles qui fonctionnent mal et à certaines eaux minérales,



UNE PUISSANTE PELLE ALIMENTE LE CONVOYEUR QUI DESERT LE PORT D'EMBARQUEMENT

SCIENCE ET VIE

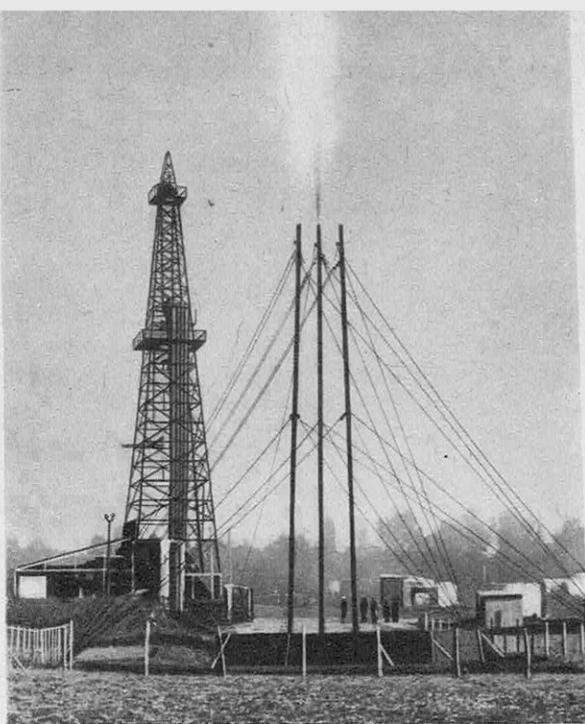
est un poison violent. Chaque jour, les fumées domestiques ou industrielles en répandent des millions de mètres cubes dans l'atmosphère que nous respirons.

L'hygiène publique se rencontrant avec l'abaissement des prix de revient, l'on s'est efforcé, en éliminant ce gaz nocif, de récupérer le soufre qu'il recèle en quantité notable.

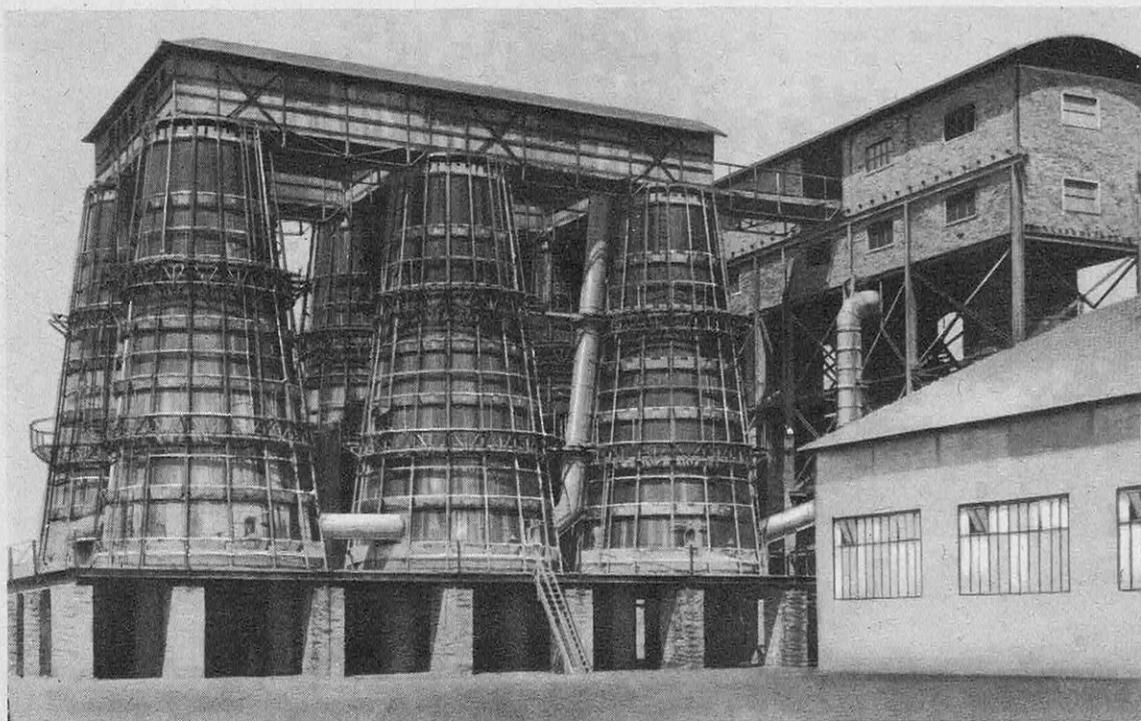
Après les systèmes Seaboard, datant de 1921, Ferrox puis Koppers, on mit au point le procédé Thylox dont la première application industrielle, (1926) eut lieu à Appleton (États-Unis). L'hydrogène sulfuré est absorbé par barbotage dans une solution de thioarséniate de sodium (c'est-à-dire d'un arséniate de sodium renfermant du soufre). Il lui abandonne un atome de soufre, formant ainsi un superthioarséniate. Ce dernier, oxydé par un courant d'air en présence d'un catalyseur à l'oxyde de fer ou au nickel, revient à sa forme première tandis que le soufre est précipité. L'adjonction d'un autoclave où le soufre est fondu et distillé permet de recueillir des blocs comparables à ceux du soufre natif.

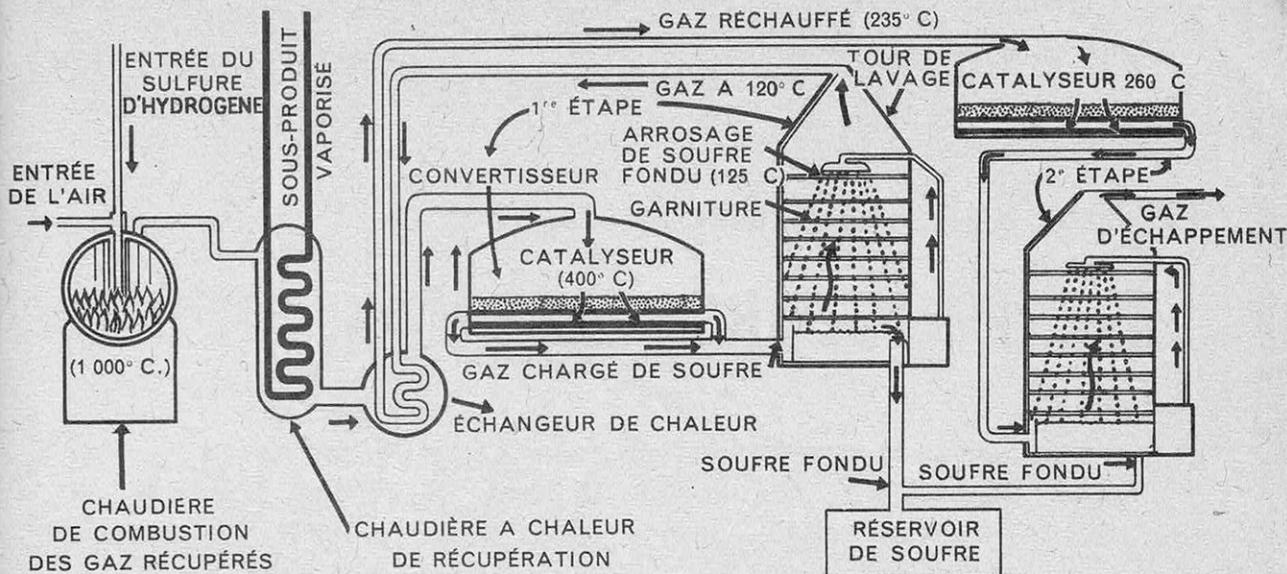
En généralisant ce procédé, on multiplierait par 100 les 1 500 t de soufre annuellement récupérées. Le problème de l'approvisionnement mondial serait résolu.

Encore faudrait-il ajouter à ce chiffre, qui ne tient compte que des gaz de combustion de la houille, ce que l'on obtiendrait en traitant les gaz de raffineries de pétrole et de gaz naturel, très riches eux aussi en hydrogène sulfuré.



Dans le système Sid Richardson, appliqué par la compagnie de gaz naturel El Paso, la combustion du tiers des gaz récupérés produit de l'anhydride sulfureux. Ce dernier, combiné avec le reste de l'hydrogène sulfuré, en présence d'un catalyseur de bauxite à haute teneur en fer, donne du soufre élémentaire et de la vapeur





● A gauche le puits de Lacq 102 dont on espère tirer 40 t de soufre par jour. Ci-dessus, schéma du procédé Sid Richardson de récupération du

soufre. La combustion du tiers des gaz naturels produit de l'anhydride sulfureux qui se combine avec l'hydrogène sulfuré pour donner du soufre.

d'eau. La capacité de production journalière est de 15 t, bien que l'installation, chaudière et réservoirs de stockage non compris, n'occupe que 10 m sur 10.

A l'heure actuelle, de nombreuses usines d'extraction de pétrole ou de traitement des gaz naturels provenant de gisements d'hydrocarbures « acides » sont ainsi équipées pour la récupération du soufre. En France Lacq 102, dont l'entrée en service suscita ces temps derniers un regain d'espoir sur les possibilités pétrolifères françaises, donnera, à lui seul, 40 t de soufre par jour, soit le dixième de notre consommation. Et encore, ce chiffre de 40 t pourra-t-il être doublé ou triplé, selon le nombre de puits que l'on mettra en exploitation.

Les bactéries au service de la synthèse chimique

Une découverte récente concernant la formation du soufre natif vient de donner un crédit supplémentaire à l'hypothèse selon laquelle la formation géologique du pétrole serait due à l'action de bactéries.

« Il existe en Lybie, près d'El Agheila, trois lacs qui produisent chaque année plusieurs centaines de tonnes de soufre ». Intrigués par cette information du Foreign Office, deux savants anglais, MM. K. R. Butlin et J. R. Postgate se ren-

dirent sur place et constatèrent qu'en effet le fond de ces lacs recèle une boue de soufre d'une épaisseur de 20 cm.

Après avoir opéré les prélèvements convenables, ils s'aperçurent que l'eau, d'un bleu laiteux, encadrée d'une frange de terres rouges, contient une forte proportion de sulfate de calcium... et deux sortes de bactéries d'espèce toute particulière. Les premières transforment les sulfates en sulfures et les secondes les sulfures en soufre.

Avec des échantillons d'eau et des spécimens de bactéries rapportés en Angleterre à Teddington on a pu reproduire en laboratoire le processus naturel. Toutefois, jusqu'à présent, la réaction s'opérait trop lentement pour que l'extension du procédé à l'échelle industrielle soit rentable. M. K. R. Butlin vient d'annoncer qu'il espère aboutir prochainement et que des souches suractivées permettront de produire quelque 100 000 t de soufre par an.

Cette déclaration a suscité un intérêt considérable. L'Australie et les Indes, entre autres, se demandent si leurs immenses lacs ne conviendraient pas à la production d'énormes quantités de soufre : il suffirait d'y déverser du gypse et d'y acclimater des colonies de bactéries.

Ce serait, somme toute, renouveler dans un autre domaine la « suractivation » qui a permis la production industrielle de la pénicilline. Espérons que la nature se pliera, une fois encore aux désirs de l'homme.

Jacques Louvières

← Une batterie de chambres au plomb utilisées pour fabriquer de l'acide sulfurique à 60° Baumé, dans une usine de superphosphates à Rône (Algérie).

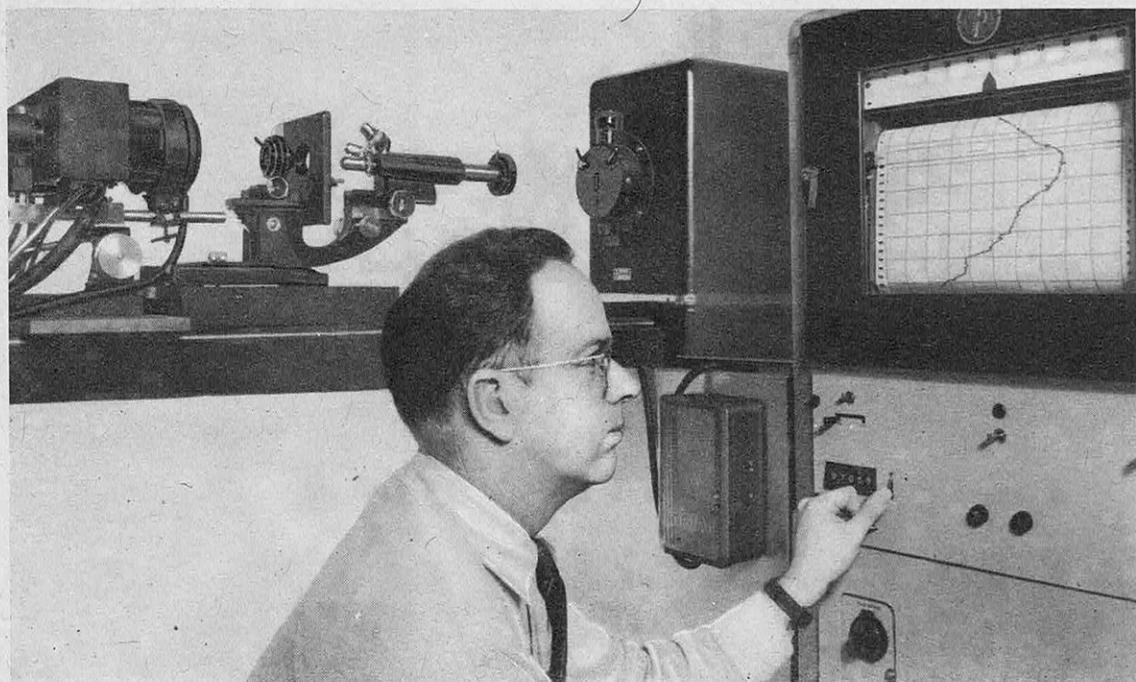
La luminescence précise

LA STRUCTURE DE NOS DENTS

Des recherches photographiques effectuées selon des méthodes inédites ont révélé des détails inconnus de la structure de nos dents, et, en particulier, l'existence d'une mince zone entre l'émail et la dentine.

GRACE à la luminescence et avec les recherches qu'elle permet, souffrirons-nous un jour moins des dents? On a toujours le droit de l'espérer. La carie dentaire dispute sans doute au rhume de cerveau le privilège d'être l'affection la plus fréquente et la plus répandue dont souffre l'espèce humaine. Tout comme le coryza — et peut-être à cause de sa banalité même — elle compe aussi parmi les plus mal connues.

Aussi toutes les recherches dont elle est l'objet nous concernent directement. Toute connaissance nouvelle, étant susceptible de contribuer à atténuer le mal, revêt pour chacun de nous un intérêt. On ne restera donc pas indifférent au fait qu'un organisme important, comme le Bureau des Standards de Washington, s'attaque au problème de la carie dentaire, avec les moyens d'investigation extrêmement puissants dont disposent aujourd'hui les laboratoires modernes de



● L'appareillage. De g. à dr. : la lampe à vapeur de mercure émettrice de rayons U.V., le microscope,

le spectrophotomètre qui enregistre sur graphique les intensités spectrales résultant de l'examen.



MICROPHOTOGRAPHIE D'UNE SECTION DE DENT DE 0,05 MM D'ÉPAISSEUR

physique. Et déjà les résultats obtenus, et tout récemment communiqués aux spécialistes, méritent considération.

**Où l'on tire parti
de la luminescence de nos dents**

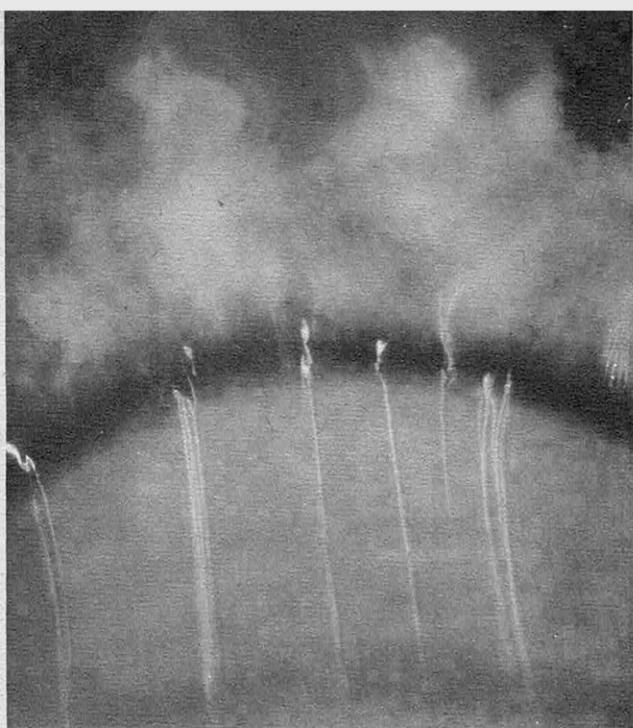
La résistance des dents à la carie est très variable suivant les individus et il y a lieu de supposer que ces différences sont dues, au moins en partie, à la disposition, dans la dent, des

éléments durs et calcifiés. Pour révéler ainsi la répartition relative de l'émail et de la dentine (ou ivoire), il a été fait appel à une propriété connue depuis longtemps : sous l'effet de rayons ultraviolets les dents deviennent luminescentes. C'est pour cette raison qu'à la « lumière noire » (rayonnement ultraviolet) les dents naturelles prennent un éclat intense alors que les dents artificielles forment des taches sombres.

Comme la luminescence d'une substance est



● Microphotographie d'une dent en lumière naturelle (à g.) et en rayons U.V. qui la rendent luminescente et révèlent, entre l'émail et la dentine,



une bande sombre. Des filets lumineux parcourent la dentine. Il reste à trouver la constitution de la matière qui leur donne naissance.

très sensible à des variations de composition, même très faibles, deux chercheurs du Bureau des Standards, MM. Dickson et Schoonover et un troisième, appartenant à l'American Dental Association, s'attachèrent à impressionner une pellicule photographique sensible grâce à la luminescence émise par une coupe de dent d'une minceur extrême. Les microphotographies qu'ils ont obtenues montrent la disposition de l'émail et de la dentine et permettent d'étudier très facilement les diverses lignes de croissance. Comment sont-ils parvenus à ces remarquables résultats ?

Des coupes usées à la meule de diamant

En premier lieu, la source des rayons ultraviolets est constituée par une lampe à vapeur de mercure de 1 000 W, alimentée sous 1 000 V. Des filtres opaques à la lumière visible, mais transparents aux rayons ultraviolets, laissent passer ces derniers qui sont concentrés par une lentille en quartz sur l'échantillon que l'on désire examiner.

Le plus difficile consiste à obtenir des « tranches » de dent assez minces pour être transparentes aux rayons ultraviolets et donner ainsi une image précise sur la plaque photographique. A cette fin, la dent est d'abord découpée en lamelles de 200 μ d'épaisseur (0,2 mm) par un disque tournant, très mince, puis chaque échantillon est usé sous un courant d'eau par une meule au diamant, jusqu'à ce que son épais-

seur atteigne seulement 0,05 mm environ. La section ainsi obtenue, dont la fragilité est extrême, est ensuite soudée sur une plaquette de microscope au moyen d'un ciment non luminescent.

Mais là ne s'arrêtent pas les précautions à prendre ! *Tout le système optique du microscope et de l'appareil photographique doit être transparent aux rayons ultraviolets, sans toutefois devenir lui-même luminescent, car en ce cas on n'obtiendrait qu'une tache floue sur le film.*

Une zone entre la dentine et l'émail

La première constatation fut que la dentine était quelque quatre fois plus luminescente que l'émail. Mais les suivantes permirent de mettre en évidence deux particularités que l'observation à lumière visible n'avait pas révélées :

Une zone sombre s'étend tout le long de la jonction, entre la dentine et l'émail.

Cette zone sombre est traversée, sensiblement suivant l'axe de la dent, par des stries qui sont, au contraire, d'une très grande brillance.

Le problème qui se pose maintenant aux physiiciens et biologistes du Bureau des Standards, est d'identifier la nature et les constituants chimiques de cette zone et de ces stries découvertes grâce à la luminescence. Peut-être cette seconde étape apportera-t-elle sur le problème de la carie dentaire, des informations décisives.

André Bouju

RALENTIR LA VIE PAR LE FROID

Expérience de laboratoire Avenir de la chirurgie?

Professeur à l'Université de Belgrade, l'auteur de cet article est connu pour ses expériences de refroidissement pratiqué selon une technique particulière. Ses recherches le conduisent à préconiser, en chirurgie, l'étude des moyens qui, mettant la vie au ralenti, rendent l'organisme indifférent à certaines agressions.

PAR 40° au-dessus de zéro ou par 40° de froid, la température de notre corps reste la même : 37°. C'est la normale. Et c'est prodigieux.

On ne voit pas assez ce qu'il y a de stupéfiant dans le fait que des êtres vivants, de tailles extrêmement différentes, puisqu'il s'agit de l'oiseau-mouche aussi bien que de l'éléphant, maintiennent pendant toute leur vie, à l'état de sommeil, aussi bien qu'à l'état de veille, leur température à un niveau presque constant. Et cela alors que la température extérieure peut, pour certains animaux, varier de plus de 100°.

Mammifères et oiseaux seuls s'isolent de la température ambiante

Cette homéothermie est une des acquisitions biologiques les plus significatives : elle était inconnue avant l'apparition des mammifères et des oiseaux. Seuls, ils la possèdent, seuls ils ont réussi à se soustraire à l'action directe de la



TEMPÉRATURE DE L'ANIMAL : 15° C

chaleur ambiante. Celle-ci commande l'activité vitale de tout le reste du monde vivant, mais non la leur.

Parce que la température de leur organisme reste constamment à un niveau élevé, qui est le plus favorable aux manifestations de la vie, ces êtres ont une vie intense dont le cours régulier n'est pas soumis aux variations des saisons et des climats. L'apparition de l'homéothermie marque un progrès capital dans l'évolution des êtres vivants. Comme tout perfectionnement technique, elle s'accompagne de certains inconvénients, mais c'est elle qui a rendu possible l'évolution psychique de l'homme, sa mainmise sur le globe et notre civilisation.

Poissons des profondeurs et poissons d'eaux chaudes

La constance de la température n'est pas l'apanage exclusif des homéothermes : la température des mers, océans, lacs et rivières étant presque constante à partir d'une certaine profondeur, il en est de même de celle de leurs habitants. Certains d'entre eux se sont tellement

SCIENCE ET VIE

adaptés à cette stabilité du milieu qu'ils sont incapables de supporter des variations un peu importantes. On les appelle des *sténothermes* (du grec *stenos* : étroit). Il y a, d'autre part, les parasites internes de l'homme et des animaux à sang chaud : leur température aussi est constante, puisque celle du milieu l'est.

Bien qu'ils lui doivent leur désignation d'« animaux à sang chaud », ce n'est pas non plus le niveau élevé de leur température qui constitue le caractère particulier des homéothermes. Il existe des animaux dits « à sang froid » qui sont plus chauds qu'eux : par exemple un petit poisson, *Leuciscus thermalis*, qui vit dans les eaux thermales de Ceylan, à environ 50°.

En fait, ce qui est propre aux homéothermes, ce qui a constitué une nouveauté biologique lors de leur apparition, c'est que leur température reste constante alors que celle du milieu extérieur varie. Cela dans certaines limites : il existe évidemment, pour chaque homéotherme une température extérieure à partir de laquelle il commencera de se refroidir (et donc cessera d'être absolument homéotherme) et, de même, une température élevée à partir de laquelle il s'échauffera. Ces limites, entre lesquelles s'exerce l'homéothermie, varient selon le sujet considéré, mais leur écart est en général très grand.

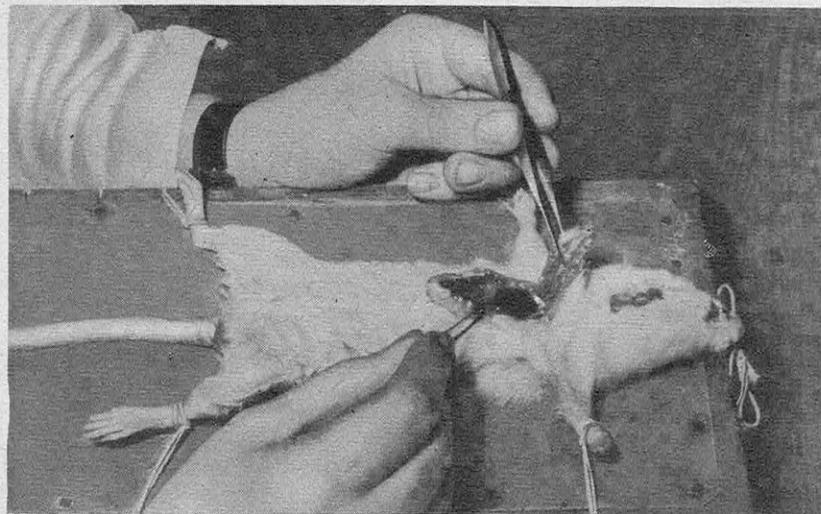
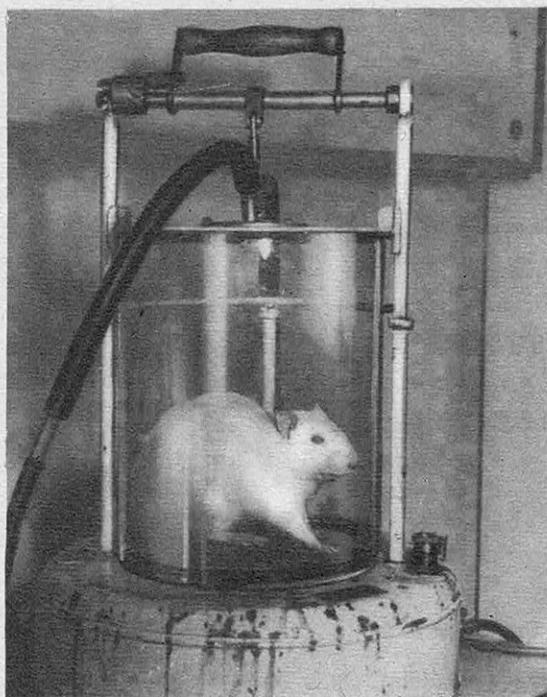
Un chien vit par 150° de froid

Quoi qu'il en soit, de petits oiseaux tel que le moineau peuvent maintenir leur température au niveau normal de 40° environ, bien que la température ambiante soit abaissée jusqu'à - 20° et - 35° et au-delà. Le pigeon domestique peut résister un certain temps, sans fléchissement de sa propre température, à un froid de - 85°;

l'oie domestique résiste à - 100°. Le physicien suisse R. Pictet, qui a réussi à liquéfier l'air, a montré que le chien peut lutter une heure environ contre un froid de - 92°. Dans notre laboratoire, on a vu un chien *maintenir durant des heures sa température au niveau normal, alors qu'il était exposé à un froid de - 150°.*

Plus de 100° d'écart sont courants

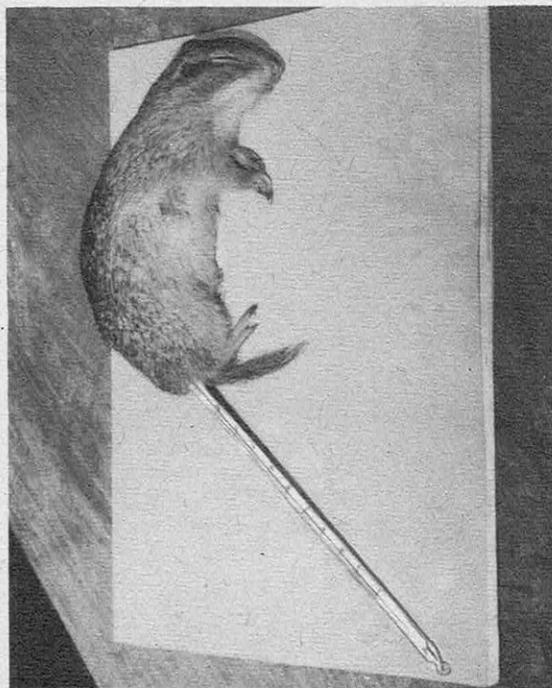
Naturellement ces animaux ne pourraient indéfiniment résister à des températures aussi basses : toute lutte amène la fatigue. Ces expériences



● Le rat blanc est placé dans un bocal où, en pompant l'air, on établit une dépression progressive. L'abaissement des combustions facilitera le refroidissement de l'animal lorsqu'on plongera le bocal dans de l'eau froide. Le rat, lentement asphyxié, tombe en état de vie très ralenti. L'anesthésie profonde permet des expériences chirurgicales. Incapable de se réchauffer lui-même, le rat, si on le réchauffe dans les 20 heures, se remettra complètement.

n'en démontrent pas moins la puissance extraordinaire du mécanisme de thermorégulation. Comme les homéothermes peuvent aussi, dans des conditions atmosphériques propices, endurer des températures bien plus hautes que celle qui leur est propre, on constate que, dans les cas que nous venons de rapporter, ces organismes possèdent un mécanisme physiologique de régulation qui peut maintenir leur température à son niveau normal, malgré des variations de la température ambiante dépassant 100°. Il ne serait pas facile de fabriquer un appareil physique, un thermostat, capable de se plier sans défaillance à des variations aussi étendues. Et encore les résultats ci-dessus concernaient des animaux domestiques, qui ne sont en général pas exposés à des variations excessives de leur milieu naturel. Quelle doit-être, dans ces conditions, la puissance de résistance au froid des animaux polaires : pingouins, phoques et ours ?

Pourtant, comme nous le disions plus haut, tout homéotherme peut être « forcé par le froid » aussi bien que par la chaleur. Il suffit pour cela de lui soustraire plus de chaleur qu'il ne peut en produire pour lutter contre le refroidissement, ou de l'empêcher de perdre sa chaleur lorsqu'il lutte contre l'échauffement. C'est des organismes qu'on a, par le froid, forcés à abandonner leur température normale qu'il va être question.



● Ce spermophile (ami des semences) est un écureuil connu aussi sous le nom de Souslik. Celui-ci a été refroidi à une température rectale de 8° C.

Le problème : refroidir sans épuiser

Par quels procédés refroidir un animal à sang chaud ? Evidemment en l'exposant à un froid qu'il ne peut supporter, mais la résistance des sujets est telle que la mise en pratique de cette méthode n'est pas aisée. Il faut recourir à l'air liquide pour obtenir de très basses températures. Le bain glacé est plus pratique ; encore faut-il au préalable plumer les oiseaux et parfois tondre les mammifères. En outre, le refroidissement par le froid présente un grand inconvénient : en forçant ainsi l'homéotherme, on l'oblige à lutter contre le refroidissement, mais aussi à produire autant de chaleur qu'il le peut. Il ne le fait qu'en épuisant ses réserves et, en premier lieu, celles de glycogène. On se trouve donc en présence d'animaux refroidis et épuisés à la fois, de sorte que le procédé se rapproche de celui qui consisterait, pour refroidir une pièce d'habitation, à ouvrir les fenêtres, tout en poussant le feu.

L'animal s'asphyxie lui-même

Il va de soi qu'il faut commencer par modérer le foyer même de la calorification. On y parvient, dans l'organisme vivant, en diminuant la teneur en oxygène de l'air de la respiration. De même que la flamme d'une bougie baisse à mesure que l'air s'appauvrit en oxygène, les oxydations de



● Placé, pour être réchauffé, dans le bocal ou on l'a hiberné, l'animal, réveillé, ne tarde pas à se trouver assez lesté pour s'échapper de sa prison.

SCIENCE ET VIE

l'organisme et la production de chaleur diminuent quand l'air devient pauvre en oxygène ; le sujet commence alors à se refroidir. Ce refroidissement, on peut l'obtenir chez l'animal en lui laissant le soin d'appauvrir lui-même progressivement l'air qu'il respire. Il suffit pour cela de le confiner dans un récipient hermétiquement clos que l'on plonge dans de l'eau froide. L'atmosphère confinée perd graduellement son oxygène du fait de la respiration, et s'enrichit en gaz carbonique. Autrement dit, l'animal s'asphyxie lentement, sa température baisse de plus en plus, et on le ramène vivant à l'air libre, même si sa température est tombée au-dessous de 15°. On se trouve alors en présence d'un animal à sang chaud qui est devenu animal à sang froid, à vie extrêmement ralentie.

Une anesthésie intégrale

L'animal, refroidi (d'une façon ou d'une autre) au-dessous de 20°, n'accuse plus de tendances à se réchauffer, à redevenir organisme à sang chaud. Il est dans un état d'anesthésie profonde et immobile ; aussi se prête-t-il admirablement aux interventions de physiologie opératoire sans emploi d'anesthésiques. Toutes ses fonctions sont ralenties, ses mouvements respiratoires sont espacés, le cœur bat très lentement. La consommation d'oxygène, expression de l'activité vitale, n'est, chez le rat refroidi à 15°, plus que de 10 % de la normale. Refroidi par manque d'oxygène, l'organisme, même placé dans l'oxygène pur, n'en augmente pas pour autant sa consommation. L'animal a perdu le pouvoir de régler sa température et suit dès lors les variations de la température extérieure, comme le fait en toutes circonstances une grenouille, par exemple, et tous les poïkilothermes (poïkilos, en grec, veut dire : varié).

Cette vie ralentie est un état que l'organisme ne peut supporter qu'un temps limité, une vingtaine d'heures au plus pour le rat refroidi à 15°. Mais, réchauffé à temps, l'animal se remet complètement de cette incursion dans le domaine de la vie léthargique et reprend sa vie normale.

Les hibernants descendent presque à la congélation

Ce passage de la vie intense à la vie ralentie, et *vice versa*, que nous réalisons dans le laboratoire, n'est pas chose inconnue dans la nature. Au contraire, elle nous en offre des exemples bien plus impressionnants. Toute une série d'animaux — des rongeurs pour la plupart — pratiquent régulièrement le passage de la vie intense à la vie léthargique. Ce sont les *hibernants* : chauve-souris, hérisson, marmotte, hamster, spermophile... À l'approche de l'hiver, ces animaux, qui se comportaient jusque-là en homéo-

thermes parfaits, abandonnent soudain le niveau élevé et constant de leur température pour adopter la température du milieu extérieur. Ils peuvent ainsi se refroidir jusqu'à proximité du point de congélation sans que leur vie en soit compromise. Tout comme le rat artificiellement refroidi, et même bien plus que lui, l'hibernant engourdi vit au ralenti. Mais, à cette différence de degré entre le refroidissement expérimental et l'hibernation naturelle s'ajoute le fait que l'hibernant peut, par ses propres moyens, se refroidir dans des conditions qui seraient loin de suffire pour provoquer le refroidissement du non-hibernant. De plus, il est capable de se réchauffer sans aide extérieure, ce que le non-hibernant n'est nullement en état de faire.

L'hibernation se présente dans la nature comme une solution de toute évidence avantageuse lorsque la nourriture devient rare, au moment justement où les besoins alimentaires augmenteraient en raison du froid : les hibernants parent au premier inconvénient en supprimant le second.

Les avantages pour l'expérimentation

Au laboratoire, le refroidissement de l'organisme à sang chaud, la « poïkilothermie expérimentale », ouvre de nouvelles voies à l'analyse et à l'expérimentation physiologiques. Nous savons déjà que le cœur d'un animal refroidi, mis à nu, le thorax ouvert, conserve son activité bien plus longtemps que chez l'animal à température élevée. Il en est de même de l'excitabilité des nerfs et des muscles, comme l'avait déjà remarqué Claude Bernard. L'animal refroidi est beaucoup plus résistant à l'asphyxie et à certains des troubles qui en découlent. Il semble, entre autres, tout indiqué de tenter de tirer un parti des possibilités qu'offre le refroidissement dans les techniques de transplantation d'organes et de culture de tissus isolés de l'organisme. Il est en effet probable qu'un organe prélevé sur un organisme refroidi, et par conséquent adapté à une vie ralentie, résistera mieux à la suppression de la circulation et au manque d'oxygène que si on le sépare d'un corps en pleine activité.

Ce que nous venons d'exposer concerne les animaux. Cependant, il n'y a aucun doute que l'état physiologique de l'organisme refroidi, fonctionnant au ralenti, indifférent à l'égard de certaines agressions, offre de sérieux avantages en médecine humaine, notamment en chirurgie. Toutefois il importe de remarquer que, par le refroidissement seul, la vie ne se ralentit que lorsque le refroidissement est profond (quand la température a été abaissée au voisinage de 20°). Au-dessus, le refroidissement, si l'on ne recourt pas à certaines drogues, stimulerait plutôt l'activité vitale : l'organisme se défend, lutte pour revenir à l'état normal.

Vie ralentie par l'hibernation artificielle

Par l'emploi de certaines drogues (les « sympatholytiques »), on peut entraver le mécanisme qui règle la température de l'organisme et assurer un refroidissement plus ou moins profond. Bloquant ainsi le système nerveux végétatif, on rend l'organisme indifférent au refroidissement ainsi qu'à d'autres dérèglements. Cette pratique, employée avec succès en chirurgie, en France notamment, sous le nom d'*hibernation*, n'a que de très lointaines analogies avec celle des hibernants dans la nature. Mais cette désignation a l'avantage d'indiquer le but idéal à atteindre : réduire, pendant un temps limité, l'organisme humain à l'état de vie ralentie présentée par les hibernants.

Il est possible que l'on réussisse un jour, par une technique appropriée, à refroidir sans danger l'organisme humain jusqu'à cet état de poikilothermie expérimentale que nous avons décrit chez les animaux. Un sujet a pu être ranimé après refroidissement accidentel jusqu'à 18°.

Références et précédents

A plusieurs points de vue d'ailleurs, l'abaissement de la température corporelle n'est pas

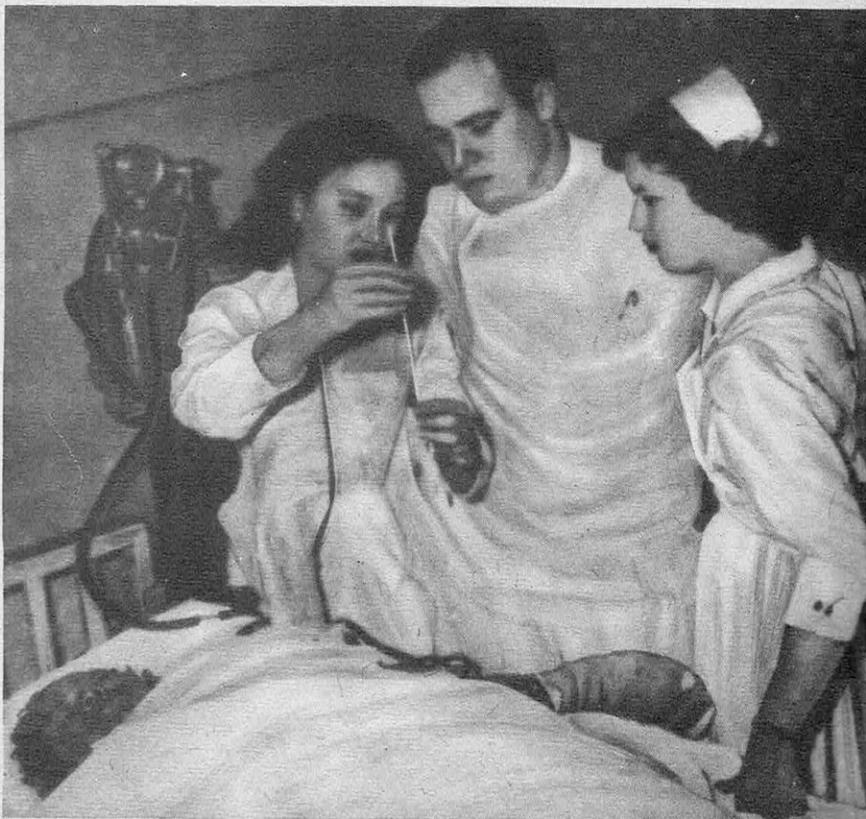
une chose absolument étrangère à l'organisme à sang chaud : les hibernants le pratiquent régulièrement, mais l'organisme humain même abaisse automatiquement, bien qu'assez peu, il est vrai, sa température à la suite de certains troubles tels que hémorragie, intoxication par l'oxyde de carbone, asphyxie, urémie, etc. Il semble qu'en l'occurrence cette hypothermie, sorte de « fièvre négative », soit une réaction de défense avantageuse. Au surplus, dans un passé lointain, les ancêtres des homéothermes étaient des organismes à sang froid ; le refroidissement que nous pratiquons constitue en somme un retour à la vie ancestrale, dont le souvenir peut n'être pas tout à fait éteint. Enfin, plus rapprochée, la vie de l'embryon et du nouveau-né nous a fait passer par un état de torpeur végétative qui évoque celui que l'on tente d'obtenir chez l'adulte par le refroidissement.

La « poikilothermie expérimentale » n'est donc pas un artifice dénué de bases biologiques et il se peut qu'un jour le refroidissement profond de l'organisme humain paraisse moins hasardeux que ne le sembla, au début, l'attaque du système nerveux central par l'éther et le chloroforme.

Jean Giaja

REFROIDIE A 18 DEGRÉS C CETTE FEMME SURVÉCUT

● De race noire, Dorothy Mac Stevens, 23 ans, fut trouvée couchée par terre, en février 1951, dans une ruelle de Chicago. Il était 7 h 45 du matin ; la température était de 28° en dessous de zéro. On emmena la malheureuse à l'hôpital. Elle était entièrement gelée. Sa température, une heure et demie après (quand on eut trouvé un thermomètre qui descendit assez bas) était de 18° C — alors qu'en général la mort survient quand le refroidissement du corps atteint de 27° à 22° C. Un réchauffement très progressif ramena la victime à la normale en 24 heures ; elle avait repris connaissance au bout de 12 heures, quand sa température était de 30°. Elle survécut, assez largement amputée, à cette extraordinaire congélation. On ne put préciser si elle devait la vie aux traitements (cortisone, caféine) qu'on lui administra ou à l'absorption de la très forte dose d'alcool qui l'avait terrassée inconsciente sur le sol glacé.



Pierres de gué dans l'Océan Indien,

LES ILES KERGUÉLEN, CROZET, n'offrent aux savants pour compagnie que des

C'EST M. Truman, président des États-Unis, qui a ramené sur les îles Kerguelen l'intérêt de nos Pouvoirs Publics. Indirectement, d'ailleurs, par une déclaration qu'il fit en septembre 1946. Il proclama, en cette occasion, le droit de chaque nation à l'exploitation des richesses naturelles des eaux, des fonds et des sous-sols de la mer jusqu'à une certaine distance de leurs côtes. Cette nouvelle façon d'envisager le partage du domaine maritime fut évoquée, en juin 1950, à la Conférence internationale juridique de Copenhague. Successivement les États-Unis, l'Australie, l'Afrique du Sud exprimèrent l'intention de s'installer aux Kerguelen pour faire une base navale de ces îles dont la France avait pris possession en 1850. Il n'y avait

pas eu, depuis, d'occupation effective, et c'est à la suite de ces débats que la France résolut de marquer officiellement sa présence.

Nos îles australes sont séparées par des milliers de kilomètres

Un Anglais prétendit autrefois que la première manifestation de souveraineté sur un territoire consistait à y établir un bureau de poste.

La France opta pour un jalon moins symbolique et décida la création aux Kerguelen d'une station météorologique doublée d'un centre de recherche scientifique. Une très vaste étendue déserte ne fait, dans cette zone, l'objet d'aucune observation météorologique : l'initiative française comblait donc une lacune importante.



AMSTERDAM

mammifères marins



Dans l'histoire de la science, les Kerguelen ne nous ont jamais été contestées. La première mission scientifique qui y aborda n'était pas française. C'était celle de l'Anglais James Cook en 1774. Le savant capitaine, qui était chargé surtout d'études astronomiques, constata que cette terre, située à 4 000 km dans le Sud-Sud-Est de Madagascar, était une île et non la pointe d'un continent austral, comme l'avait supposé deux ans plus tôt le comte de Kerguelen qui en avait pris possession au nom du Roi de France. « J'aurais pu, d'après sa stérilité, écrivait Cook, lui donner fort convenablement le nom d'île de la Désolation. Mais pour ne pas ôter à M. de Kerguelen la gloire de l'avoir découverte, je l'ai appelée la Terre de Kerguelen. »

A 1 400 km dans le nord-nord-est, émerge un énorme cratère de 400 m de haut, qui encercle un lac intérieur communiquant avec la mer par une passe étroite : c'est l'île Saint-Paul. 100 km plus au nord, l'île Amsterdam, piton volcanique de forme elliptique, est bordée de falaises inaccessibles, si l'on en excepte un seul point d'accostage, généralement malsain.

A 2 400 km dans le sud-sud-ouest d'Amsterdam on trouve enfin le petit archipel des Crozet.

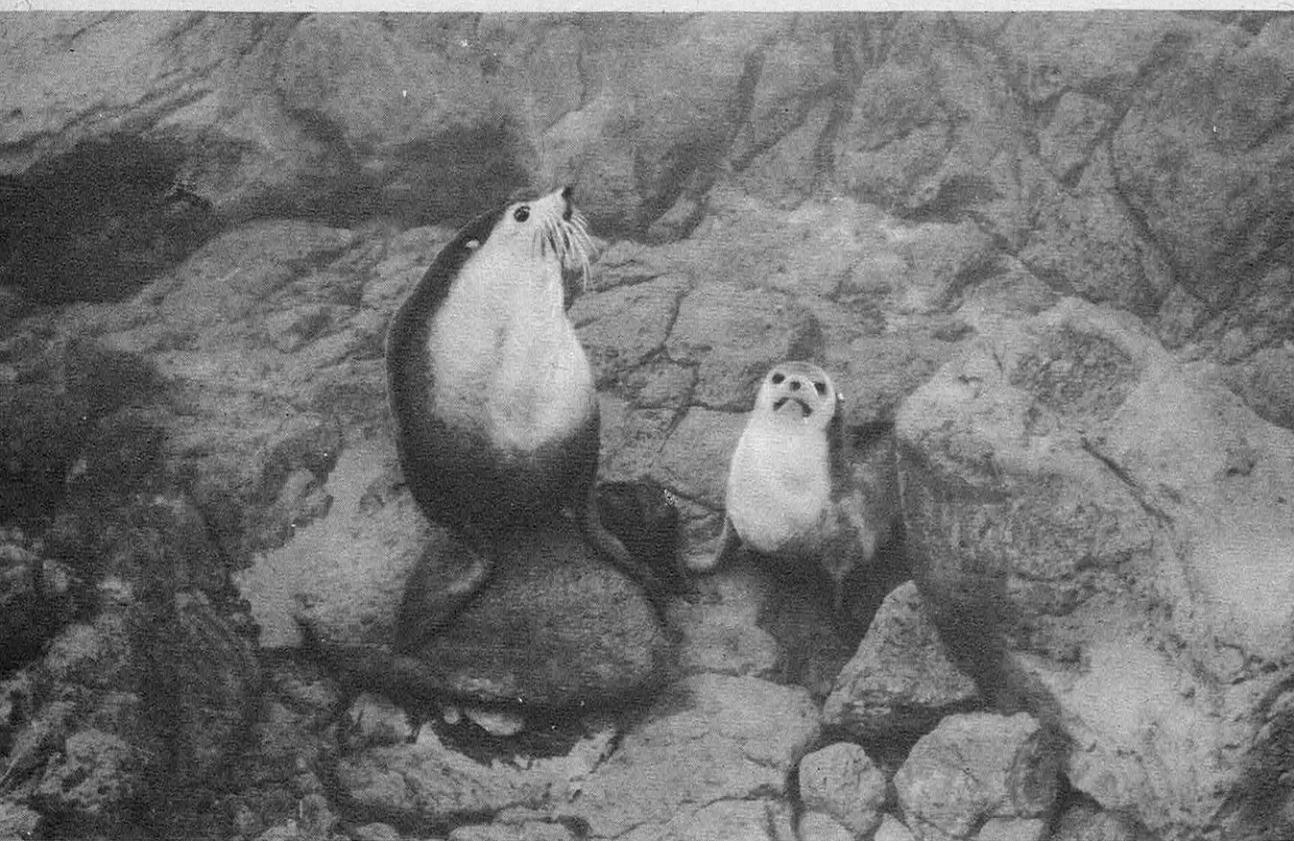
Ce sont nos « îles australes ». En 1874, elles s'inscrivent pour la seconde fois dans l'histoire de la science. La mission du capitaine de vaisseau Mouchez s'installe quelque temps à Saint-Paul pour observer l'occultation du soleil par Vénus, tandis que deux missions, l'une an-



KERQUELEN, L' " ÎLE DE LA DÉSOLOGATION " ET SA " CAPITALE "



● 3 ordres de Mammifères sont marins : Cétacés (Baleine) ; Siréniens (Lamantin) ; Pinnipèdes (Phoques, Otaries), carnivores devenus aquatiques : témoin la dentition de ce Léopard de mer.





● Éléphants de mer (*Mirounga leonina*), véritables outres d'huile. Un vieux mâle, couvert des cic-

trices que lui coûte la possession exclusive de son harem, est reconnaissable à sa trompe rétractile.

glaise, l'autre allemande, opèrent aux Kerguelen.

Durant deux siècles, les Crozet, Saint-Paul et Amsterdam ne furent que des jalons bordant la route naturelle des longs-courriers allant d'Europe vers l'Australie et l'Extrême-Orient. La faune particulièrement riche de leurs eaux et de leurs rivages attira ces cent dernières années de nombreuses entreprises de pêche.

La science, étendard de la conquête

L'archipel des Kerguelen se compose d'une grande terre en forme de trapèze, extrêmement découpée et bordée d'environ trois cents îles et îlots. La presqu'île du sud-ouest est garnie de glaciers. La partie sud est dominée par le mont Ross (1 860 m) et la région orientale offre aux navires, dans sa zone sud-est, les bons mouillages de son immense baie du Morbihan, très découpée aussi.

Chaque année, depuis l'été austral 1949-1950, la France envoie une mission aux stations d'Amsterdam et des Kerguelen, où un personnel spécialisé assure un service continu. Parallèlement, une

commission scientifique des Terres australes et antarctiques, instituée par arrêté en 1951, a pour objet de définir la nature des travaux scientifiques qui doivent y être entrepris et d'en recueillir les résultats.

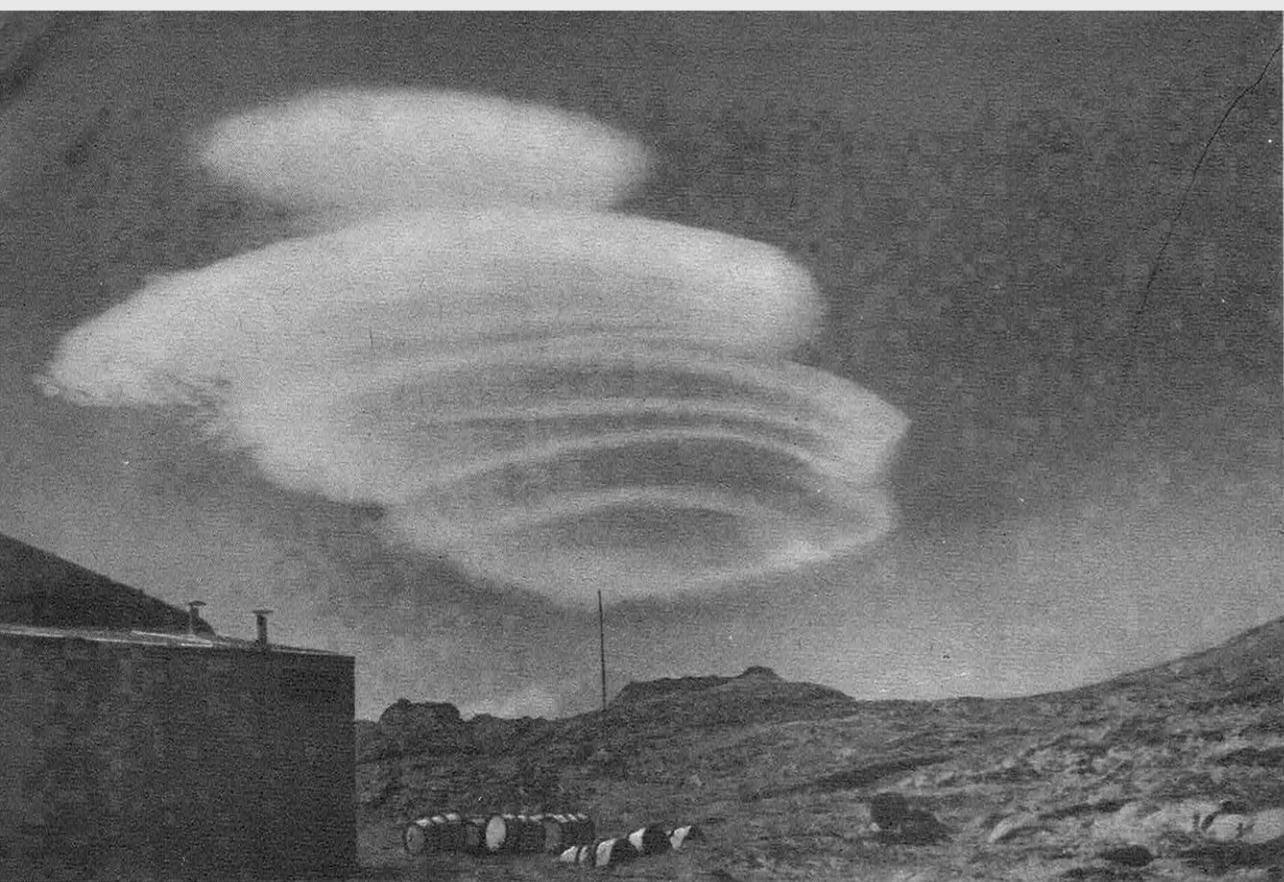
Au stade actuel, les îles australes forment encore une région nouvelle. On n'en a encore bien étudié ni la faune, ni la flore; de plus, les découvertes géologiques et climatiques qu'on pourra y faire auront une valeur d'échantillon pour toute une grande région qui dépasse de beaucoup les limites exigües de leurs rivages.

Éléphants et léopards de mer

Pas d'hommes, mais de nombreux animaux, des végétaux terrestres pauvres et rares : ainsi se manifeste la vie dans nos îles australes.

Une faune marine importante habite les eaux des îles Saint-Paul et Amsterdam. Voici les principaux poissons : Le *cabot*, long d'environ 1,50 m, vit de préférence dans les trous de rochers de la côte d'Amsterdam; carnassier, il dévore les langoustes. Le *tazard*, long de 1 m environ, a une chair qui rappelle celle du thon. Le *poisson bleu*, qu'on rencontre notamment dans le lac intérieur de Saint-Paul, atteint 55 cm au large. Abondant, il vit à toutes profondeurs et se nourrit surtout de crevettes planctoniques. La

← *Arctocephalus australis*, Ours des mers australes (c'est une Otarie à fourrure). Dans les colonies qu'ils forment lorsqu'ils atterrissent sur les grèves, il existe une hiérarchie aux multiples échelons.



● Un tourbillon. Vingt-cinq jours par mois en moyenne, les Kerguélen sont soumises à un vent

de plus de 16 m/s ; cinq ou six tempêtes par mois atteignent 170 km/h. Température moyenne : 4,4° C.

fausse morue (*Cheilodactylus fasciatus*), dont la chair rappelle celle de la morue, est aussi très abondante. Elle mesure de 45 à 60 cm et sa coloration est fonction de la profondeur et de la nature du fond ; au-dessus de 20 m, elle est argentée, au-dessous, elle est jaune. L'habitant réputé des eaux de Saint-Paul et d'Amsterdam est la langouste, dite du Cap, qui mesure de 22 à 30 cm, du rostre à l'extrémité de la queue. Elle va du rouge clair au rose rougeâtre à mesure que l'on gagne en profondeur. On la rencontre surtout entre 10 et 35 m, c'est-à-dire dans la limite de la zone des macrocystis (bancs d'algues).

On ne retrouve pas cette faune dans les eaux, plus froides, des îles Kerguélen. Inhospitiales aux poissons, elles font, par contre, un large accueil aux mammifères marins, et en particulier aux éléphants de mer. Ceux-ci se vautrent en famille sur les plages. Ils sont inoffensifs, et se meuvent difficilement. Aussi seraient-ils voués à la destruction si une réglementation ne les protégeait. On évalue le troupeau des Kerguélen à deux cent mille têtes. Les plus grands mesurent jusqu'à 6 m, mais la moyenne est de 4 m pour un poids de 2 t. Les femelles mettent bas depuis l'âge de deux ans pendant six années consécutives. Les mâles peuvent se reproduire dès l'âge

de trois ans, mais les plus vieux gardent jalousement les femelles. Les otaries, dont l'espèce a été décimée par des générations de pêcheurs, sont bien moins nombreuses qu'autrefois, cela aux Kerguélen comme à Amsterdam. Enfin, un autre mammifère marin, le léopard des mers, qui se plaît dans des eaux plus au Sud, apparaît parfois sur les plages des Kerguélen.

Des prés marins

Comme l'aquatique, la faune terrestre d'Amsterdam diffère de celle des Kerguélen. Outre les rongeurs, on compte à Amsterdam un troupeau de deux mille bovidés tellement sauvages que les membres de la mission ne circulent qu'armés dans l'île de façon à pouvoir abattre les bêtes qui les chargent.

Aux Kerguélen, comme partout où ils n'ont pas d'ennemis, les lapins pullulent et détruisent la végétation, déjà assez pauvre. Bovidés et lapins descendent évidemment de quelque ancêtre naufragé.

L'habitant placide et innombrable de l'ensemble des îles est le manchot : manchot royal, manchot papou, gorfou sauteur, gorfou doré. Le ciel aussi est peuplé d'oiseaux divers : albatros hurleur, pétrel géant, cormoran, mouette dominicaine, sterne qui correspond à l'hirondelle de

L'Albatros hurleur (*Diomedea exulans*) peut ➔ atteindre 3,50 m d'envergure et 9 kg. Ce grand voilier est inégalé dans l'art d'utiliser le vent.

mer, skua ou mouette rapace, chionis; cet oiseau, le seul non palmé, ressemble à un pigeon blanc, mais ne s'y apparente nullement.

Les flores des îles Kerguelen et de l'île Amsterdam sont aussi différentes que leurs climats. Amsterdam offre la verdure de quelques pâturages; elle est parsemée de feuillages touffus et d'arbres qui atteignent parfois 6 m. Le sol est fréquemment jonché de troncs morts ou seulement couchés et donnant encore naissance à de grosses branches verticales. Les gravures du XVII^e représentaient l'île beaucoup plus boisée; sans doute quelque ouragan coucha-t-il un jour tous ces bois. Aux Kerguelen, par contre, le climat rude et le vent particulièrement violent n'autorisent qu'une courte végétation où dominent l'accena, rosacée rampante, qui ressemble à la luzerne; les touffes rondes et fournies d'azorelle et enfin le chou des Kerguelen, bien connu des navigateurs pour ses propriétés antiscorbutiques et ses qualités comestibles: sa racine bouillie fait penser au salsifis et son cœur peut être mangé en salade.

La flore sous-marine est abondante. *La macrocystis pyrifera* flotte sur une très grande étendue, à la surface de l'eau, en gardant son point d'attache au fond, parfois à de grandes profondeurs, par l'intermédiaire de hautes et fines tiges, dites stipes. *La durvillea antarctice* se développe sous l'eau, depuis sa base jusqu'à la surface; elle ne se rencontre que fixée aux roches battues par la mer.

La science prend possession

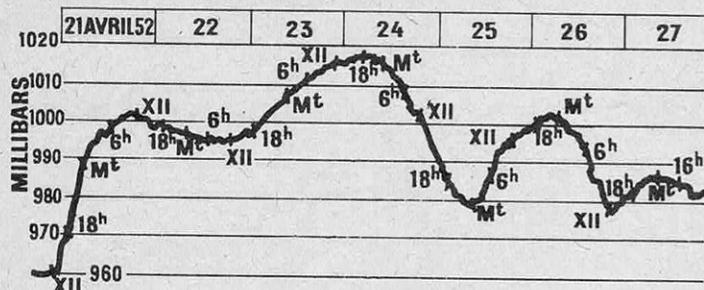
Le 31 décembre 1949, le vapeur *Sapmer* mouilla devant l'île Amsterdam. La mission qu'il amenait dut escalader la falaise qui domine la mer de 30 m, et hisser tout son matériel. Cependant, le 16 février suivant, on procédait déjà aux premières observations météorologiques et le 11 mars les liaisons radioélectriques fonctionnaient. Vers la même époque, une mission débarquait aux Kerguelen en un point de la baie de Morbihan qu'on appelle Port-aux-Français. Les premières installations furent renversées par un vent tel qu'il fallut un anémomètre spécial pour mesurer sa violence. Les radiométéorologistes ne tardèrent pas cependant à établir des liaisons avec Tananarive, les îles Heard (australiennes), Amsterdam, la Terre Adélie, pour ne parler ni des navires, ni des postes d'amateurs. Ainsi s'est constituée, entre les méridiens 15° et 150° Est et les parallèles 18° et 60°, tout une vaste zone d'observation et de protection.



Les stations d'Amsterdam, Kerguelen, Heard et Marion (Sud-Africaine) font huit observations par jour et quatre émissions. Amsterdam notamment effectue une radiosondage (19 000 m) et deux radiovents (16 000 m).

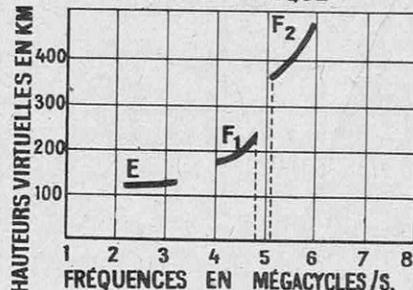
Cet ample réseau est admirablement placé pour l'étude des déplacements et de la nature des grandes perturbations rencontrées dans le sud du canal de Mozambique, région de rencontre des courants d'air chaud de l'océan Indien et des courants d'air froid venus de l'Antarctique. On y rencontre aussi des perturbations dues aux courants chauds de la côte orientale du Sud-Amérique rencontrés par des courants froids de l'Antarctique, et dont le passage est signalé par Tristan da Cunha. La zone circulaire sub-antarctique avoisinant le 50^{ème} parallèle présente cette

DIAGRAMME BAROMÉTRIQUE



● On remarque (à g.) deux variations de 40 millibars, chacune dans un intervalle de vingt-quatre heures. Ces sautes sont fréquentes aux Kerguélen.

SONDAGE IONOSPHERIQUE



A droite : les tops sont renvoyés par la couche F_1 , entre les hauteurs 180 et 240 jusqu'à la fréquence critique de 4,8. A partir de 5,2, F_1 est traversée, F_2 atteinte.

particularité que les courbes isothermes, qui marquent les frontières entre les températures différentes de la surface de la mer, s'y trouvent si rapprochées, comme les branches convergentes d'un éventail à son axe, qu'elles marquent le passage presque subit de la zone tempérée à une zone froide et agitée. Du conflit thermique de ces masses proches, résulte, en l'air, un creusement rapide de dépressions mobiles et un renforcement intense des perturbations qui leur sont liées.

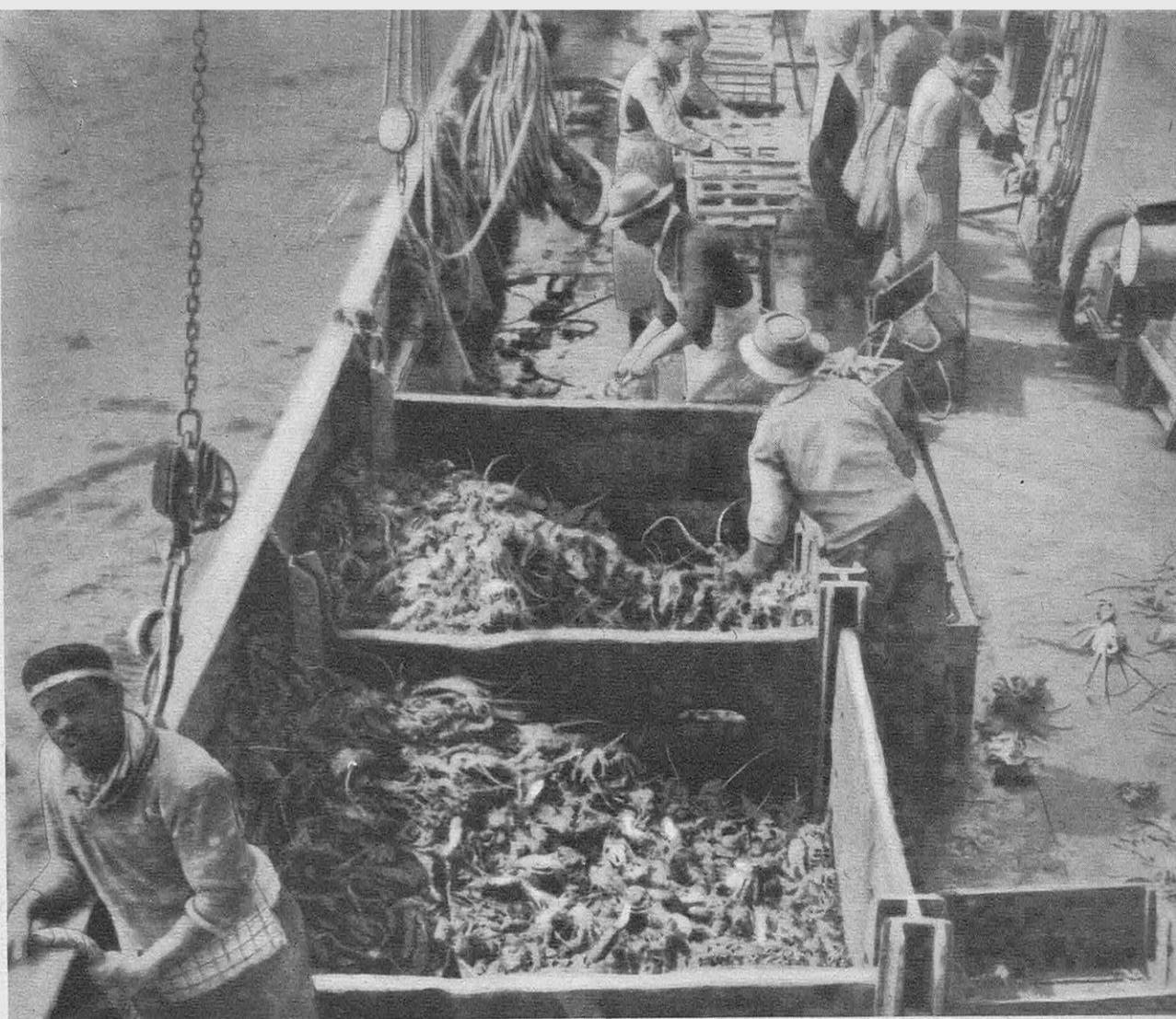
Les études et travaux portent sur l'hydrologie, la biologie, le magnétisme, la gravimétrie, l'océanographie. Un sismographe entre dans le dispositif général de la sismologie mondiale. De même un poste de sondage ionosphérique.

La portion australe de l'ionosphère

Des travaux effectués aux Kerguélen sur l'ionosphère, les uns sont de science pure, les autres ont un but pratique : telle l'étude de l'ionosphère qui permet de prévoir à longue échéance les longueurs d'ondes qui seront les plus favorables aux radiocommunications. Rappelons que l'ionosphère est une portion de l'espace que nous situons entre 70 et 500 km. Nous la divisons en trois couches : D (altitude 70 km) qui a des propriétés d'absorption des ondes, E (110 km) et F (200 km) qui se dédouble certains jours en deux couches F_1 et F_2 , qui peuvent se situer entre 250 et 500 km ; E et F_2 ont des propriétés particulières. C'est sur elles que se réfléchissent les



LE MONT ROSS (1 860 m), AU SUD DE L'ILE KERGUÉLEN, EST GLACÉ A PARTIR DE 1 300 M



● Les eaux de Saint-Paul et d'Amsterdam sont peuplées notamment de langoustes de l'espèce dite du Cap. Le Sapmer, équipé pour la congélation, rap-

porte quelque 800 t de ces crustacés chaque année. Des casiers, amorcés avec des déchets de poissons, sont mouillés aux abords des bancs d'algues.

ondes. L'ionisation de cette région de haute atmosphère est due pour une grande part à un rayonnement lumineux solaire, et également à un rayonnement corpusculaire de particules électrisées, en liaison directe avec les taches solaires et en liaison étroite avec les orages magnétiques et les aurores. Ainsi tout événement solaire se répercute avec synchronisme sur l'ionosphère (nuit et éclipse notamment).

L'équipe des Kerguelen a à procéder à l'étude des couches E et F2/F1. Elle opère par sondages suivant les principes suivants : le sondeur qui permet des émissions de 2 à 20 mégacycles envoie un top tous les 1/50 de seconde (ce top a une durée de l'ordre de 1/10 000 de seconde), exactement à la verticale, de peur qu'il ne soit reçu au retour par un récepteur voisin. Jusqu'à une certaine fréquence, le top est ren-

voyé par la couche E; au-delà, la réflexion disparaît : on dit, qu'on a atteint, avec cette limite, la *fréquence critique* de la couche E. Le temps qui s'écoule entre le moment du départ du top et son retour correspond à la *hauteur virtuelle* de la couche ionisée rencontrée (en l'espèce E). Les tops successifs s'inscrivent sur le même écran, gradué en hauteurs virtuelles, et une caméra enregistre automatiquement sur film tous les points d'impact recueillis sur l'écran. Ainsi on connaît la bande de fréquences et la fréquence critique de chaque couche. Le sondeur permet d'explorer durant dix minutes toutes les couches. Le travail d'une équipe consiste finalement à atteindre la plus grande somme possible de résultats statistiques; c'est l'œuvre de plusieurs années pendant lesquelles on s'attache à enregistrer les divers phénomènes qui peuvent être liés aux

SCIENCE ET VIE

phénomènes solaires, et à en tirer des lois. Les résultats permettent notamment de prévoir la bande dans laquelle il faudra encore choisir une certaine fréquence pour que la liaison d'un émetteur donné à tel récepteur soit assurée.

En deuxième lieu, les travaux des Kerguélen tendent à étudier la répartition des grands foyers de parasites atmosphériques, en même temps que la propagation des émissions sur fréquence fixe des émetteurs d'étude Washington WW V et Hawai WW Y H.

Des cartes qui restent encore à dresser

En ce qui concerne la géologie des Kerguélen, de nombreux échantillons ont été recueillis. Leur étude est en cours au Muséum, mais il semble, dès maintenant, qu'il n'y ait pas de vieux socle et qu'il s'agisse là d'un pays exclusivement volcanique. Le sol se désagrège sous l'action du vent et de la succession des gels et dégels (deux cents à deux cent vingt jours de gel par an). On a observé là aussi une légère hausse de la température moyenne depuis vingt-cinq ans, qui provoquerait un recul des glaciers.

La vaste baie de Morbihan, aux bords très découpés et sinueux, est susceptible d'offrir de nombreux mouillages aux navires, bien qu'elle soit parsemée d'innombrables flots; il faudrait donc en établir une carte marine précise. L'avis *Lapérouse* a déjà effectué dans ce sens un travail important sur une large bande nord-sud, à hauteur de Port-aux-Français.

La cartographie de l'île principale serait à revoir, par le moyen de la photographie aérienne. Enfin, la situation exceptionnelle des îles Kerguélen, qui se trouvent sur une route aérienne Australie-Le Cap, à mi-chemin entre les deux et aussi l'intérêt de liaisons rapides entre ces îles et le continent africain ou Madagascar ont poussé à rechercher l'emplacement le plus favorable à l'installation d'un aérodrome. La presqu'île Courbet semble toute désignée.

Fenaison et bétail marins

Nous avons vu que les principales ressources naturelles sont les algues, les poissons, les langoustes et les éléphants de mer. En contrepartie des frais importants qu'entraînent les missions et aussi de ce que pourrait coûter ultérieurement une administration de ces îles, on envisage de tirer parti de ces ressources. L'exploitation des macrocystis nécessiterait la création d'une industrie coûteuse et grevée de lourds frais de transports. De plus, l'humidité locale ne permet pas le séchage naturel des algues sur place : il faudrait encore prévoir un séchoir électrique.

Depuis cinq ans, la campagne de pêche dans les eaux de Saint-Paul et d'Amsterdam est assurée par le navire *Sapmer* équipé pour la congéla-

tion à bord. Ce navire rapporte chaque année environ 800 t de langoustes (pêchées au moyen de casiers), et 200 t de poissons, fausses-morues et cabots pour la majeure partie pêchées à la ligne à main ou au carrellet.

C'est sur l'exploitation de l'éléphant de mer que se fondent les plus grands espoirs. Ces animaux, d'un excellent rapport, furent massacrés pendant un bon siècle, et l'on tenait intérêt les parages qu'ils fréquentaient et les résultats des expéditions. On cite pourtant le cas du Consul de Norvège à Melbourne qui, en 1897, chargea la graisse de neuf cents éléphants de mer dont il tira 52 000 kg d'huile. En 1928, le vapeur *Lozère* rapporta 200 t d'huile produite par vingt-cinq mille bêtes. Le principal intérêt de l'éléphant de mer réside dans la vente de cette huile extraite des chairs. On cite encore l'exemple d'une bête de 4,08 m, pesant 1 973 kg, qui donna industriellement 382 l d'huile strictement retirés du lard et des viscères. Cette huile, comme celle des mammifères marins en général, présente le double avantage d'être très digeste et de ne pas rancir, sa teneur en acide oléique étant très faible. Bien entendu, l'huile extraite du foie est mise à part : sa richesse en vitamines la rend particulièrement précieuse. La viande est aussi utilisable : on la réduit en poudre, ainsi que les os; ces poudres servent soit comme aliment pour les animaux, soit comme engrais. On voit quelles ressources offre le troupeau des Kerguélen, pourvu que son exploitation reste dans un juste compromis entre une rentabilité suffisante et la garantie de la pérennité de l'espèce.

Depuis 1908, une société norvégienne exploitait les pêches aux Kerguélen, Saint-Paul et Amsterdam à la faveur d'une convention avec une firme française à qui la concession avait été accordée. En 1924, les îles Kerguélen avaient été déclarées « Parc national » et certaines zones fermées à la chasse et à la pêche. Actuellement les établissements français Péchenart seraient en voie de reprendre l'exploitation dont l'on a pu chiffrer les perspectives : si l'on ne chasse que les mâles de plus de 4 m, et seulement pendant une période autorisée de quatre mois et demi, on estime possible d'en abattre deux mille cinq cents sur les 75 km de côtes jusqu'ici prospectés.

Un biologiste de l'Office de la Recherche Scientifique d'Outre-Mer estime que, puisque l'archipel des Kerguélen déploie quelque 1 500 km de rivages, il semble raisonnable d'autoriser pour la première campagne de chasse, la capture de cinq mille animaux.

Ce qui permet d'envisager que la Terre de la Désolation, malgré son aridité, apportera peu à peu sa contribution à l'Économie aussi bien qu'à la Science.

Antoine Bastide

Plus solide et plus rapide

LA SOUDURE PAR POINTS REMPLECE LES RIVETS

Qu'elles soient de 6 t ou de 3 kg, presque tous les ateliers de tôlerie font usage de pinces à souder électriques. L'assemblage par points qu'elles réalisent, outre qu'il est plus rapide, est moins pénible et moins bruyant que la pose de rivets.

ASSEMBLER deux pièces de métal par rivetage n'est pas sans inconvénient. Les rivets ajoutent du poids et les trous ménagés pour leur livrer passage compromettent la solidité de l'ensemble. A diamètre égal, les points de soudures qui les remplacent sont un peu plus résistants aux efforts de traction et de cisaillement. En outre, on gagne du temps : l'opération s'effectue parfois en quelques centièmes de seconde, au pis-aller en quelques secondes.

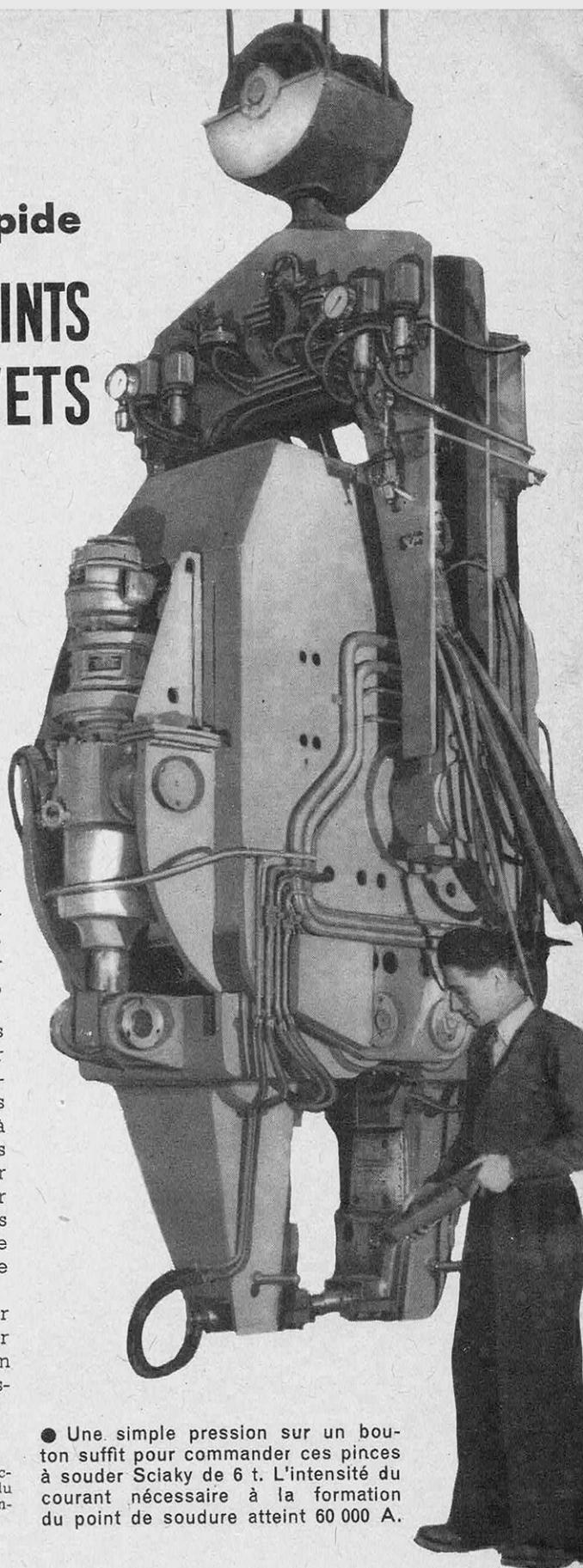
Facilité d'emploi, rapidité et solidité, ces qualités font que l'usage des pinces à souder électriques se soit rapidement développé. Aujourd'hui, et tout à fait en dehors des autres procédés de soudure électrique (1), « à l'arc » ou à l'« hydrogène atomique », plus de cinq cents modèles spécialisés permettent la « soudure par points », celle des wagons de chemin de fer comme celle des tôles d'armoires frigorifiques ménagères, celle de plaques d'acier allant de quelques dixièmes de millimètre à 4 cm, et même celle des alliages légers.

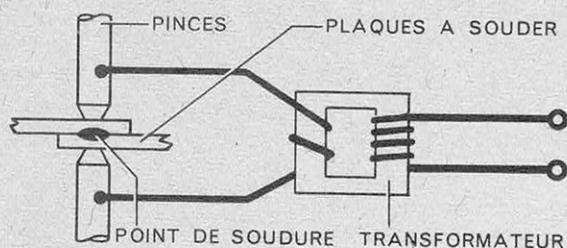
Ce mode de soudure est appelé « procédé par résistance », parce qu'il met en jeu la chaleur dégagée par le passage de courant dans un circuit électrique présentant une forte résistance (2).

(1) *Science et Vie* n° 369 (juin 1948).

(2) La quantité de chaleur dégagée par un circuit électrique (ou effet Joule) est proportionnelle à la résistance du circuit, au carré de l'intensité du courant et au temps pendant lequel il est appliqué.

● Une simple pression sur un bouton suffit pour commander ces pinces à souder Sciaky de 6 t. L'intensité du courant nécessaire à la formation du point de soudure atteint 60 000 A.



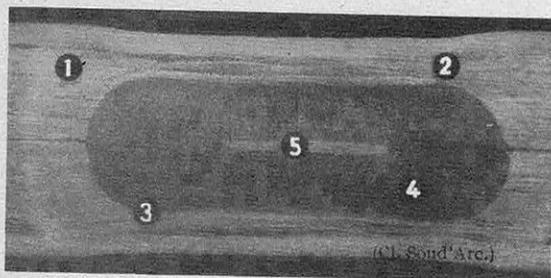


● Schéma général d'un poste de soudure : après sa sortie du secondaire du transformateur, le courant est envoyé aux électrodes des pincettes.

Les courants intenses mais brefs soudent mieux

Dans son aspect le plus simple, un poste de soudure par résistance comprend : un transformateur dont l'enroulement primaire est branché à un réseau de distribution, alors que le circuit secondaire, susceptible de débiter un courant de grande intensité sous une faible tension, est relié à deux électrodes qui reçoivent les pièces à souder, puis les serrent les unes contre les autres. Lorsque le courant passe, le point de contact des pièces offre une grande résistance au passage du courant. De ce fait, il se dégage une forte quantité de chaleur et, comme l'opération est effectuée très rapidement, cette chaleur très « concentrée » n'a pas le temps de se répandre dans le métal environnant. L'élévation de température qui en résulte fait apparaître une gouttelette de métal liquide. C'est cette gouttelette qui, écrasée par les électrodes, forme, en se refroidissant, un point de soudure.

À l'examen, un point soudé révèle plusieurs zones distinctes ; elles correspondent chacune à des structures métallographiques différentes. Leur étude, jointe à des essais mécaniques divers (cisaillement, torsion, etc.) permettent de déterminer les conditions optimum dans lesquelles le travail doit être effectué.



● Un point de soudure présente cinq zones différentes : 1, métal non affecté ; 2, zone transformée susceptible de traitements thermiques ; 3, zone décarburée, ayant subi une fusion pâteuse ; 4, zone fondue à grains orientés ; 5, zone fondue centrale.

D'une manière générale, les soudures réalisées par le passage d'un courant de grande intensité (jusqu'à 60 000 A), appliqué pendant un temps très bref (quelques centièmes de seconde) tiennent beaucoup mieux que celles que l'on obtient avec un courant moins intense, mais de plus longue durée.

La pression entre les électrodes joue également un rôle important, car elle fait varier la résistance du circuit et par conséquent la quantité de chaleur dégagée pendant l'opération. Elle constitue, de plus, un traitement mécanique analogue au forgeage et améliore considérablement les qualités du point soudé.

Le réglage d'une machine à souder par résistance, dépend donc de trois facteurs principaux : l'intensité du courant, le temps pendant lequel il circule et la pression des électrodes. Nous verrons plus loin qu'il est parfois fonction d'autres variables.

Les pincettes portatives soudent jusqu'à 4 mm de tôles

À l'origine, les machines à souder par résistance faisaient corps avec leur transformateur d'alimentation et constituaient des unités de travail absolument fixes. Cette disposition prévaut encore chaque fois que les pièces à réunir sont facilement transportables.

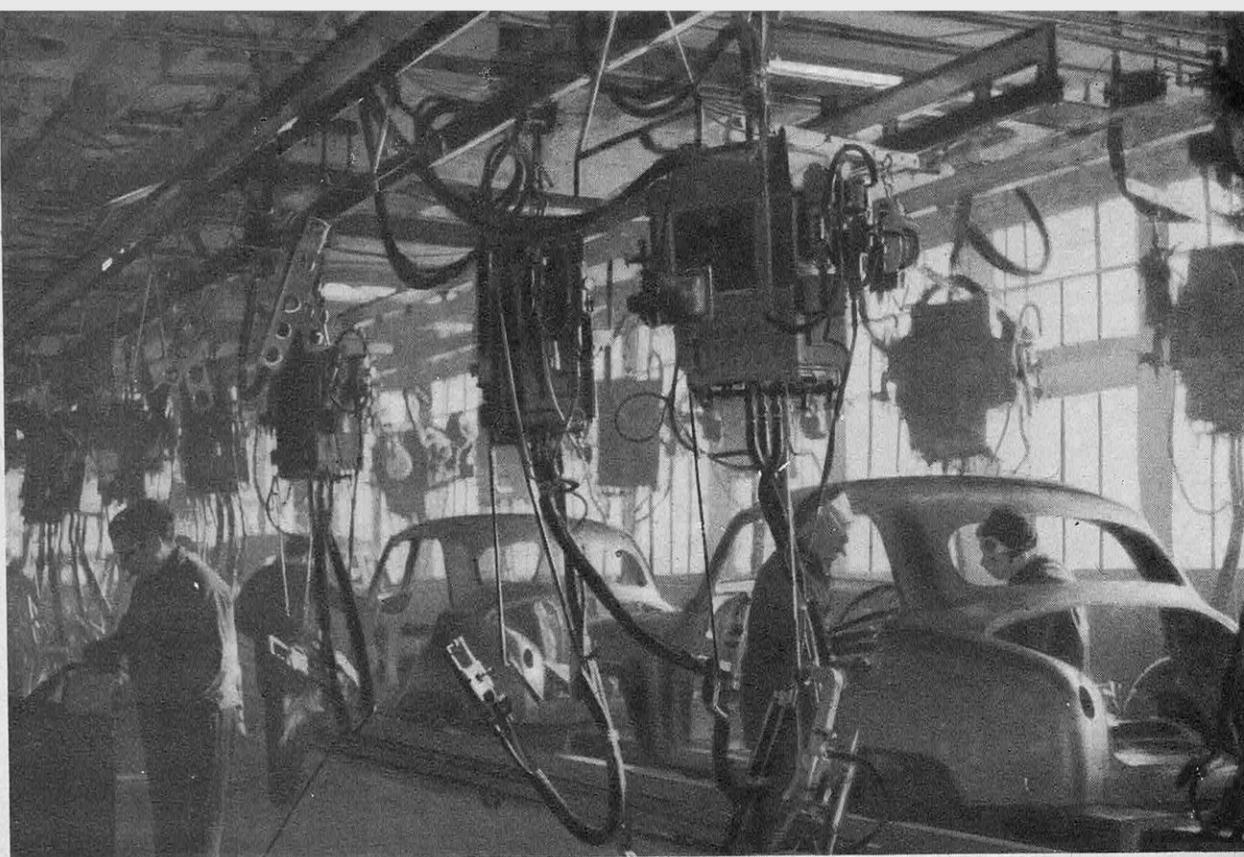
Pour des assemblages atteignant jusqu'à 4 mm d'épaisseur (2 + 2) (1), on se sert de pincettes portatives d'un poids voisin de 3 kg reliées à un poste fixe, ou de pincettes formant avec le transformateur d'alimentation un outil d'environ 12 kg, encore facile à manipuler. La pression des électrodes, de l'ordre de 80 kg, est donnée à la main. Un jeu de contacteurs, branchés sur le circuit primaire du transformateur, commande le courant secondaire qui atteint une intensité de 6 000 A ; cette disposition assure l'automatisme des enclenchements et des coupures. Le refroidissement s'effectue simplement par radiation.

L'industrie automobile fait un grand usage de pincettes moyennes

Dès que l'on désire augmenter l'épaisseur des pièces à souder (jusqu'à 8 mm, 4 + 4), les pincettes se compliquent. La nécessité d'évacuer la chaleur dégagée dans les conducteurs oblige à un refroidissement, généralement hydraulique. D'autre part, l'effort entre électrodes qui peut atteindre 1 500 kg, ne doit plus être demandé à la main de l'homme : il faut prévoir un dispositif (pneumatique, hydraulique ou pneumohydraulique).

Ensuite, la chute de tension et les efforts électro-

(1) Les chiffres indiqués pour les épaisseurs se réfèrent toujours à l'acier doux.



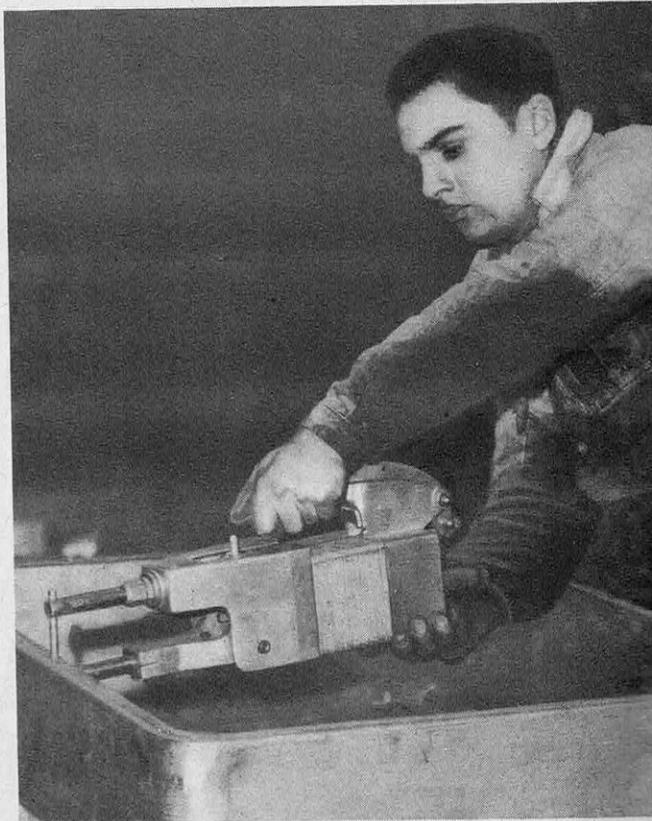
● Deux rangées de pinces suspendues jalonnent, chez Simca, la chaîne d'assemblage des Arondes.

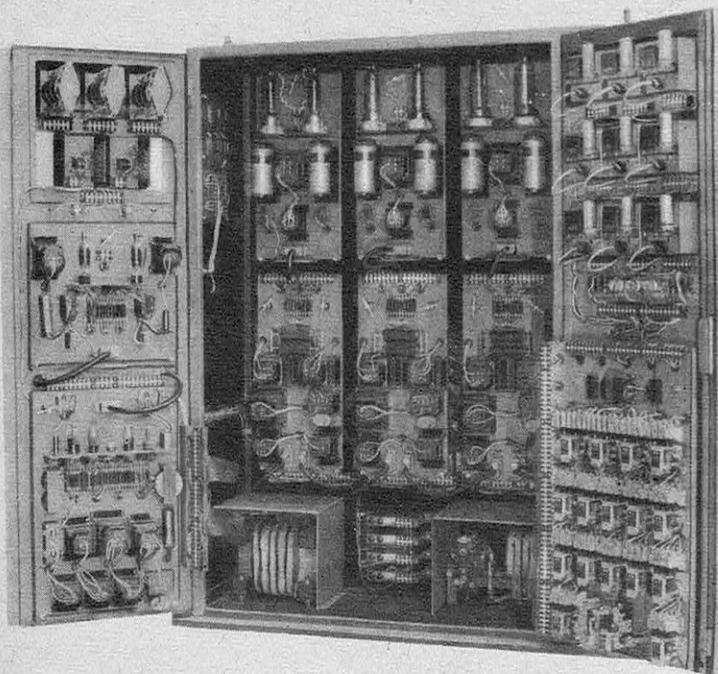
● Pince portable ARO servant à souder la caisse métallique d'une armoire frigorifique ménagère.

dynamiques dus aux courants de l'ordre de 15 000 A qui traversent le circuit secondaire, doivent être les plus faibles possible. Pour cela, on alimente les électrodes par des transformateurs spéciaux placés dans le voisinage immédiat des pinces, généralement à moins de trois mètres. L'ensemble transformateur-pince est alors suspendu à une potence, ou à un système articulé qui en assure la mobilité dans toutes les directions, la maniabilité des pinces étant parfois accrue par une suspension à la cardan.

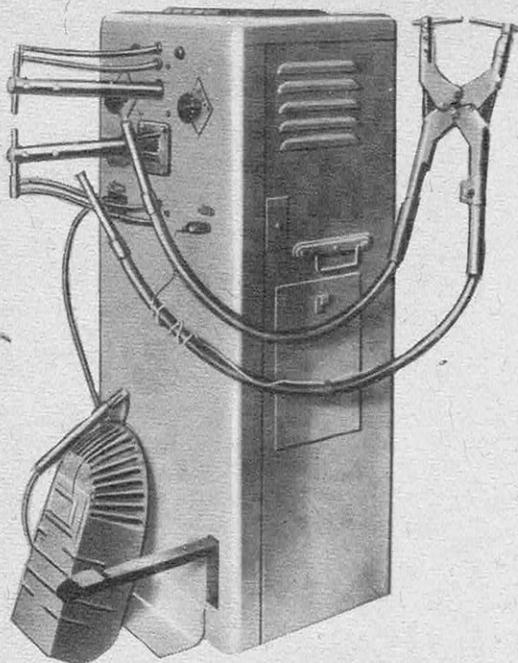
Pour rendre le soudage indépendant du soudeur, car dans de nombreux cas, il ne dure qu'un laps de temps très inférieur à celui qu'exige la réponse des meilleurs réflexes, les réglages du temps, de la pression et du courant sont effectués à l'avance, sur des contacteurs ou, de plus en plus, sur une commande électronique. L'opérateur dispose simplement d'un bouton qui lui permet de déclencher l'opération quand il en juge le moment le plus opportun.

Des postes de ce genre sont d'une grande utilité dans toutes les usines qui utilisent des tôles moyennes. Leur usage est fréquent dans la fabrication du mobilier métallique et surtout dans celle des châssis-carrosseries monocoques à travers lesquels les pinces peuvent aisément être introduites.





● Armoire Sciaky contenant les relais électriques et les appareils électroniques nécessaires à la commande des pinces suspendues de 6 tonnes.



● Ce poste fixe SEDI peut alimenter, en plus des pinces portatives qu'on voit à droite, l'électrode de soudure à l'arc posée sur le masque protecteur.

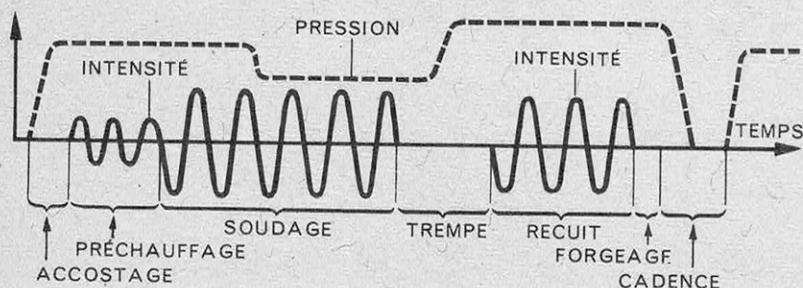
Des efforts de 14 000 kg et des pinces de 6 t

Pour les soudures de très grande épaisseur jusqu'à 40 mm, 20 + 20, on revient au dispositif des pinces incorporées au transformateur, mais pour les déplacer on les suspend à un pont roulant ou à un monorail. Outre les dispositifs permettant d'obtenir un refroidissement efficace et des efforts entre électrodes de l'ordre de 14 000 kg, il faut avoir recours à des montages électroniques. Les courants mis en jeu atteignant jusqu'à 60 000 A, il faut que la fermeture et l'ouverture des circuits se fassent sans inertie au moment où l'intensité passe par zéro, afin de supprimer les régimes électriques transitoires, toujours préjudiciables à la qualité des soudures; dans la gamme des tubes électroniques, les ignitrons conviennent particulièrement bien à cette fonction déterminée.

Dans certains cas, il est également utile de « préchauffer » les tôles pour assurer une bonne homogénéité du point en fusion et réduire la mise en liberté des gaz dissous dans les parties les plus chaudes du métal liquide. La trempe, le revenu, le forgeage et la suppression des retassures au refroidissement, interviennent également dans la qualité des soudures épaisses. On est ainsi conduit à associer les traitements thermiques aux traitements mécaniques, au cours d'un cycle complet de soudure, appelé « séquence ». Des tubes électroniques, contenus dans les volumineuses armoires placées à côté des pinces, commandent et règlent une fois encore la succession des opérations. On parvient ainsi à souder jusqu'à des bâtis de machines-outils et des blindages.

Il est vrai que les pinces utilisées en pareil cas pèsent jusqu'à six tonnes.

Jean de Morant



● Graphique d'une séquence de soudure montrant la durée relative des différentes phases du cycle depuis l'accostage, ou temps nécessaire au serrage des pièces, jusqu'à la cadence, ou intervalle entre deux cycles consécutifs durant lequel on retire les pièces assemblées.



UN « RAMPANT » DE POIDS : LE GROUPE DE RAMASSAGE (HAY-CHOPPER, REMORQUE, TRACTEURS)

L'AÉRODROME DU BOURGET, FERME HERBAGÈRE MODÈLE

Sur un aérodrome l'herbe, indispensable, demande autant d'attentions que celle d'une pâture. Dès lors, il est tout indiqué de la récolter ; mais, comme les aviateurs n'en ont pas l'emploi, ils la vendent après l'avoir séchée et transformée en farine.

L'EXPLOITATION des prairies n'est pas chose facile et bien des agriculteurs, compétents à tous autres égards, négligent cette branche et perdent chaque année, faute de soin, les tonnes de viande ou de beurre que leurs pâturages pourraient leur rapporter.

On peut citer comme l'une des rares prairies de France bien exploitées — et l'une des plus modernes — l'aérodrome du Bourget. Pour paradoxal et surprenant que cela soit, c'est cependant un juste retour : les terrains d'aviation ont tant pris aux herbivores que cet exemple de bon augure vient à point. Les empiétements

SCIENCE ET VIE

de l'aviation devenaient inquiétants. Pour les seuls pays de l'O.T.A.N., les surfaces prélevées par les aérodromes sur les cultures sont estimées à 2 300 000 ha (près de la moitié de l'emblavure française), ce qui représente un rendement annuel moyen de 46 millions de quintaux de blé ou de 9 millions de tonnes d'herbe sèche.

L'aérodrome, pelouse de golf

Cependant, sur ces terres soustraites à l'agriculture, le gazon demeure indispensable. En effet, les pistes blanches en béton apparaissent beaucoup mieux sur fond vert sombre; et, de plus, rien ne garantit qu'en atterrissant, l'avion ne les quittera pas. S'il s'y trouve contraint, si l'opération présente des risques (par exemple si le pilote, n'ayant pu sortir son train d'atterrissage, doit poser son appareil sur le « ventre »), le gazon sera plus accueillant que le béton.

Fixateur du sous-sol, fond coloré, filet de sécurité, pare-feu, rien ne vaut la prairie plane, bien drainée, au gazon élastique, résistant, dont les racines arment le sol d'un tissu complexe et qui évapore rapidement l'humidité propice aux dérèglements.

L'entretien de ce gazon réclame des soins attentifs et onéreux. A l'origine, et sur les petits aérodromes, on mettait à paître des moutons. Ces bestiaux qui tondent l'herbe, fertilisent le sol, évacuent le fourrage, présentent encore l'avantage d'être d'un bon rapport. Mais l'importance du trafic aérien, le tonnerre des réacteurs affolent ces animaux craintifs et leur interdisent les terrains de quelque importance, et l'on en vint à cette absurdité économique, qui consiste à détruire des tonnages énormes d'herbe d'une haute valeur nutritive.

Dans tous les pays, le problème se pose. En France, c'est l'Aéroport de Paris qui vient d'en trouver la solution.

Cet organisme autonome est chargé de la gestion de 14 aérodromes : Orly, Le Bourget, Toussus-le-Noble, Guyancourt, Pontoise-Cormeilles, Coulommiers, Persan-Beaumont, Meaux-Mitry, Compans, Chelles, Lognes-Emerainville, Saint-Cyr, Chavenay et Issy-les-Moulineaux. En tout : 1 500 ha de gazon.

Les avions ont les mêmes exigences que le bétail

Pour Le Bourget seul, choisi comme « pilote », l'engagement portera sur 240 ha, après remise en état des zones bombardées. Les surfaces exploitées atteignent actuellement 125 ha. La dépense annuelle atteint 9 millions pour un rendement de près de 5 600 t d'herbe à évacuer. Il est remarquable qu'on retrouve ici les lois d'exploitation trop souvent méconnues, auxquelles devraient se soumettre les éleveurs soucieux de



● L'herbe fraîche, déversée sur le convoyeur, est cardée par un peigne puis elle entre dans le séchoir.

COUPE schématique du séchoir Templewood n° 3. L'herbe introduite dans le séchoir par le convoyeur est répartie par le peigne en couche mince. Le convoyeur à claire-voie supérieur entraîne cette couche jusque vers le four qui se trouve à l'autre extrémité de la machine. Pendant ce parcours, le plus gros de l'humidité s'est évaporé par les cheminées. L'herbe demi-sèche revient par le convoyeur inférieur où elle achève de se sécher.

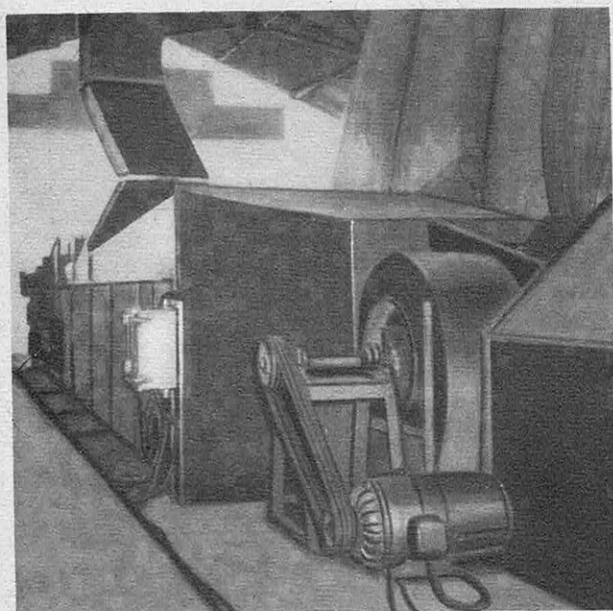
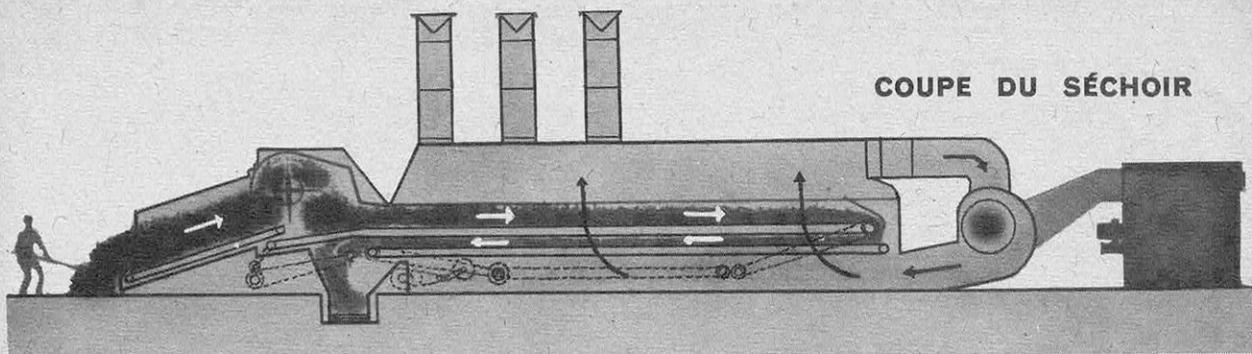
L'humidité qu'elle dégage alors passe sans inconvénient à travers la couche supérieure qui, tout environnée de vapeurs, n'en est pas à un degré d'humidité de plus ou de moins.

L'herbe sèche aboutit enfin au broyeur à marteaux qui en fait de la farine. En Angleterre, le broyeur est suivi d'une machine à cuber qui comprime la farine, préalablement additionnée de 2 % de mélasse, et en fait des cubes ou croques que le bétail préfère et qui sont d'ailleurs d'une manipulation plus aisée.

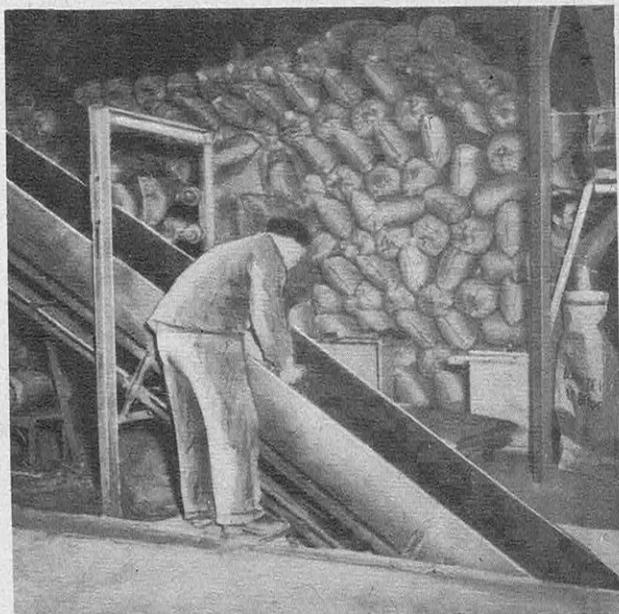
leur intérêt : la destination du terrain, loin de les modifier, les rend impératives.

Cette prairie se crée exactement comme celles destinées à l'alimentation du bétail, mais avec un soin tout particulier : on doit l'entretenir aussi soigneusement qu'une pelouse de golf. Ses éléments végétaux sont ceux qu'emploie l'éleveur ou qu'il devrait employer lorsqu'il veut créer une prairie, en choisissant un mélange bien dosé d'espèces différentes de graminées et de légumineuses et, à l'intérieur des espèces, dans la même variété, les écotypes sélectionnés, courts ou longs, résistants aux piétinements ou non, selon qu'il veut faire une prairie à paître ou à faucher.

Son entretien et son exploitation ne diffèrent pas de ceux que requiert la bonne prairie : fauche fréquente à la barre danoise qui permet de tondre ras; emploi de variétés à enracinement



● A droite, le four, puis le puissant ventilateur qui assure, dans le séchoir, la circulation de l'air chaud.



● Voici, ensachée et réduite à son plus faible volume, l'herbe printanière qui sera bienvenue en décembre.

profond et résistant à la sécheresse; amendement calcaire; « coups de peignes » répétés à la herse couleuvre pour éviter le feutrage. Même les soins que l'éleveur doit apporter à supprimer les « refus », ces touffes d'herbe bleue que « refuse » le bétail parce qu'elles furent nourries de ses propres déjections, trouvent un équivalent sur l'aérodrome avec le problème que posent les taches de stérilité dues aux jets brûlants des réacteurs ou aux pertes d'huile.

L'herbe coupée ne doit pas, à cause des risques d'incendie, sécher sur l'aérodrome. Elle ne le devrait pas non plus sur le pré de fauche : l'oxydation, sans parler des lavages de la pluie, détruit le carotène et la moitié des protéines. Il est nécessaire de tondre l'aérodrome dès que l'herbe atteint 20 cm. Quand on sait que la feuille de graminée est deux fois plus riche en protéines

que la jeune tige et que celle-ci en contient d'autant moins qu'elle grandit, on fauche toujours avant que n'apparaisse la tige. Il n'y a encore que peu de soleil à cette époque. On fera donc de l'ensilage ou on utilisera le séchoir à mazout. Ce procédé, bien qu'onéreux, fournit à meilleur compte une nourriture aussi riche et plus assimilable que le tourteau de lin.

Le matériel le plus moderne de France

Au Bourget, dix-huit personnes sont employées en permanence. Pour le labour et l'engazonnement, un conducteur et un manoeuvre disposent d'un tracteur à chenilles de 45 ch avec charrue, déchaumeuse et pulvérisateur à disques; deux jeux de herses, deux rouleaux, un distributeur d'engrais et un semoir à grains. Pour la tonte, les opérations doivent être rapides et deux postes sont nécessaires. Ils comptent chacun

SCIENCE ET VIE

cinq conducteurs et trois manœuvres qui disposent de cinq tracteurs avec faucheuses, cinq râtaux-andaineurs, trois hay-loaders, quatre remorques. Aucune ferme française à notre connaissance ne possède un matériel aussi important.

La fauche s'organise ainsi : chaque tracteur léger de 20 ch, muni sur son côté droit d'une barre faucheuse portée, assure la coupe. Il remet de récupérer le temps, soit un râtaux-faneur qui met sur une ligne l'andain précédent, soit une remorque suivie d'une ramasseuse-chargeuse. Ainsi, pendant vingt heures par jour, chaque tracteur trouve un double emploi.

L'herbe récoltée, à condition qu'elle soit transformée en un riche aliment conservable, devait permettre de récupérer les neuf millions annuels que coûte de toute façon le bon entretien des 125 ha exploités. Et M. Bérard, administrateur de l'Aéroport de Paris, s'attacha à remplir cette condition, prenant l'initiative et mettant au point l'étude. Se documentant sur ce qui se fait à l'étranger, notamment en Grande-Bretagne, où quatre-vingt-huit aérodromes sont équipés, il bénéficia dans sa réalisation de l'aide de MM. Govin et Lemierre, du Génie rural, de M. Der Katchadourian, inspecteur de l'Agriculture, qui lui prêta une déshydrateuse mobile importée d'Angleterre, afin de déterminer la valeur nutritive du gazon, et du concours actif de M. Vindrinet, ingénieur horticole.

Trois séchoirs à mazout

Le procédé mis en œuvre est la déshydratation. Elle donne une farine d'herbe d'excellente conservation dont la teneur en protéines et carotène est élevée. Pour les tonnages envisagés, une machine fixe s'imposait. Le choix se porta sur le séchoir « Templewood n° 3 », véritable usine, qui fut commandé en Angleterre. Mais un arrêt des importations obligea à se rabattre — car l'herbe poussait et ne pouvait attendre — sur la Templewood n° 1, plus petite, construite sous licence à Vierzon. Comme son débit était moindre, deux autres lui furent adjointes et les trois machines furent installées sous un grand hangar que l'on peut voir, en bordure de la route nationale qui longe l'aérodrome.

Depuis, la grande déshydrateuse anglaise, encore unique en France, est arrivée; elle a pris la place d'une petite, qui ira, comme ses sœurs, équiper quelque autre aérodrome moins important de l'Aéroport. On tond l'herbe dès qu'elle a 20 cm de haut — et cela se renouvelle au moins trois fois par an. L'usine marche durant la période de croissance, c'est-à-dire d'avril à fin mai. Les trois déshydrateuses tournent vingt heures par jour, avalant environ 14 000 kg d'herbe à 80 % d'humidité pour fournir 7 500 kg

de farine à 8-10 % d'humidité. A elle seule, la grosse « Templewood » débite 450 kg d'herbe sèche par heure.

L'herbe en conserve, nourriture concentrée

L'herbe verte est déversée sur le convoyeur à marche lente, en une couche d'environ un mètre. Un peigne attaque la partie frontale du chargement et en fait un mince tapis sur le convoyeur du séchoir. Celui-ci consiste en deux transporteurs sans fin, circulant l'un au-dessous de l'autre et en sens inverse dans un tunnel en tôle d'une quarantaine de mètres de long. Au fond, un four, équipé de brûleurs à fuel léger et de ventilateurs électriques, produit un courant d'air chaud qu'un thermostat maintient à une température de 150° à l'entrée. La température de sortie aux trois cheminées ne doit pas dépasser 70°.

Dans ce courant d'air, l'herbe accomplit sur le transporteur supérieur un premier trajet du point de chargement aux abords du ventilateur. Elle tombe alors sur le transporteur inférieur qui, en sens inverse, l'amène à un convoyeur transversal, lequel la conduit au broyeur à marteaux qui la transformera en farine. La partie la moins humide de l'air chaud, est récupérée et remise dans le circuit.

La farine sortant du broyeur est d'un beau vert, d'odeur et de saveur agréables. Sa teneur en protéines, variable entre 14 et 25 %, est uniformisée à 18 % avec une richesse en carotène de 315 mg par kilogramme de farine et des vitamines B, C et E.

Du broyeur, la farine est soufflée par des manches en toile aux ensacheurs-peseurs automatiques. La mise en sacs papier doit être faite immédiatement car le carotène, élément éminemment précieux, s'oxyderait au contact de l'air. Sans doute, dans l'avenir, la farine sera-t-elle mise en cubes ou croques agglomérés mécaniquement.

L'herbe d'avril en décembre

En France, l'intérêt de la déshydratation de l'herbe est discuté lorsqu'il s'agit de la consommation sur le lieu de production. Dans ce cas, l'ensilage est beaucoup plus rentable. Mais lorsqu'on veut vendre le fourrage, le transport de 80 % d'eau grèverait vite le prix de vente; la farine alors reprend l'avantage et les débouchés commerciaux ne manquent pas. Les fabricants d'aliments concentrés pour le bétail l'utilisent de plus en plus et l'essor que cette industrie connaît à l'étranger nous permet d'exporter. En Angleterre où la déshydratation est de pratique courante, les importations de matières protéiques ont diminué de 500 000 t par rapport à l'avant-guerre. Les éleveurs apprécient la farine d'herbe

à cause de sa teneur en carotène, générateur de vitamine A et dont la partie non transformée donne au beurre une belle couleur jaune.

L'industrie de la chlorophylle promet aussi d'en absorber au moins les grandes quantités que nous importons pour l'instant de Hollande et de Grande-Bretagne. Enfin il semble qu'elle soit appelée à servir de catalyseur dans certaines opérations chimiques.

Une initiative intelligente, une opération rentable

Économiquement, l'expérience du Bourget est concluante. Avec 250 ha de prairies et une production de 1 200 t de farine, tout compris : location de principe du terrain, amortissement et entretien du matériel, salaires du personnel, consommation de 480 000 l de fuel léger et de 250 000 kWh, l'entretien des gazons de l'aérodrome ne sera plus un poste onéreux.

Il deviendra même bénéficiaire quand on aura

modifié la composition des prairies et aménagé l'irrigation en pluie pour régulariser et intensifier la production, tout en assurant l'utilisation des déshydrateuses pendant toute la période de végétation.

Les zones d'approche et de visibilité, en dehors du voisinage des pistes, peuvent être ensencées en luzerne. Cette légumineuse donnerait de nombreuses coupes de gros rendement, aux moments où celui de la prairie de graminées faiblit. Ces rendements, qui dépendent de la quantité d'eau disponible, seront accrus par l'irrigation en pluie. Celle-ci pose toutefois quelques problèmes : les appareils ne doivent pas gêner les avions.

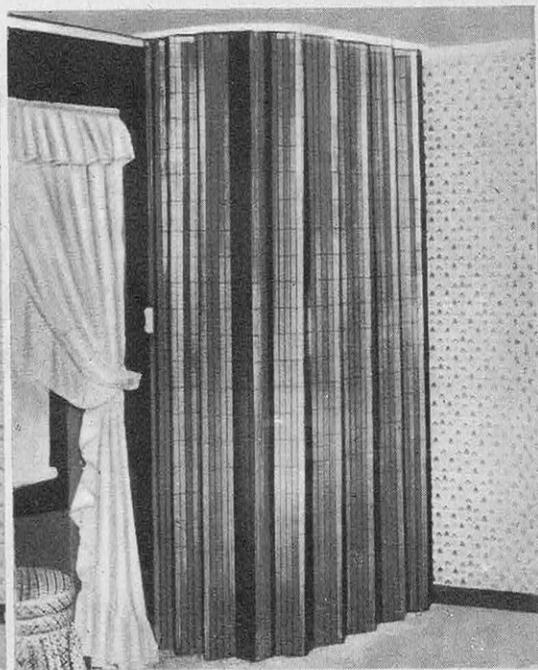
Ainsi, quand ces méthodes seront généralisées, des surfaces considérables, soustraites à l'agriculture, lui seront rendues par une voie détournée, et l'exploitation aéronautique y trouvera un revenu.

J. Engelhard

LA PENDERIE SE FERME PAR UN STORE

Il est bien rare qu'une penderie (ou un lavabo) apporte dans une chambre un élément décoratif. Un rideau n'est qu'un camouflage ; un paravent manque de hauteur et de stabilité. Pour enclorre efficacement la

penderie voici un store en bois coulissant dans le sens horizontal et montant jusqu'au plafond, où il se déploie le long d'un guide. Ployé, il n'est guère plus gros qu'un poteau d'hubriserie, et laisse libre l'accès au recoin.

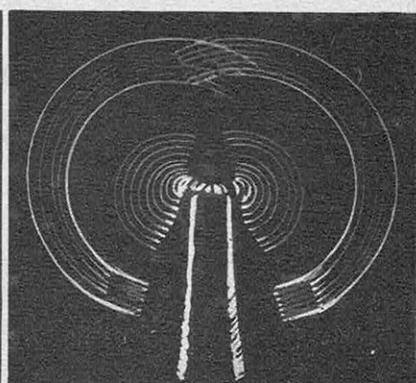
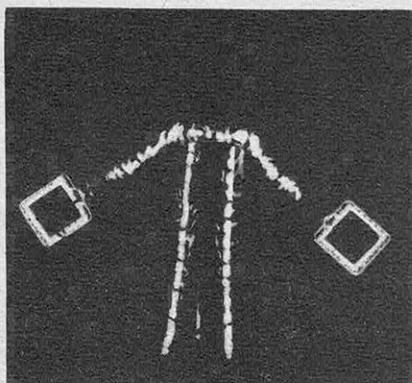




Inventions pratiques...

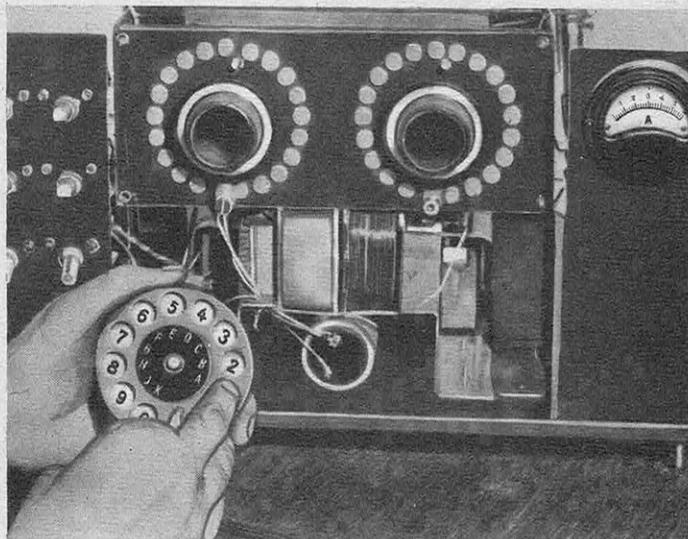
Signaux d'apportage visibles la nuit

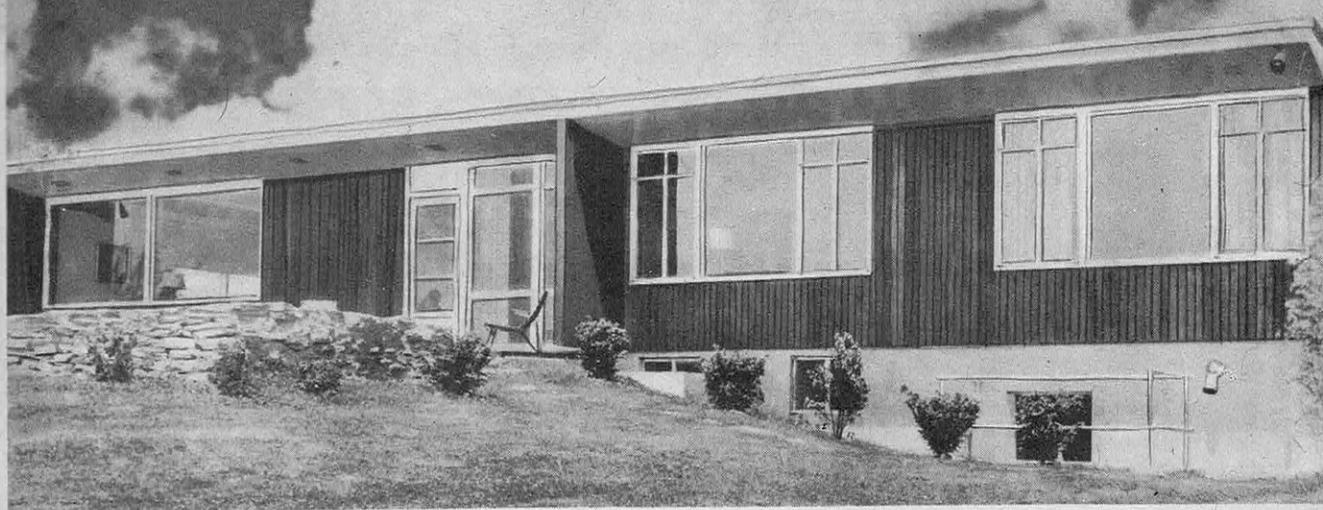
Bien mieux que la radio, les signaux à bras sont efficaces pour traduire instantanément la situation et diriger et guider l'apportage sur les porte-avions. La nuit, toutefois, cette méthode était d'emploi difficile. La solution que vient de trouver le lieutenant Lockard, de la Marine américaine, consiste à fixer, sur une combinaison et sur le pourtour des palettes tenues à bout de bras, un liséré de petites ampoules électriques qui, formant dans le noir des lignes lumineuses, lui permet d'employer maintenant, de jour aussi bien que de nuit, le code usuel de signalisation.



Changement automatique de tension et de fréquence

Grâce à des relais convenablement aménagés, un simple cadran de téléphone peut, on le sait, permettre de commander n'importe quel appareillage électrique. Un nouvel exemple nous en est fourni par la réalisation ci-contre due à Josef Pochler (de Bochum, Allemagne). Ce coffret, où sont rassemblés des transformateurs et une commutatrice, se branche sur un réseau à 110 V alternatif. En formant sur le cadran les chiffres 3-6-0, la tension de sortie passe à 360 V. Par une manœuvre analogue, le courant alternatif devient continu et inversement. Pour les essais, ce dispositif entraîne un appréciable gain de temps et ne réclame du manipulateur aucune connaissance spéciale.





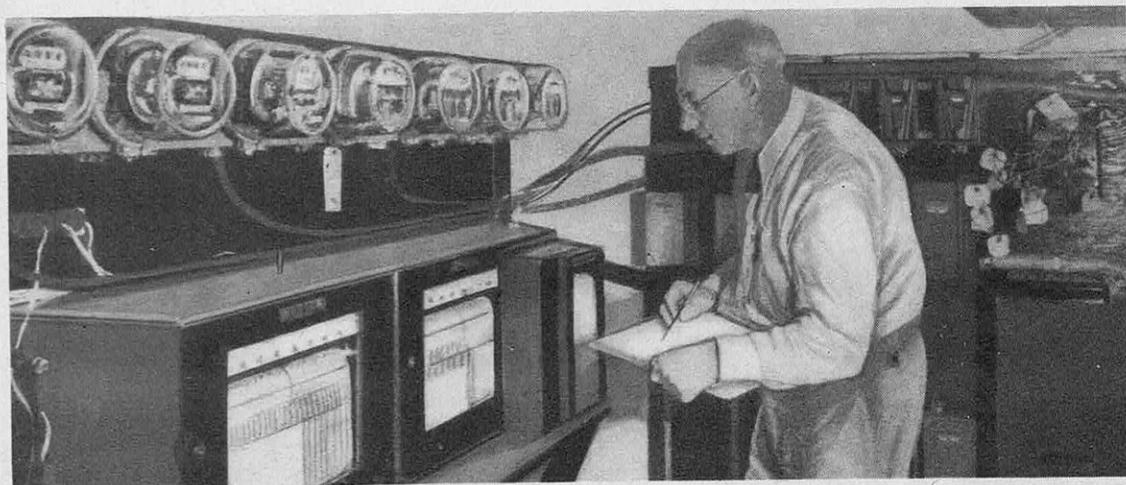
" REFLECTION POINT ", LA MAISON EXPÉRIMENTALE DU Dr MILLS EST EXPOSÉE A TOUS LES VENTS

LE CHAUFFAGE PAR RAYONNEMENT

chauffe à la façon d'un Soleil invisible

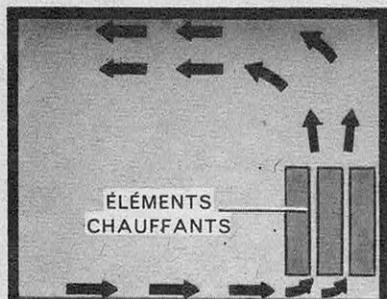
Dans les maisons, on répartit la chaleur rayonnante en la faisant se réfléchir sur toutes les parois; en plein air, au contraire, les panneaux rayonnants la concentrent sur les zones utiles.

AURONS-NOUS un jour les logis métallisés? Sans doute, si l'on en croit le Dr Mills qui assure avoir réalisé chez lui le chauffage de l'avenir, en y poussant jusqu'à l'extrême l'application des propriétés de la « chaleur rayonnante ». Qu'entend-t-il par là? Voici : lorsqu'il s'agit de conserver de la chaleur, on pense tout de suite à se calfeutrer. Mais comme la chaleur rayonnante est une sorte de lumière (invisible d'ailleurs, car ce sont pour la plupart des rayons

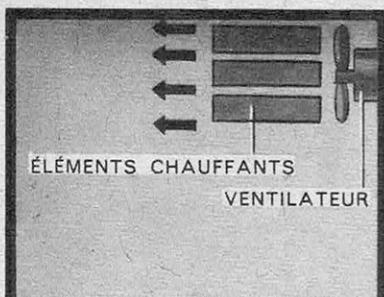


LE Dr MILLS DISPOSE D'APPAREILS QUI CONTROLENT LA CLIMATISATION DE SES PIÈCES

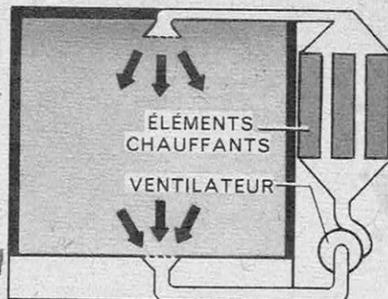
SCHÉMA DE PRINCIPE DES



PAR RADIATEUR



PAR « AEROTHERME »



PAR GAINE D'AIR

infrarouges), des miroirs réfléchissants deviennent plus indiqués, pour la conserver, que des calorifères qui l'absorbent.

La galerie des glaces... en métal

Si l'on a installé un chauffage par le plancher, le rayonnement qui n'a pas atteint de corps à chauffer va se perdre dans le plafond. Que l'on rende le plafond réfléchissant, et le rayonnement est renvoyé vers le bas, de sorte que le plafond

devient une deuxième surface rayonnante.

Le Dr Mills a construit sur ce principe sa maison expérimentale; il l'a entièrement tapissée de papier d'aluminium (corps réfléchissant, presque « blanc »); les rideaux des fenêtres même, sont en satin aluminisé. Des éléments de chauffage (résistances électriques) et de réfrigération (tubes parcourus par du fréon) se cachent le long du plafond, sous des moulures en stuc.

Le rayonnement se répartit partout par réflexion sur les parois, le plafond et le plancher. « La chaleur émane, sous forme d'une irradiation douce et régulière, de tous les coins de la pièce, tels des rayons de soleil d'hiver ». Même le rayonnement de votre corps se réfléchit et vous revient. On se sent à l'aise quelle que soit la température de l'air tant que les déperditions de chaleur sont tenues en échec par le système de rayonnement.

En été, la chaleur du corps est évacuée après réflexion vers les éléments réfrigérants. En hiver, la fraîcheur ambiante est hygiénique et agréable tant qu'on ne la pousse pas trop loin : au-dessous de 14°, la chaleur rayonnante ne suffit plus à rendre l'impression de confort.

75 % d'économie dans la réfrigération

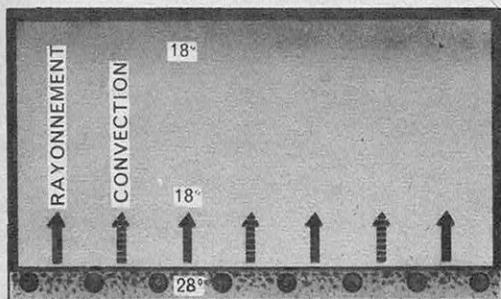
Comme le rayonnement chauffe l'air et finit par chauffer aussi les surfaces absorbantes qu'il rencontre et notamment les tapis, un certain isolement thermique permet d'obtenir les 14° au-dessous desquels l'inconfort apparaîtrait.

En revanche, en été, pour la réfrigération, le système est d'une efficacité remarquable. Avec 38° à l'extérieur et 31° à l'intérieur, les tubes réfrigérés à 0° assurent un souverain confort. C'est comme réfrigérant que le système a le meilleur rendement. Le Dr Mills a calculé que par -18° à l'extérieur, son système ne consommait que 60 % du combustible qu'exigeait le

← Même par grand froid, et à condition qu'il n'y ait pas de vent, la chaleur rayonnée par le Soleil suffit à réchauffer les épidermes les plus délicats.



DIVERS TYPES DE CHAUFFAGE

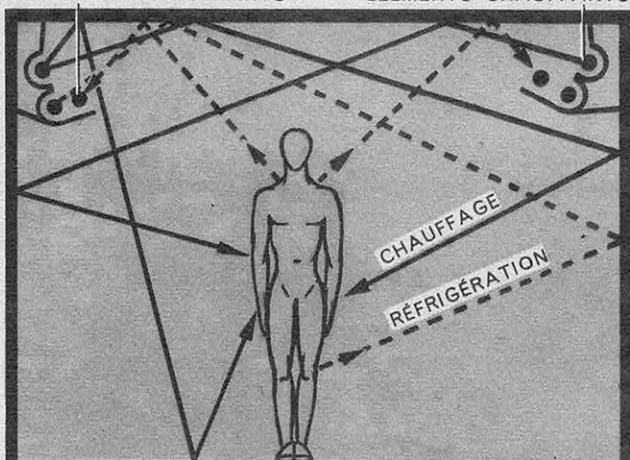


PAR LE PLANCHER

● Le chauffage par radiateur, bien qu'un des plus classiques, est aussi l'un des plus défectueux, une grande partie de la chaleur s'accumulant en pure perte au plafond. Dans le chauffage par le sol, au contraire, la température est uniforme dans toute la pièce; il peut, comme le chauffage par plafond, s'adjoindre un système de parois réfléchissantes qui, au lieu d'absorber la chaleur, y compris celle du corps humain, la rayonnent dans toutes les directions.



TYPES DE PLAFONDS CHAUFFANTS



CLIMATISATION PAR RAYONNEMENT

mode de chauffage habituel. Par temps doux, cette consommation tombait à 40 %. Mais pour la réfrigération, la consommation tombait à 25 % de celle d'un système courant.

Matière à réflexion

Le Dr Mills a appelé sa maison expérimentale « Reflection point » — lieu de réflexion — c'est une allusion aux rayons réfléchis, mais aussi aux réflexions que lui inspirent ses recherches, car il enseigne la médecine expérimentale à l'Université de Cincinnati.

Pour séduisantes que soient ses théories, il reste à déterminer dans quelle mesure on restera fidèle aux anciennes méthodes.

La chaleur rayonnante ne suffit pas toujours et partout. De ce qu'elle est, de ses possibilités, une simple promenade par un jour de printemps ensoleillé nous en donne l'intuition. On peut s'étendre avec délices au soleil, mais on frissonne dès que passe un nuage. En montagne, les skieurs restent fort bien au soleil, le torse nu, malgré une température inférieure à zéro.

Les rayons invisibles

Le soleil est le producteur naturel de rayons calorifiques. En décomposant sa lumière, Herschel découvrit en 1800 qu'il y existait un rayonnement invisible situé après le rouge visible et capable d'influencer un thermomètre. C'est l'infrarouge.

Ce rayonnement n'est pas de la chaleur, c'est de la lumière de grande longueur d'onde (la lumière est de même nature que les ondes élec-

tromagnétiques utilisées en T.S.F., mais de longueur d'onde de l'ordre du millième de millimètre ou micron. La longueur d'onde croît du violet au bleu et au rouge). Le rayon de soleil traverse l'air sec ou une vitre sans l'échauffer notablement, mais il est capable d'élever de façon considérable la température d'une surface noire dans laquelle il est absorbé et transformé en chaleur. Le rayonnement frappant un corps est en général, par parties, réfléchi, absorbé et transmis dans la masse. On dit qu'un corps est parfaitement noir lorsqu'il absorbe entièrement toutes les longueurs d'onde. Les métaux polis (cuivre, aluminium) qui sont de bons réflecteurs sont, par contre, des corps presque « blancs ».

Même un bloc de glace émet de la chaleur

Tous les corps chauds émettent, comme le soleil, un rayonnement infrarouge. Si on laisse refroidir un fer rouge, on sent nettement la « chaleur » rayonner alors qu'il est déjà noir. La notion de chaleur est toute relative. Même un bloc de glace est émetteur d'infrarouge pour le morceau de glace carbonique qu'il réchauffera, si ce dernier est dans son voisinage. Notre corps aussi rayonne. Même dans une atmosphère chaude on éprouve une sensation de froid près d'un mur ou d'une fenêtre très froide.

L'homme dégage si bien de la chaleur qu'il n'est vraiment à son aise que s'il en perd une certaine quantité (100 kilocalories par heure environ). Le corps perd sa chaleur de cinq

SCIENCE ET VIE

façons différentes ; par rayonnement, par convection, par conductibilité, par évaporation (transpiration) et par respiration. Les pertes normales, donnant l'impression de confort, sont obtenues dans une atmosphère à 20° environ. Au-dessous de 20°, on ressent (à la longue) une impression de froid parce que les pertes deviennent supérieures à la normale. Au-dessus de 20°, les pertes deviennent trop faibles et on éprouve une impression de chaleur.

Le chauffage par plancher vaut mieux que le chauffage courant

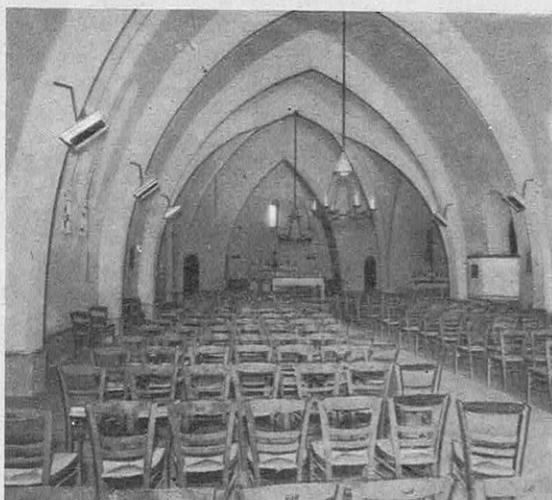
Pour limiter nos pertes de chaleur, le chauffage central nous plonge dans une atmosphère chaude. On peut tout aussi bien — et c'est la théorie du Dr Mills — opérer dans un air plus frais et restituer la chaleur à notre corps par des radiations qui seront comme un rayon de soleil artificiel. Ainsi, au lieu de recréer dans les locaux d'habitation le climat d'un soir d'été lourd, on y reconstituera l'ambiance tonique d'un printemps ensoleillé.

Les méthodes de chauffage conventionnelles utilisent presque exclusivement le système par convection, c'est-à-dire une circulation d'air préalablement chauffé dans un appareil (improprement appelé radiateur, car l'effet des radiations qu'il émet est négligeable).

Dans les grands halls et dans les ateliers, ce chauffage conventionnel a fait faillite. Tout l'air chaud va s'accumuler dans les parties élevées, de sorte qu'il faut chauffer plus que de raison.

D'où l'idée de chauffer par rayonnement.

La première application du rayonnement a été le chauffage par le sol. Toute la surface du



● La chaleur rayonnée par les panneaux à rayonnement obscur suffit à entretenir une température confortable dans cette petite chapelle d'Ivry.

plancher est parcourue par des tubes à circulation d'eau chaude posés sur un sol isolant (béton de mâchefer). L'ensemble est recouvert d'un quadrillage de fers ronds servant à la répartition de la chaleur apportée par les tubes. Le plancher proprement dit (dalles en ciment ou même parquet) est posé dessus.

Une température uniforme de 28° sur tout le plancher suffit à assurer un chauffage convenable. Le rayonnement est naturellement très faible par unité de surface, mais il est très étendu. L'air chauffé au contact du plancher forme un



système de convection dont l'effet s'ajoute à celui du rayonnement, mais il suffit que la température de l'air ambiant (mesurée à l'abri du rayonnement) soit de 14°, moyennant quoi celle que ressentira notre corps sera, grâce à son pouvoir absorbant, de 18°. (Pour mesurer cette température, il existe des thermomètres dont le pouvoir absorbant, pour le rayonnement, est égal à celui du corps. Ils indiquent la température « résultante » — par opposition avec la température ambiante.)

Invisible, donc esthétique et propre, ce système de chauffage est aussi très agréable, en raison de l'uniformité de la température.

Le plafond rayonnant

Il était naturel aussi d'utiliser le plafond comme surface rayonnante. La disposition ne change guère : les tubes chauffants sont réunis par un grillage métallique répartissant la chaleur. L'ensemble est noyé dans le plâtre. Une couche isolante évite que la chaleur ne se perde vers la partie supérieure.

On peut, aussi, faire supporter aux tubes chauffants un plafond métallique formé de panneaux amovibles. Cette disposition laisse un espace libre facile à visiter où on peut loger toutes les canalisations et permet, en alternant les panneaux rayonnants avec des plaques transparentes éclairées, d'assez heureux effets décoratifs en « pavage ».

L'effet de convection étant plus faible, la température du plafond doit être plus élevée (30 à 50°, au lieu de 28° pour le plancher).

En été, une circulation d'eau à 15° permet un rafraîchissement notable.

A l'air libre, des projecteurs

Pour le chauffage des espaces découverts, des locaux très vastes ou qui ne sont pas clos, le problème est très différent. La température de l'air ne s'élève pratiquement pas et l'apport de chaleur doit résulter du rayonnement seul. On utilise dans ce cas des panneaux à haute température (300 à 800°) chauffés au gaz (gaz de ville ou propane) et, moins couramment, à l'électricité, qui sont de véritables postes émetteurs de rayons infrarouges. A cette température, la longueur d'onde des radiations émises est de l'ordre de 4 microns — c'est celle que notre corps absorbe le mieux. Les panneaux sont des plaques de fonte que chauffent par derrière des rampes



● Dans une rue de Brême (Allemagne) des panneaux rayonnants, chauffés au gaz, permettent aux passants d'admirer les vitrines malgré le froid.

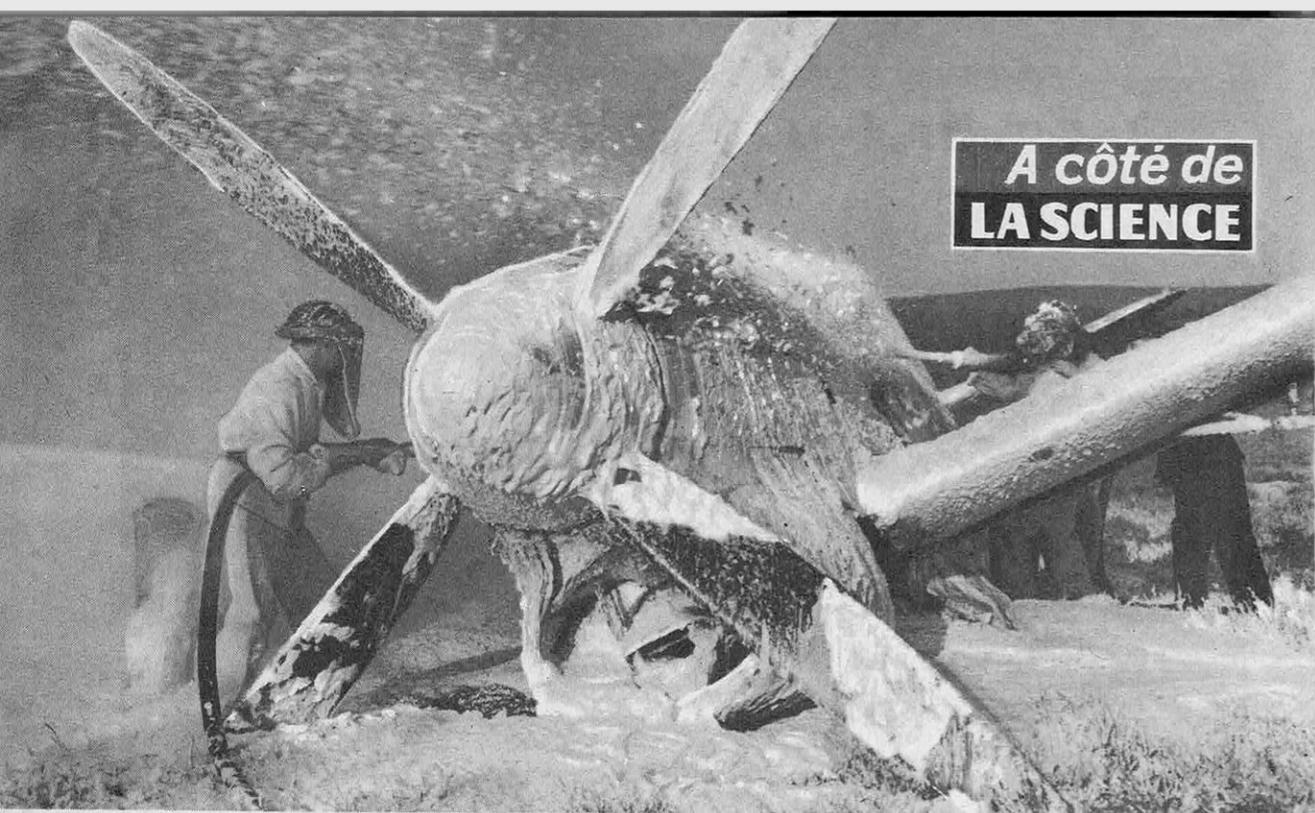
à gaz ou des résistances électriques, ou encore des plaques ou éléments en matériaux réfractaires portés à l'incandescence par la flamme d'un brûleur (panneaux à rayonnement lumineux). Une couche isolante empêche la déperdition de chaleur vers l'arrière.

Ce chauffage par panneaux rayonnants permet de limiter le chauffage à la zone utile. La surface soumise au rayonnement est, comme pour une lampe, d'autant plus grande que le panneau est éloigné. Mais l'on perd en efficacité ce que l'on gagne en surface (l'énergie par unité de surface diminue comme le carré de la distance).

Ce système a été employé au Grand Palais pour le Salon de l'Enfance. Il est appliqué dans de nombreuses églises de banlieue et, à Hambourg, dans un hall de 70 000 m². Il est aussi utilisé pour le chauffage de terrasses de restaurants en plein air et les trottoirs de certains Grands Magasins en France et à l'étranger. Ces exemples montrent que cette méthode est maintenant bien au point et que si la maison du Dr Mills, intégralement chauffée par des miroirs, constitue encore une anticipation, le chauffage par infrarouges est assez répandu déjà pour être tout à fait d'aujourd'hui.

André Schorp et Robert Chenevier

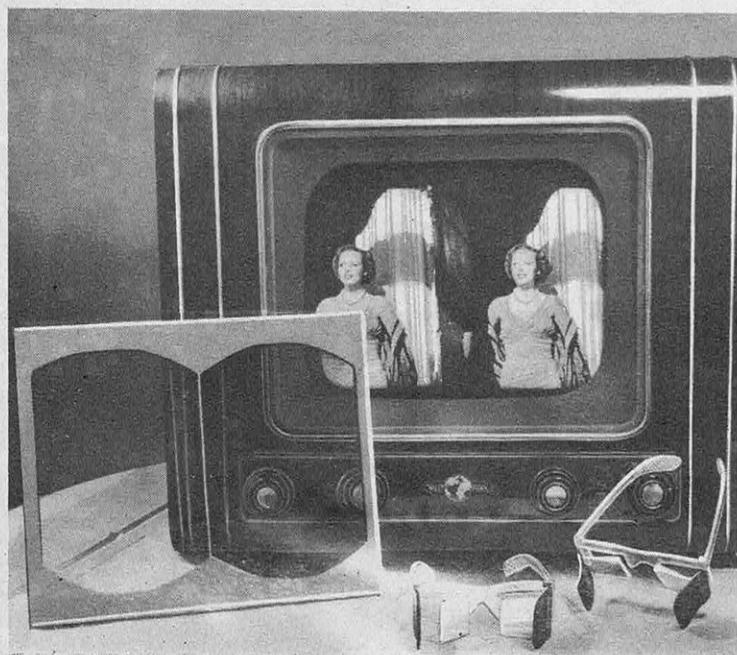
← A gauche, l'une des pièces de « Reflection point » où les rideaux eux-mêmes, en satin aluminisé, concourent au rayonnement de la chaleur. A droite, un ouvrier montre la feuille d'aluminium du plancher chargée de réfléchir les rayons infrarouges.



Ce « Tempest » britannique à l'aspect polaire a eu chaud

Cet avion n'est pas bloqué par les neiges, et la scène ne se passe pas au voisinage du cercle arctique. On s'efforce simplement d'éteindre, au moyen de détergents doués d'un grand pouvoir moussant, l'incendie d'un « Tempest » anglais de la base de Sennelager (Allemagne). L'expé-

rience est double car le feu a été mis à l'avion par une bombe munie d'une fusée dite VT, c'est-à-dire à Temps Variable, mise au point par l'aviation anglaise. L'explosion de cette fusée, lorsqu'elle atteint une altitude déterminée à l'avance, est commandée par radio.



La télévision stéréoscopique est née

Le principe de la photographie stéréoscopique est bien connu : Il consiste à présenter d'un même objet deux images prises avec deux objectifs ayant le même écartement que les yeux, de sorte qu'en regardant les deux clichés simultanément nous ayons l'impression du relief. Ce principe vient, à Berlin-Ouest, d'être appliqué à la télévision. Sans modification de l'écran, on y transmet les deux images stéréoscopiques (pour la prise desquelles deux objectifs de prise de vues sont naturellement nécessaires). L'observateur doit porter des lunettes à verres « polaroid » grâce auxquelles chaque œil ne voit que l'image qui lui revient, un cache ayant au préalable polarisé les images.

BOLIDES TENUS EN LAISSE, les " jets " miniatures tournoient à 160 km/h

Derniers nés de l'aéromodélisme, les avions à réaction allient à leur vitesse une simplicité fort appréciée dans ce domaine où le constructeur débute parfois en fabriquant de modestes planeurs en papier.

CONSTRUIRE un modèle réduit peut demander une habileté considérable, mais c'est autre chose qu'un minutieux travail d'artisan. On éprouve un plaisir plus subtil que celui de la besogne bien faite à façonner un appareil qui volera, à créer une machine qui possédera une certaine autonomie et qui sera appelée non pas à recevoir les suffrages d'un jury, mais à subir l'épreuve de l'expérience. Car on travaille dans le réel et celui qui serait tenté de figoler à l'excès doit garder à l'esprit les risques de l'entreprise : la menace de « la casse » déconseille tout raffinement excessif. La simplicité et la robustesse paient.

Le summum de la simplicité, c'est l'avion en papier. N'en sourions pas : au zénith de sa carrière, Saint-Exupéry passait des journées à faire voler de ces pliages. Pourtant, le fervent souhaite généralement d'imiter de plus près les vrais avions.

Du bois et du papier

Le squelette d'un modèle réduit d'avion est d'habitude taillé en balsa. C'est de sept troncs de cet arbre péruvien qu'était fabriqué le *Kon-Tiki* de Thor Heyendahl. Bien que très léger (120 kg au mètre cube), le balsa ne se fend pas, mais se brise net, s'il subit un choc violent.

● Biplan téléguidé. Envergure 2,6 m, 5 kg, 1/2 ch, 10 cm³.



SCIENCE ET VIE

On peut employer aussi le peuplier, plus solide mais plus lourd, et difficile à découper comme à polir au papier de verre.

Le jeune amateur se borne d'abord à l'exécution fidèle d'un plan, puis quand il en devient capable, il imagine des variantes.

Un plan de modèle s'achète dans des maisons spécialisées; c'est soit une copie simplifiée d'un avion existant, soit la création d'un spécialiste de l'aéromodélisme.

On entoile la carcasce avec du papier Japon. C'est un papier de soie très fin à base de fibres végétales qui offre une très grande résistance à la déchirure; il n'éclate sous le choc qu'à l'endroit même où il le reçoit. Après qu'on l'a posé sur les longerons, on l'enduit d'un vernis cellulosique qui le tend, l'imperméabilise et le solidifie.

Le modéliste dispose de tout un assortiment de moteurs. Le moteur en caoutchouc est le plus simple. C'est un faisceau de fils de caoutchouc tendu dans le fuselage entre l'hélice et la queue. En tournant l'hélice, soit à la main, soit avec une sorte de chignole, on vrille les caoutchoucs; libérés, ils restitueront à l'hélice le nombre de tours dont on les a remontés. C'est très suffisant pour faire décoller le modèle qui ensuite descend en vol plané normal.

Batteries largables

La mécanique se complique avec les moteurs à explosions; à deux temps, en général, ils vont

de moins de 1 cm³ de cylindrée à 10 cm³. Les quatre grandes branches classiques sont 1, 2,5, 5 et 10 cm³.

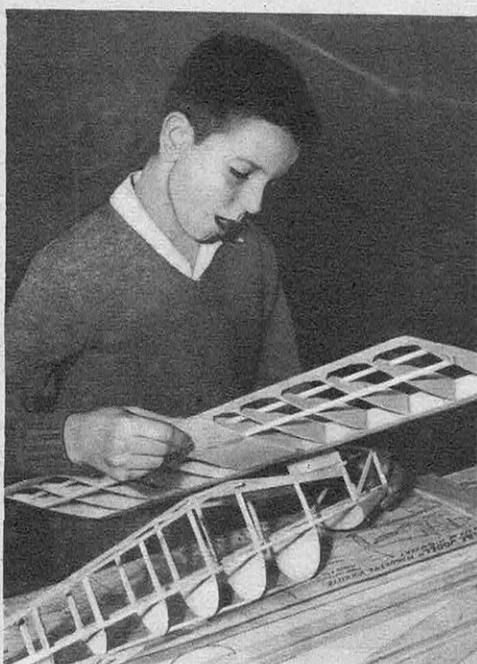
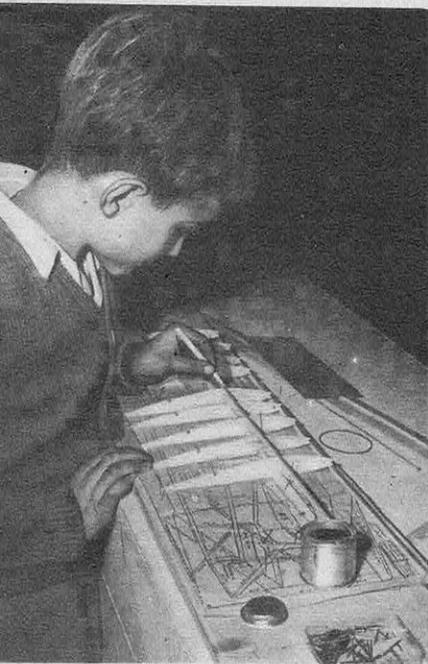
Les premiers moteurs dont on disposa étaient à allumage classique par bougie, bobine, condensateur et delco. Lourds et encombrants, ils chargeaient inutilement les petits modèles. On leur préfère maintenant les moteurs à auto-allumage, de toute petite cylindrée: moins de 1 cm³, 1 cm³, 2,5 cm³. L'explosion y est spontanée suivant le système diesel: le carburant à base d'éther est comprimé par le piston jusqu'à un taux qui amène l'explosion. Le démarrage est obtenu à grand renfort de brassage d'hélice (en argot de « métier »: la « batteuse »).

On recourt aussi aux moteurs à système dit Glow Plug (bougie luisante). L'allumage est provoqué par une bougie à filament de platine irridié qu'on rougit au départ à l'aide d'une petite batterie de 2 V. Le moteur lancé à la main, en agissant sur la « batteuse », démarre presque instantanément; les explosions successives dégagent une température de 800° C, entretiennent le filament au rouge: on peut alors débrancher la batterie qui reste au sol. Le carburant est un mélange à base d'alcool méthylique.

Moteurs à réaction en miniature

Enfin, le dernier cri: les moteurs à réaction. Dans ce genre on peut différencier deux grandes familles.

Les *Jetex*-moteurs à combustion de poudre fusante ont un mécanisme simple.



● Avec du soin, un enfant d'une douzaine d'années peut construire un modèle aux structures compliquées. Le balsa dont il dispose est déjà émincé ou équarri en « tôles » ou en « poutrelles »: il n'y a qu'à y tailler nervures et longerons sans se soucier des épaisseurs. Le plan est souvent « en grandeur nature », de sorte qu'il n'y a pas de calculs de rapports à faire et l'on peut même utiliser ce plan comme gabarit en plaçant chaque pièce sur sa propre image. A g., montage des ailes. A dr., assemblage ailes - fuselage.

Le combustible se présente sous forme d'un petit cylindre solide de poudre comprimée. On loge ce bloc dans un réservoir cylindrique. Une grille, percée d'une échancrure par où passe une mèche, recouvre la poudre; puis un couvercle muni d'un joint de graphite ferme hermétiquement le réservoir, sauf en son centre, où il est percé d'un venturi par lequel sort la mèche. Un ressort de fermeture bloque l'assemblage.

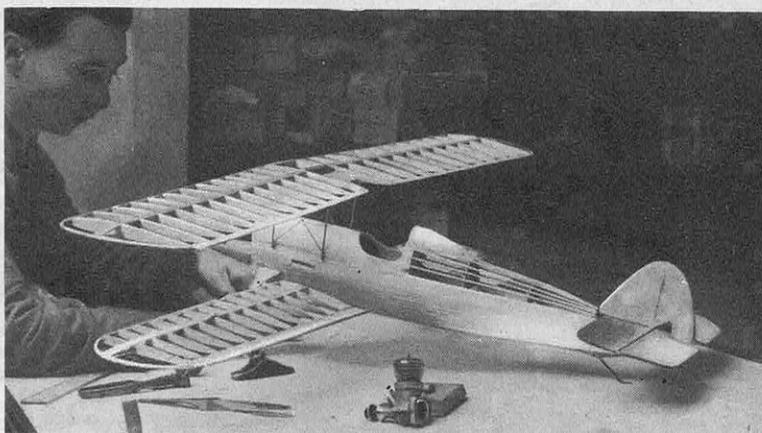
Ce moteur se fixe sur le modèle, le couvercle et son venturi vers l'arrière. La poudre, allumée par la mèche, dégage par le venturi une forte poussée qui arrache le modèle du sol.

Suivant le type de Jetex on obtient des poussées de 14 à 50 g pour une durée de combustion de quinze à vingt secondes, avec une seule charge. Des tubes rallonges ajoutés à la sortie du venturi peuvent augmenter cette poussée jusqu'à 64 g. Les modèles équipés de ces moteurs peuvent avoir 1 m d'envergure et peser 155 g.

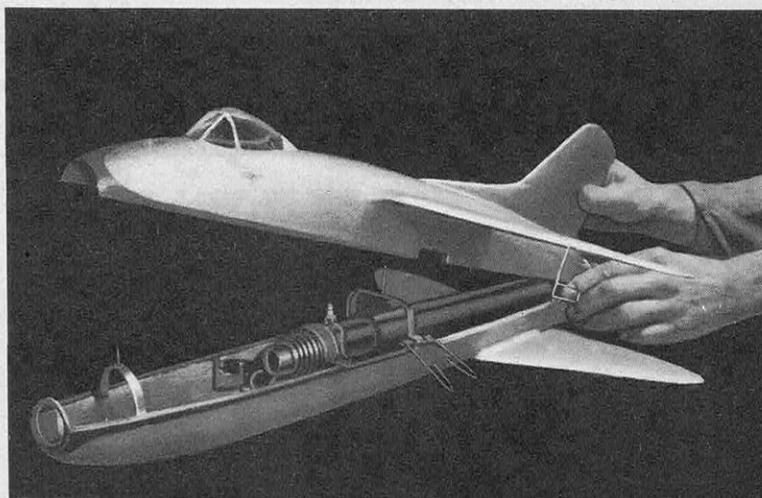
Les Pulsoréacteurs constituent l'autre type. Ils présentent la forme d'un long tube métallique renflé à l'une de ses extrémités et composé de trois chambres.

Le renflement, vers l'avant, commence par une chambre d'admission de mélange où vient affleurer l'arrivée du réservoir de carburant (essence, gasoil, méthane ou pétrole). Cette chambre est séparée de la suivante par un cloisonnement qui présente l'aspect d'une marguerite dont chaque pétale, fermé par un clapet, s'ouvre vers la chambre d'explosion qui est percée d'une bogie d'allumage. Enfin le tube s'amincit et s'étire pour former la chambre d'échappement.

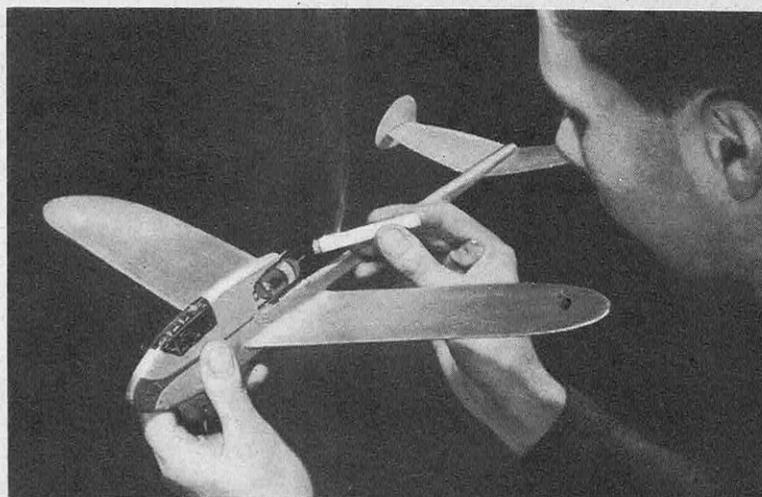
On peut décomposer en trois temps le fonctionnement de ces moteurs. Pour démarrer, on aspire, par pompage, l'air du tube d'échappement, créant



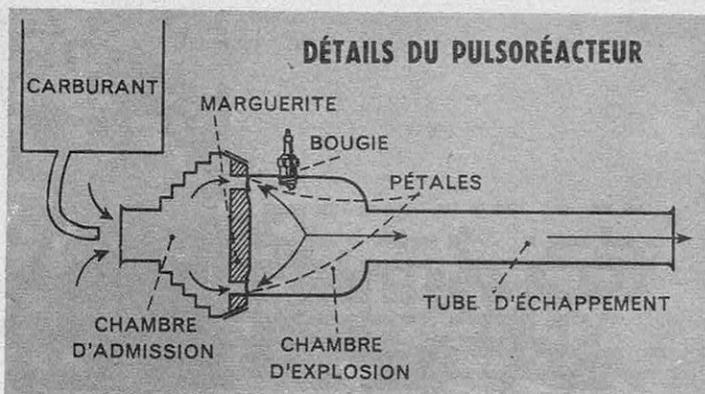
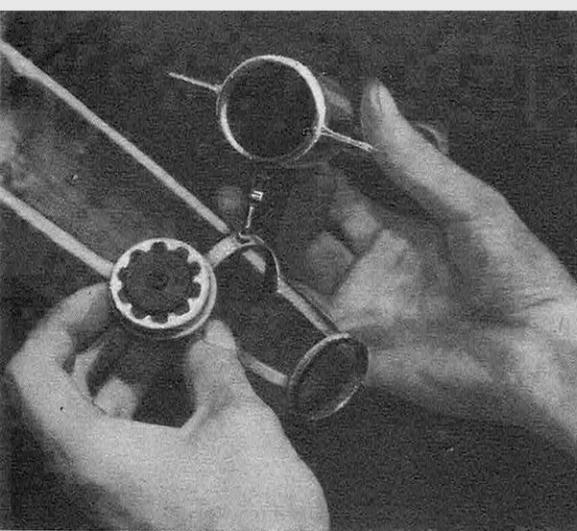
● Il ne reste plus qu'à entoiler ce biplan, reproduction simplifiée d'un avion véritable, et à monter le moteur Glow Plug 5 cm³ (premier plan).



● Ce bolide équipé d'un pulsoréacteur est en balsa massif. L'étrier que l'on voit sous l'aile gauche sert à guider les câbles en vol circulaire.



● Ce planeur mi-classique, mi-autrichien, s'envolera dès que la mèche du Jetex-moteur s'allumera; il redescendra ensuite, en vol plané.



ainsi dans le corps du pulsoréacteur un courant d'air d'avant en arrière. Ce courant, au passage, vaporise le carburant et l'amène dans la chambre d'admission. Puis, les clapets-pétales de la marguerite étant ouverts par le courant, le mélange air-carburant entre au contact de la bougie préalablement rougie. C'est l'explosion. Les gaz dégagés exercent leur poussée dans toutes les directions; du centre vers l'extérieur, ils cherchent un orifice d'échappement. Leur premier effet est de fermer les clapets de la marguerite, isolant ainsi la chambre d'explosion de la chambre d'admission. Le chemin étant fermé de ce côté, les gaz brûlés sont canalisés vers l'échappement qui, lui, est libre.

L'expulsion des gaz provoque, à l'intérieur de la chambre d'explosion, une nouvelle aspiration vers l'arrière, celle-ci ouvre les clapets, provoque la succion d'une nouvelle charge de carburant vaporisé et, avec une nouvelle explosion, le cycle est lancé. Il durera, jusqu'à épuisement du carburant, au rythme de 250 à 300 pulsations à la seconde.

On n'a eu à pomper que pour amorcer la première explosion : la bougie, rougie par batterie comme dans le système des moteurs Glow Plug, restera incandescente.

Ces moteurs exercent jusqu'à 500 g de poussée, mais leur bruit, la difficulté du démarrage, les dangers d'incendie que peut provoquer l'échappement sont de gros inconvénients.

Le constructeur d'un planeur doit être navigateur

Il existe un autre moteur : c'est l'air lui-même, avec ses ascendances, ses remous, ses courants. Ici, on n'est limité ni par la contenance du réservoir, ni par la délicatesse du moteur. Mais s'il a plus d'endurance que les petits assemblages mécaniques, l'air est d'un emploi infiniment plus

subtil et se laisse moins aisément domestiquer.

De même que le navire à voile ne devait sa bonne marche qu'à la finesse de ses lignes et à l'emploi judicieux de sa voilure, de même le planeur ne doit de bien voler qu'à sa propre forme et à la science du modéliste qui doit agir en véritable navigateur.

Comme le spécialiste du vol à voile, il lui faut en effet savoir lire dans les nuages, distinguer en été, sous leur chapeau de cumulus, les colonnes d'air ascendant, estimer la force des vents. Dans la famille des aéromodélistes, il est le plus modeste : ses appareils sont silencieux et il préfère, pour les expérimenter, la campagne au stade dans lequel tournent à grand bruit les engins motorisés.

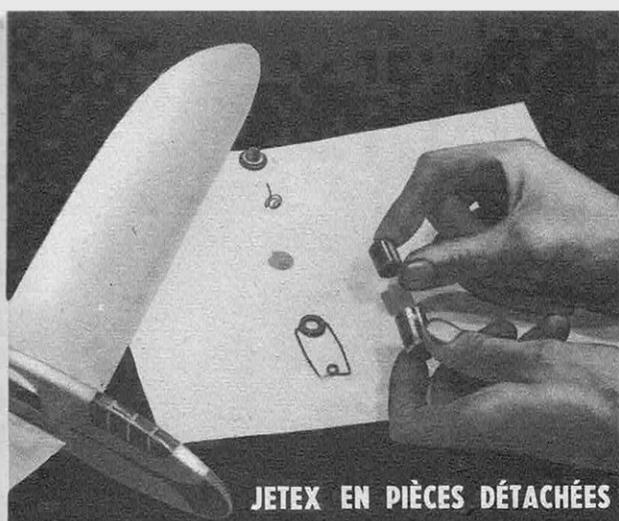
Mais ne nous y trompons pas : c'est dans cette branche, où les tout jeunes entrent si aisément, qu'on trouve aussi les savants. De sorte que c'est souvent de ce clan que partent les réactions tendant à défendre les principes essentiels.

Le monde de l'aéromodélisme puisa, au cours des dernières années, un surcroît d'animation dans un conflit de ce genre.

Un schisme

Pendant la guerre, manquant de balsa, les Autrichiens abandonnèrent la construction classique. Les modèles nés de cette pénurie ne sont plus que de longues tiges métalliques (constituant le fuselage), dotées d'ailes à profil creux. Un renflement à l'avant est destiné à équilibrer le planeur en léger piqué et à le ramener à la finesse normale du modèle réduit qui oscille entre 8 et 10. (La finesse est le rapport optimum, par vent nul et sur terrain plat, entre la distance horizontale du vol plané et la hauteur du point de largage.)

Ce renflement est plus volumineux que le plombage ne l'eût nécessité, pour respecter la



JETEX EN PIÈCES DÉTACHÉES

SCHÉMA DU PULSORÉACTEUR

A gauche : pulso-réacteur démonté : en main gauche, la marguerite, en main droite, la chambre d'explosion. Remarquer, sur le schéma, l'extrême simplicité de ce moteur à réaction : pas de pièces mobiles (excepté les pétales-soupapes de la marguerite), donc pas d'usure. A droite, un Jetex-moteur, plus simple encore : ce n'est pas autre chose qu'une cartouche avec une issue rétrécie. En main gauche, le réservoir, en main droite, la poudre, puis la grille, la mèche, le bouchon conique percé d'un venturi et, près des mains, le ressort de fermeture de l'ensemble : la pièce la plus importante, c'est en somme le bloc de poudre.

règle des concours internationaux, qui veut que la surface du maître couple soit au moins égale au centième de la surface totale du modèle.

Dans la forme classique, la distance entre les ailes et le stabilisateur est égale à deux ou trois fois la largeur de l'aile, alors que dans les modèles autrichiens, elle varie de trois fois et demie à huit fois. La surface du stabilisateur classique oscille entre 20 et 33 % de la surface de l'aile au lieu de 5 à 10 %. Enfin, le fuselage du premier garde les proportions et l'aspect du planeur de grande taille, tandis que celui de l'autre est filiforme.

La fin d'une querelle

Les constructeurs classiques s'indignèrent : à leur avis les modèles autrichiens n'évoquaient que de trop loin les appareils en vraie grandeur. Ces engins qui semblaient bâclés, conduisaient finalement à faire voler des manches à balais. Les partisans qui trouva rapidement l'école autrichienne arguèrent que leurs modèles volaient mieux, étaient de construction plus facile et qu'au surplus, faire voler un manche à balai n'était déjà pas si facile ; ils assimilèrent les classiques à des « maquettistes », ce qui dans leur esprit, n'était pas loin de la suprême injure. On parla de sanctions, de scission, puis les esprits se calmèrent et un *modus vivendi* s'établit : On concéda au planeur autrichien qu'il était dans certains cas, meilleur par temps calme, et que le planeur classique semblait en général le plus indiqué quand il fait du vent.

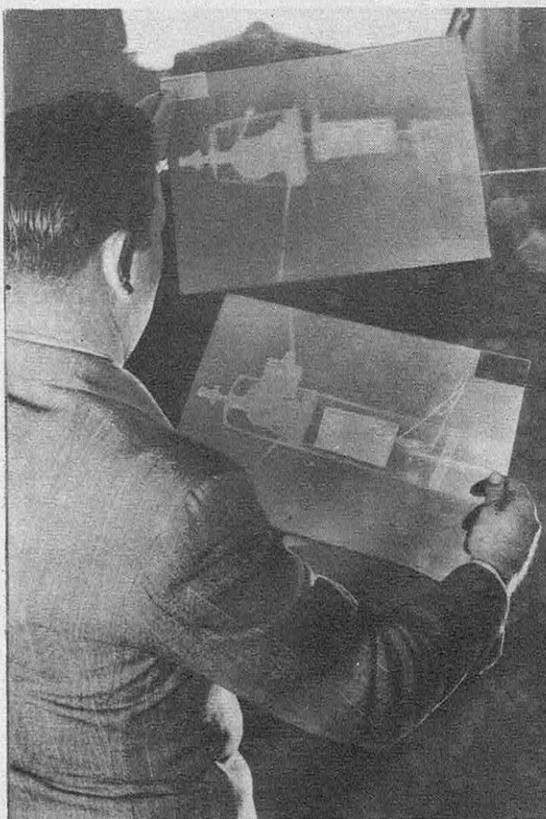
Aujourd'hui, certains planeurs classiques affectent un petit air autrichien et les planeurs

autrichiens étoffent un peu leur membrure et tendent au classicisme..

La querelle éteinte, le modéliste, rasséréiné, peut de nouveau tourner son regard vers l'espace et tirer son inspiration des avions, mais aussi des oiseaux, des insectes, etc. L'homme a encore presque tout à apprendre de tout ce qui vole dans la nature.

Lucien Espinasse

(Photographies de l'auteur)



Lorsqu'un de ses moteurs tombe en panne, le ➡ docteur Gobeau, de Mons, en fait une radiographie. Le voici comparant les clichés du même moteur, lorsqu'il était « en bonne santé » et « malade ».



BRISE-GLACE FORÇANT LA BANQUISE POUR UN CONVOI A DESTINATION DE L'ILE BARTER

UNE CHAÎNE DE RADARS VA

Au début du siècle on ignorait tout du Pôle Nord... et voici déjà qu'on se prémunit contre les flottes aériennes qui le survoleraient.

A 2 000 km du Pôle Nord, sur une longueur de 3 200 km, de l'Alaska au Groenland, entre le 70^e et le 80^e parallèles, les États-Unis installent toute une chaîne de radars qui constituera un dispositif de protection avancée contre les attaques aériennes qui emprunteraient la route du Pôle.

De l'autre côté de la calotte glaciaire, avant même le cercle polaire, il y a en effet Mourmansk et le rivage sibérien de l'U.R.S.S. En cas de conflit, c'est des bases aéronautiques aménagées par les Soviets dans ce secteur que

s'envoleraient les bombardiers chargés de porter la guerre sur le territoire même des États-Unis.

Encore expérimentaux, les premiers postes de détection viennent d'être montés à proximité de l'île Barter, au nord-est de l'Alaska, dans la « Tundra » qui borde l'océan Arctique.

Il s'est révélé nécessaire, dans cette région d'élection des aurores boréales, de mettre au point des appareils qui ne soient pas sensibles aux orages magnétiques. Construits — et en grande partie mis en place par la Western Electric — ces appareils sont, en outre, équipés d'un système qui donne automatiquement l'alarme quand un avion apparaît sur l'écran de radar.

La distance à laquelle cette ligne se trouve des États-Unis donnerait éventuellement, aux forces de défense et d'interception américaines, six heures pour se porter au devant de l'assaillant : l'équivalent de ce que seraient, pour le territoire



UN MAT, QUI SUPPORTERA UNE ANTENNE ÉMETTRICE, EST DÉCHARGÉ D'UN AVION-CARGO

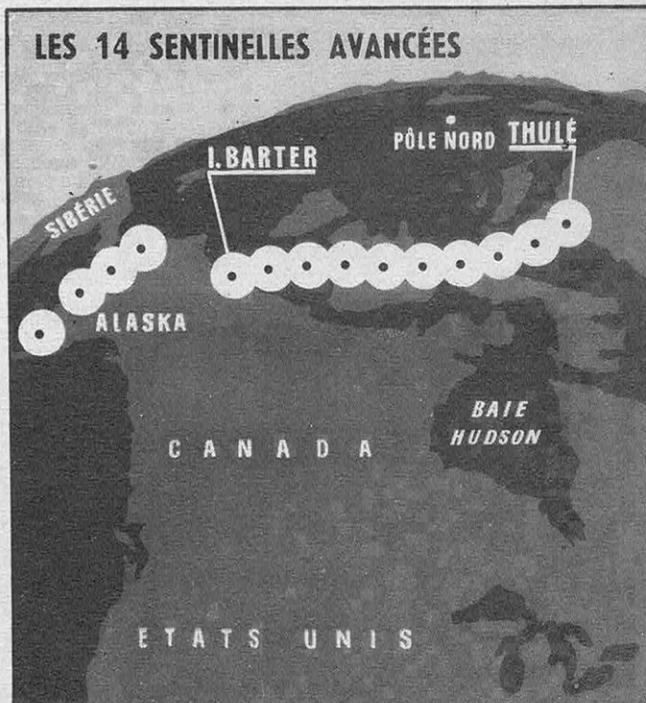
BARRER LE POLE

français, des installations qui se trouveraient en direction du nord à Hammerfest, à la pointe septentrionale de la Norvège ou, en direction de l'Est, à 400 km *au-delà* de Moscou.

Le transport des matériaux de construction et d'équipement des stations projetées serait assuré, comme le fut celui des postes expérimentaux, en partie par des convois de navires précédés de brise-glaces et, principalement, par des avions-cargos munis de trains d'atterrissage à skis. C'est aussi par ce procédé que serait, pendant dix mois sur douze, acheminé le ravitaillement.

En dehors de son utilité militaire, cette chaîne de radars apportera certainement un élément de sécurité aux vols transcontinentaux si, comme on l'a envisagé, les lignes régulières de liaison Asie-Amérique et Europe du Nord-Amérique passent, dans un avenir prochain, par le Pôle.

Jean Rovière



*La technique vient
en aide à l'art*



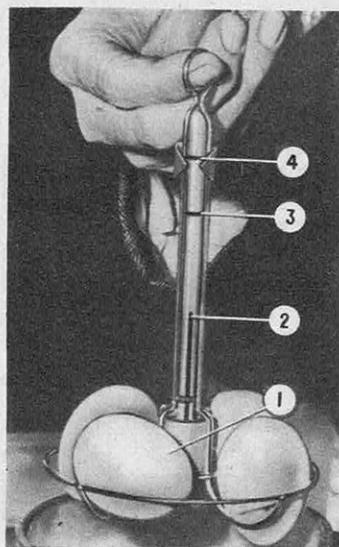
Les meilleurs principes culinaires ont présidé à l'élaboration de ce grill à charbon de bois de 1 m de diamètre récemment présenté à la Foire de Chicago. Il est équipé d'un tournebroche à moteur électrique, avec un réceptacle pour la graisse fondue.



Inventions pratiques...

Le thermomètre pour œufs-coque

Des quatre œufs que porte ce plongeur, l'un, postiche, renferme le bulbe d'un thermomètre isolé de telle façon que la température ne l'affecte que très lentement. Le 2 indique la colonne de mercure; celle-ci doit atteindre la marque 3 pour que l'œuf soit mollet. A 4, il est devenu œuf dur.



Un scooter qui se plie dans une valise

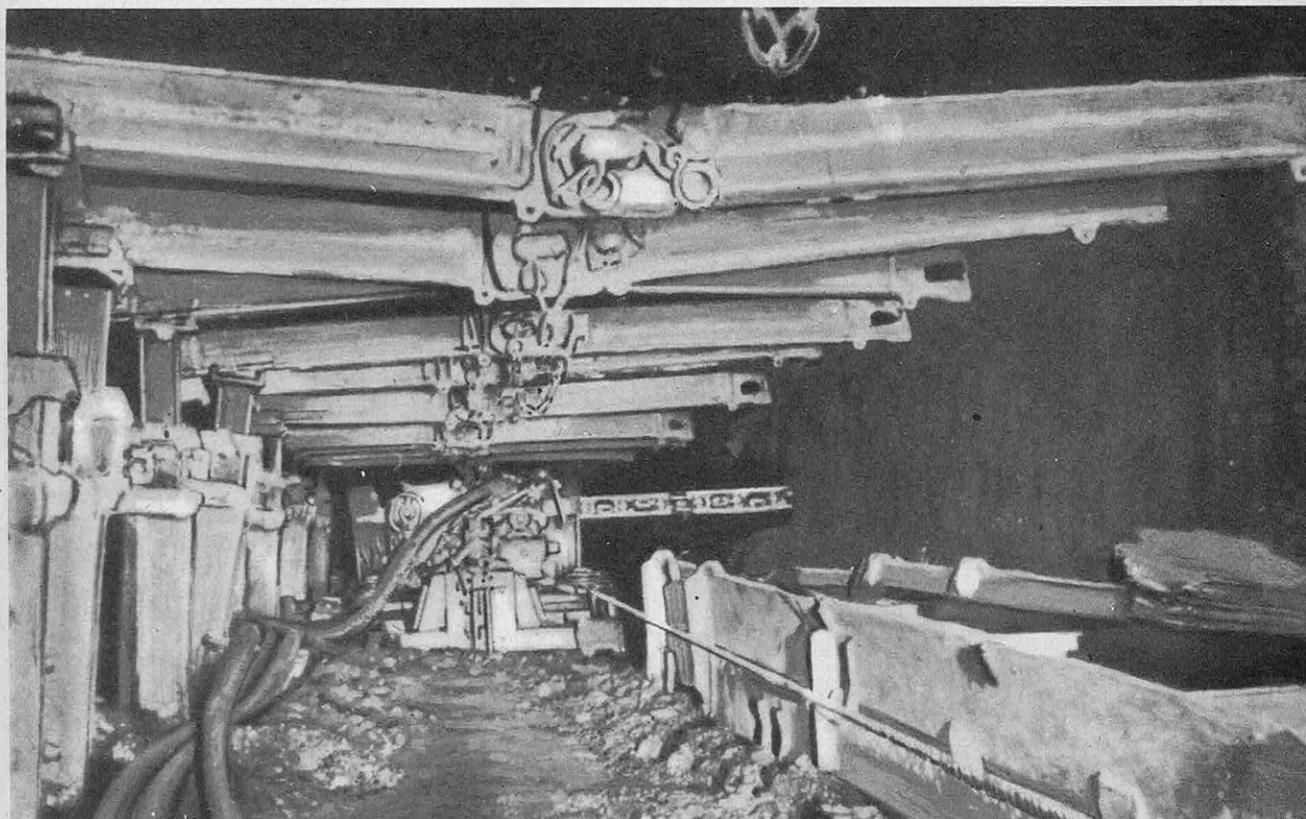
C'est sa présentation à la Foire des Cycles de Francfort qui a attiré l'attention sur cette bicyclette à moteur, de fabrication française. Elle est pliante et l'ensemble de ses pièces s'assemblent dans un coffret-valise. Elle pèse 40 kg environ, possède deux vitesses et son moteur de 100 cm³ lui permettrait, d'après les constructeurs, d'atteindre 70 km/h. La difficulté qu'on éprouve à se garer devrait rendre d'usage-courant les véhicules pliants, et pourtant ce n'est pas le cas. Celui-ci aura-t-il, malgré son poids, plus de succès que ses devanciers ? L'avenir nous le dira.

L'EXPLOITATION RAPIDE PAR ALLÉES MULTIPLES REVALORISE NOS MINES

Bien des mines étrangères sont d'exploitation plus aisée que les nôtres. Pour soutenir leur concurrence, l'auteur de cet article a inventé et mis au point une méthode qui permet, avec un rendement accru et un travail facilité, de revaloriser l'exploitation des minces couches de charbon.

LE siège I de la Houve, qui fait partie du groupe Sarre-Moselle des Houillères du bassin de Lorraine, était en train de devenir une mine pauvre. Les belles couches de charbon de deux mètres d'épaisseur avaient disparu; il ne restait plus que des couches d'un mètre environ et il allait falloir, si l'on voulait maintenir la production, doubler le nombre des chantiers en activité.

Mais comment y parvenir sans augmenter le nombre des ouvriers ou leur imposer une fatigue excessive? Et d'autre part, pour exploiter deux fois plus de chantiers, il faut deux fois plus de matériel, ce qui double la dépense. Or l'équipement moderne d'un seul chantier revient à 40 millions de francs en gros matériel, plus les frais d'entretien de ce matériel qui s'use, malheu-



HAVAGE DANS LA MÉTHODE DES TROIS ALLÉES : LE BRAS DE LA HAVEUSE ENJAMBE LE CONVOYEUR

SCIENCE ET VIE

reusement, aussi vite dans les couches minces que dans les couches épaisses, car il fonctionne aussi longtemps.

De plus, le siège à couches minces ayant plus de chantiers, aura un plus grand nombre de galeries d'accès. Le creusement, l'équipement, l'entretien et surtout l'investissement en matériel de ces multiples galeries est un lourd fardeau. Alors que le siège à grosses couches peut se suffire, par exemple, avec 25 km de galeries, celui à minces couches en aura 40. Or le prix de 1 mètre de galerie peut être évalué de 50 000 à 80 000 F dans lesquels le matériel représente 20 000 à 35 000 F.

Ainsi, maintenir la production à la Houve se présentait comme un problème insoluble par les méthodes normales, et cela à un moment où la concurrence étrangère, stimulée par le pool charbon-acier, et par la disparition des barrières douanières, devient de plus en plus âpre.

La situation risquait de devenir tragique.

La machine ? Oui, mais...

On dira : les machines ne permettent-elles pas un meilleur rendement ?

Assurément, on ne recourt plus au pic ou au marteau piqueur, autrefois principaux outils des mineurs, qu'en certains cas spéciaux, de plus en plus rares. Il existe certes, en France, quelques mines où les méthodes et les moyens mis en œuvre supportent avantageusement la comparaison avec ceux des mines étrangères les plus modernes. Cependant, la plupart du temps, on ne peut, comme en Amérique, employer telles quelles, chez nous, toutes ces puissantes et ingénieuses machines à grand débit qui arrachent et chargent elles-mêmes le charbon : nos couches sont trop minces, trop irrégulières et les terrains qui les contiennent trop mauvais. La forêt d'étaçons nécessaire à leur soutènement serait trop dense, elle générerait la manœuvre de ces grands engins conçus pour de beaux gisements dont un cinquième outre-Atlantique est exploité à ciel ouvert et dont la profondeur moyenne n'excède pas 80 m, alors que dans le Nord et le Pas-de-Calais il faut descendre chercher le charbon au-delà de 600 m de profondeur. Quant au charbon lorrain, il est bien plus dur que celui de la plupart des bassins étrangers. La Houve, donc, ne pouvait pas attendre son salut de la machine seule.

On s'avisa que, pour renverser la situation, il convenait de gagner en vitesse d'avancement ce qu'on perdait en puissance de couches. Autrement dit, le siège à couches minces devait avancer deux fois plus vite (au moins) pour produire son charbon avec le même nombre de chantiers que s'il était à couches épaisses.

L'idée n'avait rien de nouveau, mais la méthode

permettant de la réaliser se révéla assez originale pour que le personnel ouvrier, employé et ingénieur, du siège de la Houve méritât le prix national de productivité des Charbonnages de France en 1952.

Pour en comprendre la portée, voyons très brièvement comment on exploite une mine.

Un gisement de charbon est comme un livre

Le charbon ne se trouve pas dans la mine comme dans une vaste cave sous forme d'un gros tas ou immense bloc où l'on n'a qu'à puiser. Il est intercalé par couches plus ou moins épaisses entre des bancs de roche.

Représentons-nous un immense livre fermé, ayant plusieurs kilomètres de côté et environ 1 000 m d'épaisseur ; ce livre épouse la forme des monts et des vallées plus ou moins tourmentés et ses feuilles, prises par paquets de différentes épaisseurs, forment des bancs d'allure plus ou moins régulière dont la plupart sont de la roche et quelques-uns seulement du charbon. De l'âge du livre (où plus exactement du gisement), de la densité des couches, de leur épaisseur, de leur inclinaison, des irrégularités qui en rompent la continuité, dépendent la richesse, la valeur et la facilité d'exploitation des gisements.

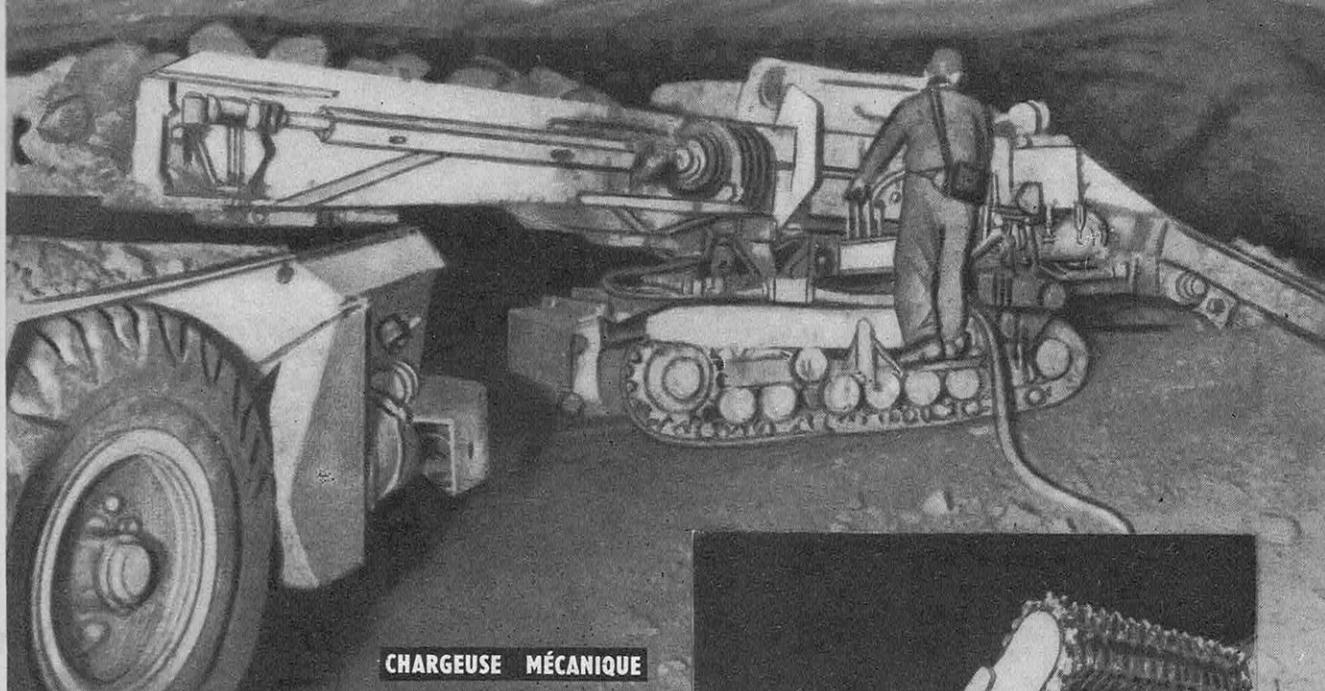
En Europe, on découpe généralement la mine par des puits verticaux. Les uns servent à l'extraction et l'entrée d'air, les autres au retour d'air ; de puissants ventilateurs aspirent l'air à travers les chantiers de la mine.

Les galeries horizontales qui traversent tous les bancs de roches et de charbon, sont appelées « travers-bancs » d'étage ; celles qui suivent horizontalement un banc de charbon, sont les galeries au charbon, appelées aussi : « voies de fond, de tête et de pied de taille ».

Le front de taille

La « taille » est le chantier d'exploitation formé par une sorte de boyau de liaison entre deux galeries au charbon situées dans une même couche mais à des étages différents. Elle progresse journellement suivant la quantité de charbon enlevé. Mais pour empêcher le plafond, le « toit », de la taille de s'effondrer, il faut le maintenir, au fur et à mesure de l'avancement, avec un soutènement en bois ou en fer. Les parties appliquées contre le toit s'appellent chapeaux, les poteaux verticaux, des étaçons.

L'abattage du charbon est réalisé au pic ou au marteau-piqueur pneumatique, à la haveuse (machine qui coupe et sape le charbon suivant un immense trait de scie), ou par le tir de charges d'explosif. On l'évacue ensuite par des couloirs oscillants, des raclettes ou des descenseurs. Au fur et à mesure, on pose le soutènement et on rap-



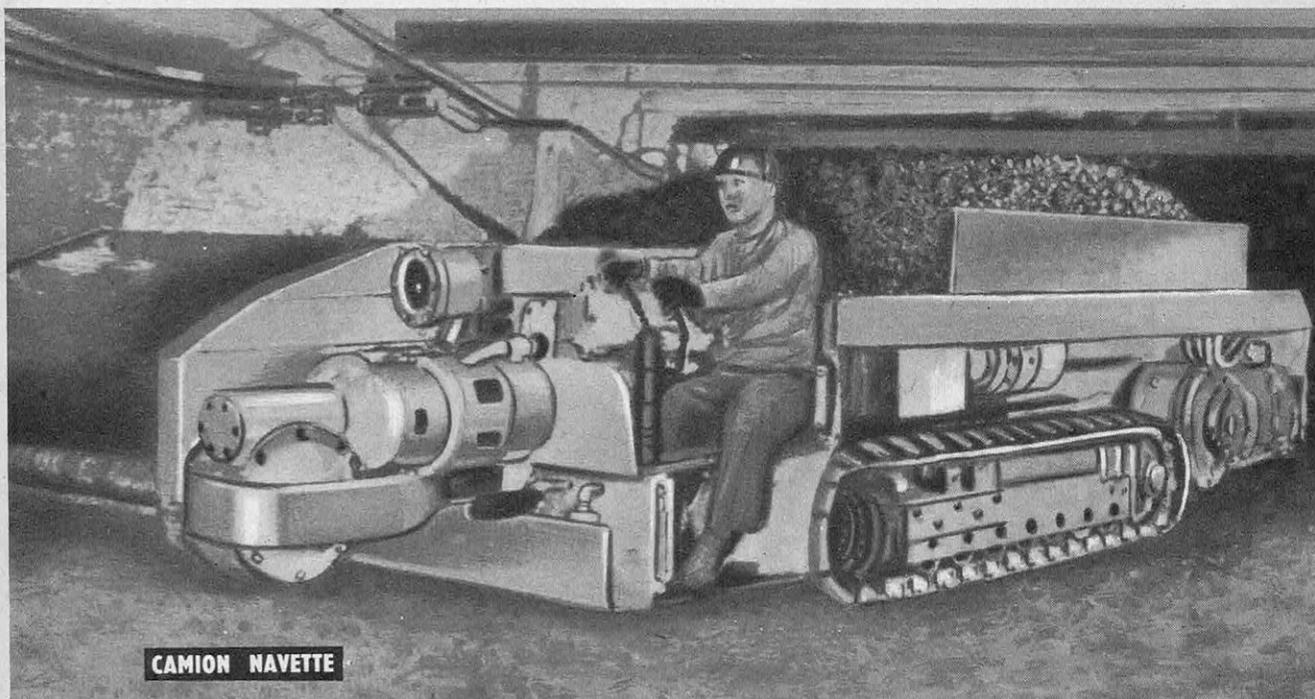
CHARGEUSE MÉCANIQUE

LE MATÉRIEL DES COUCHES ÉPAISSES

OUTRE leurs minières exploitées à ciel ouvert, les États-Unis possèdent des mines où l'épaisseur des couches favorise l'emploi de machines à grand débit. La tenue des « toits » et des « murs » dispense même souvent de soutènement. Des chargeuses mécaniques ramassent le charbon abattu sur le front de taille pour en remplir des trains de remorques ou des camions navettes autonomes. Certains engins, tels que le mineur continu, chargent eux-mêmes le charbon qu'ils abattent et arrivent à des débits de 120 tonnes/heure. (S. et V. n° 411, déc. 1951)

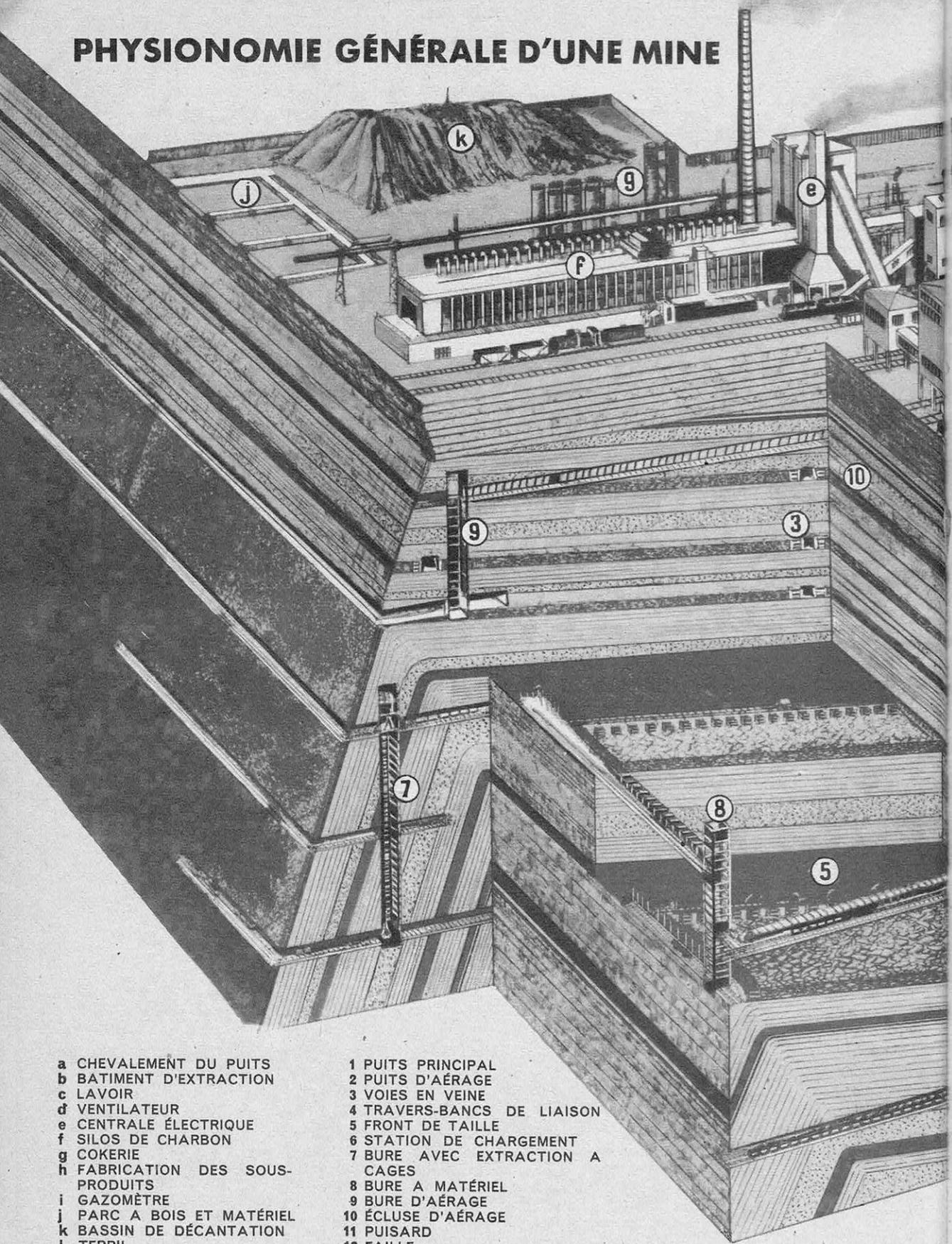


MINEUR CONTINU



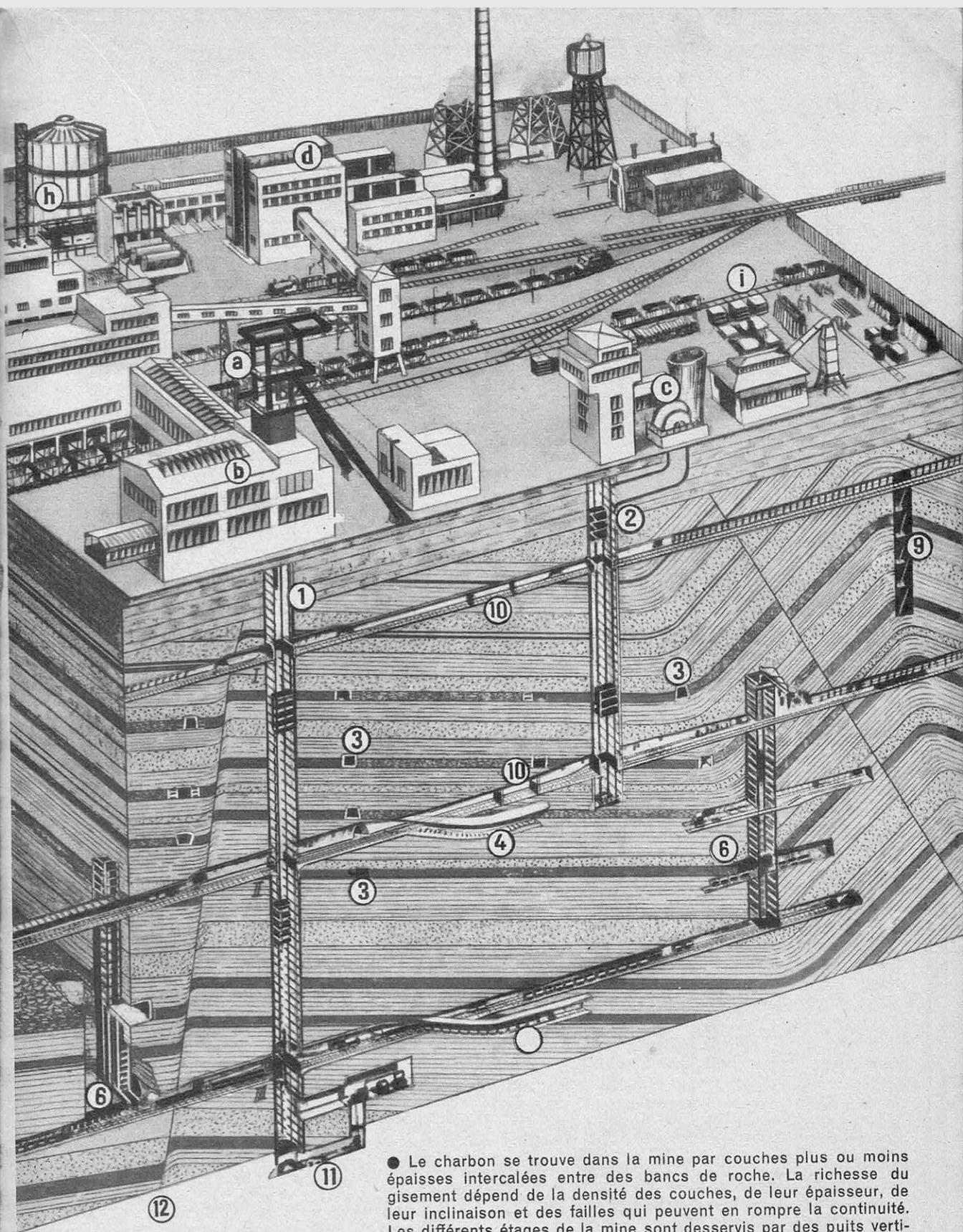
CAMION NAVETTE

PHYSIONOMIE GÉNÉRALE D'UNE MINE

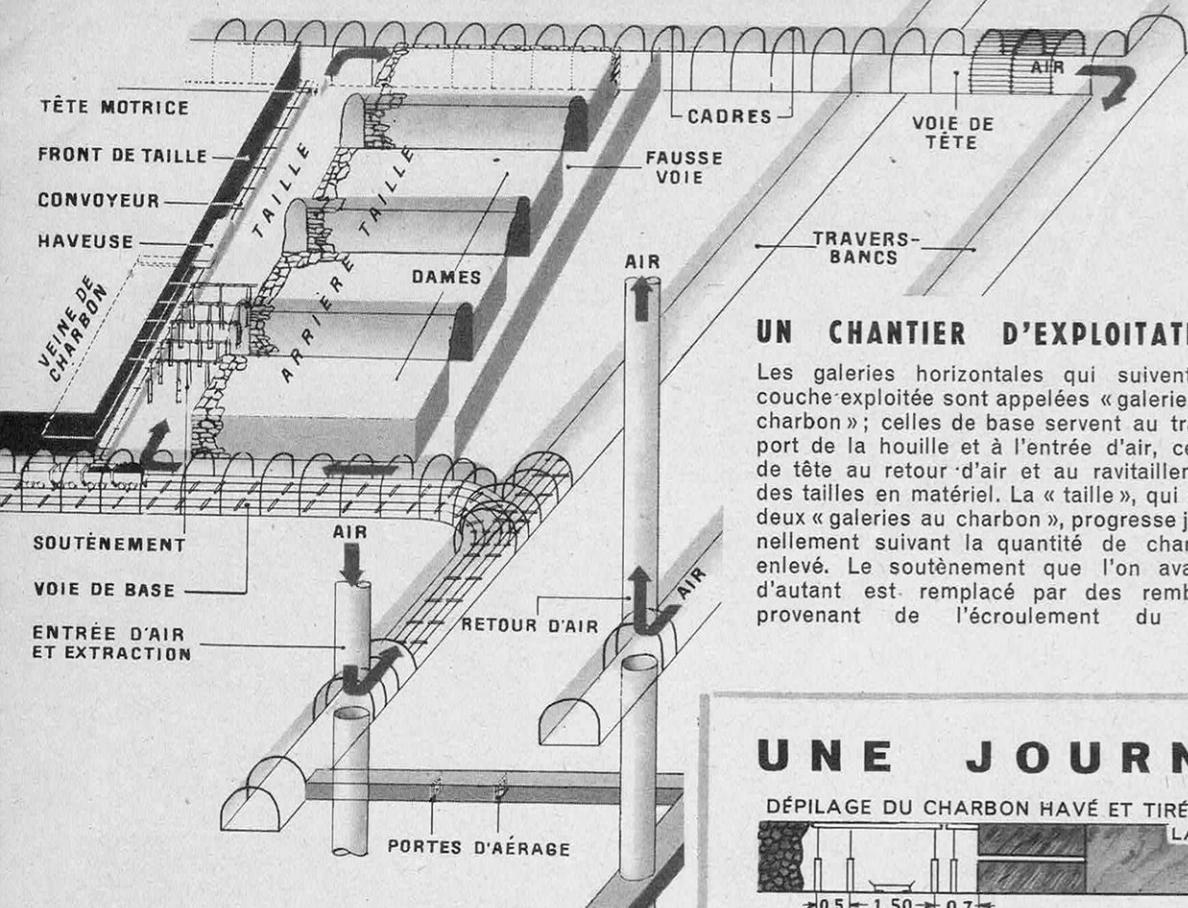


a CHEVALEMÉNT DU PUIVS
b BATIMENT D'EXTRACTION
c LAVOIR
d VENTILATEUR
e CENTRALE ÉLECTRIQUE
f SILOS DE CHARBON
g COKERIE
h FABRICATION DES SOUS-PRODUITS
i GAZOMÈTRE
j PARC A BOIS ET MATÉRIEL
k BASSIN DE DÉCANTATION
l TERRIL

1 PUIVS PRINCIPAL
2 PUIVS D'AÉRAGE
3 VOIES EN VEINE
4 TRAVERS-BANCS DE LIAISON
5 FRONT DE TAILLE
6 STATION DE CHARGEMENT
7 BURE AVEC EXTRACTION A CAGES
8 BURE A MATÉRIEL
9 BURE D'AÉRAGE
10 ÉCLUSE D'AÉRAGE
11 PUISARD
12 FAILLE



● Le charbon se trouve dans la mine par couches plus ou moins épaisses intercalées entre des bancs de roche. La richesse du gisement dépend de la densité des couches, de leur épaisseur, de leur inclinaison et des failles qui peuvent en rompre la continuité. Les différents étages de la mine sont desservis par des puits verticaux dont les uns servent à l'extraction et l'entrée d'air, les autres au retour d'air que des écluses d'aérage obligent à un parcours déterminé. Suivant les couches, les chantiers d'abattage d'une même mine travaillent dans des conditions très différentes.



UN CHANTIER D'EXPLOITATION

Les galeries horizontales qui suivent la couche exploitée sont appelées « galeries au charbon »; celles de base servent au transport de la houille et à l'entrée d'air, celles de tête au retour d'air et au ravitaillement des tailles en matériel. La « taille », qui relie deux « galeries au charbon », progresse journallement suivant la quantité de charbon enlevé. Le soutènement que l'on avance d'autant est remplacé par des remblais provenant de l'éroulement du toit.

proche l'engin de transport du front de taille. Cette dernière opération s'appelle le ripage.

A cause des pressions exercées par les terrains, on ne maintient pas le soutènement au-delà d'une largeur de 5 à 6 m. On comble le vide créé par l'enlèvement du charbon par des matériaux étrangers (remblayage), on fait s'écrouler le toit (foudroyage), ou l'on procède par remblais partiels (des « dames »), plus ou moins espacés, contenus entre des murs.

Pour réaliser ces travaux, les mineurs travaillent en trois équipes (ou postes). L'une prépare la couche de charbon pour l'abatage, la seconde l'abat et l'évacue, la troisième procède au ripage et traite l'arrière-taille.

Parvenu dans la galerie de pied de taille, le charbon est acheminé par convoyeurs en caoutchouc jusqu'à une station de chargement, et de là vers le puits d'extraction dans des berlines traînées par des locomotives.

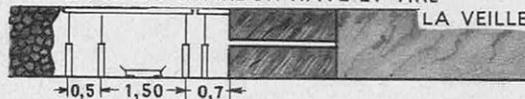
Les données du problème à La Houve I

À La Houve I, le charbon est dur. Pour l'abattre on se sert de haveuse électrique et on le tire à l'explosif de sûreté. Le marteau-piqueur est parfois nécessaire pour le débiter.

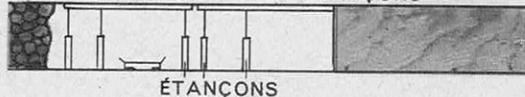
La pente des couches varie entre 14 et 19° et l'épaisseur de celles qu'on exploite actuellement

UNE JOURNÉE

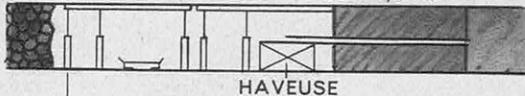
DÉPILAGE DU CHARBON HAVÉ ET TIRÉ



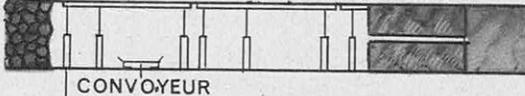
SOUTÈNEMENT SUR DEUX ÉTANÇONS



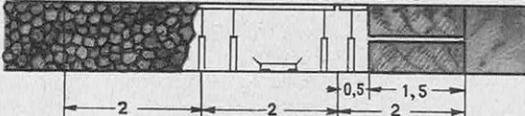
HAVAGE, FÔRATION ET TIR SUR 1,80 m



DÉPILAGE D'UN PASSAGE DE CIRCULATION



RIPAGE, FROUDROYAGE ET REMBLAIS



L'ANCIENNE MÉTHODE

Le plus grand inconvénient était la portée du soutènement qui atteignait 6 mètres, ce qui entraînait un grand nombre d'étauçons à travers lesquels il fallait ripper le convoyeur après l'avoir démonté en tronçons de 2 m. En outre, la pression en fin de poste rendait difficile la récupération du soutènement avant de procéder au foudroyage et au remblayage de l'arrière-taille.

est de 0,75 m, 0,9 m et 1,25 m, au lieu de 1,6 m et 1,85 m autrefois.

Les toits schisteux sont souvent surplombés de lourds bancs de grès ou de conglomérats aquifères. De plus, 50 % des « murs » (les sols des couches de charbon) sont très tendres.

Les chantiers sont situés à 275 m de profondeur et leur distance au puits d'extraction varie de 3,5 à 5 km.

Pour s'opposer aux venues d'eau qui sont de 40 m³/mn, ce qui signifie que, pour une tonne de charbon extraite, il faut pomper 25 m³ d'eau, l'arrière-taille est traitée par fausses voies plus ou moins larges entre dames de remblai.

La durée effective de travail des ouvriers dans les chantiers est de quatre heures et demie à cinq heures par poste — suivant la distance entre le puits et le chantier.

Le matériel de soutènement, entièrement métallique, comprend des chapeaux articulés de 0,8 ou 0,9 m de long et des étançons coulissants.

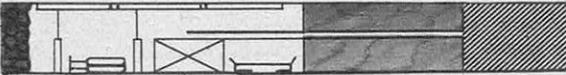
**L'ancien mode d'extraction :
une allée de 2 m**

En principe, jusqu'en 1950, le havage, le forage des trous de mine (la « foration », pour employer le langage minier) et le tir, se faisaient la veille du jour d'extraction.

On avançait de 2 m par jour sur toute la longueur de la taille, ce qui dans certains terrains, créait un déséquilibre trop brutal. Alors la pression sur les soutènements était excessive ce qui rendait difficile la récupération ultérieure des étançons et chapeaux. De plus elle entravait la bonne tenue générale du chantier et éloignait le front de taille du matériel d'évacuation emprisonné entre les étançons.

D'EXPLOITATION A LA HOUVE I

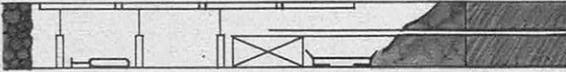
HAVAGE DE 1,60 m



DÉPILAGE DE LA PREMIÈRE ALLÉE DE 0,80 m



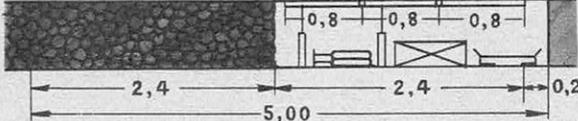
HAVAGE DE LA TROISIÈME ALLÉE APRÈS RIPAGE



DEUXIÈME DÉPILAGE DE 0,80 m ET RIPAGE



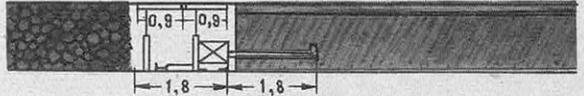
TROISIÈME DÉPILAGE, RIPAGE ET REMBLAYAGE



LES TROIS ALLÉES DE 0,80 m

Le convoyeur de charbon, collé au front de taille au départ, est ripé de 0,80 m après chacun des trois dépilages successifs. Cette opération, se faisant sous la protection d'un chapeau en porte-à-faux de 0,80 m, n'est pas gênée par la présence d'étançons, ce qui évite tout démontage du convoyeur. Au havage de la troisième allée, une partie du charbon est chargée automatiquement dans le convoyeur par la haveuse.

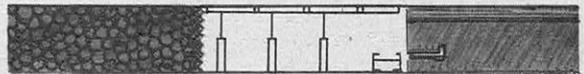
HAVAGE DE 1,80 m



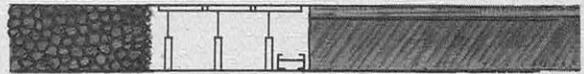
FORATION ET TIR SUR 1,80 m DE PROFONDEUR



1 ER RIPAGE APRÈS DÉPILAGE DE LA 1 ÈRE ALLÉE



2 ÈME RIPAGE APRÈS DÉPILAGE DE LA 2 ÈME ALLÉE



LA HAVEUSE EST REMISE EN PLACE POUR LE DEUXIÈME HAVAGE



LES QUATRE ALLÉES DE 0,90 m

Ici la haveuse est plus rapide et fait 60 kW au lieu de 40, de plus elle est placée à cheval sur un convoyeur blindé. Le chapeau en porte-à-faux à l'abri duquel se font les dépilages et les ripages fait 0,90 m au lieu de 0,80 m. Le travail de la journée comprend deux havages mais la succession des opérations étant la même on n'a représenté que celles qui correspondent au premier havage. L'avance journalière est de $4 \times 0,90 \text{ m} = 3,60 \text{ m}$.

SCIENCE ET VIE

Il aurait, en somme, fallu partir plus tôt, avancer plus vite par passes plus courtes, devancer la pression.

C'est ce à quoi visait la solution dite « des trois allées » qui, au lieu de deux allées de 1 m attaquées simultanément, en réalise trois, successives, de 0,8 m, deux à la montée de la haveuse, une à sa descente, soit au total 2,40 m par jour.

Avec trois allées, 40 % de mieux

Libéré plus tôt, le soutènement pouvait être réutilisé plus vite au cours de la même journée.

Comme dans l'ancienne méthode, on se sert de deux haveuses électriques, mais disposées côté arrière taille par rapport au convoyeur. Ce dernier est contre le front de taille et les bras des haveuses placées près de lui doivent l'enjamber. Cette disposition rendue nécessaire par le manque de hauteur de la couche présente le gros avantage de permettre l'enlèvement du charbon (le dépilage) en amont de chaque haveuse. En outre, elle supprime les dangers de blocage dans le descenseur à l'aplomb de la haveuse.

Le havage a lieu sur deux allées de profondeur en montant, puis, sur une allée en descendant, après enlèvement de la première allée et ripage du descenseur. Le havage en descendant se fait donc alors que la deuxième allée, havée et tirée, est encore en place. La haveuse assure alors le chargement d'une partie du charbon de la deuxième allée. Le ripage du descenseur qui reste toujours collé au front de taille se fait au pied, trois fois par jour, par petites passes de 0,8 m et sans démontage. Avant, il fallait le démonter par éléments de 2 m, et le déplacer à travers une forêt d'étauçons...

La méthode des trois allées a permis de demander moins à l'homme et plus à la machine. Les tailles cessant d'être encombrées de matériel, le travail est à la fois moins pénible et moins dangereux. Production et rendement ont été améliorés de 40 % environ.

Quatre allées, cette fois

Fort de l'expérience acquise au cours des deux années (1950-1952) de mise au point, on étudia en septembre 1952 une nouvelle méthode avec des allées de 0,9 m. Pour étudier le comportement du plus grand porte-à-faux de chapeaux

Dans certaines mines allemandes de charbon ➔ tendre, un immense rabot (A) taille dans la couche des copeaux de 20 à 30 cm et dispense du même coup du havage, du forage et du tir du front de taille. En Russie, en particulier au puits Polysaïevskaïa dans le bassin de Kouznetski, le charbon est abattu et morcelé d'une seule opération à l'aide d'une haveuse pourvue de plusieurs bras (B).

articulés de 0,9 m et leur récupération on ne fit que deux allées dans la taille d'essai. Cet essai dura un an et, à l'arrivée d'une haveuse rapide, on ne crut pas nécessaire de passer au stade des trois allées, on attaqua directement le stade des quatre allées.

Pour avoir une ouverture de taille constante et réaliser au maximum un travail continu, il n'y a plus de poste spécialisé. A chaque poste on prépare le charbon, on l'abat, on pose le soutènement, on ripe, on foudroie et on remblaye. Avec une seule haveuse rapide de 60 kW (au lieu de deux de 40 kW dans les autres méthodes) à cheval sur un descenseur blindé lourd (la hauteur de la haveuse permettant cette disposition), on a deux allées à la fois, soit 1,8 m, sans repasser dans la saignée comme dans la méthode précédente. On dépile cependant par allées de 0,9 m, en ripant le descenseur après chaque dépilage. On fait descendre la haveuse à vide après les deux ripages de 0,9 m, puis on a à nouveau 1,8 m en montant et le cycle recommence.

La vitesse d'avancement du havage est telle que la pose des étauçons suit difficilement. La récupération du soutènement emboîte le pas derrière le dépilage de chaque allée et le talonne. Le foudroyage intégral (possible s'il n'y avait pas danger de coups d'eau) permettrait le traitement de l'arrière-taille par le piqueur au charbon lui-même. Ce dernier deviendrait alors seul maître d'un tronçon donné de la taille pour toutes les opérations nécessaires à sa progression.



Chantiers et méthodes	Production nette (tonnes)	Rendement taille (tonnes nettes)	Rendement quartiers (tonnes nettes)	Personnel
Ancienne méthode, deux allées par jour : 2 m				
Mars 1951	358	3,10	2,29	129
Avril 1951	411	3,15	2,39	
Mai 1951	463	3,28	2,26	
Moyenne	411	3,18		
Méthode des trois allées de 0,8 m : 2,4 m/jour.				
Février 1951	597	4,6	3,1	122
Mars 1951	603	5	3,2	
Avril 1951	565	4,79	3,14	
Moyenne	588	4,81		
Méthode des quatre allées de 0,9 m : 3,6 m/jour:				
Octobre 1952	892	5,2	3,1	164
Novembre 1952	1 012	6,5	3,9	
Décembre 1952	1 100	6,7	3,9	
Moyenne	969	5,91		

Le tableau ci-dessus dispense de tout commentaire. Il donne les résultats obtenus avec les trois méthodes dans des tailles aux conditions comparables.

Toujours plus d'allées

Pour se rendre compte des possibilités de la méthode et du matériel, on a cherché les 11, 12 et 13 décembre à travailler non plus au rythme de quatre allées, mais de six allées de 0,9 m

par jour. On y a parfaitement réussi grâce à un enthousiasme du personnel ouvrier rarement observé.

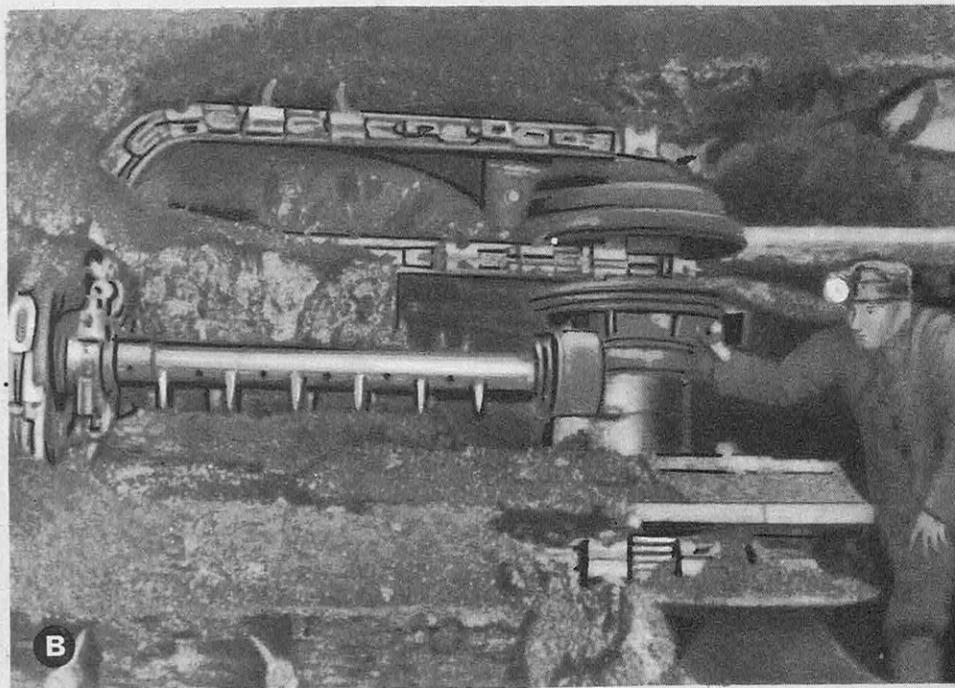
Les résultats ont été les suivants :

MARCHÉ A SIX ALLÉES PAR JOUR				
	Personnel taille	Production nette (tonnes)	Rendement taille (tonnes)	Rendement quartier (tonnes)
11 décembre 1952 ..	223	1 421	6,37	4,17
12 décembre 1952 ..	226	1 596	7,06	4,26
13 décembre 1952 ..	217	1 550	7,15	4,32

Le 20 décembre on a même réussi à faire huit allées de 0,9 m dans les trois postes, performance exceptionnelle, au cours de laquelle, pour 277 ouvriers occupés, la production réelle de la taille fut de 2 120 t nettes; le rendement taille de 7,65 t et le rendement quartier de 5,72 t.

168 millions d'économies

Les économies obtenues dans l'équipement même des tailles furent considérables : la méthode des quatre allées ne demande que 4 haveuses rapides, là où il en fallait 14 ordinaires avec l'ancienne méthode; il ne faut plus que 2 400 étaçons au lieu de 9 800; 3 200 chapeaux au lieu de 9 800; 4 descenseurs au lieu de 7.



SCIENCE ET VIE

En tenant compte des prix unitaires actuels on arrive aux investissements de 261 400 000 F avec l'ancienne méthode, 193 200 000 F avec celle de trois allées et 93 200 000 F avec les quatre allées, pour une production de 2200 t/jour.

Soit une réduction de 168 200 000 F en faveur des quatre allées.

Les contre-épreuves

Il ne suffisait pas d'avoir réussi dans une seule couche de charbon pour en tirer des conclusions générales. Sans tarder, deux nouveaux champs de travail, aux conditions plus difficiles, furent ouverts.

Les deux nouvelles couches du siège I de La Houve où fut appliquée la méthode des quatre allées au début de 1953, n'avaient l'une que 85 cm de charbon et l'autre 1,05 m. Dans l'une, les conditions de formation naturelle de toit et de mur étaient particulièrement mauvaises; l'autre a même traversé une faille d'un rejet égal à l'épaisseur de la veine, sans que la cadence des quatre allées par jour fût affectée.

Le personnel assure ainsi l'extraction journalière de 2 200 t nettes depuis six mois dans des couches de l'ordre de 1 m, avec deux tailles et demie, seulement, contre sept autrefois. Le ren-

dement actuel, de 1 673 kg, n'a jamais été atteint depuis la fin de la guerre et pourtant les conditions sont les plus défavorables que l'on ait jamais rencontrées.

De belles espérances

Les hommes libérés sont employés à rattraper, en vue de l'exploitation future, l'énorme retard des travaux préparatoires à moyen et long terme, travaux la plupart du temps non producteurs de charbon. Ce fait explique pourquoi il n'y a pas eu encore une augmentation par trop éclatante du rendement général.

Les résultats obtenus ont donné un grand regain d'espoir à tous ceux, ouvriers, maîtrise et ingénieurs, qui ont contribué au succès de cette méthode d'exploitation dont la réussite a sauvé La Houve des pires difficultés.

Étendue et généralisée, la méthode à avancements souples et rapides, peut, en dépit de leur mauvaise condition d'exploitation, revaloriser les mines françaises aux conditions souvent analogues aux nôtres. Tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à ce succès sont à féliciter.

Henri Reslinger

CONTROLE ULTRASONORE DE COUSSINETS

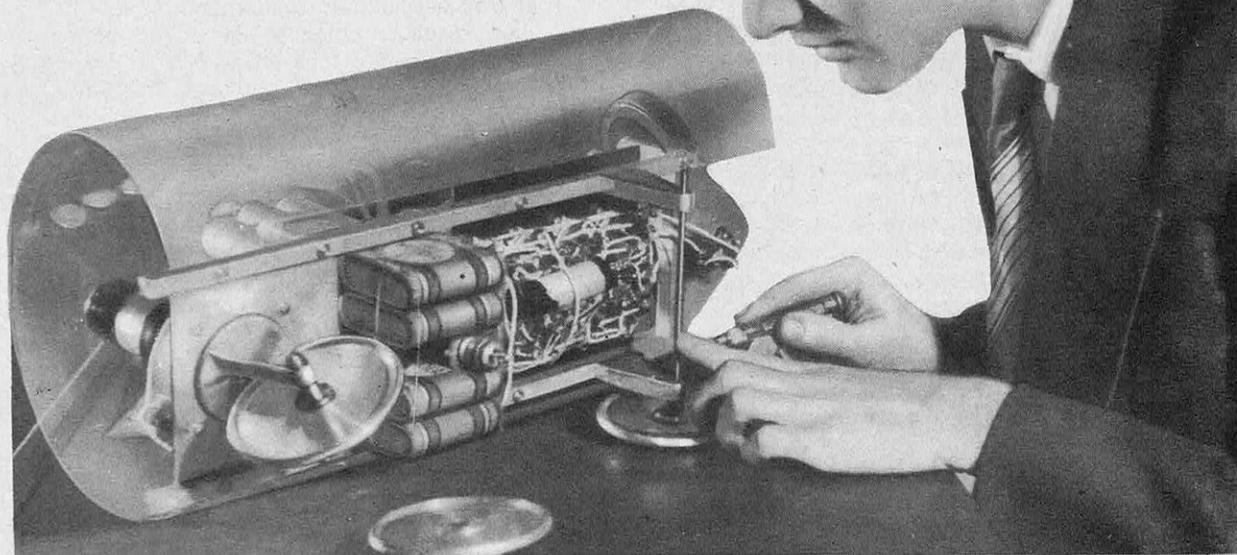
DERNIER né d'une grande famille de vérificateurs basés sur l'utilisation des ultrasons : Sonitest, Metalloradar, Sonisonde, Sonirail... — dont certains correspondent à des emplois particuliers, tels que le contrôle des voies ferrées — cet appareil est plus spécialement destiné au contrôle des coussinets.

La pièce à vérifier est centrée sur un plateau horizontal au fond d'une cuve remplie de liquide, ce milieu favorisant la propagation des ultrasons. Pendant que le plateau tourne, les palpeurs se faisant vis-à-vis sont animés d'un mouvement vertical, de telle sorte que la pièce soit soumise en tous ses points à l'épreuve du faisceau ultrasonore.

Au moindre défaut rencontré par le faisceau, un voyant s'allume et une sonnerie retentit; une manœuvre à main permet de le localiser avec plus de précision après débrayage du moteur d'entraînement.



Attirée par la lumière et sachant contourner l'obstacle, la tortue de P.-A. Amouriq est le mieux agencé des robots cybernétiques.



P.-A. AMOURIQ RE PLACE LES ROUES AVANT DE LA TORTUE, QUI SONT SIMPLEMENT PORTEUSES

UN LYCÉEN A CONSTRUIT UN ANIMAL ARTIFICIEL

UN animal artificiel de plus, et fabriqué par un jeune homme de dix-sept ans?... Simple « bricolage » d'amateur imité des précédents, sera-t-on tenté de penser.

Mais d'abord quand Paul-Alain Amouriq, alors élève de « mathelem » à Louis-le-Grand (il prépare aujourd'hui sa licence ès sciences) le construisit, c'était il y a deux ans, et nul n'avait encore donné de descendance aux fameuses « tortues » de Grey Walter.

Ensuite cet engin autonome et automatique n'a rien d'une improvisation. Bien au contraire, il est calculé; c'est le mieux construit, le mieux agencé des diverses « tortues », le seul qui ne

soit pas réalisé avec de simples pièces de « mécano ». Il faut préciser que le lycéen bénéficia du concours d'une grande firme d'appareils de mesures électriques dont son père est directeur.

Tout entière usinée en duralumin, sa machine n'est pas une simple copie améliorée des « espèces » antérieures d'animaux artificiels. Elle présente plusieurs dispositifs originaux.

Une inspiration puisée dans « Science et Vie »

C'est en lisant l'article consacré par *Science et Vie* aux tortues électroniques de Grey Walter que P.-A. Amouriq, comprenant tout l'intérêt de

SCIENCE ET VIE

ces premières applications de la cybernétique balbutiante, voulut réaliser une nouvelle « espèce ».

Son engin aurait trois roues dont une à la fois directrice et motrice. À la différence d'Elmer et d'Elsie, premières nées de l'espèce *Machina speculatrix*, la roue directrice ne serait pas à l'avant, mais à l'arrière. Ainsi les virages seraient mieux « pris », l'engin risquant moins d'accrocher, par exemple, le chambranle d'une porte au-delà de laquelle il vient d'apercevoir une attirante lumière.

Deux sensibilités : un sens nuancé, la vue, et une sensibilité plus fruste, celle des chocs.

Les organes de la vue sont deux cellules photoélectriques qui balaient l'horizon. Qu'il en existe deux et non une seule, peut donner des réactions beaucoup plus subtiles aux perceptions visuelles.

La somme des courants perçus par les deux cellules représente une appréciation de l'intensité lumineuse ; à cette fin, les cellules sont montées en « parallèle », mais leur montage « en opposition » confère aussi au robot l'appréciation de la direction de la source lumineuse. L'influence de la cellule de droite l'emporte si celle-ci perçoit plus de lumière que la gauche ; ou inversement. Si la lumière se trouve juste entre les deux « yeux », les deux influences se balancent.

Quant à la sensibilité aux chocs, elle se traduit par une augmentation de l'intensité dans le moteur de locomotion brusquement bloqué, puisque les roues ne peuvent plus avancer.

Voilà donc la bestiole conçue, sensible à l'intensité et à la direction de la lumière ainsi qu'aux chocs contre un obstacle. Restait à décider de quelle façon elle réagirait — car une machine ne pourra jamais « connaître » que par les sens et agir que par les organes dont nous l'aurons dotée. Paul-A. Amouriq gratifia son engin d'actes simples : avancer à plein régime ou à demi-régime, tourner, ou reculer (un seul régime).

Un comportement très avancé

Voyons comment ces actes sont reliés aux sensations que provoquent, par leur présence et leur absence, la lumière et les obstacles.

Admettons qu'il n'y ait pas de lumière. C'est un cas particulier d'une perception équilibrée des deux cellules. Le moteur de direction, lequel est naturellement sensible au déséquilibre des perceptions lumineuses, n'entre pas en jeu et la marche est rectiligne. Mais l'absence de courant dans le circuit affecté par l'intensité lumineuse détermine l'introduction d'une résistance dans le circuit des batteries alimentant le moteur de direction ; ce courant d'alimentation faiblit donc, et la marche est ralentie. En même temps, une lampe s'allume à l'avant du robot. Elle symbolise

un état de prudente investigation. D'ailleurs, si la lampe est assez puissante, elle peut par son reflet avertir de la présence d'un obstacle.

Recul devant l'éblouissement, mais sur choc, demi-tour

Admettons maintenant qu'il y a au moins une lumière. L'animal se dirige alors vers elle. Mais, dès que l'intensité lumineuse devient trop forte, il recule jusqu'à ce que l'intensité de cette lumière (ou d'une autre) soit de nouveau attirante.

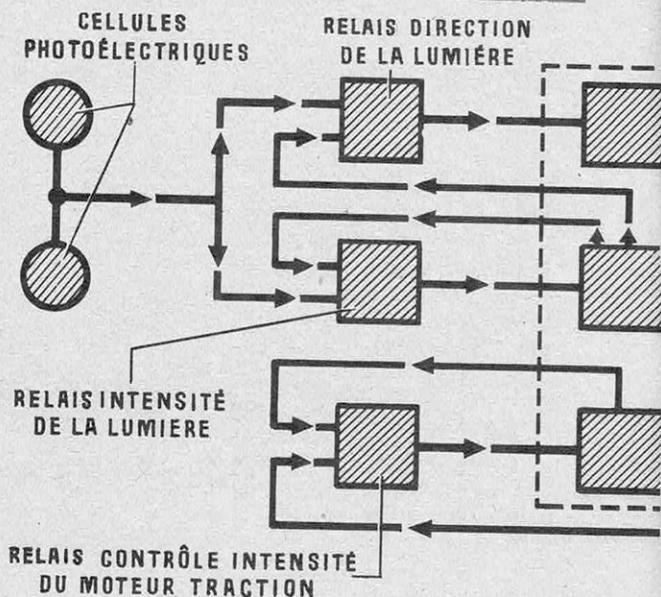
Les cellules photoélectriques — du moins celles utilisées ici — ont un défaut : elles sont moins sensibles lorsqu'elles perçoivent de la lumière depuis un moment. Mais ce défaut s'est trouvé salutaire : il confère à l'engin une nuance de comportement hors programme : l'animal domine en partie sa réaction de recul et s'approche de plus en plus du danger.

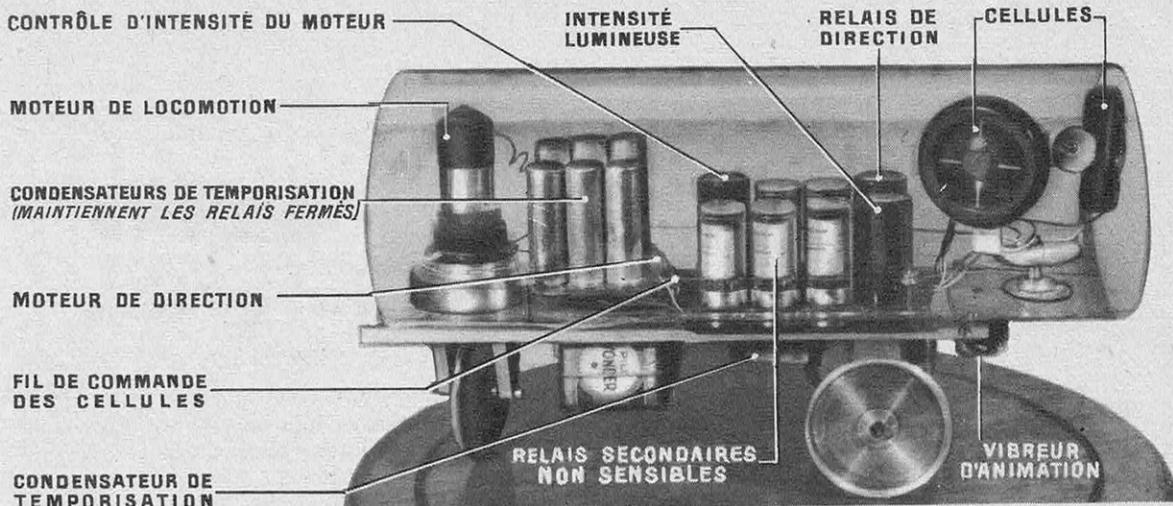
En cas de choc

Que se produit-il dans le cas d'un heurt ? L'excès de courant dans le moteur de locomotion commande immédiatement la marche arrière, ainsi que l'inversion du courant des cellules. Cela pendant cinq à six secondes — le temps de parcourir 30 à 50 cm. Puis c'est de nouveau la marche avant, mais le parcours n'est plus le même.

Si l'obstacle est heurté pendant un recul, alors intervient une désensibilisation à la lumière. Pendant quelques instants l'engin marche en avant à la recherche de l'obscurité, et ce n'est qu'après un repos d'une dizaine de secondes, dans un état d'équilibre des deux cellules, que la marche vers la lumière reprend.

PLAN RÉEL DE LA TORTUE DE P.-A. AMOURIQ





Simplicité et sensibilité

Regardons maintenant l'ensemble du mécanisme : il ne comporte *aucune lampe de radio, aucun amplificateur*, mais seulement des relais d'une extrême sensibilité, mis au point par le père du jeune cybernéticien. Ainsi l'engin est-il beaucoup plus solide et possède-t-il un comportement bien plus stable que ne l'était celui de ses devanciers.

L'ensemble, fixé sur une plaque de bakélite, est facile à démonter du châssis.

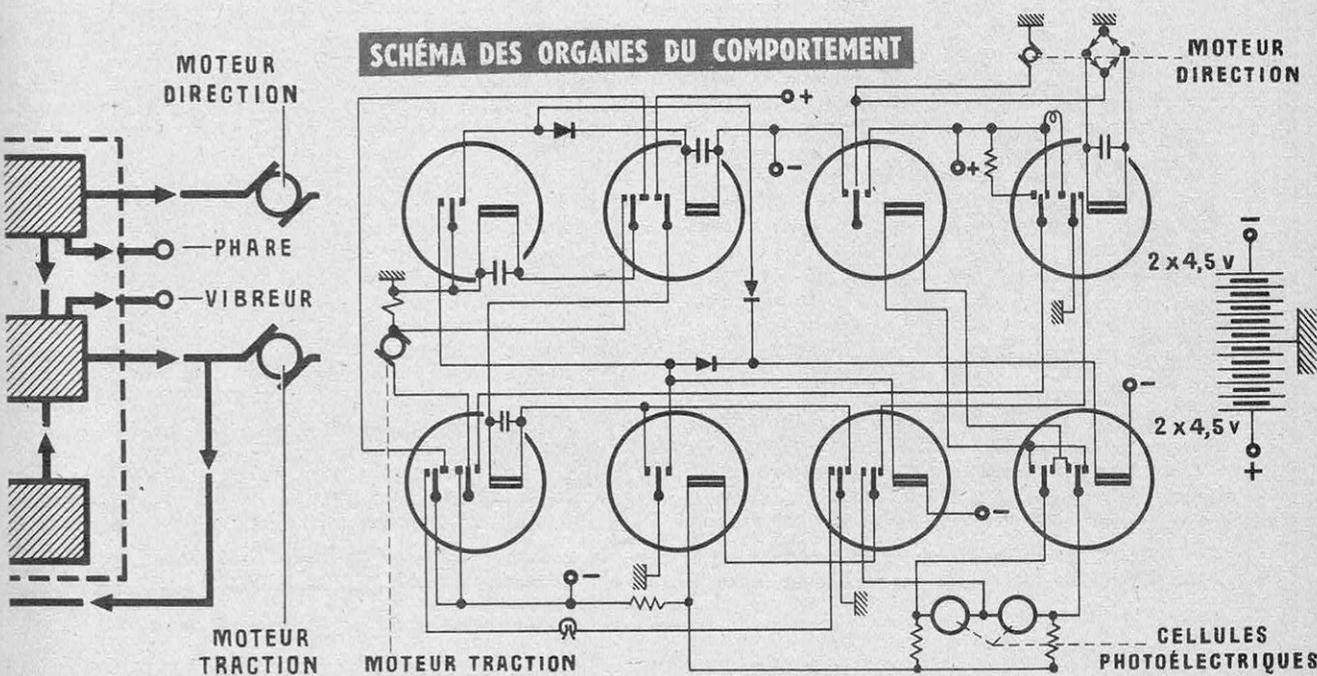
Nous ne ferons pas un parallèle entre ce robot et les tortues de Grey Walter. Du moins, grâce à la possession de deux « yeux » se comporte-t-il plus comme un animal que ne font les tortues de Grey Walter dotées d'un seul œil tournant dans un seul sens, ce qui fait qu'elles ne peuvent

tourner que dans un seul sens, contourner un obstacle que d'un seul côté. Avec deux yeux dotés d'un va-et-vient symétrique, la marche vers la lumière est plus décidée ; elle n'est pas pour cela absolument rectiligne car toujours, dans la pratique, l'influence d'une cellule l'emporte sur l'autre, ce qui détermine de très légers zig-zags correspondant exactement aux corrections continues par lesquelles procède la marche (et en fait tous les gestes) des êtres vivants.

Quant à l'alimentation automatique, elle n'est certes pas réalisée dans ce robot. Mais ceux de Grey Walter ont démontré une fois pour toutes qu'un tel mécanisme était possible. Il est secondaire désormais de vouloir, au prix de complications mécaniques, le reproduire.

Pierre de Latil

SCHEMA DES ORGANES DU COMPORTEMENT



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

LA TÉLÉVISION



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.

LES LIVRES

L'AVIATION DES TEMPS MODERNES, par Edmond Blanc. — En quelque six cents pages, l'auteur a réussi à condenser dans ce livre toute l'aviation. C'est dire qu'on n'y trouvera pas les théories mathématiques qui ont permis l'évolution rapide du plus lourd que l'air, mais assez de technique pourtant pour permettre de comprendre les problèmes du vol, de l'atterrissage, de l'acrobatie sous toutes ses formes, de la sécurité des voyages, du parachutisme. Un panorama des machines volantes d'hier et d'aujourd'hui et un exposé des machines possibles de demain, des exigences particulières de l'aviation militaire, de l'aviation civile et commerciale, suivi d'un chapitre sur les métiers de l'air, le vol à voile, le modélisme et les solutions de l'avenir (sécurité, vols polaires, routes stratosphériques, avion électrique, trafic supersonique, fusée postale) termine cet ouvrage où trois cent cinquante illustrations, photographies et schémas très clairs facilitent la compréhension. L'index, comprenant 2 000 mots, fait de ce livre utile aux techniciens non spécialisés et intéressant pour tous, une sorte de dictionnaire de l'aviation. (Larousse, éd., 1 590 F.)

DE L'HOMME AU ROBOT, par André Saint-Laguë. — A quelles conditions serait-il possible de fabriquer des automates capables de remplacer l'être humain presque dans ses fonctions les plus élevées ? Telle est la question à laquelle l'auteur, dans cet ouvrage posthume, terminé peu avant sa mort, tente de répondre. Il ne craint pas pour cela de remonter aux origines, c'est-à-dire d'étudier la vie physique (êtres vivants, cellules, molécules, cellules du corps humain, nerveuses notamment) et la vie mentale (sommell, rêves, le conscient et l'inconscient, les réflexes, la mémoire). Il étudie enfin les automates, les cerveaux électroniques, pour terminer par l'histoire captivante d'un robot et des surhommes. (Arthème Fayard, éd., 900 F.)

EN CHASSANT LA BALEINE, par Hakon Mielche. — Au cours de la campagne à laquelle il a pris part, l'auteur fut certes le témoin d'un nombre considérable de péripéties, les unes comiques, d'autres dramatiques. Il les relate dans ce livre avec la simplicité et le ton direct de ces hommes qui, six mois par an, vivent loin de tout, dans le froid et les glaces de l'Antarctique. Chaque harponneur, chaque cuisinier a ses histoires vécues. Mais M. Mielche a su, aussi, comprendre la véritable industrie que constitue la chasse à la baleine et son exploitation à bord d'un navire-atelier qui vaut 2 milliards de francs. Une campagne coûte 1 milliard et demi et l'huile de baleine, à 100 000 F la tonne, rapporte quelque 2 milliards dans les bonnes années. Ainsi, au récit captivant d'aventures se mêle une documentation simple, mais assez complète pour que le lecteur apprenne et comprenne la technique la plus moderne mise en œuvre sur les baleiniers.

(Hachette, éd., 475 F.)

LES FLOTTES DE COMBAT 1954, par Henri et Jérôme Le Masson. — Sans un exposé clair pour guider le lecteur, un recueil de photographies, schémas et données techniques, aussi complet soit-il, ne saurait intéresser que les spécialistes. Les auteurs de cet ouvrage, qui ont compris le danger, ont su, dans leur introduction, dégager, dans cette édition qui comprend 700 nouveaux noms, les tendances des divers pays du monde. C'est ainsi qu'ils ont pu mettre l'accent sur le développement de la puissance navale soviétique dont le récent croiseur lourd **Sverdlov** a fait sensation en rade de Spithead, à l'occasion de la revue du Couronnement. Destroyers, sous-marins et aviation navale ne sont pas non plus oubliés en U.R.S.S. L'étude des constructions neuves des marines du « Bloc Atlantique » ne présente pas moins d'intérêt, qu'il s'agisse de l'Angleterre dont le programme avance lentement, ou



des États-Unis dont le potentiel de l'aviation navale est énorme. L'Italie, les Pays-Bas, la Suède, l'Espagne, l'Amérique du Sud ne sont pas oubliés et un court chapitre est consacré à l'Allemagne. La France verra cette année les premiers résultats des efforts entrepris depuis 1949 : de vieux navires seront remplacés, de sorte que la qualité progressera. Le frère du porte-avions La Fayette (photo ci-dessous), le **Bois-Belleau**, prêté par les États-Unis est le plus important des nouveaux bâtiments français. (Éditions Maritimes et Coloniales, relié : 3 000 F.)

LA DÉGUSTATION DES VINS, par Norbert Got. — Bien que les tribunaux refusent de faire état des rapports des dégustateurs et appuient plus volontiers leurs conclusions sur des analyses chimiques, il reste qu'un dégustateur peut dater un cru, localiser un terroir, choses que la chimie ne saurait faire. Dans les cas litigieux, l'impuissance de la science conduit au non-lieu de sorte que l'analyse défend moins bien contre la fraude que ne le fait la dégustation. Au surplus, celle-ci se base elle-même sur certaines sciences : chimie (pour le classement des odeurs, des saveurs), psychologie appliquée (il faut connaître comment fonctionnent les sens et quels facteurs psychiques les influencent). Leur application à la dégustation précède la pratique de cet art dont l'exercice porte sur quatre éléments auxquels l'expert affecte des coefficients différents : aspect (coef. 2), arôme et bouquet (coef. 3) sève et goût (coef. 4), absence de défaut (coef. 1). Viennent ensuite : l'explication détaillée de ces éléments, puis les caractéristiques des différents vins français et étrangers. Les soins que requiert le vin, vingt-deux pages de lexique et une bibliographie d'une centaine de titres complètent ce volume. Il sera précieux à ceux qui se piquent d'être ou de devenir connaisseurs en une matière qui, sans cela, perd tout espèce de lustre. (Sodiep, éd., 580 F.)



DU KENYA AU KILIMANDJARO, par Roland Truffaut. — Des deux sommets les plus élevés d'Afrique : le Kenya, 5 240 m et le Kilimandjaro, 6 010 m, déjà souvent gravis, mais jamais par des Français, le premier conservait cependant une face vierge, la face nord. L'ascension par une équipe de huit Français constituait donc à la fois une première française et une première mondiale. Comment cette équipe a su préparer son aventure avec le minimum de frais, comment elle a traversé une partie de l'Afrique équatoriale en une marche d'approche difficile au milieu de la faune la plus diverse (ci-dessus silhouette des troupeaux rencontrés sur le lac asséché d'Amboselli), comment elle a installé son camp de base, enfin, comment, entre deux journées de neige, elle a délégué une cordée composée de Maurice Martin et de Roger Rangaux qui, après plusieurs tentatives infructueuses, réussit l'exploit, tout cela nous est conté de façon très vivante dans ce livre. L'ascension de Kilimandjaro passe forcément un peu au second plan. Son récit n'en est pas moins attachant et fait ressortir à quel point l'esprit d'équipe absolu contribue au succès. (René Julliard, éd., 690 F.)

JEUX GYMNASTIQUES ET SPORTIFS DE PLEIN AIR ET D'INTÉRIEUR, par Jean Minet. — Quiconque a la charge d'amuser, tout en les développant, des jeunes, garçons ou filles, sera conquis par le sous-titre précisant que cette importante compilation contient 195 jeux sans matériel, 75 jeux de ballon, 75 jeux avec autre matériel, plus 200 variantes à ces jeux. Ces quelque 550 exposés de jeux, souvent très ingénieux et peu connus en France (dans la trentaine d'ouvrages que l'auteur cite comme référence, nous ne trouvons pas de manuel officiel français) se répartissent en neuf catégories principales : jeux de course, de balle, de ballon; sauts; jeux d'adresse, d'inhibition, d'équilibre, de lutte et jeux sensoriels. Une table indique, par catégories, à quels âges s'appliquent ces exercices. (Presse de l'Île-de-France, éd., 850 F.)

APPAREILLAGE DES MACHINES ET DES RÉSEAUX, par S. Langlois. — L'appareillage, de la qualité duquel dépendent le bon fonctionnement et le rendement d'une installation, présente évidemment une importance capitale pour l'ingénieur électricien. En deux volumes, l'auteur a rédigé un exposé complet de l'état actuel de la technique d'un matériel complexe. **Problèmes généraux d'ordre électrotechnique** (courant normal, surintensités, coupures, isolation); **appareillage haute tension** (sectionneurs, appareils de réglage en charge, coupe-circuit, disjoncteurs); **utilisation (sécurité)** sont examinés dans le premier volume. Le second est consacré aux **appareils de contrôle et de réglage** (résistances, rhéostats, combinéteurs, conducteurs électroniques, relais, régulateurs électroniques), et à **l'utilisation groupée des appareils basse tension** (sécurité du personnel, groupement des appareils en tableaux). Ingénieurs des réseaux ou des bureaux d'études technico-commerciaux, ingénieurs-contrôleurs des installations seront plus particulièrement intéressés par cet ouvrage. (Eyrolles, éd. tome I : 2 300 F; tome II : 2 400 F.)

INSTRUIRE SUR L'HOMME, par Jean Rostand. — D'abord, de très belles pages choisies qui, en même temps qu'elles témoignent de la science et de l'art de l'écrivain scientifique, font de magistrale façon le point sur d'importantes questions telles que : l'origine de la vie, le problème de l'évolution, qu'est-ce qu'un enfant?, les hormones, la prolongation de la vie, l'eugénique, peut-on modifier l'homme, etc. Ensuite des biographies, et c'est sous la même plume disert et tout un panthéon scientifique qui défile : Réaumur, Claude Bernard, Pasteur, Mendel, Fabre, Richet, mais aussi les grands moralistes, car Jean Rostand fut et demeure un des observateurs les plus pénétrants de l'homme. Après ces trois cent cinquante pages riches et fécondes, cent pages contribuent à montrer quelle place en vue Jean Rostand tient dans notre siècle comme savant, comme écrivain et comme homme. Ces hommages signés des plus grands noms de la science et de la littérature, ne sauraient avoir plus d'éloquence que la brève nomenclature de l'œuvre qui termine le volume, mais on leur doit de nous rendre plus proche et de nous faire mieux comprendre ce savant généreux et cet homme au grand cœur. (La Diane Française, éd., 1 200 F.)

LE VŒU SUPRÊME DE SOCRATE OU LA CONNAISSANCE DE SOI-MÊME ET DES AUTRES, par le Dr Marcel Viaud. — A observer l'homme et atteindre ainsi à cette connaissance dont Socrate faisait son vœu suprême, c'est ce que peut nous enseigner ce livre, inspiré de cours professés à l'École d'Anthropobiologie. Spécialisé dans l'orientation intellectuelle et professionnelle des individus et préoccupé, avant tout, du point de vue pratique, l'auteur distingue (après Gastin et dans la tradition antique) quatre types principaux : Réalisateur, Penseur, Mobile et Sédentaire. On formule l'indice précis de personnalité de chaque individu d'après le nombre de signes de chacun des types qu'il présente (on distingue douze signes constants et douze variables). On parvient ainsi à une formule qui, chiffrant la part de chaque type dans la personnalité d'un sujet, fournit une bonne indication de sa constitution et de son tempérament. Enfin l'étude des signes complémentaires aide à nuancer le diagnostic. Cette partie offre sur les visages et les mains, sur les gestes et l'écriture, des études d'une limpidité et d'une concision remarquables. (Vigot Frères, éd., 600 F.)

HISTOIRE DE LA CHIMIE, par Paul Walden. — Cette histoire de la Chimie n'est pas un livre de chimie. Cette constatation suffit à mesurer tout le bien que nous pouvons penser de ce petit volume. Autant un manuel de chimie, hérissé de formules, est aride, autant l'ouvrage de P. Walden est facile à lire et montre comment l'homme a été logiquement et fatalement entraîné à faire de la chimie, comment peu à peu cette science a pris le développement formidable qu'elle connaît aujourd'hui. Il y a en réalité trois mille ans que les chimistes travaillent. Toutes les idées, au fur et à mesure qu'elles ont vu le jour, avec leur origine, sont passées en revue dans cette histoire intéressante. La traduction et la préface sont de M. Eugène Darmais, de l'Institut. (Lamarre, éd., 450 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.

Sachons ce que l'on peut attendre DES PRODUITS DE BLANCHISSAGE

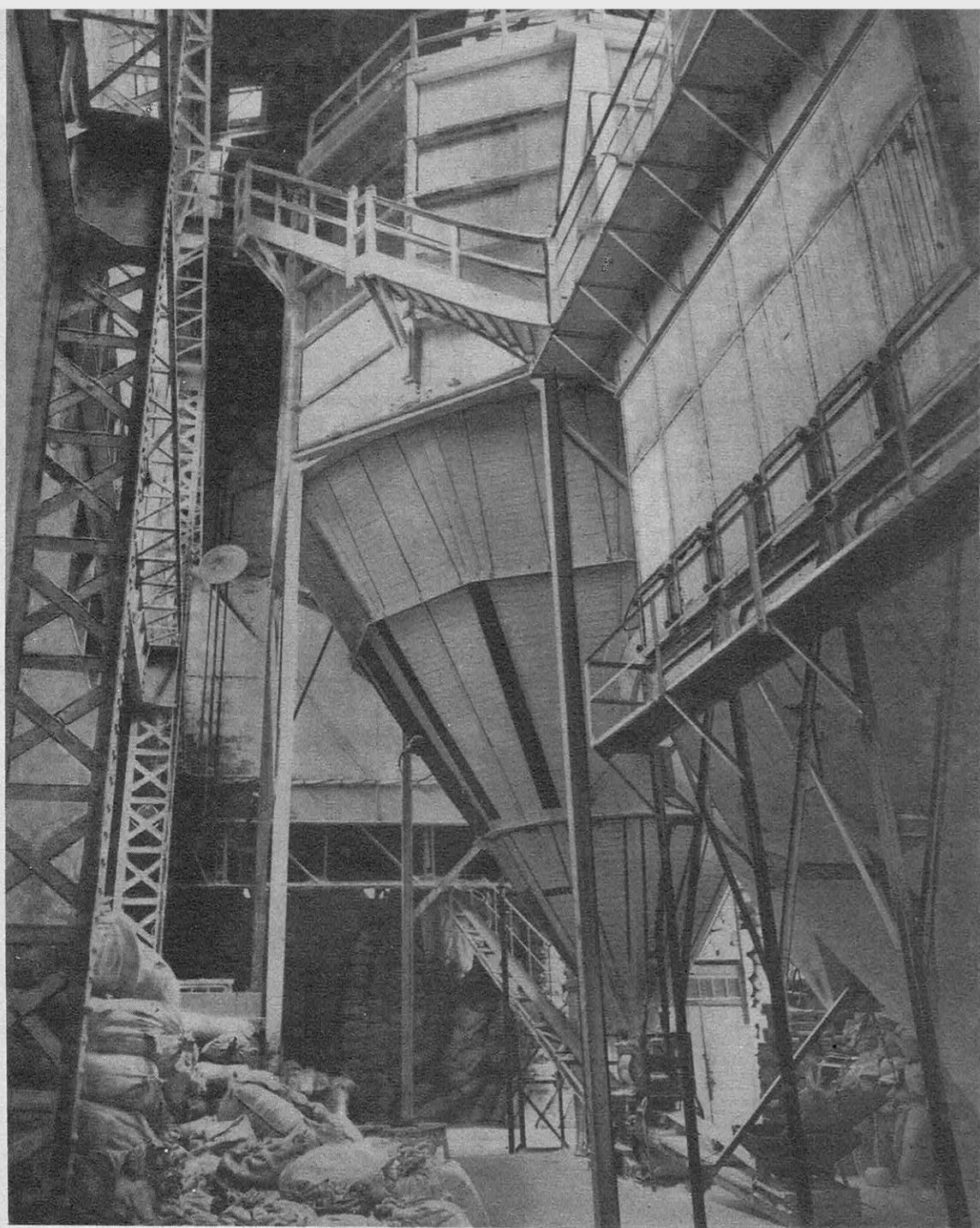
La complexité des salissures ne facilite déjà pas le lavage du linge ; exiger, en plus, une blancheur de neige risque de demander trop d'agressivité aux lessives.

DEPUIS deux ans environ, on assiste, dans presque tous les pays, à une très vive compétition des fabricants de savons de ménage, lessives, poudres et autres produits destinés au blanchissage. Rien qu'en France, le chiffre d'affaires de cette industrie dépasse certainement 100 milliards et l'on évalue à 450 millions environ le budget de publicité consacré à essayer de convaincre les Françaises de la supériorité des nouveaux produits de lessive.

Cette débauche publicitaire, ces emballages aux éclatantes couleurs assurent-ils un succès durable et procurent-ils aux intéressés une clientèle stable et pleinement satisfaite ? Rien n'est



CETTE MACHINE A LAYER AUTOMATIQUE, « THOR », CONVIENT AU LINGE COMME A LA VAISSELLE.



moins certain. En dehors des opinions qu'il est aisé de recueillir, deux faits contribuent à nous en faire douter. Tout d'abord, à l'instar du catoblepas — cet animal de la fable qui poussait la naïveté, en période de disette, jusqu'à manger ses pattes — certains fabricants se concurrencent eux-mêmes, proposant simultanément plusieurs produits destinés, ou presque, à des usages identiques. D'autres, brûlant aujourd'hui ce qu'ils avaient tenté de faire adorer la veille, procla-

ment avec une assurance déconcertante et sans aucun remords : « Essayez notre *nouvelle* formule... »

La formule des produits devrait figurer sur l'emballage

Il est heureusement des produits, bien au point, qui donnent satisfaction. Mais dans la chasse aux superlatifs, les rédacteurs des messages publicitaires passent parfois la mesure.

Le mélange, semi-liquide, des produits qui composent la lessive Saponite est amené sous pression en haut de cette tour où un courant d'air chaud le pulvérise et le sèche, formant des cristaux qui tombent à la partie inférieure où on les recueille.

Pour vibrante que soit leur lyre, elle n'a d'ailleurs généralement que deux cordes : blancheur et innocuité. L'une et l'autre sont, sans doute, conciliables jusqu'à un certain point. Mais les pseudo-arguments scientifiques mis en vedette ne sont pas faits pour éclairer les clients désireux de se former une opinion.

La seule ressource, pour les sceptiques, est de s'en remettre à la chance. Si, en effet, on peut à la rigueur se rendre compte du degré relatif de blancheur du linge traité par l'un ou l'autre des produits, seuls des essais de laboratoire permettent de mesurer exactement l'usure qu'il provoque. Or, même un lavage à l'eau pure sans aucun ingrédient se traduit par une perte de poids ou un affaiblissement de la résistance du tissu. Il serait pourtant facile et probant, à un fabricant, de charger un laboratoire officiel (Conservatoire National des Arts et Métiers, etc.) de procéder à des essais et de les publier.

Sauf accident, personne, certes, lors du premier ou du second lavage d'une serviette de table, ne la voit sortir en charpie. Mais certains mélanges contiennent des produits caustiques qui blanchissent au détriment de la solidité des fibres. Les fabricants sérieux seraient donc bien inspirés en demandant à leur groupement professionnel d'imposer la publication, sur l'emballage, de la composition exacte du produit. Qu'on n'objecte

pas le secret des formules : n'importe quel chimiste exercé est à même de le découvrir.

Cette mesure présenterait l'avantage de permettre, aux fabricants des « spécialités » les plus chères, de justifier des prix (530 F le kilogramme) qui, à première vue, semblent énormes lorsqu'on les compare, à tort peut-être, à ceux du savon de Marseille, des cristaux de soude, voire de produits plus modernes comme le perborate de sodium.

Les résultats d'une enquête

Sur sept fabricants à qui nous avons demandé de nous communiquer, sinon la formule, du moins la composition de leurs mélanges, quatre ont répondu avec précision.

La lessive Saponite comprend, dans la constitution de sa formule, des produits détersifs minéraux, carbonate de soude et silicate de soude, et un produit détersif organique, du savon.

Le CDK des Etablissements Lesieur est à base de savon Persavon et de détergents synthétiques (alcools gras sulfonés). A ces deux composants principaux sont ajoutés : des polyphosphates, du perborate, un azureur (pour remplacer le bleu d'outremer habituellement utilisé au cours du rinçage) et « un certain nombre d'autres produits qui font le secret de la fabrication du CDK ».

L'« Omo », des Savonneries Lever, comprend un mélange de détergents synthétiques (sulfate d'alcool gras et sulfonate d'alkylaryl) avec divers adjuvants : phosphates, silicates de soude, perborate et carboxyméthyl-cellulose.

Pour ces trois produits, le processus de fabrication est identique. Les mélanges, amenés à consistance semi-liquide, sont envoyés sous haute

COMMENT AGISSENT LES PRODUITS DÉTERSIFS

LE SAVON

Contrairement à une croyance généralement répandue, l'alcali contenu dans le savon n'amène pas la saponification des matières grasses des salissures. Chimiquement parlant, d'ailleurs, le savon est incapable d'émulsionner certaines graisses telles que la paraffine ou les huiles minérales. S'il en amène la détersion, c'est par son action d'adsorbant colloïdal (exposée dans l'article). C'est à cette action aussi qu'il doit de retenir les particules de salissures.

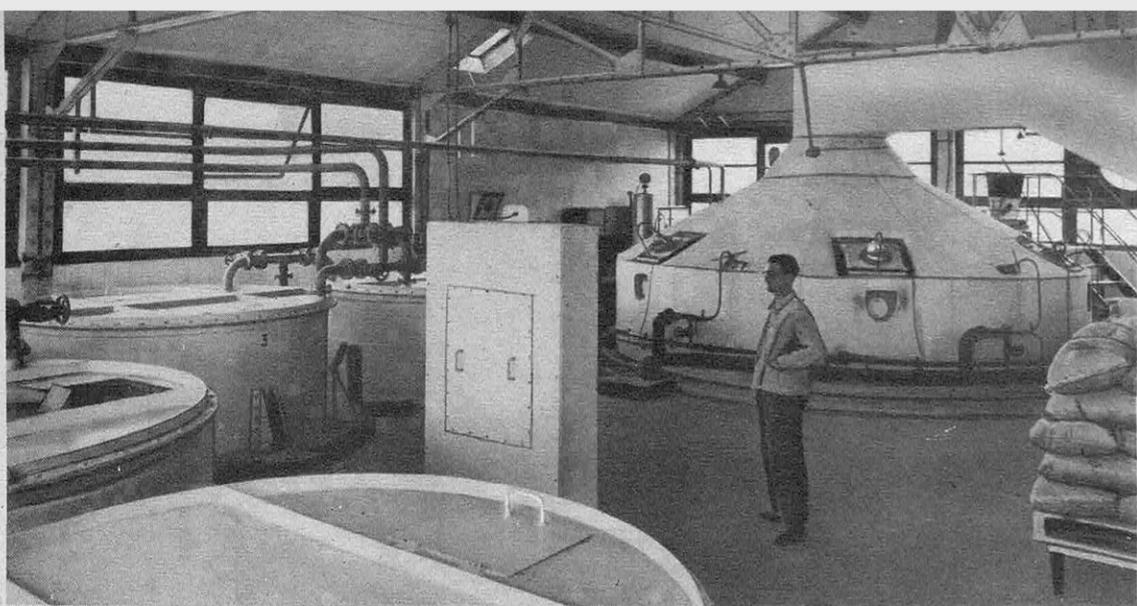
L'indication « 72 % d'huile », d'après laquelle on pense pouvoir juger de la qualité d'un savon, ne correspond à rien : en tout état de cause l'huile — si huile il y a — est transformée en cours de fabrication en acides gras. C'est le pourcentage de ces derniers qui importe. Pratiquement, un bon savon doit contenir 70 % d'acides gras au minimum,

environ 10 % d'alcali combiné, aucune trace d'alcali libre, 15 % d'eau, les 5 % restant étant constitués d'impuretés diverses sans effet nocif.

La mousse n'exerce par elle-même aucune action détersive, elle est simplement l'indication de la présence des colloïdes facteurs d'adsorption. C'est dire que les mélanges non-moussants qu'exigent certaines machines à laver peuvent avoir un effet détersif comparable à celui du meilleur savon.

LE CARBONATE DE SODIUM OU « CRISTAUX »

Pour l'usage domestique le carbonate de sodium, vendu sous la forme de sel cristallisé ou cristaux de soude (d'où son appellation populaire) et contenant en moyenne 64 % d'eau, fut pendant longtemps — et reste encore pour certains fabricants — l'élément actif des mélanges lessiviels. Il convient d'ailleurs parfaitement bien à cet usage et complète



LE HAUT DE LA TOUR, DITE D'ATOMISATION, OU ARRIVENT DÉTERGENTS ET ADJUVANTS QUI...

pression en haut d'une tour où un courant d'air chaud les sèche et les pulvérise sous forme de cristaux microscopiques qui, tels de la neige, tombent à la partie inférieure et auxquels on ajoute du perborate.

La firme Bendix présente deux sortes de produits : l'un convient aux machines à laver de lavoir, la « Bozeline » ; l'autre, réservé aux usages domestiques, se décompose en « Bozal » et « Bozil » qui doivent respectivement servir aux opérations successives du « trempage » et du « lavage ». Ces lessives comprennent un détergent sulfoné dont l'action maximum se situe vers 40° C (trempage), un détergent non ionique qui

agit vers 70° C (lavage), des produits d'anti-redéposition des salissures (carboxyméthyl-cellulose entre autres), un agent d'azurage optique ; et ceci à l'exclusion de tout savon, soude, perborate, orthosilicate, agent oxygéné ou chloré. Des produits accessoires mis spécialement au point pour compléter l'action de certaines lessives conviennent à des conditions particulières : antimoussant, détachant, désincrustant, dégraissant, blanchiment, etc.

Il ne nous appartient pas de porter des appréciations sur des formules qui, toutes, sont très étudiées. Voyons, toutefois, ce qu'il convient d'attendre des produits.

COMMENT AGISSENT LES PRODUITS DÉTERSIFS (suite)

l'action du savon. En dehors de son effet neutralisateur sur les sels calcaires, il favorise le mouillage des fibres végétales. Bien que nettement alcalin, il n'est pas caustique. Il émulsionne les acides gras des salissures et, surtout, il constitue un électrolyte dont les cations de sodium possèdent un grand pouvoir détersif. Son seul défaut est de provoquer, en présence de sels métalliques, la formation de carbonates insolubles qui précipitent sur le linge où ils peuvent déterminer des taches. Il convient donc de veiller au très bon état des récipients (lessiveuses, paniers et tambours de machines à laver).

LE PERBORATE DE SODIUM

Judicieusement employé, le perborate de sodium constitue un adjuvant particulièrement efficace ; sa décomposition libre : d'une part de l'oxygène actif (10,4 %) ; de l'autre du borax qui augmente la résistance des fibres à l'usure et à la déchirure en limitant leur gonflement et qui prévient la formation des taches d'oxydes métalliques.

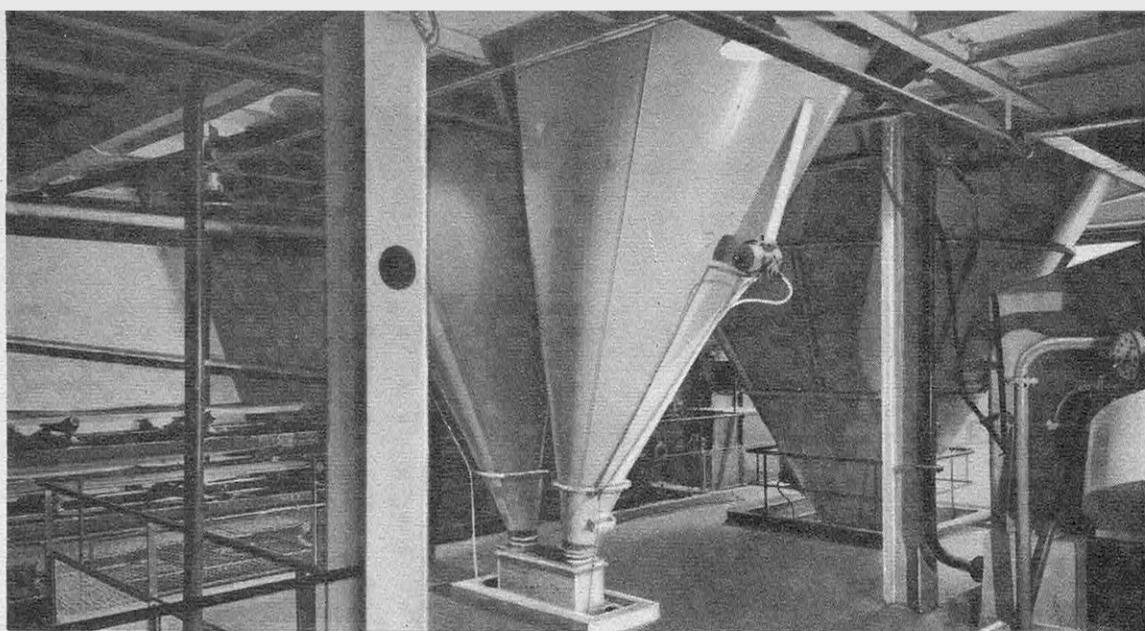
LES DÉTERGENTS SULFONÉS

L'action principale des détergents sulfonés est de faciliter le mouillage tout en émulsionnant l'huile et les matières grasses.

Si, pour le lavage de la vaisselle, le dégraissage des peintures, carrelages, lavabos et baignoires ils peuvent être employés tels quels, il est nécessaire, dans les mélanges lessiviels, de leur adjoindre d'autres produits qui maintiennent en suspension les salissures détergées. A cette condition seulement ces mélanges peuvent s'affranchir de savon.

LE SILICATE DE SODIUM

Ce produit entre dans la composition des mélanges lessiviels sous forme de cristaux qui se dissolvent facilement dans l'eau froide sans former de résidu. Il adoucit les eaux dures, favorise l'action du savon ou des détergents synthétiques. Si le tissu reste entièrement immergé pendant toute l'opération, l'attaque des fibres est négligeable et il ne provoque pas de pluchage.



...APRÈS PULVÉRISATION, DONNERONT, AU BAS DE CES RÉCUPÉRATEURS, LA POUDRE OMO

Par nature les taches sont complexes

Dans la composition d'un produit « lessiviel », la principale difficulté provient de la grande diversité des taches. Si, en effet, on peut les ramener à cinq catégories : albumines, graisses végétales ou animales (saponifiables), graisses ou huiles minérales (non saponifiables), colorants végétaux, sels métalliques, la plupart appartiennent en même temps à deux ou trois catégories. Il s'ensuit que certains éléments qui conviennent parfaitement pour les unes, constituent, pour d'autres, un excellent fixatif.

La facilité et la ténacité avec lesquelles les albumines et les graisses se fixent et restent sur les

tissus dépendent de la nature de leurs fibres. Le phénomène relève de l'adsorption simple, c'est-à-dire des forces mécaniques et physiques qui entraînent la fixation d'un corps finement divisé en suspension dans un liquide (corps colloïdal) sur les parties superficielles d'un corps solide. La soie et le nylon, par exemple, se salissent, en général, moins facilement que le coton ou le lin.

Outre cette adsorption, les taches de colorants végétaux (vin, jus de fruits) ou de sels métalliques (encre, rouille), forment avec certaines fibres de véritables combinaisons chimiques qui obligent à recourir à des « détachants », parfois au grand dommage des fibres elles-mêmes.

L'industrie du tissage du lin et du coton l'utilise couramment pour les toiles dites « blanchies ». Il jouit, de plus, de propriétés antiseptiques qui en font recommander l'emploi pour le linge contaminé. On peut lui reprocher de provoquer, au premier lavage, un léger retrait des fibres.

LE PERSILICATE DE SODIUM

Un peu moins riche en oxygène actif que le perborate, il présente l'avantage de ne se décomposer totalement que vers 90° C, c'est-à-dire après le lavage de la fibre par le savon. Par suite, son emploi, dans les mélanges destinés aux machines à laver, est restreint à celles qui font bouillir le linge.

LES POLYPHOSPHATES ALCALINS

Ces corps comprennent : les perphosphates, qui dégagent de l'oxygène et agissent comme stabilisateurs du perborate à l'état sec et en cours d'emploi ; les pyrophosphates qui constituent d'excellents agents de mouillage, ne provoquent pas un gonflement excessif de la fibre et émulsionnent

aisément les graisses et les huiles minérales ; l'héxamétaphosphate de sodium cristallisé qui, transformant les sels de calcium insolubles en sels solubles, empêche, avec l'eau dure, le dépôt sur le linge de particules impossibles à éliminer par rinçage. Son action maximum se situe vers 60° C.

LE BORAX

Comme nous l'avons vu, il peut être apporté par la décomposition du perborate. Il peut aussi entrer dans le mélange sous l'aspect bien connu des cristaux en palettes utilisés pour simuler la neige. On peut, en outre, l'employer conjointement avec l'amidon ou l'alun pour l'empesage du linge.

LES SULFAMATES ALCALINS

On les utilise principalement pour garantir la limpidité des solutions de savon et d'alcools gras sulfonés. Ils agissent également comme agents de mouillage insensibles aux sels calcaires. Ils sont essentiellement solubles : à 25° C, 100 g d'eau peuvent en dissoudre 106 grammes.

Le blanchiment doit succéder au lavage

Pour faciliter la compréhension du blanchissage il faut distinguer l'opération du lavage proprement dit et celle du blanchiment. Le lavage consiste à provoquer, par des moyens physiques et chimiques, la séparation des salissures de la fibre qu'elles souillent et de rendre à cette dernière son aspect primitif. Le blanchiment consiste à parfaire ce nettoyage en agissant, par des moyens uniquement chimiques, cette fois, sur la « teinte » des fibres.

Il convient donc, si l'on a recours au perborate de sodium pour la deuxième opération, de le stabiliser pour qu'il agisse, non pas vers 60° C avant le savon (dont l'action détersive commence à partir de 70° C), mais vers 90° C seulement, lorsque la plupart des salissures ont été éliminées. Sinon, l'oxygène dégagé par la décomposition du perborate ne blanchira que les fibres qui précisément n'ont pas de taches.

Quant à l'agent de lavage, il doit tout d'abord séparer la salissure de la fibre, puis l'enrober pour éviter qu'elle aille se fixer en un autre point du tissu. Lorsqu'il manque à cette deuxième obli-

gation (ce qui est le cas des alcools gras sulfonés employés seuls) une partie des salissures se disperse sur toute la surface du linge et un blanchiment même énergique ne peut en avoir raison.

Lorsque les lavandières de jadis travaillaient au bord d'une rivière et ne connaissaient que les cendres de bois ou le savon, l'eau courante, même froide, suffisait à entraîner au fur et à mesure les salissures désagrégées. Actuellement où l'opération est réalisée en circuit fermé, aussi bien au stade industriel qu'au stade ménager (lessiveuse ou machine à laver), le savon seul ne suffit plus pour obtenir une blancheur éclatante.

La force de rétention de certaines salissures est très grande (elle peut atteindre plusieurs centaines de kilogrammes par centimètre carré) et se complique parfois de phénomènes d'électricité statique. Le premier travail consiste à mouiller la fibre, ce qui a pour effet — sauf dans le cas des textiles à base synthétique du genre nylon qui sont très peu hydrophiles — d'amener son gonflement. Le tissu étant généralement plus avide d'eau que la salissure, celle-ci subit un début de désagrégation dû à l'augmentation de surface de la fibre et, suivant sa nature, elle est entraînée, soit par dissolution dans l'eau ou le bain de lavage (qui est toujours un milieu alcalin), soit par dispersion moléculaire dans la masse des produits lessiviels et en particulier du savon qui joue alors le rôle d'adsorbant à l'état de suspension dans un liquide, c'est-à-dire d'adsorbant colloïdal.

Un mélange bien équilibré doit donc comprendre un « agent de mouillage », qui s'opposera toutefois à un gonflement excessif de la fibre, et un « agent d'adsorption » et d'élimination.

Les sels calcaires rendent l'eau « dure »

Quels que soient les produits employés et le mode opératoire, l'eau est le principal élément de tout blanchissage. En dehors de son rôle de support des produits lessiviels, elle se combine avec certains d'entre eux. Seule, elle constitue souvent un détergent naturel : froide, elle dissout la plupart des albuminoïdes (sang, blanc d'œuf), les sucres, l'amidon non cuit, quelques sels, chlorure de sodium, etc. ; chaude, elle solubilise les graisses mais coagule l'albumine.

Malheureusement, à part l'eau de pluie, toutes les eaux contiennent des sels calcaires qui transforment le savon en savon calcaire insoluble donc inactif. On dit que l'eau est « dure » et sa « dureté », autrement dit sa teneur en sels calcaires, s'exprime en degrés « hydrotimétriques » correspondant à la quantité de savon alcalin qu'elle neutralise (0,1 g par degré et par litre). Le même savon mousse bien plus à Nancy et Clermont-Ferrand où l'eau titre 8° hydrotimétriques, qu'à Thionville où elle en titre 45.

On peut éliminer les sels calcaires en faisant

QUELQUES « TOURS DE MAIN »

EN dehors des principes généraux bien connus : lavage du linge de couleur à part, trempage préalable à froid du linge taché (en ajoutant quelques gouttes d'ammoniaque), nécessité d'un rinçage abondant, il existe quelques tours de main mis au point par des professionnels.

Pour désapprêter ou désamidonner, on fait tremper le linge pendant 1 h dans de l'eau bien chaude à laquelle on aura ajouté 3 g de malt par litre d'eau. Le malt transforme l'amidon en dextrine et saccharoses qu'on élimine par rinçage à l'eau très chaude.

— Pour vérifier si un tissu de couleur ou un imprimé est lavable (jamais à l'eau bouillante), on en humecte une petite partie que l'on recouvre d'un linge blanc avant de repasser avec un fer très chaud. Si la couleur ne déteint pas, le tissu est lavable. Si elle décharge légèrement, on peut la fixer (sauf pour les rayannes et le nylon) en laissant séjourner le tissu pendant une demi-heure dans un bain composé de 2 tasses de sel pour 4 l d'eau, sauf pour le bleu, le mauve et le vert pour lesquels il faut : bleu et mauve, deux tasses de vinaigre d'alcool à 7° pour 4 l d'eau ; vert, une cuiller à soupe d'alun pour 4 l d'eau. Si le tissu continuait à déteindre, on le lavera à l'eau à peine tiédie en ajoutant de la solution de fixation à la dernière eau de rinçage.

— Pour le linge blanc, surtout s'il a été passé à l'eau de Javel, on ajoutera à l'avant-dernière eau de rinçage 1 cuiller à café d'acide acétique ou 2 cuillers à soupe de vinaigre d'alcool par l. d'eau, afin de neutraliser les restes d'alcali ou d'agents chlorés.



● A g. la Conord « Vestale » ; à d. le dernier modèle Vedette. Si les agitateurs mécaniques suppléent le battoir des lavandières, les lessives utilisées



passer l'eau dans des échangeurs d'ions à base de zéolithes (silicates hydratés généralement aluminifères) naturels ou synthétiques. Plus simplement, on les neutralise en ajoutant 0,10 g de cristaux de soude par litre et degré hydrotimétrique.

Il va sans dire que les eaux ferrugineuses, sulfureuses ou magnésiennes sont à proscrire. Quant à l'eau de mer, s'il existe des détergents synthétiques mis au point pendant la dernière guerre qui permettent de l'utiliser, il ne viendrait à personne l'idée de s'en servir sans nécessité.

Comment juger de la qualité d'un produit

Ce qui importe aux utilisateurs, sans doute plus que la facilité d'emploi, c'est la certitude que l'usure normale des fibres n'est pas accélérée et que les mains des « lavandières » ne sont pas soumises à trop rude épreuve. Ce dernier point est, en définitive, le seul critérium valable. Le meilleur test est encore de les essayer.

Il ne suffit pas de plonger la main dans un bain dilué prêt à l'emploi. Il faut verser, dans le creux de la paume humide un peu du produit sortant de la boîte, s'en frotter les mains, comme on ferait d'un savon et rincer avec très peu d'eau, aussi chaude que possible.

On verra alors que, si certains produits font

dans ces machines doivent s'incorporer les salissures, jadis entraînées par le courant de la rivière, pour éviter qu'elles tachent à nouveau le linge.

« les mains douces », d'autres provoquent une sensation de brûlure et laissent les mains rêches pendant plusieurs heures (et parfois plusieurs jours !). L'expérience n'est pas dangereuse et mieux vaut la tenter que d'avoir à regarnir rapidement ses armoires.

Faire laver ou laver chez soi

A tous les coins de rue dans la plupart des grandes villes s'installent des laveries automatiques où le linge est blanchi « au poids » et rendu essoré. Il suffit de le repasser.

Cette méthode rapide et plus économique que le blanchissage-repassage à la pièce connaît une grande faveur. Toutefois, beaucoup de ces laveries sont exploitées par des personnes manquant de compétences et si le linge sort blanchi, il arrive aussi que quelques lavages le mettent à mal. Cette situation explique que nombre de ménages préfèrent acheter une machine à laver ou continuent à blanchir à la maison par les anciennes méthodes, mais en utilisant les produits modernes... qu'il convient — nous voudrions en avoir persuadé nos lectrices — de choisir avec soin et d'essayer avec clairvoyance.

Jean Rovièrè



A côté de LA SCIENCE

← Pour prendre
l'avion, la Jeep
se raccourcit

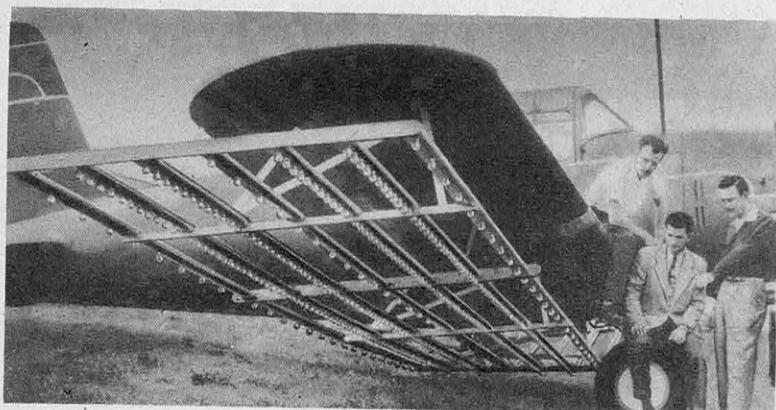
Cette photo permet de se rendre compte des différences entre la Jeep classique et celle, destinée aux opérations aéroportées, que vient de sortir la « Willys Motor Cy ». Plus courte de 0,90 m, plus légère de 545 kg et plus maniable, elle transporte, comme sa sœur aînée, 4 passagers et 1 tonne de matériel à 112 km/h; 85 % des organes mécaniques sont les mêmes que ceux de la Jeep habituelle.

Une voiture de dépannage →
qui signale les excès de vitesse

A l'exemple des organisations d'assistance routière anglaise et française (A.A. et T.C.F.), l'Union touristique hollandaise vient de mettre en service des voitures spécialement équipées pour prêter leur concours aux conducteurs novices, pour suppléer à leurs connaissances mécaniques et les dépanner au besoin et, en cas d'accident, pour leur prodiguer les premiers soins. Outre leur matériel médical et mécanique très au point, ces voitures sont munies d'un énorme compteur de vitesse. Placé très en évidence, il est destiné à signaler aux gens trop pressés que leur allure est excessive et, le cas échéant, à leur permettre de régler leur propre compteur. Un seul inconvénient, mais sérieux : il faut d'abord les doubler. Il est vrai que le compteur semble limité à 110 km/h ; souhaitons que sa simple vue incite les conducteurs à ne pas aller au-delà.

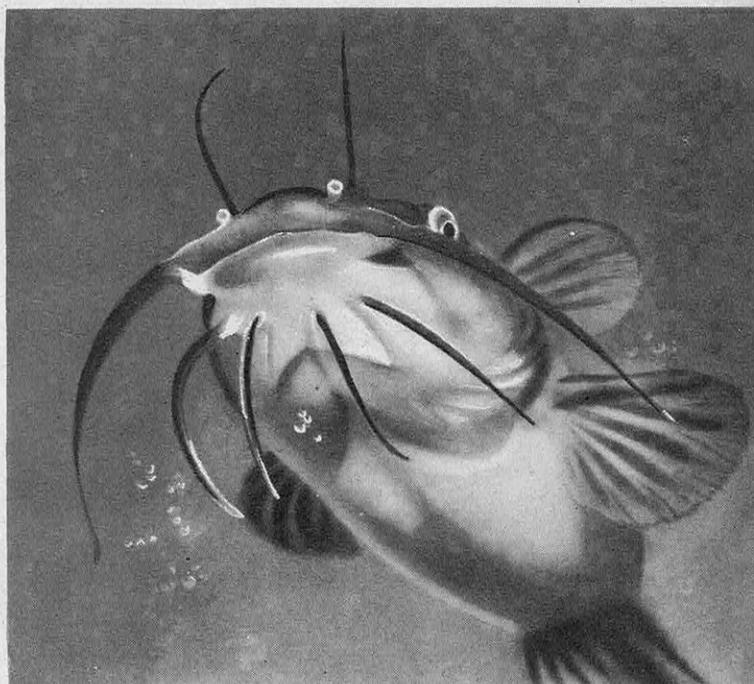


← Cet avion écrit
en lettres de feu



Au lieu d'écrire dans le ciel des lettres de fumée, trois pilotes ont eu l'idée d'équiper leur appareil de tourisme d'un dispositif d'annonce analogue à celui d'un journal lumineux. Les mots se déplacent d'une extrémité à l'autre des ailes, grâce à un carton percé de trous qui se déroule entre les contacts des différentes lampes.

LE POISSON CHAT



perpétue l'erreur d'un pisciculteur

La prolifération du poisson-chat, aujourd'hui mal vu de tous, résulte d'un manque de discernement analogue à celui qui amena l'épidémie de myxomatose : en 1900, un jury bruxellois prôna sa valeur culinaire.

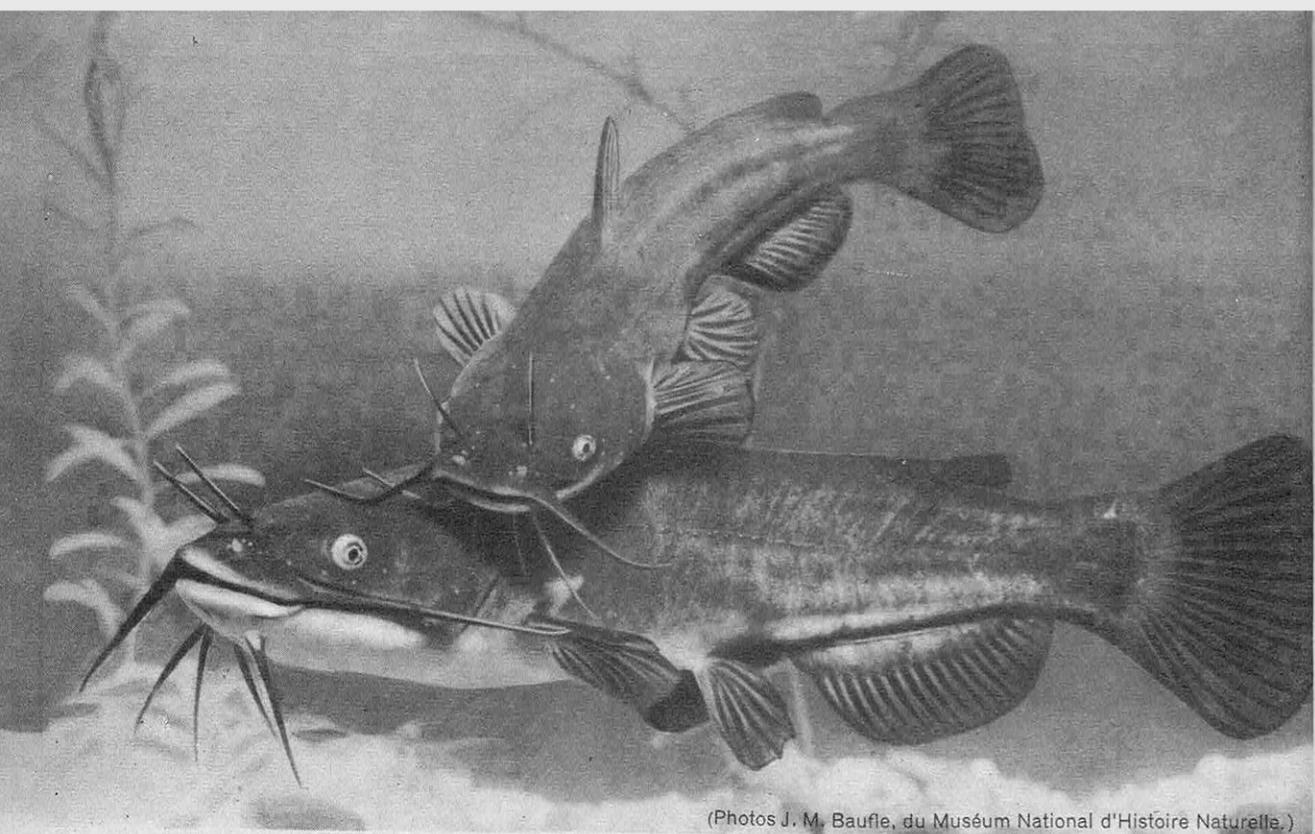
Le poisson-chat, de la famille des siluridés, est originaire des Grands Lacs de l'Amérique du Nord et on le trouve aussi bien au Texas qu'en Floride. En Europe, il a été acclimaté dans beaucoup d'étangs à carpes, par exemple dans les Dombes, et dans divers lacs de montagnes, comme ceux du Bourget, d'Annecy, et dans ce qu'il est convenu d'appeler les lacs italiens qui bordent les frontières suisse et italienne. On le rencontre dans le Rhône et le Danube. Il pullule dans les canaux d'irrigation et d'écoulement de la Garonne, lieux de frai de nombreuses autres espèces, dont il détruit les alevins. On le pêche encore dans le lac des Brenets, mais il paraît qu'introduit dans le lac Léman, il ne s'y est pas maintenu, ce qui est providentiel pour les pêcheurs.

Visqueux et fort peu appétissant d'aspect lorsqu'on le sort de l'eau, le poisson-chat a la gueule aplatie. Le dos est d'un vert foncé presque noir, le ventre, plus large que proéminent, est jaune ou blanchâtre ; il possède une nageoire

anale assez forte et une dorsale un peu semblable à celle de la truite. C'est à la hauteur des nageoires pectorales qu'il est le plus large. Sa première nageoire dorsale, mais bien plus encore les pectorales, sont armées d'un aiguillon acéré et venimeux qu'il dresse avec vigueur quand il est en danger. La piqûre en est douloureuse et longue à guérir.

En Europe les plus gros sujets ne dépassent guère 25 cm, mais en Amérique, il n'est pas rare d'en trouver qui mesurent jusqu'à 50 cm et pèsent plusieurs kilos.

Dans les lacs comme celui du Bourget où ils pullulent, ce sont surtout des jeunes que l'on attrape ou que l'on peut voir grouiller, semblables à des têtards, allongés, noirs et barbus. Ils se tiennent en petits groupes que les pêcheurs du pays appellent des « boules ». Chacun des poissons se déplaçant lentement au milieu du groupe et évoluant pour son propre compte, les mouvements d'ensemble du banc sont assez rares.



(Photos J. M. Baufle, du Muséum National d'Histoire Naturelle.)

● Le Poisson-chat (*Ameiurus nebulosus*) a des mœurs intéressantes. Comme l'Épinoche, il amé-

nage un nid et veille sur ses œufs, puis sur ses petits, jusqu'au jour où il est tenté de les dévorer.

On voulait qu'il assainisse les eaux, il les dépeuple

C'est un pisciculteur belge, enthousiaste et certainement désintéressé, qui introduisit le poisson-chat en Europe vers le début du XX^e siècle. Présenté par les uns comme herbivore, par les autres comme un carnivore qui ne se nourrirait pas d'autres poissons, le poisson-chat fut très à la mode.

Son acclimatation réussit magnifiquement : il se répandit partout sauf dans les eaux polluées que sa mission était d'assainir ! Maintenant qu'on a pu, avec le temps, apprécier son comportement, on l'accuse de tous les méfaits et notamment de se livrer à un grand massacre d'alevins dans les étangs d'élevage. Même à l'état de proie, il est meurtrier : il arrive que ses piquants perforent l'intestin du brochet qui l'a avalé.

Pour comble de malheur, les gourmets, repentis, déclarent aujourd'hui que sa chair est fade, lui trouvent une odeur de vase très marquée, et assurent qu'en Amérique « seuls les nègres consentent à en manger » — accusation d'ailleurs purement gratuite.

Six mois dans la boue

Comme le poisson-chat peut résister à des assèchements prolongés, qu'il est envahissant

et qu'il s'insinue dans les moindres rigoles, il est impossible de s'en débarrasser.

Cependant, le biologiste trouve à cet indésirable des particularités intéressantes : il résiste remarquablement à l'asphyxie et à l'émersion. On a publié de cette propriété un exemple frappant : des pêcheurs avaient enterré, pour s'en débarrasser, au début du mois de novembre, 200 kg de « chats » dans une fosse profonde de 1 m environ. Au mois de mai suivant, dans la cuvette résultant de l'affaissement de la terre qui avait recouvert la fosse, ils retrouvèrent quatre poissons-chats encore vivants, dont un en pleine boue ! On en a conclu que le poisson-chat, qui s'envase en hiver, tombe sans doute en léthargie pendant toute cette période, ce qui lui permet de faire une économie d'oxygène.

Il se reproduit dès l'âge de deux ans (alors que beaucoup de nos poissons attendent trois ans et même quatre ans). Le frai a lieu au début de l'été ; la femelle pond jusqu'à plusieurs milliers d'œufs de 3 mm de diamètre environ sur un espace qu'elle choisit bien propre ou qu'elle nettoie elle-même. Les jeunes éclosent en moins d'une semaine, mais il arrive souvent que ces infortunés deviennent dès leur naissance la proie des parents, mâles et femelles, qui ont jalousement veillé sur eux jusqu'à leur éclosion.

Pierre Lœvenbruck

LA VIE DE LA SCIENCE

MÉDECINE

Avec la cortisone, la prudence s'impose. — Le professeur G. Bickel, de Genève, rappelle opportunément que les cures prolongées de cortisone doivent être limitées à des malades gravement atteints. Il s'agit d'un traitement d'exception qui ne doit pas être entrepris à la légère. Les cures prolongées de cortisone sont presque toujours suivies d'un profond découragement du malade : plus la cure aura duré, plus elle tourne au traitement définitif et plus il sera difficile d'y mettre fin. La cortisone devient, pour le rhumatisant, aussi indispensable que l'insuline pour le diabétique. Tout traitement, d'une façon générale, reste affaire de dose, de nature de l'affection, des réactions du malade et du médecin. Plus un médicament est actif, plus il importe de savoir l'utiliser d'une façon très précise. Il faut, en outre, avec la cortisone, ne pas oublier que rares sont les malades qui se trouvent placés dans les conditions sociales permettant la continuation indéfinie d'un traitement très coûteux.

Trop de Siamois. — Les séparations de siamois sont en passe de devenir sinon courantes, du moins, du point de vue de l'information, banales. Voici les plus récents documents diffusés ci-dessus : Nancy et Ellen, deux fillettes de Cleveland,



viennent de célébrer le premier anniversaire de leur séparation. Elles n'étaient unies que par un cartilage à hauteur du sternum et l'opération fut simple.

En revanche, pour la petite Nigérienne Boko, qui tenait à sa sœur Tomu par l'abdomen de telle façon qu'elles avaient en commun un organe important (non précisé) ce fut beaucoup plus délicat et, si elle en



réchappa, sa sœur mourut, sans qu'on sût pourquoi, deux heures après l'opération. Boko (ci-dessus) se porte maintenant fort bien. C'est aussi le cas du survivant des deux jumeaux américains soudés par le crâne dont nous avons publié, l'an dernier, la photographie avant l'opération.

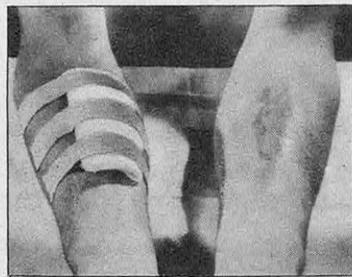
Il semble donc que la chirurgie soit capable aujourd'hui d'intervenir efficacement dans ce domaine. Elle ne manquera pas d'aborder des problèmes de plus en plus compliqués, de sorte que les sujets qu'on lui proposera ne relèveront plus des rubriques scientifiques mais seront à ranger parmi les monstruosités dont l'exhibition prend un caractère morbide. C'est le cas du monstre brésilien à deux têtes et deux thorax sur un seul abdomen — dont nous nous gardons de publier la photo.

Pas plus que nous ne parlerons d'autres séparations de siamois, sauf dans la mesure où il s'agirait d'un progrès de la chirurgie en général, et non pas seulement dans l'art de séparer les monstres.

Plus actif que la quinine contre le paludisme. — Les Chinois utilisent contre le paludisme, depuis des milliers d'années, un remède familial préparé à base d'une plante spéciale à la Chine. Les Laboratoires Lederle de New York, après avoir recherché en Amérique une plante analogue, constatèrent que l'hortensia commun possédait un alcaloïde dont, en modifiant sa structure chimique, on obtenait un médicament antipaludéen d'activité plusieurs fois supérieure à celle de la quinine. Ce produit extrait des racines de l'hortensia n'est encore qu'au stade des essais cliniques, mais ceux qui l'ont découvert fondent sur lui beaucoup d'espoir.

Des pansements qui ne cachent rien. — On vient de mettre au point aux Etats-Unis un pansement transparent pour blessures et brûlures : on vaporise sur l'endroit à protéger une solution à base de résines vinyliques, dont la composition s'apparente à celle de la bakélite. Elle forme très vite en séchant une pellicule qui adhère très solidement aux surfaces intactes.

Transparente, elle permet de suivre, sans avoir à défaire le pansement, l'évolution de la blessure donc de détecter l'infection aussitôt qu'elle se manifeste. Sur notre document le patient porte, à un bras, un pansement ordinaire et à l'autre un des nouveaux bandages. Son ap-



plication en est beaucoup plus rapide et son enlèvement est indolore. Le produit, qui se distribue en « bombes » comme les aérosols n'est, pour l'instant, vendu qu'au corps médical.

TÉLÉVISION

L'Europe sur l'écran de T.V.

— Réunis à Paris, du 11 au 13 janvier, les délégués de huit organismes de Radiodiffusion européenne (Allemagne, Belgique, Danemark, France, Grande-Bretagne, Italie, Pays-Bas, Suisse) ont étudié une saison d'été (juin-juillet) d'échange de programmes de télévision. Une commission élabore les programmes, une autre met au point leur transmission. On sait déjà que la transmission en direct des principaux matches de la coupe du monde de football sera assurée et aussi celle d'une messe solennelle célébrée à Saint-Pierre de Rome par le Souverain Pontife.

Le réseau hertzien qui sera établi présentera trois parties fondamentales : la chaîne Hambourg-Rome; celle du réseau britannique; l'ensemble représenté par les réseaux belges, hollandais et français.

Lille, en raison de sa position géographique, et compte tenu des réalisations actuelles, semble devoir constituer la plateforme centrale de cet immense réseau. Le rôle dévolu aux services techniques français est donc considérable.

Chaque nation sera conviée à fournir des émissions qui, malgré leur caractère national, ne devront comprendre qu'un minimum de conversation. La France, par exemple, songe à une transmission de l'opéra **les Indes Galantes**. Les commentaires nécessaires seront instantanément traduits et acheminés par téléphone.

En raison de sa situation géographique, la participation du Danemark pose de sérieux problèmes.

MODÉLISME

Quatre tours, puis un coup de foudre. — En novembre dernier, Christophe Robin Porter, 15 ans, était allé essayer dans un champ près de Terling

(Essex, G.-B.) un modèle réduit muni d'un moteur diesel. L'avion décolla splendidement et, tournant à 80 km/h au bout de son câble de commande, prit progressivement de la hauteur.

Au quatrième tour, l'appareil heurta de l'aile un câble électrique. Onze mille volts produisirent une étincelle fantastique, une détonation retentit. Sans un cri, le pauvre garçon tomba en avant, foudroyé.

Est-ce la première victime imputable à l'aéromodélisme ?

EXPLORATION

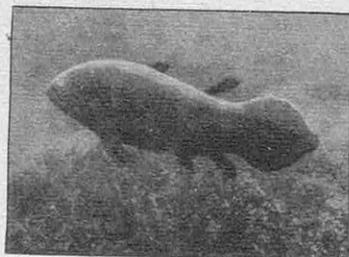
Ils cherchent un homme.

Un grand quotidien britannique vient d'envoyer dans l'Himalaya une mission dont le but essentiel est de trouver un de ces « abominables hommes des neiges » qu'on s'accorde maintenant à appeler « Yeti », comme le font les indigènes.

La mission, qui comprend des zoologistes et des anthropologistes, n'épargne rien pour se documenter : elle a poussé le scrupule jusqu'à consulter un savant français, ex-président de la Société Archéologique de la Charente, dont les méthodes de recherche ne sont pourtant pas celles de la science orthodoxe.

Parallèlement, le journal organisateur a publié la relation, par un fugitif des camps de prisonniers russes, d'une rencontre avec un couple de Yetis, dépeints comme des colosses de 2,50 m de haut, bien trop forts pour que cinq évadés affaiblis et non armés aient la moindre chance contre eux. Cette stature, supérieure à celle que les indigènes accordent en général à l'homme des neiges, est propre à pimenter d'un peu de péril cette entreprise dont le mot d'ordre est « ramenez-les vivants ».

Pris sur le vif. — Peut-être en sera-t-il du Yeti comme des cœlacanthes qui perdent leur rareté. Il y a deux ans on écrivait Cœlacanthe avec révérence et un C majuscule; on évoquait avec tristesse la façon dont avait été perdue la chance unique qui s'était offerte, en 1938, de connaître le secret de cet extraordinaire fossile vivant. L'année 1953 en a vu tirer de l'eau deux



ou trois et, bien mieux encore, des savants italiens, au large des Comores, ont pris la photographie, ci-dessus, d'un cœlacanthe dans son élément.

Sont-ce les navires de

Cortès? — Les archéologues mexicains ont découvert au fond de la mer, près de Veracruz, des débris de gallions espagnols. D'après certains objets trouvés, ces vaisseaux paraissent remonter au XVI^e siècle. Les savants sont enclins à y voir les restes de l'armada de Cortès. La légende veut en effet qu'après avoir accosté à Veracruz, en avril 1519, le célèbre conquistador ait fait couler ses navires, afin d'ôter à ses compagnons toute envie de retraite; ce qui ôtera aussi toute espèce de caractère lucratif aux entreprises des plongeurs qui poursuivront les recherches...

GÉOGRAPHIE

Les mers montent. — Le géographe russe L. Senkevitch se consacre à l'étude du problème — trop peu connu — du niveau de l'eau dans les océans. Personne n'ignore qu'aux époques post-glaciaires, au climat relativement doux, les champs de glace polaires et les glaciers terrestres se mettant à fondre, le niveau des mers monte en conséquence. Au contraire, les périodes de glaciation sont suivies d'une baisse sensible de ce niveau. Les fluctuations peuvent atteindre un ordre de grandeur de 100 m. On sait également que le niveau des mers dépend des changements de structure de l'écorce terrestre. Mais ce que l'on ignore souvent et sur quoi M. Senkevitch met un accent tout particulier, c'est le rôle que jouent les dépôts marins. Chaque millénaire voit s'accu-

muler dans les parties centrales des océans, des sédiments d'une épaisseur moyenne de 0,6 cm, soit 2 000 km³ pour la surface entière des mers (321 millions de kilomètres carrés). Depuis le début du Précambrien, c'est-à-dire pour 700 millions d'années environ, cette masse de sédiments a atteint un volume total de 14×10^8 km³, et le poids gigantesque de 3×10^{17} t. Assurément, ces évaluations partent de la supposition que la vitesse de la sédimentation demeure la même pendant toutes les époques géologiques. Mais, quoi qu'il en soit, les sondages effectués en Méditerranée ont permis de conclure à l'existence de dépôts de 2 800 m d'épaisseur, chiffre qui coïncide avec les calculs théoriques.

Le professeur Senkevich se croit donc autorisé à en conclure que sous l'action des dépôts marins, le niveau de l'eau n'a jamais cessé de progresser tout le long de l'histoire de notre planète.

INFORMATION

Le censeur ne suit pas le train. — On ne saurait contester que l'U.R.S.S. s'efforce, depuis quelque temps, de montrer qu'il y a chez elle place dans l'existence pour tous les sports et non pas seulement pour ceux dont on ne perd pas de vue les participants. Ainsi, franchissent maintenant le rideau de fer des documents comme ceux que nous publions aujourd'hui : l'un présente, en pleine vitesse, le cyclecar aérodynamique du « maître de sports » Schumilin remportant, à Simferopol (Crimée), une course de vitesse ; l'autre montre les alpinistes Nagel, Kovalev et Karkov, héros de l'ascension d'un pic « de l'Asie centrale » non précisé. Vraisemblablement il s'agit d'un sommet du Tianchan, aux

confins du Pamir et de l'Afghanistan. Les sommets les plus élevés de l'U.R.S.S. sont les Pics Staline (7 500 m env.) et Lénine (7 300 m env.). On peut penser que le sommet gravi devait avoir 6 800 m environ.

Mais des précisions ne seraient pas superflues, de même qu'on aimerait connaître la vitesse atteinte par Schumilin et les caractéristiques de son bo-



lide. Il semble que la censure n'ait pas encore compris que la chaudière ouverte dans le rideau de fer en faveur du sport imposait un minimum peu compromettant de précisions. Sans cela, la première curiosité passée, on n'en parlera plus.

AVIATION

Hélicoptère à toute heure. — Les dix compagnies aériennes desservant New York au terme de la traversée de l'Atlantique ont conclu avec les New York Airways des accords qui assurent à leurs passagers les services des hélicoptères de N.Y.A. entre les trois aéroports principaux de la ville : Idlewild, La Guardia et Newark.

Les passagers partant d'Europe et se rendant, par exemple, à Houston doivent donc acheter trois billets : un à destination de New York, le second pour la correspondance par hélicoptère entre Idlewild et La Guardia (tête de ligne vers Houston), un troisième New York-Houston.

Ils ont à leur disposition quatorze services quotidiens (un toutes les 90 mn, nuit et jour), exploités avec des Sikorsky S 55.

Le trajet d'Idlewild à La Guardia dure 10 mn et coûte 5 dollars (50 mn en car et 1 dollar 25), celui d'Idlewild à Newark dure 20 mn et coûte 10 dollars (90 mn en car et 1 dollar 50).

En autocar plombé. — Les Trans Canada Airlines assurent une ligne intérieure Montréal - Ottawa - North Bay - Sudbury - Sault-Sainte-Marie. Ce qui serait tout à fait normal si... cette dernière ville possédait un aéroport !

Mais il n'en est rien et, pour la desservir, les T.C.A. ont dû demander au Civil Aeronautic Board — qui la leur a accordé — l'autorisation de faire escale à Kinross (Michigan, U.S.A.).

Mais une fois que les passagers ont débarqué à Kinross Field, ils sont placés, avec leurs bagages, dans un autocar plombé qui n'est ouvert à nouveau que lorsqu'il a regagné le territoire canadien.

Sans cette mesure les voyageurs devraient subir une double inspection par les douanes et les services d'immigration.

Yeager revient de loin. — Si les performances réalisées par les avions X américains et, en particulier, par le Bell X 1 A ont été largement diffusées, il n'en a pas été de même d'un incident qui a failli coûter la vie au pilote, le major Charles Yeager.

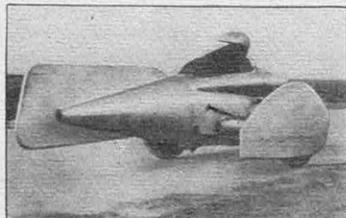
Alors qu'il volait à plus de 2 600 km/h, à quelque 70 000 pieds d'altitude (21 000 m), l'avion, qui est équipé d'une fusée et ne possède que des embryons d'ailes, cessa brusquement de répondre aux commandes. Yeager, projeté violemment contre les parois de l'habitacle, perdit connaissance pendant que l'avion piétait jusqu'à 6 000 m.

A cette altitude il reprit ses sens, réussit à planer, puis à atterrir normalement.

On n'a pas réussi encore à déterminer les causes de cet incident... On pense cependant que le X 1 A entra dans une zone de vitesse où les ondes de choc, se propageant le long du profil jusqu'aux ailerons, provoquèrent un violent battement et un tonneau brusque. Le pilote croit, peu auparavant, avoir, en regardant l'une des ailes, observé la propagation d'une onde de choc.

Gentlemen only. — Les United Air Lines publient les résultats de leur service pour « hommes d'affaires fatigués ».

Depuis le 26 avril dernier les U.A.L. ont transporté sur leurs



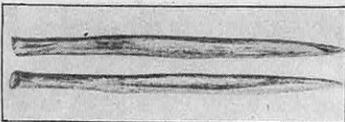
services directs quotidiens New York - Chicago et retour 17 000 voyageurs. A l'exception des deux hôtes, tous les passagers sont du sexe fort et ils le prouvent en fumant le cigare, en contrôlant les dernières cotes boursières... et en retirant leurs chaussures...

NAVIGATION

L'Atlantique sans gouvernail. — Le **Stabanger Fjord**, paquebot norvégien, vient contre son gré d'établir un record. Il venait de quitter New York à destination d'Oslo avec six cent quarante-quatre passagers et il avait parcouru 360 milles marins quand la tempête brisa son gouvernail qu'on ne put réparer. Un navire de la même compagnie vint le prendre en remorque, mais de nouvelles rafales cassant les câbles, le capitaine Olaf Bjoernstad résolut de poursuivre par ses propres moyens : il acheva le parcours en gouvernant au moyen de ses hélices jumelles, ce qui réclama quelque quatorze mille changements de direction — autant que le bâtiment en aurait fait au cours de six ans de service normal...

PRÉHISTOIRE

Un poignard fait d'un os humain. — Le poignard que montrent les dessins ci-dessous de L. R. Naugier, l'un des inventeurs, a été trouvé récemment avec vingt-quatre autres pièces en os et en pierre dans une cachette datant du néolithique supérieur (environ 5 000 ans av.



J.-C.) à Bédheillac (Ariège). Il a été façonné dans un péroné humain d'une longueur de 0,25 cm, ce qui permet d'assigner à l'individu dont il provient une taille de 1,65 m environ. Les arêtes de l'os ont été raclées pour en émousser les angles ; la base, fracturée, fut rapée et polie, probablement sur un grès, pour former la pointe.

Les utilisations d'os humain comme matière première sont assez rares aux époques préhistoriques. On a cependant déjà signalé, dans la même région, un poignard de 0,104 m et un sifflet (âge du bronze) tirés de cubitus, ainsi qu'un petit « vase » (âge indéterminé) creusé dans une tête de fémur humain.

RECHERCHE

Biominéralogie, science des calculs. — Une nouvelle science vient de faire son apparition : la « Biominéralogie » se propose d'expliquer la formation de petits cailloux dans nos organes (reins, urètre, vessie, etc.). Jusqu'ici ce phénomène était du ressort de la médecine. Or les minéralogistes et les cristallographes estiment que la formation des calculs urinaires, ou autres, doit présenter de nombreuses analogies avec la cristallisation de certaines combinaisons chimiques dans les roches.

L'étude minéralogique, chimique et optique (à l'aide des rayons X) des calculs humains semble leur donner raison. Mais si la composition chimique (du reste très variable) des calculs est connue, leur « naissance », leur croissance, leur dissolution et leur recristallisation posent autant d'énigmes.

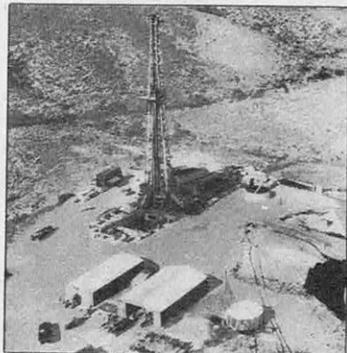
En dépit de la tendance du corps humain à éliminer à travers les tissus et la peau tous les objets solides inorganiques (éclats de verre, débris de métal ou de pierre), les calculs rénaux restent là où ils sont. Même si l'on réussit à en dissoudre les éléments inorganiques, un « échafaudage organique », sous forme d'une « enveloppe » extrêmement fine et fragile subsiste. En d'autres termes, on se trouve en présence d'une combinaison mystérieuse de processus organiques et « inorganiques ».

Ce phénomène, à lui seul, suffit à justifier l'existence de la « biominéralogie ». Un de ses pionniers, le professeur Philipsborn, directeur de l'Institut minéralogique de Bonn, a déclaré récemment que son champ d'investigation pouvait aisément être étendu et toucher même l'étude du cancer.

La mousse produit une agitation. — Un grand procès met actuellement aux prises, aux Etats-Unis, Carter (des pilules) et Colgate (des savons) à propos du droit, que tous deux revendiquent, d'exploiter le brevet des savons à barbe produisant d'eux-mêmes leur mousse : contenue dans un tube pressurisé la crème recèle des aérosols qui, au contact de l'air, la font mousser. La mise au point, due aux chimistes Fine et Reich, date de 1949, et le brevet original semble appartenir à la maison Carter, plaigante dans l'affaire.

PROSPECTION

Une tache noire annonce la fortune. — L'Ouest de l'Australie, contrée déshéritée, vivant des dons des autres états, se prend à espérer des jours aussi brillants que ceux, trop courts qu'il connut au temps de la ruée vers l'or. La cause de cet optimisme, sanctionné en Bourse



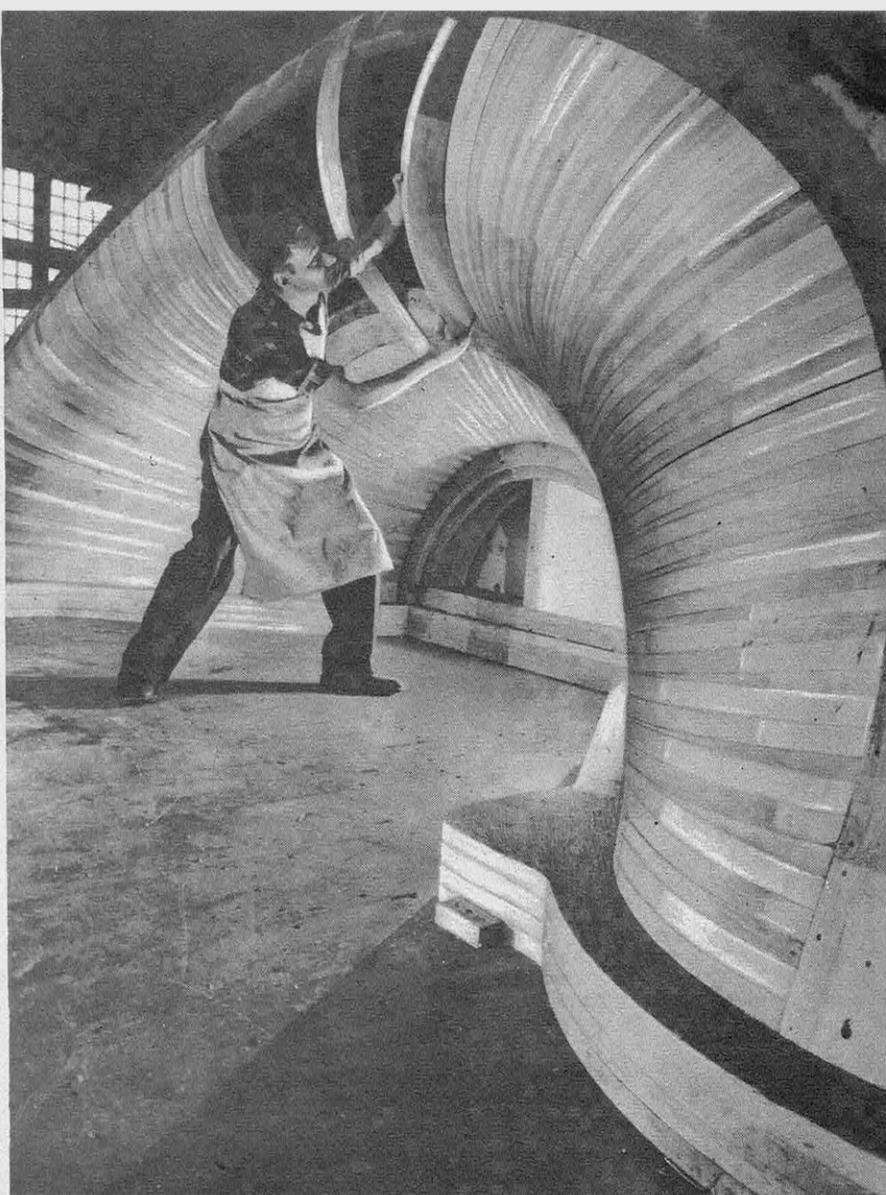
de Melbourne par une hausse de 700 % du jour au lendemain, c'est la tache noire que l'on voit sur le sol, à quelque distance du derrick que montre notre photo. Après des années de prospection, le pétrole a jailli sur la côte désertique du golfe d'Exmouth, à 1 200 km de Perth et à 250 km environ des îles Montebello, théâtre de la première explosion atomique anglaise. Profondeur du forage : 1 200 m. Coût des recherches jusqu'ici : un milliard et demi. Mais 80 % des capitaux sont américains : l'Australie n'avait pas le moyen de risquer un tel capital.

Une raffinerie va être installée (par l'Anglo-Iranian) à Kwinana, dans l'état même.

A côté de LA SCIENCE

Un modelleur sur la brèche

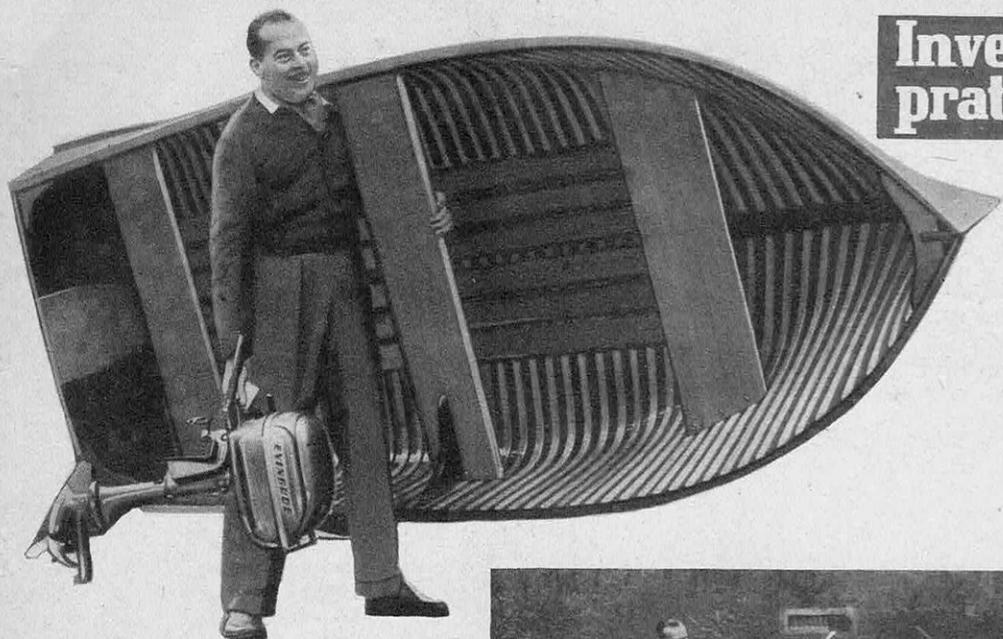
Toutes les pièces de fonderie doivent, avant exécution dans les ateliers, faire l'objet d'un modèle en bois, fer ou ciment, etc. On fasse un sable spécial autour du modèle et l'empreinte que l'on obtient constitue le moule dans lequel on versera le métal en fusion. En général, les modèles ne sont pas de formes simples, de sorte que le métier de modelleur est à la fois un art et une technique : on peut le constater en étudiant cette partie de turbine à vapeur de 200 000 kW élaborée chez Westinghouse pour la nouvelle usine atomique qu'on construit dans l'Ohio. Le galbage et l'assemblage des lames de bois doivent être impeccables afin que la pièce métallique définitive n'ait à subir ensuite qu'un minimum d'usinage.



Ce moteur lève bien plus que son poids

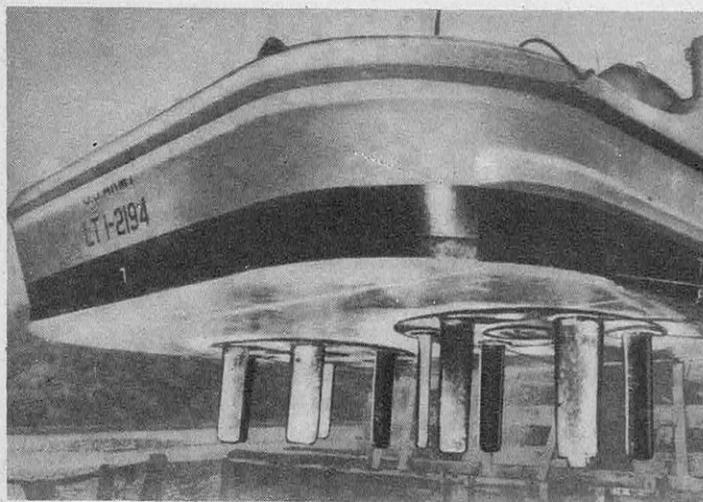
Ce moteur, sans être le plus petit du genre, possède un couple de démarrage très élevé et assez de puissance pour soulever plus de 2 kg. Ce n'est pas pour accomplir un tour de force technique qu'on fabrique de tels engins qui ressemblent plus à des bibelots de vitrine qu'à des mécanismes destinés à un travail sérieux ; et pas forcément, non plus, pour actionner des jouets coûteux. Ils servent à équiper toutes sortes d'appareils industriels : enregistreurs, kymographes, chronoscopes, sans oublier les tourne-disques, etc.

Inventions pratiques...



Léger comme un canoë

Aisément placé sur le toit d'une voiture et, même pour les faibles parcours, porté sur l'épaule, le «Seyler 54» permet la chasse, la pêche et la simple promenade sur les rivières et les étangs les plus difficiles d'accès. Bordé en cèdre du Canada sur de larges membrures en frêne, sa construction rappelle celle du canoë dont il a la légèreté (40 kg). Ses dimensions sont : longueur, 3,60 m ; largeur, 1,25 m ; creux, 0,45 m. Muni d'un moteur hors-bord de 2 à 5 ch, sa vitesse peut aller de 2 à 40 km/h.



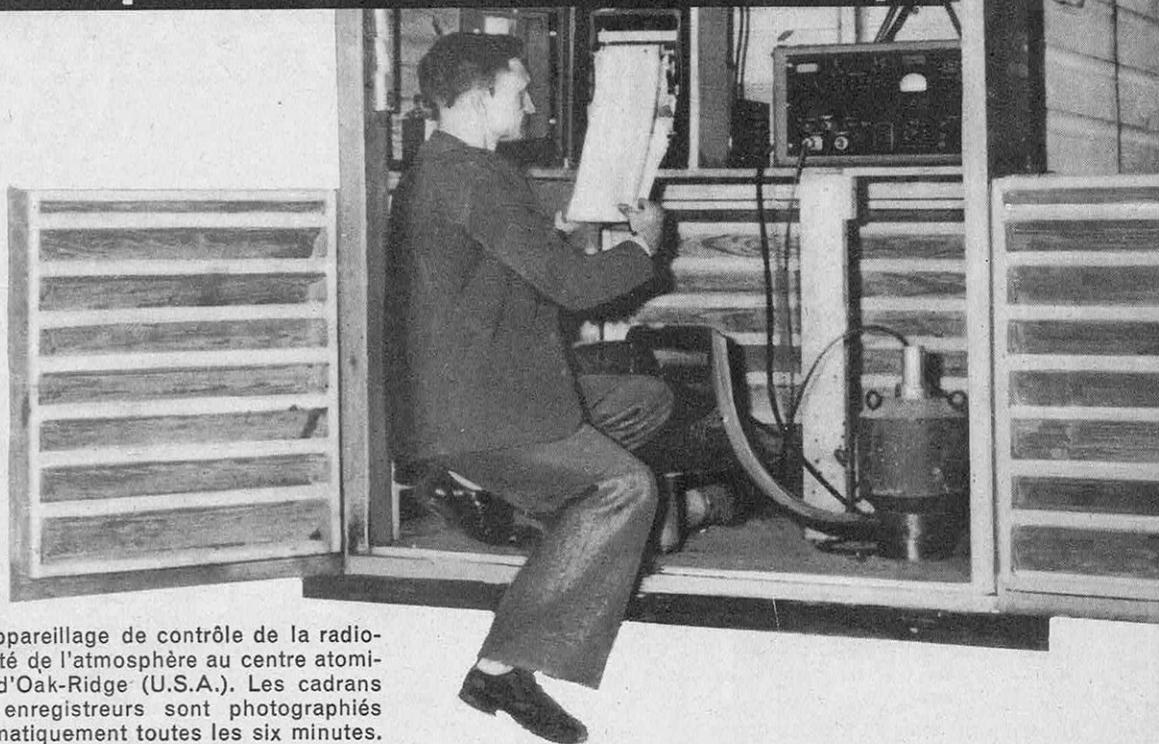
Ni hélice ni gouvernail

Sur ce remorqueur de 2 000 ch, dont on ne voit que la partie propulsive, l'armée américaine a adopté le propulseur à lames Voith-Schneider. Les lames atteignent ici 1,47 m et sont fixées à des disques de 3,35 m de diamètre. Alors qu'un gouvernail n'est efficace qu'à une certaine vitesse, ce système, en plus d'un gain de rendement propulsif de 10 %, autorise les évolutions sur place. Les disques tournant toujours à un même régime, des commandes hydrauliques agissant les unes sur l'angle, les autres sur le point d'attaque des lames, règlent respectivement la vitesse et la direction.

NON!

LES EXPLOSIONS ATOMIQUES

n'ont pas d'influence sur le temps



● Appareillage de contrôle de la radio-activité de l'atmosphère au centre atomique d'Oak-Ridge (U.S.A.). Les cadrans des enregistreurs sont photographiés automatiquement toutes les six minutes.

Quand le temps est mauvais, il n'est que trop tentant d'en rendre quelqu'un responsable. On impute volontiers aux explosions atomiques les fautes dont on chargea d'abord les bombardements, puis la T.S.F.

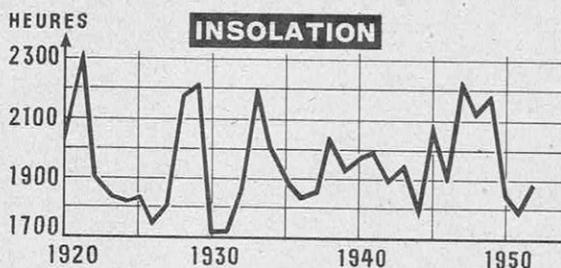
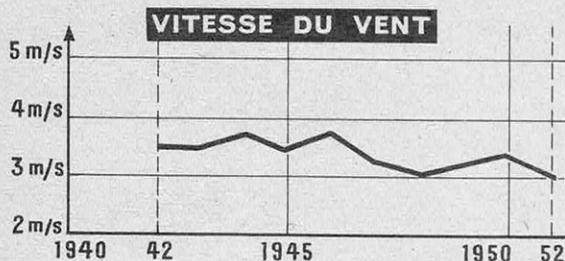
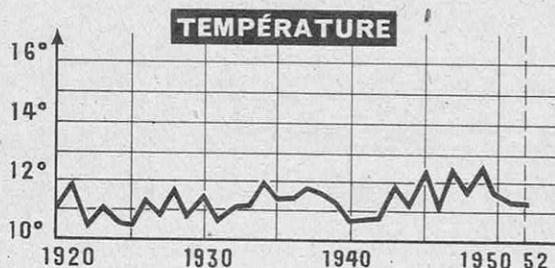
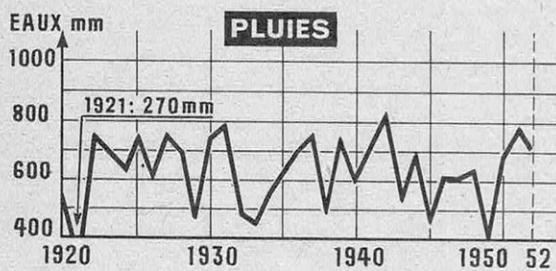
PÉRIODIQUEMENT, dès que les gens estiment qu'ils ont lieu de se plaindre du temps, on entend répéter un peu partout : « les saisons sont détraquées par les explosions atomiques. » Les terriens ont un peu trop tendance à oublier que leur planète, petit grain de sable dans l'immensité sidérale, est tout de même assez grande pour être considérée comme un petit creuset cosmique au regard duquel la bombe atomique ne compte pratiquement pas. Les courants marins, les vents, les marées, les éruptions

volcaniques, les tremblements de terre, la pluie, les orages et l'électricité atmosphérique, les avalanches, les bolides qui s'abattent sur elle, etc., sont des phénomènes autrement importants qu'une ou que cinquante explosions atomiques.

La bombe A surclassée

Une bombe atomique dégage plus de 30 millions de kilowatts-heure, mais un tremblement de terre moyen dépasse largement ce chiffre. Rien qu'au Mont-Saint-Michel, les marées pourraient

30 ANS DE CLIMAT PARISIEN EN 4 GRAPHIQUES



● Ces graphiques officiels montrent que « l'ère atomique » n'a nullement modifié le climat parisien, de 1920 à 1952. Tout ce qu'on peut dire, c'est que

les vents sont légèrement plus faibles et que la courbe moyenne des pluies est plus basse, de 1945 à 1952, que dans les vingt ans qui précèdent.

fournir 2 millions de kilowatts-heure. L'énergie dégagée par les quelques milliers de tonnes d'aérolithes qui tombent annuellement sur la Terre, avec des vitesses de l'ordre de 50 km/s, est évaluée à plus de 1 milliard de kilowatts-heure. On pourrait multiplier les exemples et citer des perturbations atmosphériques qui durèrent des mois et s'étendirent à toute la Terre, à la suite de grandes éruptions comme celle du volcan Perbuatan qui réduisit la petite île de Krakatoa de 32 à 10 km², creusa une passe marine de 300 m et provoqua des inondations à Java.

40 000 orages par jour

Quand l'atmosphère demeure « normale », on enregistre environ quarante-quatre mille orages par jour sur la Terre, soit seize millions par an. Chaque orage donne lieu à une trentaine d'éclairs dont chacun dure en moyenne un dixième de seconde et transporte quelques dizaines de milliers d'ampères sous plusieurs millions de volts. La température de l'air, sur le trajet de la décharge, atteint 15 000° et l'azote de l'atmosphère se trouve ainsi transformé en acide nitreux. Cet engrais synthétique est entraîné par la pluie vers le sol et on calcule qu'il s'en forme près de 100 millions de tonnes par an. Ajoutez à ce tableau les quelque 300 000 t d'eau que contient en moyenne un nuage d'orage et vous arrivez à déduire que des dizaines de milliards de

kilowatts-heure sont fournis utilement ou dissipés quotidiennement par les orages sur notre planète.

L'énergie solaire reçue par la Terre, chaque minute, est aussi impressionnante. Chaque kilomètre carré reçoit 20 milliards de calories. La surface ensoleillée étant d'environ 70 millions de kilomètres carrés, on en déduit que l'énergie reçue par heure est de l'ordre de 100 000 milliards de kilowatts-heure.

Le témoignage irrécusable de la météorologie

Rien d'étonnant donc si les graphiques météorologiques depuis la première bombe atomique (1945) ne montrent aucune anomalie par rapport aux trois dizaines d'années antérieures. Des perturbations localisées dans l'espace et le temps, observées après une explosion atomique, peuvent être imputées à ces essais, mais, à moins de faire sauter une bombe A tous les jours, nous n'avons rien à craindre pour nos saisons et nos climats. Si on considère, par ailleurs, la vie moyenne de la majorité des radioéléments de fission issus d'une explosion atomique, leur vitesse de dispersion dans l'atmosphère et le taux de recombinaison des ions qu'ils produisent, formant autant de points de condensation de vapeur d'eau, on arrive à une conclusion aussi rassurante pour la climatologie terrestre.

M. E. Nahmias

NOS LECTEURS

*nous
écrivent...*

LA MORT DE LOUBENS RÉSULTAT D'UNE FAUTE

Comme je l'avais indiqué dans mon article du 1^{er} décembre 1952 de **Science et Vie**, je n'ai pas assisté à l'expédition en question et n'ai pu qu'interpréter les faits au moyen des divers récits donnés dans la presse et surtout grâce aux relations que m'en ont faites mes amis Lépineux et Casteret. Je m'en suis tenu à ce que l'on m'a dit et n'ai rien inventé... Ce n'est pas dans mes habitudes.

Pour reprendre la dernière mise au point de M. Cosyns, je me permettrai, concernant divers paragraphes, les précisions suivantes :

§ 1. C'est Lépineux qui m'avait rapporté le fait qu'il fut abruti par la rotation comme l'avait été Casteret dans « Heyle » lors d'une exploration organisée par M. Cosyns.

§ 2. C'est encore de Lépineux que je tiens que la sonde à ballon possédait aussi une cloche.

Lorsqu'on sonde un trou inconnu, si la sonde s'arrête, c'est qu'il faut y descendre pour se rendre compte des difficultés à vaincre, donc inutile de « faire sauter » ce point délicat par l'extrémité plombée. Lorsqu'il y a arrêt de cette dernière, c'est qu'il existe un relais et que le puits n'est pas vertical. Or, aucun schéma reproduit par la presse n'a indiqué l'obliquité du puits.

Desserrer un serre-câble qui est unique, donc vital, est une faute très grave; toutes les inexactitudes, vraies ou fausses sur lesquelles M. Cosyns porte la discussion ne sauraient rien y changer. L'accident mortel en a été la conséquence.

§ 9. Si j'ai écrit que le treuil ne comportait pas de dynamomètre et d'autre moyen de contrôle de la tension du câble, c'est que Casteret que j'avais questionné sur ce point important m'avait assuré qu'il n'en avait pas vu. Puisqu'il y avait un dynamomètre doublé par un moyen électrique de contrôle, j'ai été induit en erreur.

§ 10. Il n'y a qu'un seul organisme qui soit chargé de centraliser en France la documentation spéléologique, c'est la Société Spéléologique de France dont le siège est au Bureau des Recherches Géologiques et Géophysiques, 69, rue de la Victoire à Paris (9^e), où toutes les fiches sont classées. C'est là que M. Cosyns aurait dû envoyer le C.R. qu'il a, dit-il, remis à Martel (il ne risque pas d'être contredit...).

Lorsqu'on a de bons principes basés sur le raisonnement et la technique et que ceux-ci sont appliqués il y a moins de chance d'avoir des ennuis; je l'ai, pour ma part, démontré par plus de neuf cents explorations.

Robert de JOLY
Président du Spéléo-Club de France.

A QUAND L'ASPIRATEUR A SAC PERDU ?

Fidèle lecteur de **Science et Vie** depuis de nombreuses années, je me permets à nouveau de vous signaler une idée qui, sous un aspect banal, peut cependant présenter un certain intérêt.

Il s'agit d'une petite amélioration qui pourrait être apportée à tous les aspirateurs électriques de ménage en général, car, à ma connaissance, même sur les plus modernes ce dispositif, pourtant élémentaire, n'est pas prévu.

Les deux buts visés dans l'emploi d'un aspirateur sont l'hygiène et la commodité. Or quand le sac à poussière est plein, rien n'est plus désagréable et malpropre que de le vider, surtout en appartement. La poussière colle — il faut secouer le sac et elle vole de tous côtés — ceci gâche l'agrément de se servir d'un aspirateur et de ce fait on retarde toujours cette vidange jusqu'au moment où la tuyauterie se bouche. Les buts visés ne sont donc pas complètement atteints.

Pour remédier à cet inconvénient, j'ai pensé qu'on pourrait introduire un deuxième sac mobile en tissu léger (tarlatane fine ou autre) dans le premier. Cousu à grands points, il serait simplement fixé en le retournant sur la partie métallique du premier sac. En réalisant ce dispositif, j'ai prévu un petit coulisson pour fermer cette seconde poche lorsqu'elle est pleine: il suffit alors de le serrer, de sortir la poche et de la jeter. C'est propre, pratique et la poussière ne vole plus.

Ce système fonctionne parfaitement sans diminuer l'aspiration, l'air trouvant aisément son passage. L'aspirateur que j'utilise est un vieux modèle qui n'a rien de puissant et tout pénètre quand même jusqu'au fond de la deuxième poche.

Je ne cherche pas à tirer profit de cette idée, mais je suis persuadé que ces ustensiles fabriqués en série pour un prix modique, rendraient grand service à de nombreuses ménagères.

Moïty RAYMOND,
87, rue du Général-Leclerc,
Rosny-sous-Bois (Seine).

VOITURE-LITS A CABINES IMBRIQUÉES

Messieurs,

Comme suite à votre article sur le projet de l'ingénieur Pillepich de la Compagnie des Wagons-Lits, Paris, je vous communique le texte ci-dessous de l'**Usine Nouvelle**, du 10 septembre dernier, relatif à la réalisation analogue de l'ingénieur Lopez Jamar, déjà faite et mise en service en Espagne.

« Dans l'unité en question, un compartiment double et un autre, individuel, sont toujours contigus. La cloison qui les sépare ne s'élève pas verticalement, mais présente une légère inflexion réduisant la largeur de la partie supérieure de la cabine individuelle, tandis que le compartiment double s'élargit à la hauteur du lit supérieur. Il est possible de cette façon de réduire la surface du sol de la cabine double, étant donné que la

nécessité d'espace la plus marquée se fait sentir à la hauteur des bras où, précisément, la cloison est déviée. Au total, l'ensemble des deux cabines, individuelle et double, occupe, dans le sens de la longueur de la voiture, 2,578 m au lieu des 3,1105 m nécessaires pour deux cabines de même classe dans une unité normale. Il est possible de cette façon de disposer de **8 cabines individuelles et de 6 doubles**; la tare de la voiture étant de 52 t, le poids mort par voyageur est de 2,6 t, ce qui représente 26 % de réduction sur les véhicules ordinaires de 16 places, dont 6 individuelles, et 56 t de tare (**Bulletin C.I.C.E.**, n° 11).

W. MATWEEFF,
Ingénieur diplômé I.T.N.,
5 bis, rue du Bois,
Asnières.

R. — La réalisation paraît tout de même assez différente, la voiture des wagons-lits ayant 20 cabines individuelles et deux niveaux de plancher.

MOSCOU PLUS ACCESSIBLE QUE LES ÉTATS-UNIS

Monsieur,

Nous lisons dans votre numéro de décembre à la page 523 en face de la photo du sans-filiste amateur italien Achille Marincola, que celui-ci a réussi à capter les émissions télévisées d'une station russe qu'il n'était pas parvenu à identifier. Vous ajoutez : « L'exploit serait sans précédent. »

Permettez-moi de vous dire que les émissions russes de la station de Moscou ont été reçues par une dizaine d'amateurs belges (nous ajoutons d'ailleurs une reproduction de photos



prises par M. Van den Bruel à Herenfals), par cinq amateurs hollandais, trois allemands, un suisse et un suédois. Toutes ces réceptions datent de 1950-1951 et continuent toujours. Certains amateurs ont reçu les émissions de Moscou plus de cinquante fois !

Par contre, nous n'avons pas encore entendu des amateurs qui auraient reçu en Europe les émissions américaines et nous sommes pourtant bien placés pour le savoir.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

M^{me} P. H. BRANS,
La Radio TV Revue,
28, rue du Prince-Léopold,
Anvers-Borgerhout.

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

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

NOUVEAUTÉS N° 3

L'AVIATION DES TEMPS MODERNES. Blanc E. Aérodynamique. Construction. Pilotage et acrobaties. Sécurité des avions modernes. Sécurité du voyage. Le parachutisme. Machines volantes. Aviation militaire. Aviation civile et commerciale. Les métiers de l'air. L'aviation et la jeunesse. Vers l'avenir. Annexe. 560 p., 13,5 × 19,5, 265 fig., 4 cartes, 28 pl. hors texte. 1953 1 590 »

ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DU JARDINAGE. Ouvrage établi sous la direction de Duvernay J.-M., avec le concours de Chouard P. et de nombreux collaborateurs. Généralités. Comment croit une plante. Nomenclature botanique et horticole. Etablissement d'un jardin. Les sols. L'eau au jardin. La multiplication des végétaux. Sélection et amélioration des plantes horticoles. L'art des jardins. Création et entretien des gazons. Floriculture. Fleurs au jardin; fleurs pour la maison et à la maison. Cactées et plantes grasses. Orchidées. Cultures sans terre. L'électricité au service des fleurs et des fruits. Les plantes de montagnes et les jardins alpins. L'arboriculture fruitière. Culture légumière. Cultures spéciales. Arboriculture d'ornement. Ennemis et maladies des plantes : les parasites des plantes cultivées, parasites végétaux, protection chimique des végétaux. 492 p., 20 × 27, 500 dessins en couleurs, 32 hors-texte offset, 6 couleurs et héliogravure. Relié. 1953 4 200 »

LE FER FORGE. Clouzot H. Documents artistiques de ferronnerie ancienne, du moyen âge à la fin du XVIII^e siècle. 320 planches photo. Nombreux dessins dans le texte. 21,5 × 38. Relié toile. 1953 4 800 »

QUATRE-VINGTS PORTES EN BOIS. Fagueret R., Roy R. et Laurent G. Portes simples. Portes à double vantail. Portes cochères. Portes de garage et de remise. Portes charretières. 80 planches 21 × 27. 1953... 920 »

LA TECHNIQUE NOUVELLE DE LA PEINTURE EN BATIMENT. De la décoration peinte et de l'enseignement dans toutes leurs applications. Blot E. La peinture en bâtiment. La décoration peinte. L'enseignement moderne et classique. 271 p., 18 × 22,5, 16 pl. couleurs, 40 alphabets et enseignes. Relié. 1953 3 900 »

ASTROPHOTOGRAPHIE D'AMATEUR. Texereau J. et G. de Vaucouleurs. L'astrophotographie à l'aide des appareils usuels. L'astrophotographie à l'aide des appareils spéciaux. La technique en astrophotographie. 94 p., 13,5 × 21, 59 fig. 1954 800 »

PRECIS DE LEGISLATION DU TRAVAIL. Bouvié J. Législation du travail. Les conventions relatives au travail. La réglementation du travail. Les groupements professionnels. Les coopératives. Rapports collectifs entre employeurs et salariés. Hygiène et sécurité. Aide aux travailleurs. Juridiction du travail. 183 p., 13,5 × 18. 1953 450 »

ELEMENTS DE THEORIE DES MACHINES FRIGORIFIQUES. Ghilardi F. Rappel de la physique des gaz. Thermodynamique des gaz. La machine frigorifique. Calcul d'une machine frigorifique à gaz liqué-

fiable. Machine frigorifique à vapeur d'eau. Machines à affinité. Turbocompresseurs. La similitude dans les machines. 128 p., 16 × 25, 68 fig., 4 pl. 1954 790 »

LE DEPANNAGE DES INSTALLATIONS FRIGORIFIQUES AUTOMATIQUES. Degoix P. Les compresseurs. Réparation des compresseurs. Compresseurs spéciaux et unités hermétiques. Condensateurs et évaporateurs. Banc de rodage et d'essais. Calorimètre d'atelier. Les détendeurs. Appareils de contrôle de température. Moteurs électriques. Disjoncteurs et relais. Schémas électriques. Outillage. Montage. Dépannage. Renseignements et tables diverses. 208 p., 13,5 × 21, 54 fig. 1954 1 200 »

TARTAKOVER VOUS PARLE. Choix de ses meilleures parties d'échecs annotées par lui et constituant un manuel non systématique de la théorie des débuts, des finales et de la stratégie générale. Nombreux diagrammes. 334 p., 14 × 22,5. 1953 990 »

PELOUSES ET TERRAINS DE SPORT. Bände-ville M. 146 p., 11 × 17,5. 2^e édition revue et augmentée. 15 croquis dans le texte et 5 photos hors texte. 1952 265 »

LES FLOTTES DE COMBAT 1954. Le Masson H. et J. 342 p., 27 × 20,5, 400 photos, 210 schémas. Relié 1954 3 000 »

FLOTTE MARCHANDE FRANÇAISE 1953 (Additif à l'édition 1950-1951). Gruss R. 97 p., 27 × 20,5. Nombreuses photos. 1953 1 200 »

POUR LE SOUDEUR AU CHALUMEAU ET LE DECOUPEUR. Mendel L. Principes et matériel du soudage au chalumeau. Technologie du soudage des aciers ordinaires. Oxycoupage. 240 p., 12 × 18, 233 fig. et 5 tabl. 2^e édition. 1953 380 »

LE MONDE DU SILENCE. Cousteau J.-Y. et Dumas F. Hommes-poissons. L'ivresse des profondeurs. Epaves. Groupes de recherches sous-marines. Plongées sous la Terre. Les trésors des épaves. Un musée englouti. Par cinquante brasses. Le dirigeable sous-marin. Compagnons de mer. La légende des monstres. Gros plans de requins. L'eau de la mer. Où le sang coule vert. Epilogue. 224 p., 15 × 23,5 100 illustrations dont 20 en couleurs, 1953 990 »

MANUEL DE L'HOMME SANS POIDS. Plongeur autonome. Gruss R. Aptitudes. Le scaphandre. Matériel de complément. La plongée. Incidents. Maniement du matériel. Instructions formelles de plongée. De quelques animaux marins. 77 p., 14 × 18,5, 10 fig., 6 illustr. fotogr. dans le texte 1953 350 »

LES DISQUES ET LEUR REPRODUCTION PHONOGRAPHIQUE. Douriau M. Principes de l'enregistrement et de la reproduction phonographique. Constitution et entretien des disques. Les tourne-disques. Les pick-up. Les amplificateurs. Les haut-parleurs. 96 p., 14,5 × 21, 56 fig. 1954 400 »

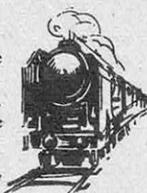
UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

Notre catalogue général (Nouvelle édition), 3.500 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés, 280 p., 13,5 × 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.

AU PÉLICAN

Tous les jouets scientifiques!
Toutes les marques de trains en O et HO.
Tous les accessoires.
Tout pour le modèle réduit.



Avions, bateaux, trains.
Boîtes de construction Navig, Meccano, Assemlo, Solido, etc.
Moteurs à réaction JETEX.

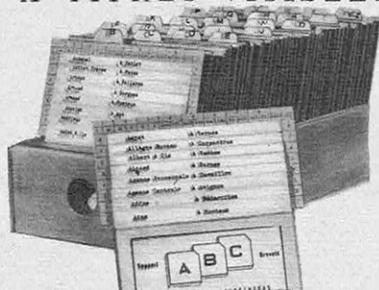
Vous les trouverez : **AU PÉLICAN**
Le magasin spécialisé le mieux assorti
43-45, passage du Havre (Ronde) Paris-9^e.

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.

FICHIERS VERTICAUX A TITRES VISIBLES



Constitués par des supports encadrés par des guides, ils permettent :

- de classer des fiches déjà établies ;
 - de les retrouver instantanément ;
 - de les extraire aisément ;
 - d'en intercaler facilement ;
 - d'en classer un nombre illimité ;
 - d'utiliser une signalisation claire toujours entièrement visible.
- En résumé : Fichiers efficaces à prix très abordables.

Fabricant : ALLEGRE, B. P. 77, CARPENTRAS (Vaucluse).

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.

UNE PUBLICITÉ EFFICACE

Pour lancer une nouveauté, pour réaliser des ventes, tout en créant la notoriété, la publicité de Science et Vie Pratique se classe en tête des statistiques de rendement.

Renseignements et tarifs sur demande.

G.M.G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, PARIS-10^e

Depuis plusieurs mois, G.M.G., spécialiste de la vente par correspondance, s'est établi une réputation de parfaite correction auprès de sa clientèle. Pourquoi? Pour G.M.G., seule la qualité prime. Nous ne vendons aucun article, appareil ou accessoire qui ne soit de grande marque. Chez G.M.G., pas de nouveautés sensationnelles, pas de bluff masquant une fabrication imparfaitement au point. Le nombre important des appareils de grand prix que nous vendons est une assurance pour l'acheteur de ne pas recevoir un article défraîchi ou périmé. Nullement chauvin, G.M.G. vous conseillera toujours ce qui se fait de mieux dans le genre de ce que vous recherchez. C'est pourquoi, nous vous proposons, auprès des meilleures réalisations françaises, de non moins suisses, américaines, tchèques, etc. G.M.G. est véritablement une organisation de vente. Il vous suffira de vous adresser à nous pour en être convaincu. Afin de remédier aux inconvénients dus à l'éloignement, une abondante documentation accompagnée de tarifs précis est adressée gracieusement et par retour du courrier, sur simple demande et notre Service Correspondance saura vous renseigner utilement sur chaque cas particulier.

Nos vendeurs sont aussi techniciens et, sans être incollables, ils ne risquent pas de se trouver en panne devant un problème. Les occasions G.M.G. ont des garanties deux ans et qui plus est, révisées avant la mise en vente. Chez G.M.G. on ne refait pas seulement la toilette extérieure, mais on vérifie le fonctionnement du mécanisme interne de l'appareil. Chaque carte de garantie porte d'ailleurs la date de révision et la signature du vérificateur responsable. En cas de non satisfaction, tout appareil ou accessoire rendu dans le délai d'un mois est échangé à pleine valeur, sans difficulté ; passé ce délai, il est repris aux meilleures conditions. Etant client de G.M.G., vous êtes donc assuré de ne pas rester encombré d'un appareil mal adapté à vos goûts, mais d'atteindre l'idéal et vous resterez notre Client.

Autre point capital : nos expéditions. La qualité de l'emballage et la confection rationnelle des colis garantissent une réception sans bris ni surprises désagréables, et l'assurance contre le vol, les accidents complète la totale sécurité d'un achat chez G.M.G. Et cette assurance est gratuite. Ainsi donc, notre service Achat-Echange, le soin et la célérité apportés à nos expéditions, la rapidité de nos réparations, notre nouvelle formule de crédit, autant d'avantages qui vous feront dire : « Voilà pourquoi G.M.G. est et reste mon fournisseur. »

Ecrivez-nous. Rendez-nous visite. Nos Services sont ouverts tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, sauf les dimanches et lundis.

Les prix que nous indiquons s'entendent toutes taxes incluses, y compris la taxe locale.



PATHE NATIONAL II. Caméra
9,5 mm. Pour chargeurs de 9 m. Boîtier métal givré gris.
Quatre vitesses : 8, 16, 24, 32 images seconde. Vue par vue.

Compteur métrique. Viseur optique. Objectif interchangeable : Cinor Berthiot 3,5/20 traité 38 012 F.



SUPER IKONTA 6x9. Réunit toutes les performances mondialement appréciées des appareils Zeiss. Le télémètre couplé à l'objectif et l'obturateur Synchro Compur

de 1 seconde au 1/500, permettent d'utiliser au maximum les qualités de l'obj. Tessar 3.5/105 tr. 65.527 F.



RECTAFLEX 24x36. Mise au point reflex redressée par prisme et miroir. Télémètre stigmométrique. Déclenchement à blocage. Obturateur à rideau 1/1300 synchron. Avec : Tessar 3,5/50 tr. 148 657 Avec Tessar 2,8/50, traité 161 080 F.

Utilise le film Bantam 24x36. Objectif Flor 3,5/75 traité..... 53 333 F.



ROYFLEX III 6x6. Reflex à objectifs couplés. Mise au point vraie grandeur avec loupe. Boîtier métal léger, indéformable. Avancement automatique du film. Obturateur de 1 seconde au 1/350 intégralement synchron. Retardement.

Utilise le film Bantam 24x36. Objectif Flor 3,5/75 traité..... 53 333 F.



VITO II 24x36. Boîtier pliant. Viseur type Galilée. Déclenchement à blocage évitant les doubles.

Obturateur Synchro Compur 1 seconde au 1/500 à synchronisation intégrale. Obj. Color Skopar 3,5/50 tr. 29 596 F.

DÉTAXE A L'EXPORTATION

G.M.C. PHOTO-CINÉ, 3, rue de Metz, PARIS-10^e

Tél. : TAItbout 54-61. C.C.P. PARIS 4705-22.

Adresse téléphonique : PHOTOMETZ PARIS. G.M.G. n'a aucune succursale.

SURDITÉ VAINCUE

progressivement avec « WEIMER » Invisible. SANS PILE, NI FIL sans appareil coûteux, élimine aussi les bourdonnements. Envoi gratuit notice illustrée et attestations.

Rouffet et C^{ie} (Service SL), 3 rue Gallieni, Menton.



SI VOUS RECHERCHEZ UN BON MICROSCOPE D'OCCASION

adressez-vous en toute confiance aux Etabl. Vaast, 17, rue Jussieu, Paris (5^e).

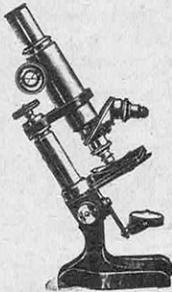
Tél. GOB. 35-38.

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.)



UNE COLLE DU TONNERRE



La nouvelle formule qui résiste à l'eau bouillante.

Produit CHEVILLES RAWL Villemomble (Seine)

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 Fco c. remb., ou virem. post. à l'avance. Suppl. : 220 V, 450 fr. Notice N° 17 sur demande.

G. DUBOIS.

129, av. G.-Péri, Saint-Ouen (Seine). Tél. Clign. 15.73. C.C.P. 2033-12 Paris.



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).

SOUS LE SIGNE DU PROGRÈS

CONFORT - ÉCONOMIE - HYGIÈNE

CONORD vient de lancer deux nouvelles machines à laver VESTALE et CADETTE

VESTALE

Le modèle VESTALE se présente sous une forme "BLOC" (hauteur 80 cm, largeur et profondeur 60 cm) en très belle laque blanche cuite au four. Montée sur 4 roulettes caoutchoutées la machine est facilement transportable.

Le couvercle, compensé par des ressorts inoxydables, s'ouvre automatiquement sur la pression d'un bouton.

Le lavage s'effectue dans une cuve en très bel émail-porcelaine, inoxydable. Deux procédés sont possibles :

- lavage de 6 kg de linge sec à l'aide d'un agitateur aluminium, ou
- lavage de 3,500 kg de linge sec dans un panier en aluminium inoxydable muni de 3 palettes. Dans ce dernier cas, le lavage, le rinçage et l'essorage se font sans aucune manipulation. Le même panier sert pour l'essorage dans le cas du lavage par agitateur.

Le mouvement se trouve dans un carter étanche rempli d'huile; les pièces du mouvement sont en acier cimenté, 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).

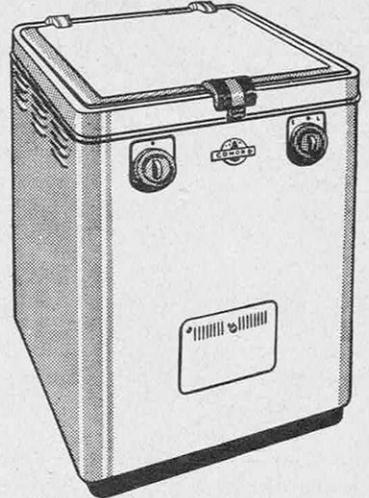
Elle est munie de roulettes caoutchoutées et ainsi trouve sa place dans les cuisines les plus exigües.

Le lavage se fait à l'intérieur d'une cuve en très bel émail-porcelaine inoxydable à l'aide d'un agitateur en aluminium.

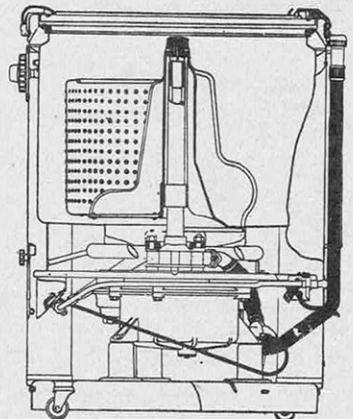
La quantité de linge sec lavé à chaque opération est de 2,500 kg.

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.

Pour 1 000 francs par semaine vous pouvez acheter votre

CADETTE

et, pour 10 000 francs par mois, votre VESTALE

Renseignements et démonstrations chez tous les concessionnaires CONORD en France et à la S.M.A.M. CONORD, 55, boulevard Malesherbes, Paris-8^e.

Si vous faites une INVENTION

ne risquez pas d'en perdre le bénéfice. Avant de la divulguer, protégez-la par un Brevet, **André NETTER**, Ingénieur E.C.P., Conseil en Propriété industrielle, 40, rue Vignon, PARIS (9^e). Opé. 02-23.



ÇA, C'EST UN BON TRUC !

Pour vous permettre d'avoir votre itinéraire sous les yeux, fixez votre carte routière sur votre pare-soleil avec un morceau de ruban adhésif Scotch, vous n'aurez plus besoin de vous arrêter pour la consulter. Vous voyez comme c'est simple! Scotch est merveilleux pour fixer, fermer, réparer n'importe quoi. Pas besoin d'humecter, il adhère par simple contact. Exigez bien Scotch (avec le motif écossais). Prix maximum 65 F.

Pour recevoir la brochure « 36 trucs » si utile, écrivez à MINNESOTA de FRANCE, Serv. D 11, 39, r. Victor-Hugo, Pantin, Seine (joindre 15 F.).

MOTO-TOOL "DREMEL"
(Fabrication américaine)



devrait se trouver dans tout atelier, à chaque poste d'ajusteur, d'ouvrier, de réparateur, de metteur au point-régleur, dans tout laboratoire, toute école, et même dans tout foyer. Il permet de fraiser, percer, rectifier, meuler, polir, marquer, effacer, brosser, etc. C'est l'outil électrique universel, idéal pour exécuter rapidement et sans fatigue d'innombrables petits travaux.



Il est fourni pour 110 volts, tous courants et antiparasité.

Prix du coffret complet (20 accessoires)... 15 950 fr.

Prix sans coffret ni accessoires 10 950 fr.

Taxes comprises.

SOFIDE (S. A.) Importateurs-Distributeurs exclusifs. 56, Faubourg Saint-Honoré, Paris-8^e. — Téléphone : ANJou 15-76.

VENTILATEURS

ASSAINISSEMENT DES LOCAUX PROTECTION DES PEINTURES Pour l'évacuation des buées, fumées, poussières, l'aération des cuisines, salles de bains, W.C., bureaux, ateliers. Moteurs PLATEL, 9, boul. Péreire, PARIS (17^e). Tél. : WAGRAM 84-99.

SAVEZ-VOUS QUE

les administrations de l'État offrent des centaines de situations par concours faciles. Services techniques et administratifs, France et Colonies. Renseignements : écrivez à l'Indicateur des Carrières administratives, Saint-Maur (Seine). Enveloppe timbrée.

POURQUOI ACHETER UN MAGNÉTOPHONE ?



Quand on parle de magnétophone, on pense tout de suite machine à dicter. C'est une erreur profonde car le magnétophone a des emplois multiples et chaque jour plus nombreux. Les Etablissements OLIVERES se sont spécialisés dans la fabrication des magnétophones musicaux, les plus intéressants car ils exigent une reproduction très fidèle.

Par exemple de nombreux étudiants doivent maintenant leurs succès au magnétophone OLIVER qui leur a permis soit d'apprendre leurs cours en utilisant la mémoire auditive, soit de perfectionner leur diction, soit de corriger leur accent dans les langues étrangères, soit de se perfectionner dans l'étude musicale.

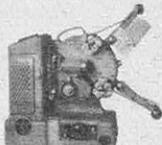
Mais les emplois des magnétophones sont encore plus étendus depuis que les Etablissements OLIVERES ont créé le système de synchronisation magnétophone-projecteur cinématographique d'amateur.

Avec ce type de magnétophone, livré maintenant à plus de sept cents exemplaires, les souvenirs que sont les films d'amateurs deviennent vivants et sont au film muet ce que le film en couleurs est au film noir et blanc.

Les magnétophones OLIVER ne sont pas coûteux : ils bénéficient d'une garantie totale d'un an, main-d'œuvre et fourniture. Ils sont de présentation très simple, mais leur musicalité, leur rendement, leur stabilité de défilement, leur robustesse supportent aisément la comparaison avec n'importe quel magnétophone de marque étrangère, quels que soient son prix et sa présentation.

Les Etablissements OLIVERES exportent, dans des pays où la concurrence étrangère est des plus âpres, à cause des qualités musicales de leurs appareils et de leur avance technique. Songez que les Américains, les Allemands et les Anglais ne connaissent les magnétophones synchronisateurs que par les Etablissements OLIVERES.

L'industrie française n'est donc pas en retard.



Magnétophone BABY. Présentation valise gainée. 61 500
Magnétophone SENIOR. Présentation valise gainée 85 000

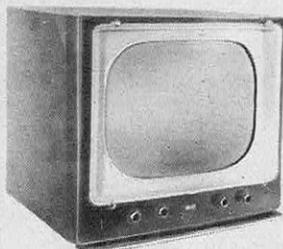
POUR CINÉASTES AMATEURS :

Boîte de mixage 2 PU et Micro s'adaptant sur les modèles BABY ou SENIOR 10 000
Magnétophone BABY synchronisateur 69 000
Magnétophone SENIOR synchronisateur 94 000
Boîtier pour projecteur 8 mm ou 9,5 mm ou 16 mm.. 6 000
Boîtier pour projecteur Bifilms 9,5 mm et 16 mm.. 6 380
Port, Taxes de transaction et locale en sus.

Documentation contre 3 timbres. Nous pouvons fournir toutes les pièces détachées et schémas nécessaires au montage de ces appareils.

OLIVERES, 5, avenue de la République, Paris (11^e). OBE 44-35 et 19-97. C.C.P. 2135-01.

TÉLÉVISION



Comment choisir un bon téléviseur et quelles sont les qualités que l'on doit en exiger?

Finesse de l'image, contraste et luminosité, sensibilité, qualité du son accompagnant l'image, stabilité de la synchronisation, enfin présentation et finition de l'ébénisterie.

A qualités égales, avez-vous songé aux garanties et aux avantages que peut vous offrir le constructeur. *Choix du modèle :*

Nous vous présentons une gamme de trois téléviseurs hors classe :

Le PA 360. Ecran plat de 36 cm. . . 89 500
Le PA 430. — 43 cm. . . 129 500
Le PA 540. — 54 cm. . . 185 000

Construit dans nos ateliers avec du matériel de grande série et de premier choix nous pouvons vous assurer une parfaite mise au point chez vous par nos techniciens spécialisés, ainsi qu'une installation d'antenne adaptée exactement aux conditions de réception de votre domicile. Avec chaque appareil est offert un contrat

« Assurance-Garantie Totale » d'un an assuré par notre service entretien. Des conditions de paiement sans concurrence : Possibilité d'achat échelonné en six mois, sans aucune augmentation de prix ou un crédit d'un an avec un intérêt de 4 %.

Faites-nous confiance, venez-les voir fonctionner ou demandez-nous une démonstration à domicile. Valable uniquement pour les départements suivants : Seine, Seine-et-Marne, Seine-et-Oise.

PAPYRUS RADIO-TÉLÉVISION

25, bd Voltaire, Paris (11^e). ROQ 53-31. Métro République ou Oberkampf.

TOUJOURS EN TÊTE DES ARTS MÉNAGERS
LE CUISEUR UNIVERSEL LE LAVEUR MULTIPLE

CUISOR

ES'OR



Médaille d'Or.
Concours International d'Inventions, PARIS, octobre 1953.

LE SEUL

autocuisinier avec lequel vous disposez de 7 USTENSILES MODERNES en UN SEUL APPAREIL : Autocuisinier, grill, poêle-sauteuse, four à pâtisserie, stérilisateur, réchauffeur, et la fameuse cuisson aromatisée.

Son système de réchauffeur permet une économie de chauffage supplémentaire de 10 %, soit 90 % d'économie. Capacité totale de 10 l.

GARANTI CINQ ANS, avec ses 2 paniers et ses avantages exclusifs. Son prix ne dépasse pas celui d'un autocuisinier ordinaire.

CUISOR fabrique aussi pour réaliser de délicieux Toasts fourrés et des gaufres. Le TOASTER-GAUFRIER « CUISOR ».

DOCUMENTATION S.V. GRATUITE sur simple demande à :

Distributeur MAROC-CASABLANCA

Ets ORVATTI, 9, r. de Colmar. Drog. de VERTEUIL, rue Savor.-De Brazza.
Pour l'ALGERIE, LE HOME PRATIQUE, 3, rue Charles-Vallin, ALGER.
S.E.C.A.M. « ES'OR » « CUISOR », 10, av. de Corbera, PARIS (12^e). DID 90-89.

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.)

RIVOLI VOYAGE

LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE DE LA SERVIETTE EN CUIR

(Catalogue gratuit sur demande)

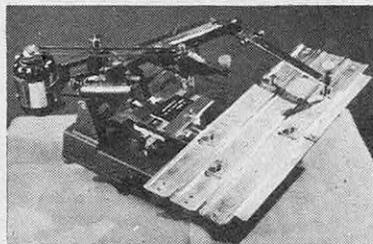


MAROQUINERIE ET ARTICLE DE VOYAGE

4, Boulevard de Sébastopol, PARIS

Il sera consenti 5 % d'escompte à toute personne se recommandant de la revue.

UNE NOUVELLE MACHINE MET LA GRAVURE A LA PORTÉE DE TOUS...



« GRAVOGRAPH »

possède un ensemble de perfectionnements inégalés, qui permettent à chacun, sans connaissance spéciale, de devenir rapidement un excellent graveur.

Elle est indispensable...

— Dans l'industrie, pour la gravure de plaques diverses, instruments, outillage, etc.

— En bijouterie, pour graver les monogrammes ou initiales sur les montres, couverts, poudriers, timbales, etc.

— Pour la gravure courante, plaques de voiture, de porte, colliers de chien, plaques d'identité, etc.

Renseignez-vous sur les possibilités que vous ouvre la machine

« GRAVOGRAPH »

et sur les larges facilités de paiement qui vous sont offertes, en écrivant à la

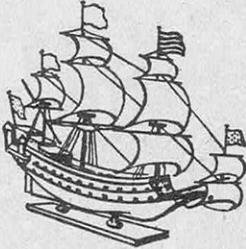
SOCIÉTÉ GRAVOGRAPH

2, rue du Colonel-Driant, PARIS (1^{er}).

Pour la province et l'étranger : 42, rue de la Paix, TROYES (Aube).

**VISITEZ
LE MUSÉE DE LA MARINE**

le plus beau du monde



Palais de Chaillot, PARIS-XVI^e
 PASSy 96-51 Métro : Trocadéro
 Le Musée de la Marine est ouvert :
 tous les jours (sauf le mardi) de 10 h. à
 17 h. (18 h. les dimanches et jours fériés
 et jusqu'à 23 h. tous les mercredis).

Adhérez et faites adhérer à
**L'ASSOCIATION DES AMIS
 DES MUSÉES DE LA MARINE**

Vous recevrez gratuitement :

- une carte d'entrée permanente dans les Musées de la Marine;
- NEPTUNIA, la plus belle revue maritime du monde;
- TRITON, la revue des modélistes.

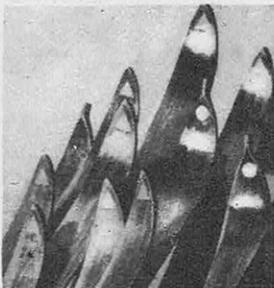
L'Association vous procurera :

- de remarquables monographies de bâtiments anciens et modernes comprenant chacune :
 — des plans à l'échelle exacte;
 — des phototypies;

une notice historique et descriptive et des conseils pour la construction avec une nomenclature.

- des manuels de modélisme.
- de la maquette, peinture cellulosique en noir, carène, vermillon, jaune, crème, blanc, gris clair, gris foncé, bleu et vert, du vernis incolore, du dilutif pour la maquette et de la colle spéciale.
- des accessoires de modélisme.
- des photographies, des gravures.
- des livres.

TOUT POUR LE SKI



Tous équipements Sports d'Hiver.
 Atelier de réparations.

Maison Canadienne, 28, rue des
 Acacias, PARIS (XVII^e). ETO 12-20.

**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.

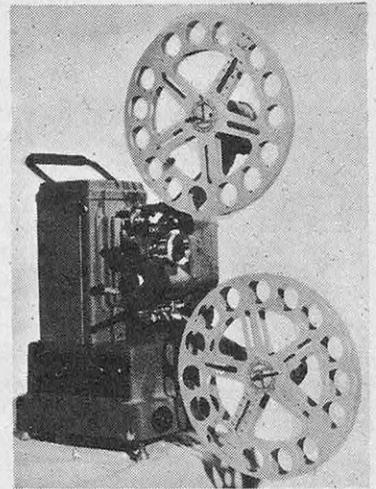
Nous pouvons vous procurer tous les articles décrits : vous aurez, DE PLEIN DROIT, les meilleures facilités de paiement (pas de supplément ni intérêt à payer), les prix les plus justes (franco de port et d'assurance), la livraison à domicile (Paris, Province et Colonies), des réductions très importantes (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. 3.54

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

ON A SONNÉ!...

FAUT-IL OUVRIR?



Oui... Non... Vous le saurez avec **BLOSCOP**, le plus petit Judas Optique à vue totale, dont le champ visuel est de 175°. **BLOSCOP** seul permet de voir sans être vu en toute sécurité.

BLOSCOP, Breveté France, Étranger. Prix de 850 francs à 1.500 francs.

Démonstration et vente : Salon des Arts Ménagers : Galerie Nord - Stand 15 C.

Vente détail : Grands Magasins (Rayon Quincaillerie) - Opticiens - Spécialistes d'installations de sécurité.

Service Commercial :

51, rue de Provence, PARIS
Tél. : TRinité 88-31.

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 a :

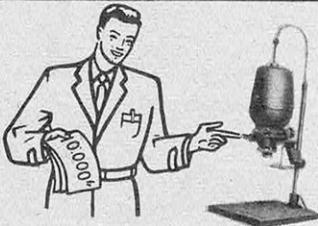
VITREX

27, rue Drouot, Paris (IX^e).

En vente chez votre quincaillier.

J'ai économisé 25.000 francs en choisissant cet agrandisseur

MICRON P



car, outre les agrandissements magnifiques qu'il me donne, il me permet largement de projeter mes vues

couleur jusqu'à 1 m de côté, grâce à son extraordinaire luminosité. Sa monture de mise au point à filet taillé dans la masse assure un parallélisme au 1/100 de mm. Son passe-vues à dégagement automatique ne raye pas les films.

- MICRON P 24x36 avec objectif 3,5 à iris..... 14 985 F
- MICRON S — similaire mais pour agrandissement seulement — avec objectif 4,5 sans iris..... 10 000 F
- MICRON S à parallélogrammes rapports 13 fois : sans objectif... 15 500 F

Luxueuse notice illustrée contre 30 F en T. P.

LYNXA, 69, rue Froidevaux, Paris (14^e).

Luttez contre la vie chère...



LE SPÉCIALISTE DE BESANÇON

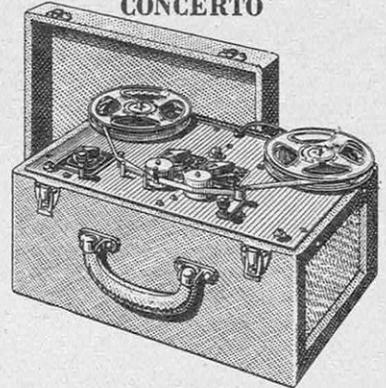
Vous offre ses 500 dernières créations aux prix de fabrique

- Réf. 1527 - Mouvement suisse, trotteuse centrale antimagnétique..... 2 480 fr
- Réf. 1589 - Mouvement ancre 15 rubis, antimagnétique..... 2 980 fr
- Réf. 1665 - Calendrographe, ancre 17 rubis, antimagnétique..... 3 980 fr
- Pour dame**
- Réf. 1350 - Mouvement suisse, boîtier à gonds, antimagnétique..... 3 250 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, 28, rue Bersot, Besançon (Doubs).

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 • TÊTES 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 x 240 x 210 mm. PRIX COMPLET, en ordre de marche avec 1 MICRO et 1 BANDE magnétique..... 62.000

Notre NOUVEAU MODÈLE CONCERTO II

Mêmes caractéristiques que le CONCERTO ; Mais... Prise de HP supplémentaire. Rebobinage rapide AVet AR. Têtes capotées.

- sans prise synchro... 81.500
- avec prise synchro... 85.000
- PRIX avec dispositif de surimpression..... 90.000

RADIOBOIS

175, rue du Temple, PARIS (3^e).
Tél. ARC 10-74 C.C.P. Paris 1875-41.

Afin d'éliminer de nos rubriques de publicité les annonces douteuses qui auraient pu s'y glisser malgré le soin que nous apportons à ce sujet, nous prions nos lecteurs de nous adresser des réclamations à formuler d'écrite au Bureau de Vérification de la Publicité (B.V.P.), 27 bis, Av. de Villiers, Paris (17^e) auquel nous adhérons comme membre actif.



**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.

**LA SAUVEGARDE DES ACCUS
N I V O X Y D**

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).



**VOULEZ-VOUS ÊTRE
S'INGÉNIEUR FORESTIER?**



Carrière passionnante accessible sans Diplôme, France, Colonies, Gains importants, brillant avenir assuré. Diplôme officiel d'Ingénieur après 5 ans de pratique. Broch. grat. N° 366. Ecole des Bois et Forêts, 39, r. D.-Rochereau, PARIS, 25 ans de succès.

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.)



Tous vos PROBLÈMES DE GRAVURE résolus avec

les Machines à Graver Y. L. G.

7, Cité Paradis, PARIS-X^e - TAIltbout 46-64

VOTRE OUTILLAGE
NE DISPARAITRA PLUS

TOUTES VOS
PIÈCES REPÉRÉES



A - LA MACHINE A GRAVER PORTATIVE Y.L.G., à l'usage des bijoutiers, graveurs, artisans, mécaniciens, industriels. Recommandée pour plaques identité, vélos et autos.



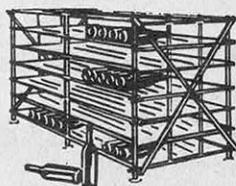
B - LE CRAYON A ARC ÉLECTRIQUE

Y.L.G. Spécial pour le marquage des pièces métalliques même trempées.

C - LA MACHINE A GRAVER A PANTOGRAPH VARIABLE

Notice A B C sur demande

Pour tous vos dessins sur stencils : LE STENCILOGRAPH Y.L.G. - notice S V.



CONSTRUISEZ VOUS-MÊME

GRACE A QUIFIX

TOUTES OSSATURES MÉTALLIQUES : petits hangars, casiers, tables, praticables, roulants, portiques, garages à bateaux, etc.

BRICOLEURS, quand vous étiez enfant, vous avez joué au « mécano ». QUIFIX vous apporte aujourd'hui, pour toutes vos constructions, des plus petites aux plus grandes, la même facilité : tubes d'acier et raccords indéfiniment récupérables.

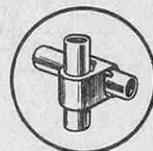
Pas de vis ni de boulons fragiles « mangés » en quelques tours de clé maladroits, quelques clavettes assurent la fixation parfaite de l'ensemble ; un simple marteau suffit pour le montage par auto-serrage.

QUIFIX suit ses fabrications en trois diamètres de tubes : 21 mm, 27 mm et 34 mm.

ESSAYEZ VOUS SEREZ CONQUIS.

Documentation gratuite sur demande.

RACCORDS QUIFIX



161, rue de Courcelles, PARIS (17^e). WAGram 66-71.

**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

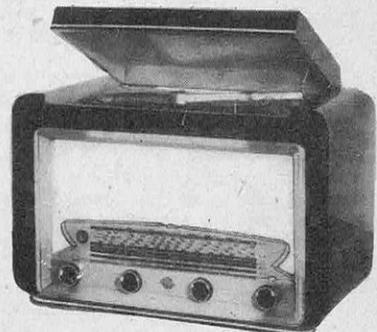
en colis postal

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).



Pour Tout, pour Tous,
LIMPIDOL

"Mieux qu'une colle"



Pour Photos, Papier,
Bois, Carton, Porce-
laine, Modèles réduits
Fuites pare-brise,
Accrocs housses, etc...

Ne se dessèche pas
insoluble à l'eau

Vente : Papetiers, Couleurs,
Droguistes.

70 000 A 80 000 FRANCS
PAR MOIS



Salaires actuels du Chef-
Comptable. P'parez 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.

UN VÉRITABLE PROJEC-
TEUR POUR L'EXTÉRIEUR
ET L'INTÉRIEUR

Les Lampes PAR-38 construites par
l'INTERNATIONAL GÉNÉRAL
ELECTRIC, de réputation mondiale



sont de véritables projec-
teurs d'une puissance lu-
mineuse excep-
tionnelle,
résistant sans
protection à
toutes les in-
tempéries.
Puissance
150 watts sous

120 volts - Durée 2 000 heures -
Prix 1 950 fr.

Recommandées pour l'éclairage des
vitrines, des ateliers, des cours de
fermes, allées, garages, hangars. Utili-
sables en photo et éclairage indirect.
NOTICE contre 2 timbres à 15 fr.
NEGRO FLUOR, 64, avenue de
Neuilly à NEUILLY-sur-SEINE -
CCP 4621-13, PARIS.

LES POSTES TROPICALISÉS
de RÉPUTATION MONDIALE

Un de nos modèles :

le "METEOR" combiné radio-phono
3 vitesses microsillons; 8 tubes,
6 gammes dont 10 bandes O. C. semi-
étalées + 1 bande P. O.-H. P. 21 cm.



Montages spéciaux ACCU-SEC-
TEUR pour CLIMATS TROPICAUX
(20 ans d'expérience).

Modèles « EUROPE » et « EX-
PORT » de présentation splendide,
de performances inégalées et de prix
très étudiés. Ensembles de pièces dé-
tachées. Documentation sur demande.

Ets Gaillard, 5 bis, rue Charles-
Lecocq, PARIS (XV^e).

LES CARRIÈRES
DE TECHNICIEN
DU BATIMENT ET DES T.P.

sont accessibles aux jeunes gens
qui désirent un métier agréable,
bien rétribué, stable et d'avenir.

L'ÉCOLE B.T.P.

197, r. de Fontenay, VINCENNES
(Seine). Tél. : DAU. 09-92.

forme des dessinateurs, métteurs et
conducteurs de travaux. Elle pré-
pare 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

GRANDIR



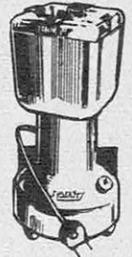
à tout âge, buste ou jam-
bes seules jusqu'à 16 cm
av. méth. scientif. ou appareil
AMÉRICAIN garanti, succès
certain, notice illus. sans frais,
DISCRETION, contre 2 tim-
bres. Olympic, 19, boulevard
V.-Hugo, Nice, Ser. 265.

UN ROTARY
CHEZ VOUS, CE SOIR...
POUR 1/4 DE SON PRIX!

Il y a trop longtemps que vous mau-
dissez votre vieux moulin à manivelle,
trop longtemps que vous avez envie
d'un ROTARY! Allez le chercher.
Votre budget vous le permet depuis
qu'un ROTARY se paie en quatre
fois. ROTARY fait crédit pour que
chaque foyer puisse avoir son moulin
à café électrique.

UN
Moulin à Café Électrique
ROTARY

dans chaque foyer
En vente : Grands
magasins, électriciens,
quincailliers, spécialistes
d'articles ménagers.
Gros, 214, rue Ray-
mond-Losserand, Paris
(XIV^e), LEC 57-14.



Arts Ménagers : std B-19-D Gde Nef

DANS 5 MOIS

VOUS GAGNEREZ

DE 28 000 à 40 000 fr.

comme SECRÉTAIRE,
STÉNO-DACTYLO ou
COMPTABLE, grâce à
la nouvelle Méthode de
formation profes-
sionnelle accélérée — avec
travaux pratiques chez soi



— de l'ÉCOLE PRATIQUE DE
COMMERCE PAR CORRESPON-
DANCE à Lons-le-Saunier (Jura).

● Demandez aujourd'hui le Guide
gratuit n° 961 auquel sera jointe la
liste renouvelée chaque semaine des
situations offertes à Paris, en Province,
aux Colonies.

SACHEZ DANSER...



La Danse est une Science vi-
vante. 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).

JOIE D'ÊTRE FORT



par la célèbre méthode amé-
ricaine de culture physique
athlétique par correspon-
dance qui vous donnera
rapidement des muscles
extraordinaires. A la plage,
à la ville, partout, vous
serez bientôt : envié des hommes,
admire des femmes, assuré du succès.

Envoi de la documentation n° 148,
illustrée de photos sensationnelles
contre 30 fr. en timbres à l'American
Institut. Boîte post. 321.01. R.P. Paris.
DES MILLIERS DE TMOI-
GNAGES. DE LONGUES ANNEES
DE SUCCES.

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.

ÉLECTRO-SCIE
SCIE ELECTRIQUE A MAIN



pour courant alternatif 115-130 ou 220 V. (à préciser)
COUPE SANS EFFORT

et sans limite de longueur Bois-Métaux-Plastique. Complète en ordre de marche, avec 3 scies de rechange, prise lumière et 2 mètres de cordon..... **2.900**

FRANCO **3.050**

Se transforme facilement en SCIE D'ETABLI
Notice sur simple demande

Indispensable pour tous découpages
ELECTRO-SCIE, 45, rue de Lisbonne, Paris (8^e). Téléphone WAGram 03-41
C.C.P. PARIS 6857-13.

Grands Magasins et toutes quincailleries

PLUS D'ÉTIQUETTES

Quelles que soient vos fabrications, économisez temps et argent en supprimant vos étiquettes à l'aide des **MACHINES DUBUIT**, qui impriment sur tous objets en toutes matières jusqu'à 1 800 impressions à l'heure.



Présentation plus moderne, quatre fois moins chère que les étiquettes. Nombreuses références dans toutes les branches de l'industrie.

MACHINES DUBUIT
58, rue de Vitruve, Paris. Mén. 33-67.

PHOTO ROBERT

Le photographe de Montmartre

met à votre disposition les meilleures productions photo, ciné, labo.

et vous lui ferez confiance 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...



Foca PF II B
24x36

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., en plus des garanties précitées, des avantages certains dont voici l'essentiel :



SEMFlex S2
6x6

- 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. Ecrivez-nous!... Vous le recevrez gratuitement et sans engagement de votre part où que vous vous trouviez. (Par avion pour les colonies).



Atessa IV-6x9

PHOTO ROBERT est également spécialiste de la photo en couleurs sur papier.

Avec les beaux jours, vous ferez vos premières photo en couleurs et vous serez surpris de la facilité avec laquelle vous aurez obtenu d'excellents résultats. En effet, la photo en couleurs est désormais aussi aisée que la photo en noir et blanc grâce à la qualité de la nouvelle émulsion **Gevacolor négative n° 5**.

De toute façon vous ne courrez aucun risque puisque vos clichés intirables en couleurs vous donneront de très belles épreuves en noir et blanc pour le prix normal de ce travail.



D'autre part, **PHOTO ROBERT** a réussi à raccourcir au maximum ses délais de livraison et vous garantit l'exécution de vos travaux (développement et tirage) sous dix jours.

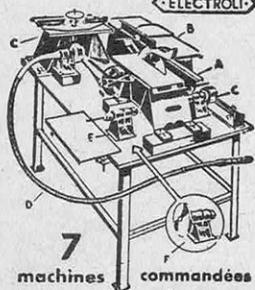
Extrait de notre dernier tarif.

Pellicules.		Agrandissements.	
Cartouche de 20 vues 24x36..	870	Format 7x10	270
Pellicule 6x9 gros ou petit		— 10x15	450
axe	790	— 13x18	720
Développement	390	— 18x24	1 320

PHOTO ROBERT, 43, rue Damrémont, Paris (18^e). Tél. MON 31-23.
C.C.P. Paris 9745-10

Les véritables petites machines à travailler le bois

ELECTROLI



7 machines commandées par un seul moteur

A. Scie circulaire	9 500 fr.
B. Dégauchisseuse.....	23 200 —
C. Toupie	11 600 —
3 machines avec moteur sur table	87 550 —
7 machines avec moteur sur table	129 400 —

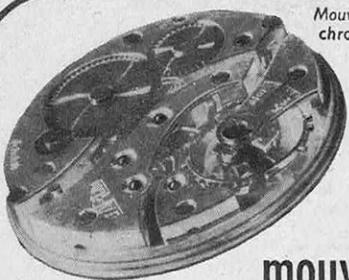
(en ordre de marche).

De vraies machines, garanties inusables, fonctionnant sur votre compteur lumière, ou même sans courant : à l'essence. NOS MACHINES VOUS PERMETTENT DE RÉALISER VOS PROJETS MIEUX, PLUS VITE ET AVEC MOINS DE PEINE. C'est un outillage de première nécessité qui s'introduit de plus en plus dans toutes les branches, dans l'industrie, les administrations, les écoles, etc.

L'amateur en est enthousiasmé

NOUS EXPOSONS A 20 FOIRES. Demandez notre catalogue contre 60 fr. (en timbres).

ÉLECTROLI - STRASBOURG (Bas-Rhin)
46, rue du Faubourg-de-Saverne

Mouvement de notre chronomètre SARDA Série 196

Tel mouvement, telle montre !

Les mouvements SARDA-PRÉCISION ont satisfait aux épreuves imposées par l'Observatoire National de Besançon. Pour mettre de votre côté toutes les chances de satisfaction, choisissez donc une montre SARDA qui répond à ce triple critère : qualité, régularité, précision.

★ Demandez aux Ets SARDA, à BESANÇON, l'envoi gratuit de leur TRÈS BEAU CATALOGUE N° 53-65

SARDA BESANÇON

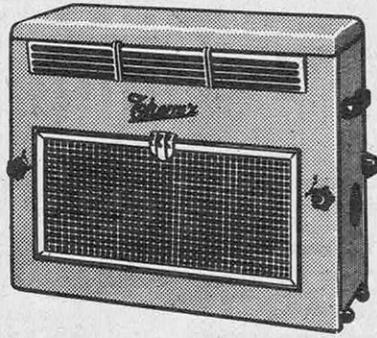
FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRÉCISION

CHAUFFAGE PAR CATALYSE

Therm'x

premier en 1914 (invention du savant Louis Lumière) est toujours le premier parce qu'il dispose de la gamme la plus complète d'appareils de toutes puissances, depuis le petit réchauffeur 300 calories pour moteur de voiture, jusqu'au grand 250 L., 2500 calories, le plus puissant, le plus élégant et le plus perfectionné des radiateurs d'appartement. Quatre cents concessionnaires.

Adresse du concessionnaire local par retour en écrivant à THERM'X-SV à CALUIRE (Rhône) BU. 90-03 et 90-49



Modèle 250 L.

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 MECANIQUE et ELECTRICITE-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

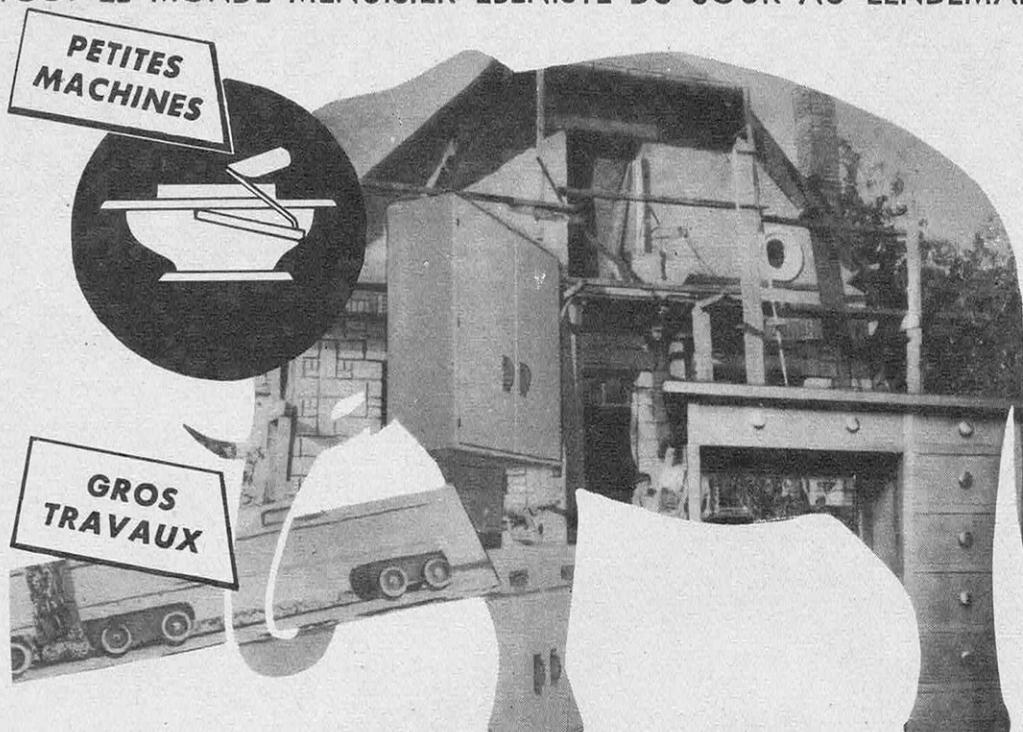
ATTESTATION DE SCOLARITÉ ET FACILITÉS DE PAIEMENT

COURS TECHNIQUES AUTO

12, rue du Docteur-Cordier || 2, r. Jean-Bart, LILLE (NORD)
SAINT-QUENTIN (Aisne) || Av. Victor-Hugo - Square Thiers, n° 3, PARIS
205, rue Américaine, BRUXELLES




TOUT LE MONDE MENUISIER ÉBÉNISTE DU JOUR AU LENDEMAIN



AVEC LES

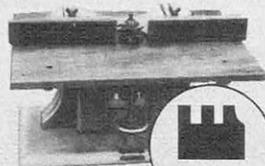
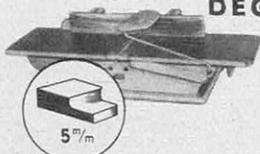
MACHINES "AHOR"

A GARANTIE ILLIMITÉE

Vous pouvez pratiquement tout faire en matière de travail du bois, des plus petits aux plus gros travaux de menuiserie, ébénisterie, charpente légère à bas prix, aussi bien qu'un professionnel. Les machines AHOR vous offrent 3 à 9 mois de crédit sur demande à très peu de frais. Démonstration à nos bureaux tous les jours, sauf samedi après-midi. — A la Samaritaine les jeudi et samedi après-midi.

DÉGAUCHISSEUSE

Table métallique de 990 X 250, moteur 1/2 CV, 9 000 tours et plus, guide amovible et réglable, fers de 230, rabotage jusqu'à 400 mm. Prix en 230 .. 14 800 fr. Prix en 150 .. 11 100 fr.



TOUPIE

Table de 450 X 300 mm, moteur 8 500 tours et plus, 1/4 CV, guide amovible, arbre de 12 mm avec lumière pour fers de formes de 3 mm, jeu de bagues pour travail à la scie ou aux molettes, mouvement descendant

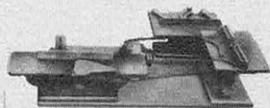
et ascendant de l'arbre contrôlé par un volant. Prix 8 800 fr.

BLOC

Combiné dégaude de 150, scie circulaire, toupie, moteur 1/2 CV et plus, 2 bouts d'arbre, poulies, courroies, fil, interrupteur, etc.

Prix 44 150 fr.

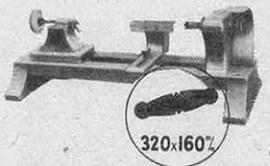
Super-bloc combiné dégaude, toupie, affûteuse et



flexible, à partir de 50 450 fr.

TOUR

Dimensions 650 X 230 X 230. Ecartement de pointes 320 mm. Hauteur des pointes 80 mm. Tournage jusqu'à 160 mm. Possibilité d'utiliser lames de scie circulaire, molettes, meules, pour tournage sur bois, feutre liège, matière plastique, etc. Vitesse 3 000 tours. Prix 5 200 fr.



AHOR 21, rue Emile Duclaux, SURESNES (Seine) Lon. 22.76

Catalogue SV complet avec caractéristiques et performances contre 30 fr. en timbres.

Salon de la Machine Agricole du 2 au 7 Mars, Terrasse, D Stand 657.



Sous sa garantie, RACLET
vous propose la tente qu'il vous faut

Le choix le plus important de tentes répondant à tous les besoins des campeurs.

Sur votre demande, notre nouveau catalogue N° 132 pour 1954 vous sera envoyé sans frais avec indications des dépositaires les plus proches de votre domicile



RACLET, 16 AVENUE DU BEL-AIR, PARIS 12^e

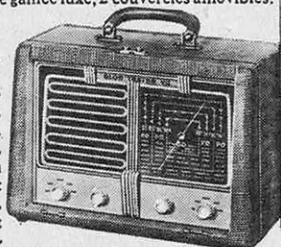
TENTES - SACS A DOS - SACS DE COUCHAGE - LITS DE CAMP

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-phonos et
poste mixte secteur-
batterie. Plus de 300 st. reçues avec la précision du Radar.



Performances illimitées, références du monde entier, A. O. F.,
A. E. F., Indochine, Madagascar, etc.

GARANTIE 3 ANS - Prix d'usine imbattables.
Catalogue illustré tech. compl. 30 pages (réf. 222) avec condi-
tions et liste grat. de tous les émetteurs mondiaux OC, contre
60 fr. en timbres. Envoi colonies par avion 275 fr.

EXPÉDITIONS RAPIDES : FRANCE-COLONIES

RADIO-SÉBASTOPOL CONSTRUCTEUR
MAISON de CONFIANCE
PARIS-3^e, 100, b^d Sébastopol - Magasins de vente et d'exposition
Ouvert tous les jours de 9 à 19 heures - Fermé dimanche et lundi.
Fournisseur offic. Ministères, S. N. C. F., Police,
P. T. T., Radio-Diffusion, Enseignement public, etc.

De nombreux débouchés

sont offerts

aux jeunes gens et jeunes filles
intéressés par les carrières des

**LABORATOIRES DE
RECHERCHES DES
INDUSTRIES
CHIMIQUES,
BIOLOGIQUES ET
DES LABORA-
TOIRES MÉDICAUX**

Laborantins spécialisés - Chi-
mistes - Biochimistes - Biologistes

Préparez-vous à ces carrières
des laboratoires en suivant les cours
d'une école spécialisée :

**ÉCOLE SUPÉRIEURE
de Biologie et de Biochimie**

84, rue de Grenelle - PARIS-VII^e

LES POMPES LES PLUS MODERNES

SIMPLES
ROBUSTES
SILENCIEUSES
AUTO-AMORÇAGE
HAUTE PRESSION
FACILITÉ D'ENTRETIEN
AUCUN GRAISSAGE
ABSENCE D'ÉMULSION

PCM
POMPES EN CAOUTCHOUC
PCM

PLUS DE
100
LIQUIDES
TRANSVASÉS

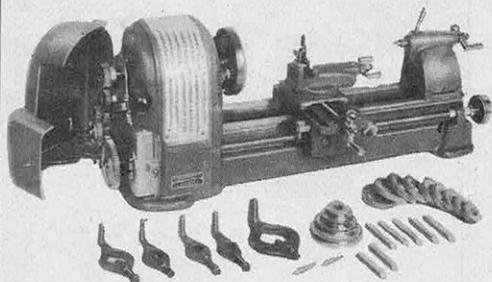
LIQUIDES ÉPAIS
VISQUEUX, CHARGÉS
ACIDES OU NEUTRES
HYDROCARBURES

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

— POMPES COMPRESSEURS MÉCANIQUE —

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

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

**LA PHOTO COULEUR
EN 1954**

1954 est l'année où la Photo en couleur va connaître une extraordinaire vogue parfaitement justifiée. Amateurs vous devez essayer ce procédé moderne. Mais entourez-vous de toutes garanties pour la qualité de vos travaux en vous adressant à une maison très spécialisée qui peut seule vous donner toute satisfaction.

Délai d'exécution rapide. Documentation et échantillons gratuits.

PHOTO-HALL
"SERVICE COULEUR"

5 RUE SCRIBE-PARIS-OPERA

MÉCANICIENS AUTO GAGNEZ DAVANTAGE!

Chez vous, sans déranger vos habitudes, en dix mois d'une étude attrayante, faites-vous une **SITUATION IMPORTANTE** en garage, dans l'Industrie, les Transports, l'Agriculture, l'Administration, l'Armée, etc.



Vous le pouvez par une des Méthodes E.T.N. AUTO adaptée à vos connaissances et à vos projets. Elle fera de vous un

MÉCANICIEN
Hautement qualifié
ou un CHEF MECA-
NICIEN COMPLET,
un ELECTRICIEN
AUTO SPECIALISE,

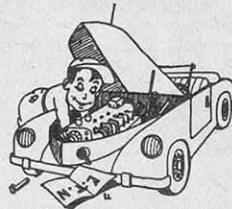
en vous faisant connaître, vite et facilement, toute la technique et la PRATIQUE DES REPARATIONS de tous les véhicules actuels, tourisme, P.L., agricoles, essence et Diesel, français et étrangers, etc.

ESSAI GRATUIT D'UN MOIS RÉSULTAT FINAL GARANTI

Vous pouvez essayer la totalité de la méthode chez vous pendant un mois sans risquer un franc. Et si vous n'êtes pas satisfait en fin d'études, l'E.T.N. vous rembourse en entier.

Enfin, au début de votre étude jusqu'à la fin de votre carrière, tous les services de l'Ecole restent à votre disposition : documentations, « dépannages », prêts d'ouvrages, diplômes, carte professionnelle, organisation des Anciens Elèves et de placement, etc.

OUTRE-MER, tous envois sans supplément PAR AVION.



ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

Centre international de Perfectionnement et de Documentation par correspondance

PARIS, 20, r. de l'Espérance (13^e)

**BRUXELLES, 154, rue de Mérode
NEUCHÂTEL, Gorges 8**

Envoyez-nous aujourd'hui ce coupon ou sa copie : dans 48 heures, vous serez renseigné.

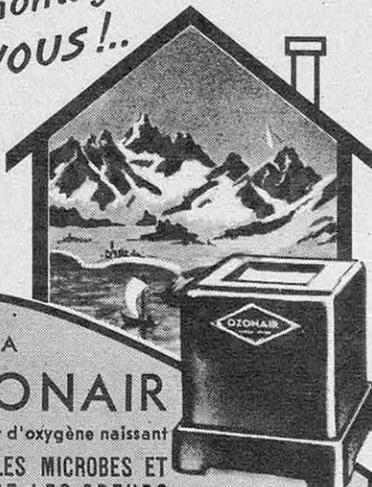
Veillez m'envoyer, sans frais ni engagement pour moi, votre dossier explicatif illustré S-6 pour Débutant ou pour Professionnel de la Mécanique Auto ou pour Electricien Auto (rayez les mentions ne convenant pas).

Adresse postale complète (écrivez votre nom et celui de votre ville en grandes lettres) :

.....

.....

L'AIR PUR
de la mer ou
de la montagne
CHEZ VOUS!..



GRACE A

OZONAIR

Générateur d'oxygène naissant

DÉTRUIT LES MICROBES ET
SUPPRIME LES ODEURS
DE TABAC ET DE CUISINE

ÉQUIPÉ DE NOUVELLES LAMPES EFFLUEUSES
ÉLECTRONIQUES, SON FONCTIONNEMENT EST
GARANTI DANS TOUTES LES AMBIANCES

OZONAIR

63, RUE DE LANCRY, PARIS-X^e - BOT. 24-10

"Ozonair" type 33

A.G.K. Pub

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

Avez vous Lu?

Avez-vous lu le fameux « Photo-Ciné-Guide »
de GRENIER et NATKIN qui contient la des-
cription d'un projecteur ciné 8 mm., à 21.000 fr.
aussi lumineux qu'un appareil 200 watts plus
coûteux ?

Avez-vous lu le dernier ouvrage de Marcel
NATKIN « Comment filmer les Enfants »,
pratique et charmant, avec des scénarii de
Dominique NOHAIN (458 fr.).

Avez-vous lu le premier numéro de « Photo-
Ciné-Club Magazine » (le N° 60 fr.), dans
lequel vous trouverez la description des nou-
veautés, des articles passionnants, par exemple
les nombreuses possibilités offertes par les
flash électroniques, mis à la portée de tous
par GRENIER et NATKIN, puisque le « Home-
Blitz » ne coûte que 9.800 fr. ?

Avez-vous lu le « Photo-Ciné-Guide » (160 p.,
980 photos), qui vous permettra de choisir
à bon escient votre matériel photo et cinéma
et de l'acquérir avec des facilités de paiement ?
Il est adressé gratuitement par

NATKIN

11 ter av. Victor-Hugo
PARIS-16^e

GRENIER

51 ter bd Raspail
PARIS-6^e

Chez vous

sans quitter vos occu-
pations actuelles vous
apprendrez



le DESSIN INDUSTRIEL

méthode d'enseignement
INÉDITE, EFFICACE et RAPIDE

Préparation au
BACCALAURÉAT
TECHNIQUE,

ou C.A.P. de
DESSINATEUR
et à TOUS LES C.A.P. de la
MÉTALLURGIE

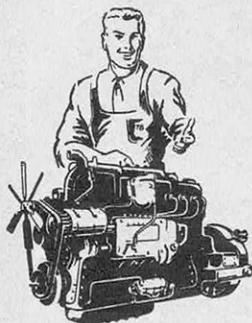
Placement des élèves
dans l'industrie assuré

Luxueuse documentation
illustrée gratuitement sur
demande.

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

14, CITÉ BERGÈRE à PARIS (IX^e) - Tél. PROvence : 47-01

DES SITUATIONS POUR LES JEUNES DANS L'AUTOMOBILE



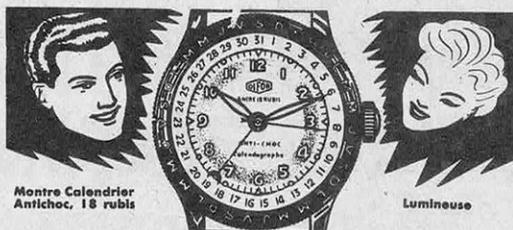
Jeunes! le prodigieux développement de l'AUTOMOBILE vous offre de nombreuses situations, en France et Outre-Mer. Une méthode toute nouvelle d'enseignement à domicile, par correspondance, vous permet de devenir en quelques mois un **ELECTRO - MECANICIEN AUTOMOBILE complet** et un spécialiste également recherché et bien rétribué dans l'AGRICULTURE, les AUTORAILS, l'AVIATION, l'ARMÉE, etc.

Succès assuré. Diplôme de fin d'études. Prépar. tous examens profes. Larges facilités de paiement. Documentation gratuite sur demande :

INSTITUT TECHNIQUE MODERNE

27, rue Voiture, AMIENS (Somme)

Serv : 22



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 engagement à **LA DIFFUSION HORLOGÈRE**, 14, rue des Granges, **BESANÇON** (Doubs)

TOUT CE MATÉRIEL...

TOUS CES POSTES !

OUTILLAGE, APPAREILS DE MESURE

Soit plus de 400 pièces...
plus de 500 pages de cours !..

Voilà ce que vous recevrez GRATUITEMENT en suivant nos cours par correspond. pour apprendre MONTAGE et DÉPANNAGE RADIO (Cert. de fin d'études) Ces postes, construits de vos propres mains sous la direction de Géo-Mousseron, resteront votre propriété. Examinez le matériel qui vous est ainsi offert et vous comprendrez pourquoi l'Institut qui vous choisirez sera toujours l'**INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ** DOCUMENTATION ACCOMPAGNÉE DE 1 LEÇON AVEC SCHEMAS DE 3 POSTES, GRATUITEMENT, SUR DEMANDE

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ
51, BOULEVARD MAGENTA-PARIS (X^E)

TROIS ATOUTS MAÎTRES POUR RÉUSSIR DANS LA VIE

Savoir rédiger, savoir parler, savoir décider.

SAVOIR RÉDIGER

avec élégance et facilité **lettres, circulaires, rapports**, etc., tel est le résultat que vous obtiendrez dans peu de mois en suivant notre

Cours de rédaction

par correspondance.

Par la suite, ou dès maintenant, si déjà vous possédez cette aisance du style, vous pourrez acquérir aisément un vrai **talent d'écrivain** grâce à notre

Cours de technique littéraire

par correspondance.

SAVOIR PARLER,

soutenir une conversation avec un entrain qui vous impose à l'admiration et à la sympathie de tous; **être un brillant causeur**, c'est ce que vous devrez bientôt à notre

Cours de conversation

par correspondance.

En suivant notre

Cours d'éloquence

par correspondance

vous saurez vite captiver un auditoire nombreux, vous deviendrez un parfait orateur.

SAVOIR DÉCIDER,

être maître de soi, de sa mémoire, de ses sentiments, être celui ou celle qui force le succès, voilà ce que vous offre

Dunamis

la célèbre méthode de **culture mentale** par correspondance.

*
* *

Ces cours, vous les suivrez **par correspondance**, chez vous, à vos heures de loisir, aux moindres frais et sous la direction de maîtres éminents qui vous prodigueront les conseils adaptés à votre cas.

Faites dès aujourd'hui le premier pas vers une merveilleuse transformation de votre vie. **Demandez les brochures gratuites qui vous intéressent :**

N° 14.213 : **Apprenez l'art d'écrire :**
(Rédaction, Technique littéraire,
Poésie).

N° 14.215 : **Devenez Orateur** (Elo-
quence).

N° 14.214 : **Devenez un brillant Cau-
seur** (Conversation).

N° 14.216 : **Dunamis**, méthode française
de culture mentale.

Vous trouverez dans cette documentation tous renseignements sur nos méthodes et sur les inégalables succès qui prouvent leur efficacité.

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

Enseignement par correspondance

16, rue du Général-Malleterre - PARIS - XVI^e

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Avenue de Wagram, PARIS (17^e)

FONDÉE EN 1917

Enseignement par correspondance

JEUNES GENS!

Les meilleures situations, les plus nombreuses, les plus rapides, les mieux payées, les plus attrayantes...

Vous les trouverez dans les **CARRIÈRES TECHNIQUES** sans vous déplacer, sans quitter vos occupations habituelles.

CHOISISSEZ BIEN VOTRE ÉCOLE. La meilleure, c'est incontestablement celle qui, depuis quarante ans passés, a conduit des milliers d'élèves au succès, avec situations en vue. Des cours clairs que l'expérience a consacrés et permis de tenir à jour, des exercices nombreux et bien corrigés, voilà les raisons d'un succès qui ne s'est jamais démenti.

CHOISISSEZ VOTRE SECTION, le cours qui vous convient.

Demandez **AUJOURD'HUI MÊME** notre programme.

SECTIONS DE L'ÉCOLE

MATHÉMATIQUES Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours.

SCIENCES PHYSIQUES De même que pour les Mathématiques, cours à tous les degrés pour la Physique et la Chimie.

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les Moteurs et Machines thermiques, l'Automobile et l'Électricité. Les cours de l'École s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'Industrie.

Les cours se font à tous les degrés : Apprenti, Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

C. A. P. ET BREVETS PROFESSIONNELS Préparation aux C. A. P. et aux B. P. de Mécanique, d'Électricité, de Dessin, de Bâtiment et de Météré.

DESSIN Cours de Dessin Industriel en Mécanique, Électricité, Bâtiment.

RADIOTECHNIQUE Cours de Dépanneur - Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur, Préparation aux Brevets d'opérateurs des P. T. T. de la Marine Marchande et de l'Aviation Commerciale.

BÂTIMENT ET MÉTRÉ Cours de Commis, Métreur, Chef de Chantier, Conducteur de Travaux et Sous-Ingénieur. Préparation au Brevet officiel de Technicien du Bâtiment.

CHIMIE Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous Ingénieur et Ingénieur en Chimie industrielle. C.A.P. d'Aide-Chimiste et de Métallurgiste et Brevet Professionnel.

CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES Cours de Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

AVIATION CIVILE Préparation de base en Aérodynamique et Aéronautique Générale pour les Brevets de Navigateurs Aériens, de Mécaniciens et de Pilotes. Préparation aux concours d'Agents Techniques de l'Aéronautique, d'Ingénieurs Militaires des Travaux de l'Air, d'Agents Techniques, de Contrôleurs et d'Ingénieurs de la navigation aérienne.

AVIATION MILITAIRE Préparation aux concours d'entrée à l'École des Mécaniciens de Rochefort, d'Officiers Mécaniciens de l'Air, et l'École Militaire de l'Armée de l'Air, Recrutement du personnel navigant, Bourses de Pilotage.

MARINE MARCHANDE Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont, Machines et T.S.F.), Préparation directe aux Brevets d'Élèves mécaniciens et d'Officiers Mécaniciens de 2^e et 3^e classes.

MARINE MILITAIRE Concours d'entrée dans les Écoles de Maistrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

COMMERCE Cours de Secrétaire-Comptable, Chef-comptable, Préparation au C.A.P. d'Aide-comptable.

C. A. P. ET BREVET PROFESSIONNEL

Le C.A.P. est le titre officiel qui sanctionne le travail de l'apprentissage, reconnaissant les aptitudes de l'intéressé pour la spécialité qu'il a choisie. Le Brevet professionnel permet d'accéder aux postes de Maîtrise et d'Agent technique.

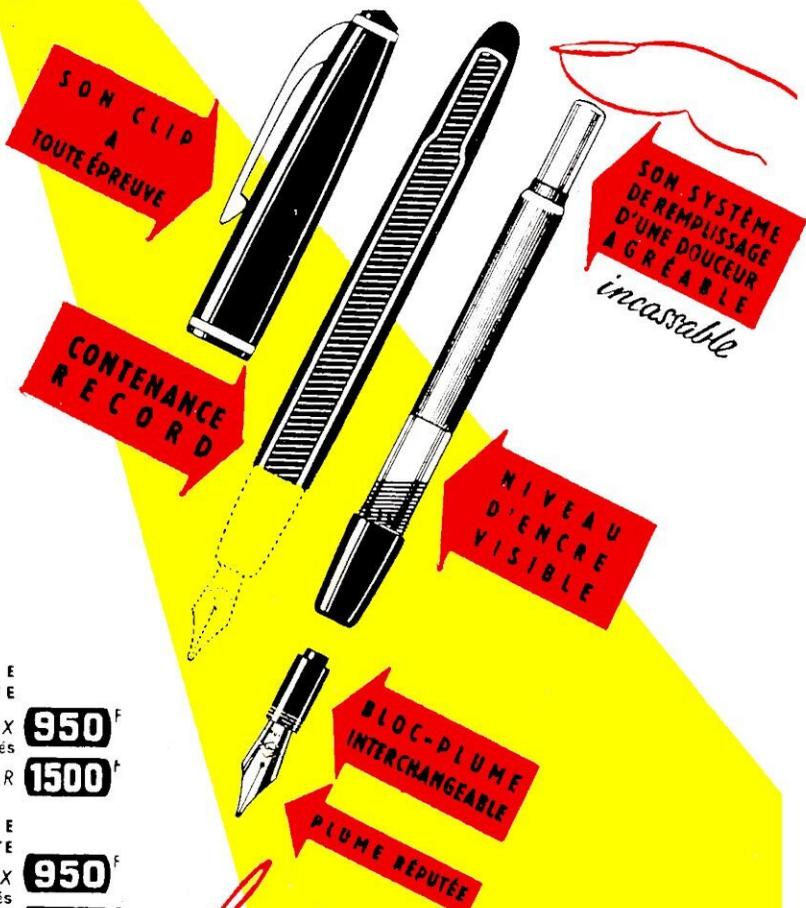
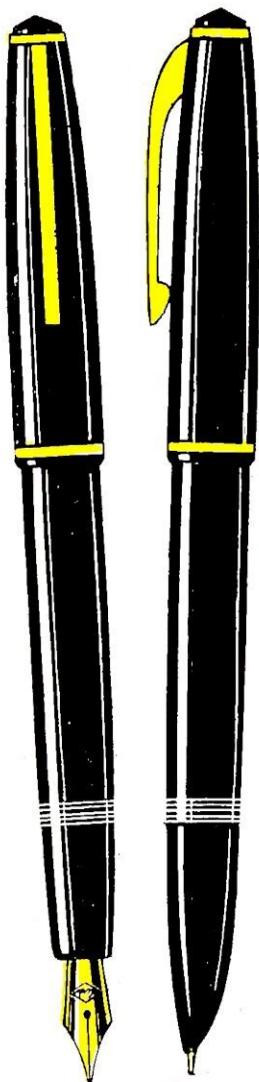
PRÉPAREZ PAR CORRESPONDANCE LE C.A.P. ET LE B.P. DE VOTRE PROFESSION
Ajusteur - Tourneur - Modeler - Chaudronnier - Fraiseur - Mécanicien - Électricien - Radioélectricien - Électricien et Réparateur d'automobile - Dessinateur en Mécanique, en Bâtiment, en Architecture - Menuisier et Serrurier en Bâtiment - Constructeur en Ciment armé - Métreur - Aide-Comptable.

Demandez contre 15 fr. la brochure 7 T.

C'est le service qui compte,
et non le prix élevé

POURQUOI
payer PLUS CHER?

*** VOICI UN STYLO FRANÇAIS
de classe internationale
OFFERT AU MEILLEUR PRIX



SON CLIP
A
TOUTE ÉPREUVE

CONTENANCE
RECORD

SON SYSTÈME
DE REMPLISSAGE
D'UNE DOUCEUR
AGRÉABLE
incassable

NIVEAU
D'ENCRE
VISIBLE

BLOC-PLUME
INTERCHANGEABLE

PLUME RÉPUTÉE

- PLUME
CAPOTÉE
- 62. plume INOX attributs chromés **950** F
 - 63. plume OR **1500** F
- PLUME
APPARENTE
- 64. plume INOX attributs chromés **950** F
 - 65. plume OR extra-forte **1700** F

2 modèles

3 prix

le PULSOMATIC

Ludo

contenance RECORD