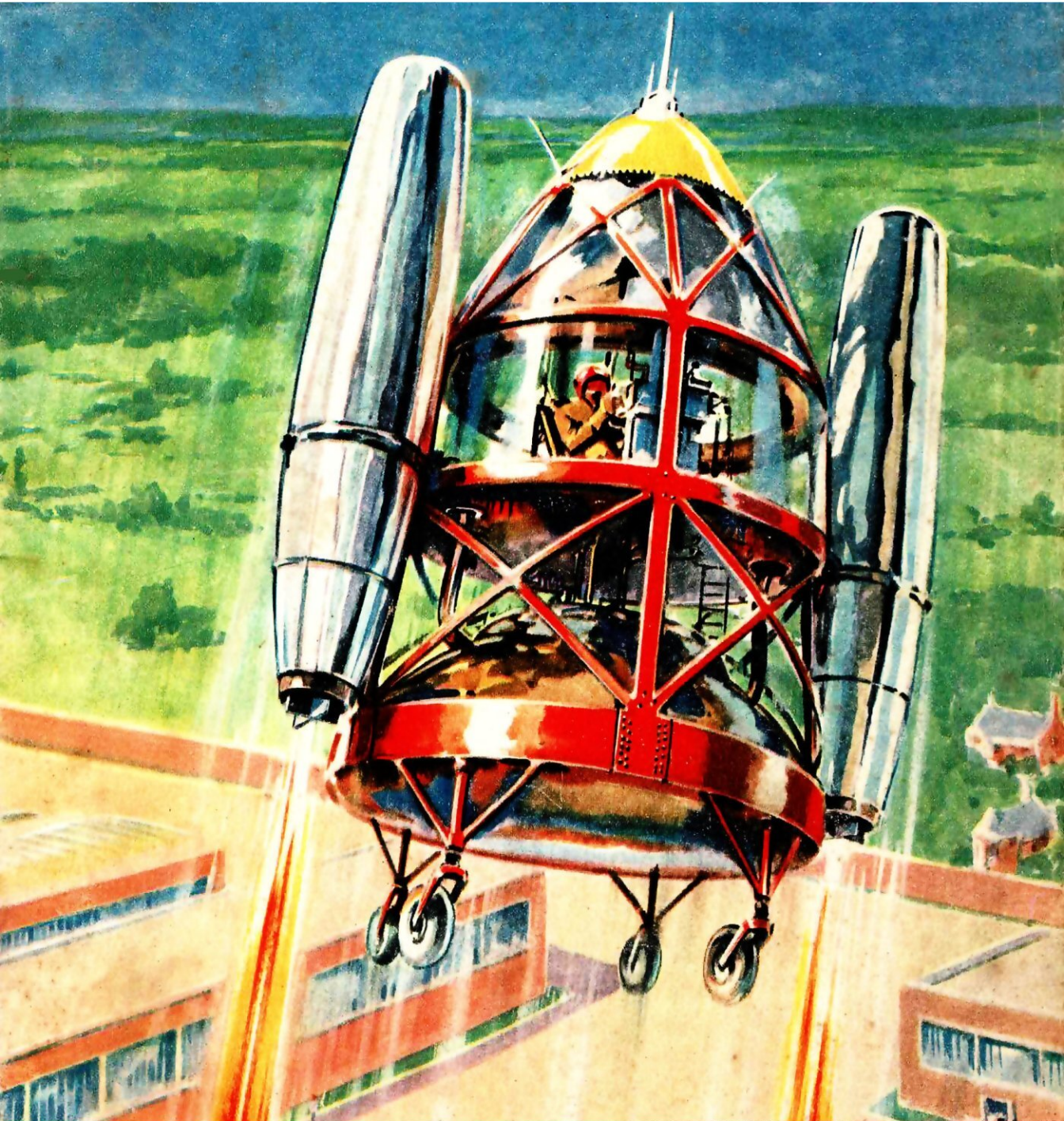


SCIENCE ET VIE

NOVEMBRE 1954

N° 446

100 FRANCS



Une nouvelle étape de la conquête de l'air ?
DÉCOLLAGE VERTICAL ET AVIONS SANS VOILURE

SANS QUITTER VOTRE EMPLOI

Voulez-vous apprendre...

ALBERT
PAYAN

MONTAGE
CONSTRUCTION DÉPANNAGE
DE TOUS LES POSTES DE
RADIO ET DE TÉLÉVISION?

GUIDÉ PAR DES
PROFESSEURS
QUALIFIÉS...

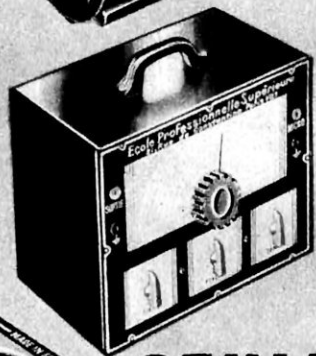


ELECTRICITÉ

DESSIN
INDUSTRIEL

AUTOMOBILE

COMPTABILITÉ



**SEULE
EN
FRANCE**

QUELLE QUE SOIT VOTRE
RÉSIDENTE : France,
Colonies, Étranger,
demandez aujourd'hui
même et sans engage-
ment pour vous, la
documentation gra-
tuite, accompagnée
d'un ÉCHANTILLON DE
MATÉRIEL, qui vous
permettra de connaître
les résistances améri-
caines utilisées dans
tous les postes
modernes.

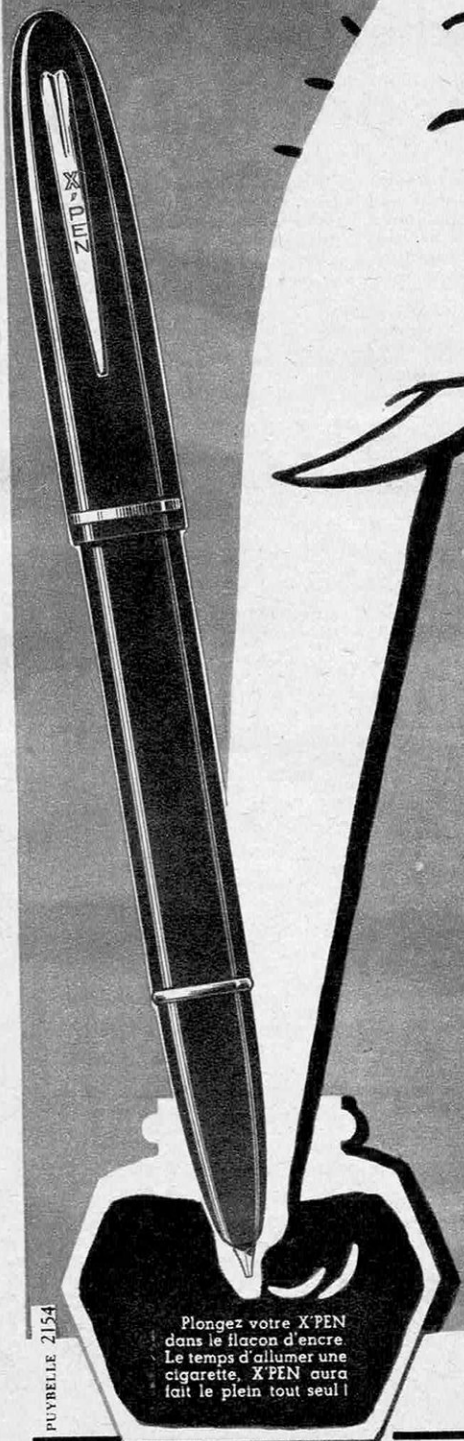


l'École Professionnelle Supérieure
DONNE À SES ÉLÈVES UN
**VÉRITABLE LABORATOIRE
RADIO-ÉLECTRIQUE**
PLUS DE 400 PIÈCES... PLUS DE 500 PAGES DE COURS...

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, RUE DE CONSTANTINE - PARIS VII^e

NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES ET SUISSES

PIERRE
LACROIX

LE STYLO
QUI SE REMPLIT
TOUT SEUL!

X'PEN est un stylo comme vous n'en avez jamais vu :

- Il se remplit tout seul
- et ne comporte aucun mécanisme
- Il peut être porté, sans aucun risque, dans le fond de la poche, dans un sac de dame
- et ne fuit à aucune altitude (montagne ou avion)
- Il reste insensible aux variations de température
- Il est doté d'une grande capacité.

Sa plume est en or 18 Cts

...et c'est un **WATERMAN**

Son prix est de 2.000 Frs

X'pen

Fabrication **WATERMAN**

Il n'est pas TROP TARD

pour commencer chez vous

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. 8.250 : Toutes les classes, tous les examens : Second degré, de la 6^e aux classes de Lettres sup. et de Math. spc.; 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. 8.260 : Licence es lettres (tous certificats), Propédeutique, Agrégations littéraires et C.A.P.E.S.
- Br. 8.268 : Enseignement Supérieur : Licences (Droit, Sciences), Agrégation et C.A.P.E.S. de Math.; Professorats.
- Br. 8.251 : Grandes Ecoles et Ecoles Spéciales : Administration, Agriculture, Industrie, Travaux publics, Mines, Commerce, Armée, Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Ecoles vétérinaires, France d'outre-mer.
- Br. 8.269 : 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, Radiesthésie), de la Topographie (Géomètre expert).
- Br. 8.259 : 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. 8.270 : Carrières de la Comptabilité et du Commerce : Caissier, Teneur de livres, Aide-Comptable, Comptable, Chef Comptable, Expert Comptable (dipl. d'Etat); Sténodactylo, Secrétaire de Direction, Secrétaire commercial, Correspondancier, Représentant; Publicité, Banque, Bourse, Assurances; Hôtellerie; Certificats d'apt. profession., Brevets profession., Professorats.
- Br. 8.261 : Pour devenir fonctionnaire : Toutes les fonctions publiques; Ecole nationale d'Administration.
- Br. 8.252 : Tous les emplois réservés aux militaires de terre et de mer, victimes de guerre, veuves et orphelins de guerre.
- Br. 8.271 : Orthographe, Rédaction, Vérification, Calcul mental, Dessin, Ecriture.
- Br. 8.262 : 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. 8.258 : 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. 8.272 : Carrières de l'Aviation : Ecoles et carrières militaires; Elèves-Pilotes; Elèves radio navigants; Mécaniciens et Télémechaniciens; Aéronautique civile; Fonctions administratives; Industrie aéronautique; Hôtesse de l'air.
- Br. 8.253 : Radio : Certificats internationaux; Construction, Dépannage de poste.
- Br. 8.273 : Langues vivantes : Anglais, Espagnol, Italien, Allemand, Russe, Arabe; Tourisme.
- Br. 8.257 : Etudes musicales : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'orchestre; Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Instruments de jazz, Chant; Professorats publics et privés.
- Br. 8.266 : Arts du Dessin, Cours universel de Dessin, Dessin pratique, Anatomie artistique, Illustration, Figurines de mode, Composition décorative, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain; Professorats.
- Br. 8.263 : Métiers de la Couture, de la Coupe, de la Mode et de la Lingerie : Petite main, Seconde main, Première main, vendeuse-retocheuse, Coupeur, Coupeuse, Modéliste, Lingère, Modiste, Haute Mode; Professorats, C.A.P.F. — B.P.; Enseignement Ménager : moniteur, professorat.
- Br. 8.254 : 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. 8.265 : Cinéma : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de son, Prise de vues.
- Br. 8.267 : Coiffure et soins de beauté.
- Br. 8.255 : Carrières féminines.

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

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

remportés chaque année par nos élèves dans les examens et concours officiels prouvent l'efficacité de l'enseignement par correspondance de

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

59, Bd Exelmans, PARIS (16^e)

11, Place Jules-Ferry, LYON

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



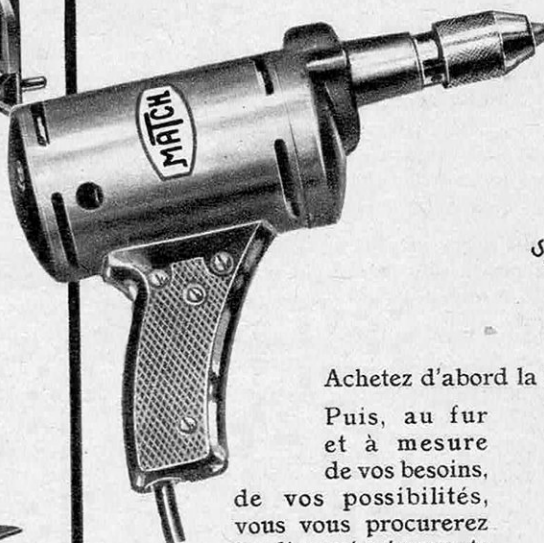
**pour votre plaisir,
dans votre intérêt,
vous avez besoin de
L'ENSEMBLE**

MATCH

Souvent, vous avez été arrêté dans vos travaux par manque d'un outillage approprié. Vous avez regretté alors, de ne pas pouvoir disposer d'une machine à usages multiples qui vous aurait rendu les plus grands services.

La PERCEUSE MATCH répond à cette nécessité. Quelques pièces à adapter et vous pourrez :

PERCER
MEULER
POLIR
SCIER LE BOIS
TOURNER LE BOIS
LUSTRER
PONCER
SURFACER



Achetez d'abord la PERCEUSE MATCH,

Puis, au fur et à mesure de vos besoins, de vos possibilités, vous vous procurerez les divers équipements complémentaires.

Vous aurez ainsi réalisé pour un prix modique.

*un atelier complet
sur le coin de votre table.*



COFFRET :
perceuse et
accessoires de
perçage 8475 Frs

Éléments de base

PERCEUSE 5.500 Fr.
SUPPORT 2.900 Fr.
ETAU 800 Fr.

Équipements

TOUR A BOIS 2.500 Fr.
SCIE A BOIS 4.900 Fr.
PONÇAGE 1.950 Fr.
LUSTRAGE 2.580 Fr.
FLEXIBLE 3.700 Fr.

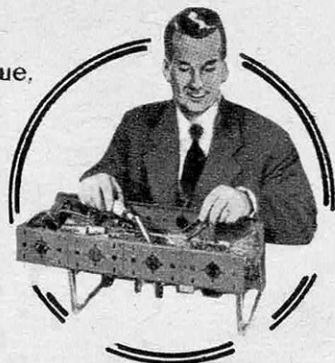
**demandez-nous
la documentation** SV

OUTILLAGE VAL D'OR 47 rue Cambon PARIS 1^{er} OPE.94.06

Apprenez la RADIO facilement par la METHODE PROGRESSIVE



Tous les jeunes gens
devraient connaître l'électronique,
car ses possibilités
sont infinies.



L'outillage et les appareils
de mesures sont offerts
GRATUITEMENT à l'élève.

L'I.E.R. met à votre disposition
une méthode unique par sa clarté
et sa simplicité. Vous pouvez la
suivre à partir de 15 ans, à toute
époque de l'année et quelle que
soit votre résidence.

Vous recevrez plus de 500 pages
de cours abondamment illustrés
de photos et de schémas.

Quatre cycles pratiques permet-
tent de réaliser des centaines
d'expériences de radio et d'élec-
tronique.



Les travaux pratiques sont à la base
de notre méthode d'enseignement.
Vous apprendrez la radio en cons-
truisant et vous aurez la possibilité
de créer de nouveaux modèles.
Après vos études, vous garderez
des montages qui fonctionnent et
dont vous vous servirez. Nos cof-
frets d'expérience sont spéciale-
ment pédagogiques.

PRÉPARATION
Radio - Electricité
Télévision - Electronique

Certificat de fin d'études

Adresser ce Bon à notre Secrétariat

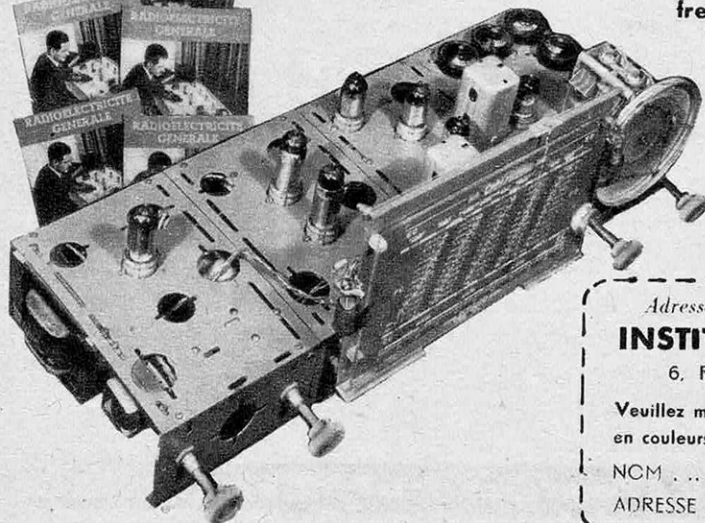
INSTITUT ÉLECTRORADIO

6, RUE DE TEHERAN - PARIS

Veuillez m'envoyer votre album gratuit, illustré
en couleurs N° 31 sur la méthode progressive.

NCM

ADRESSE



RETRAITE, FORTUNE, ASSURANCES DOMESTIQUES, IMPOTS, DÉCLARATIONS, FORMALITÉS DIVERSES, ETC.

autant de questions complexes qui se posent à vous.

Pour les résoudre, " LE PARTICULIER ", la documentation moderne du chef de famille, vous documente au moment voulu et vous guide vers la solution la plus favorable à votre cas particulier.

En vous abonnant avant le 30 Novembre, vous recevrez gratuitement, sur demande le numéro traitant du problème qui vous intéresse.

L'abonnement d'un an au " PARTICULIER " donne droit :

I. - Aux revues mensuelles : 11 rubriques pour les Chefs de famille :

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1. L'appartement. | 7. Sécurité Sociale. |
| 2. Les domestiques. | 8. Services publics. |
| 3. L'automobile. | 9. Les assurances. |
| 4. Les impôts. | 10. Les sinistrés. |
| 5. Gestion de fortune. | 11. L'enseignement. |
| 6. Droit notarial. | |

II. - Aux 5 guides à paraître en 1954-1955 (dont 2 comme N^{os} mensuels) :

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Guide de l'assuré (12.54). | 4. Prestations sociales 1955. |
| 2. Guide des loyers (1.55). | 5. Propriété terrienne (Tome II). |
| 3. Guide fiscal 1955 (2.55). | |

III. - Aux 4 Guides parus en 1954 :

1. Portefeuille de valeurs mobilières.
2. La propriété terrienne (Tome I).
3. Enseign. et orient. des enfants.
4. Usagers du Gaz et de l'Electricité.

ABONNEMENT :

Avec 1 guide	
1954	800 fr.
Avec 2 guides	
1954	1.000 fr.
Avec 4 guides	
1954	1.200 fr.

LE PARTICULIER

21, bd Montmartre, PARIS-2^e - RIC. 65-17 - C.C.P. PARIS 7163.02

Vous pouvez être
CONTREMAITRE
ou CHEF D'ATELIER
avant 1 an!



ROBERT
DALON
*

...et cela, sans déranger le moins du monde votre activité actuelle grâce à la méthode de perfectionnement par correspondance de L'ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES, mise au point par d'éminents praticiens de l'automobile pour vous aider à accéder rapidement aux plus hauts échelons de votre profession.

La liberté totale de correspondance entre étudiants et professeurs permet l'adaptation exacte de la méthode à votre cas particulier, d'où certitude de réussite.

Essentiellement pratique et utilitaire, la méthode de l'E.T.N. vous fera connaître à fond toute l'automobile d'aujourd'hui, ainsi que la pratique rationnelle des plus récents procédés de réparation, d'entretien et d'organisation du garage.

La modicité des droits d'inscription, la possibilité d'échelonner les paiements sur plusieurs mois, mettent la méthode E. T. N. à la portée de toutes les bourses.

Vous bénéficierez, en outre, de toute une gamme d'avantages et de services pendant toute votre vie professionnelle : Placement, Diplôme et Carte d'identité professionnelle, Service de documentation et de renseignements techniques, Services des dépannages professionnels, Anciens élèves, etc...

L'ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES *forme l'élite professionnelle!*

20, RUE DE L'ESPERANCE, PARIS (13^e)
 BRUXELLES 154 RUE DE MÉRODE • NEUCHÂTEL : GORGES B
 Tous envois Outremer par avion et à nos frais

*Voici la garantie
 du succès!*

L'ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES vous garantit, par écrit, l'efficacité réelle de ses cours en vous permettant l'ESSAI GRATUIT D'UN MOIS chez vous, de sa méthode complète et en vous offrant

LE REMBOURSEMENT TOTAL
 en fin d'études en cas de non satisfaction

Cette double garantie, unique en France signifie pour vous :

**SUCCÈS A COUP SUR
 POUR UN RISQUE NUL!**

ENVOYEZ-NOUS
 DES AUJOURD'HUI
 CE COUPON OU SA COPIE
 DANS 48 HEURES
 VOUS SEREZ RENSEIGNÉ



COUPON

Messieurs,
 Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre intéressante documentation illustrée "706" concernant le perfectionnement des Mécaniciens-Electriciens en Auto (Méthode du CHEF D'ATELIER) ou la Promotion des Mécaniciens (Méthode du DEBUTANT), ou l'Electricité Auto seule (Méthode de l'ELECTRICIEN AUTO). Rayez les deux mentions inutiles.

NOM

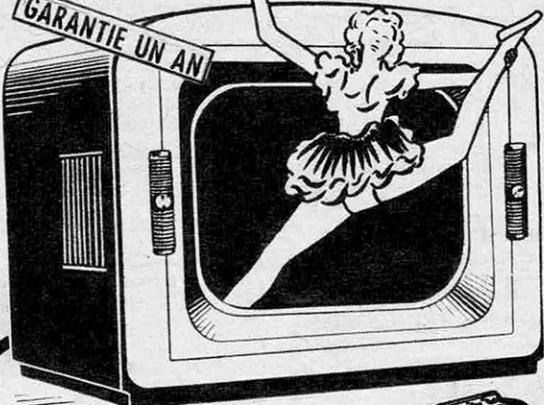
ADRESSE



Une garantie de qualité!

LE TÉLÉVISEUR
"Megavision"
 PORTÉE 70 A 80 Km

GARANTIE UN AN



ROUSSEAU & CORDONNIER

TÉLÉCOMMANDE



ÉCRAN 36 CM
65.000 FRANCS
 COMPTANT
 TÉLÉCOMMANDE COMPRISE
 A LA COMMANDE **6.900 FR.**
 CRÉDIT : ET **3.750 FR.** PAR MENSUALITÉ

ÉCRAN 43 CM
84.500 FRANCS
 COMPTANT
 TÉLÉCOMMANDE COMPRISE
 A LA COMMANDE **9.900 FR.**
 CRÉDIT : ET **4.800 FR.** PAR MENSUALITÉ

LE SEUL CONSTRUIT
 INDUSTRIELLEMENT
 ET A LA PORTÉE DE
 TOUTES LES BOURSES

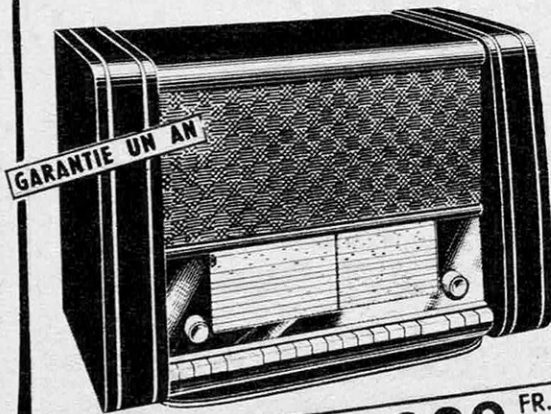
Demandez gratuitement notre catalogue comportant : tous nos postes MEGA, nos modèles coloniaux, nos téléviseurs, ainsi que le nom de tous les postes émettant en ondes courtes avec leur longueur d'ondes.

LES POSTES

MEGA

SONT DOTÉS DES TROIS INVENTIONS FRANÇAISES (BREVETS DE GIALLULY)

- MULTIPLICATEUR DE CIRCUITS • MULTIPLICATEUR M. F. • MONTAGE REFLEX



GARANTIE UN AN

A PARTIR DE **14.000 FR.**
 CRÉDIT 10% A LA COMMANDE
 10% PAR MENSUALITÉ

RÉCEPTIONS (STABLES, MUSICALES, NOMBREUSES) INCOMPARABLES DES ONDES COURTES • SENSIBILITE ET SELECTIVITE ELEVEES • BANDES ETALEES, REGLAGE FACILE • ABSENCE DE SOUFFLE • MUSICALITE A RELIEF ETENDU OBTENUE PAR L'EMPLOI EXCLUSIF DU MULTIPLICATEUR DE CIRCUITS (BREVET DE GIALLULY) • SEUL PROCÉDÉ PERMETTANT L'ÉTALEMENT PROFOND ET LA FABRICATION DE POSTES UNIQUES AU MONDE A GRAND NOMBRE DE GAMMES COUVRANT SANS INTERRUPTION DE 8,75 A 568 M (22 GAMMES) ET DE 800 A 3000 M (2 GAMMES) SANS TROU

VENTE ET EXPOSITION DANS NOS SALONS
 ouverts tous les jours de 9 h. à 18 h. 30 sauf dimanche

de GIALLULY

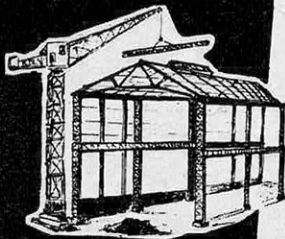
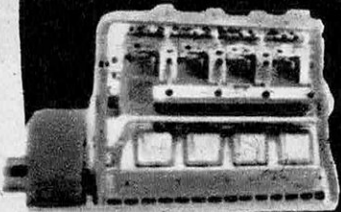
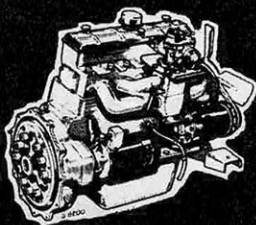
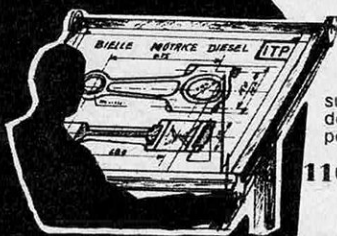
MAISON FONDÉE EN 1925
 1 BIS, RUE WASHINGTON - PARIS
 (Métro George V) • BALzac 39-56

Fournisseur des Hôpitaux de Paris
 et de l'École supérieure d'Artillerie



TECHNICIENS JEUNES GENS

« L'École des Cadres de l'Industrie, Institut Technique Professionnel, est l'une des plus sérieuses des Ecoles 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.

11041 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.

11042 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.).

11043 ÉLECTRICITÉ

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

11044 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.

11045 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).

11046 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.

11047 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.

11048 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.

11049 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.

11050 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)

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

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

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

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.



1 million de francs en espèces
et 400 autres prix d'une valeur de
6 millions de francs vous sont offerts au
2^e GRAND CONCOURS
des
PILES
MAZDA
"SUPERCONTROL"

Voici
le règlement de ce concours
facile et amusant

Nos revendeurs mettront gratuitement à votre disposition les prospectus et les cartes-réponses qui vous sont nécessaires pour participer au Concours.

Sur le prospectus se trouvent 5 dessins numérotés de 1 à 5. Un des dessins est sans erreur ; les 4 autres dessins comportent chacun une erreur. Vous devrez compléter la carte-réponse de la façon suivante :

1^o Trouver et décrire brièvement en 2 lignes au plus, l'erreur figurant sur 4 des 5 dessins. (Ne rien indiquer pour le dessin qui ne comporte pas d'erreur).

2^o Nous avons indiqué ci-dessous, par ordre alphabétique, les 6 qualités principales d'un bon éclairage portatif :

- | | | |
|---|--------------------------|-----------------------------------|
| 1. Conservation de la pile. | 3. Durée de l'éclairage. | 5. Modicité du prix. |
| 2. Couleur ou intensité de l'éclairage. | 4. Encombrement réduit. | 6. Multiplicité des utilisations. |

Classer ces qualités dans l'ordre de l'importance que vous leur attribuez. Par exemple :

4 3 5 1 6 2

3^o Trouver et inscrire une légende (phrase humoristique) pour l'ensemble de ces 5 dessins, qui assemblés forment un tout.

4^o Coller obligatoirement une bande de garantie de la pile N^o 3 "Supercontrol" dans la case réservée à cet effet sur la carte-réponse.

5^o Indiquer sur cette même carte vos nom et adresse en caractère d'imprimerie.

- Toute réponse :
- Ne décrivant pas exactement les 4 erreurs.
 - Ne donnant pas le classement exact par numéro des 6 qualités.
 - Ne mentionnant pas une légende pour le dessin complet.
 - Ne comportant pas de bande de garantie.
 - Indiquant de fausses erreurs, sera éliminée.

Seules les erreurs mentionnées sur la liste déposée chez Maître PROUX, Huissier, 416, rue Saint-Honoré à PARIS, ainsi que classement type des qualités, également déposé chez Maître PROUX, seront valables. C'est la qualité de la légende qui départagera les ex-æquo ; le Jury du Concours est seul qualifié pour les apprécier. Ses décisions sont sans appel. Aucune réclamation ne sera admise. Chaque personne peut envoyer le nombre de réponses qu'elle désire mais, seule, la meilleure sera retenue pour le classement.

Seules les réponses rédigées sur les cartes-réponses seront acceptées. Elles devront être postées le 28 Février 1955 au plus tard, le cachet postal faisant foi. Les cartes mises sous enveloppes seront nulles et celles insuffisamment affranchies ou recommandées seront refusées.

La liste des gagnants sera envoyée aux revendeurs un mois environ après la date de clôture du Concours. La participation au Concours est strictement interdite aux Membres du Personnel de la COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES PILES ELECTRIQUES CIPSEL et de la Publicité A.B.C., ainsi qu'à leur famille.

IMPORTANT :

★ Exigez le prospectus illustré
et la carte-réponse chez tous les
revendeurs de
PILES MAZDA SUPERCONTROL

On achète une **PILE**
On rachète une **MAZDA**



VOULEZ-VOUS GAGNER 36.000 FRANCS PAR AN SANS RIEN FAIRE ?

Vous souriez, sceptique, et vous ne croyez pas que l'on puisse vous donner une pareille somme « pour rien ». Vous avez raison ! Personne, sauf VOUS-MEME, ne vous offrira cela !

Vous fumez, n'est-ce pas ? Chaque jour, vous déposez au bureau de tabac, 80, 100 francs ou plus encore. Que recevez-vous en échange ?

Simplement quelques feuilles séchées plus ou moins bien emballées ; ces feuilles, « dites tabac », vous allez les fumer par habitude. Une habitude qui vous coûte terriblement cher et ne vous apporte qu'une chose : la certitude de contracter une maladie ou un affaiblissement à une époque plus ou moins rapprochée. Tous

les médecins sont d'accord et c'est scientifiquement prouvé : vos yeux, vos dents, votre cœur, votre estomac paient aussi un lourd tribut à votre manie.

3 000 francs par mois, 36 000 francs par an et plus d'un million et demi durant votre vie : c'est ce que cela vous coûte, mais sans doute ignorez-vous exactement ce qu'il en coûte aussi à votre organisme. Voulez-vous le savoir ? Et apprendre ainsi comment vous pouvez changer tout cela en économisant chaque année 36 000 fr. et en préservant votre santé ? Il vous suffit de nous demander — sans aucun engagement — notre documentation gratuite en nous retournant le bon ci-dessous : NICOSTOP (labo 713), boulevard de Strasbourg, n° 59, Paris.

BON

Vous m'intriguez et j'aimerais que vous m'envoyiez par retour votre documentation en me précisant comment je peux essayer à vos frais de me déshabiller de fumer.

M
Adresse :
.....

Quelle que soit l'orientation de votre activité il y a

LA SOLUTION CONTREPLAQUÉ

Ses qualités éprouvées :

- LÉGÈRETÉ
- RÉSISTANCE
- SOUPLÉSSE (dans les épaisseurs réduites)

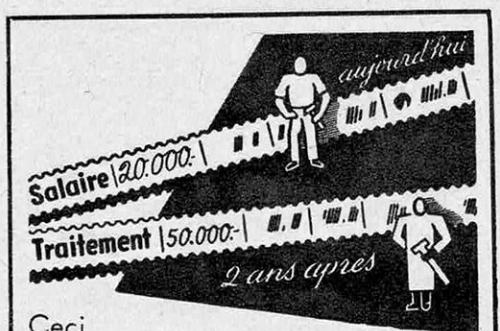
et ses propriétés isolantes (acoustique et thermique)

La facilité de le travailler avec l'outillage courant

Les effets décoratifs qu'il permet d'obtenir, offrent à l'utilisateur documenté sur les meilleures conditions d'emploi ("extérieur" ou "intérieur"), une très large gamme d'applications dans les domaines les plus variés

L'ODAC Section Information
34, Rue Pasquier Paris 8^e
est à votre disposition pour vous renseigner.

OFFICE DE DIFFUSION DES APPLICATIONS DU CONTREPLAQUÉ Tél.: ANJou 52-00*



Ceci
s'adresse à tous les ouvriers qualifiés

Où voulez-vous être placé en 1956?

En moins de deux ans, étudiant après votre travail, vous aurez acquis les connaissances théoriques nécessaires qui vous permettront d'accéder aux situations de contremaître, technicien, chef d'entreprise. Au moment où cette nouvelle année commence, prenez une résolution et dites-vous : « Je veux avancer dans ma profession ! »

Vous n'aurez besoin d'aucune connaissance spéciale pour suivre l'un des cours ci-après : **Mécanique Appliquée, Technique du Bâtiment, Technique de l'Electricité ou Maniement de la Règle à Calcul.**

Sans engagement de votre part et gratuitement vous recevrez la brochure « Vers le Succès » qui vous documentera entièrement sur ces cours.

Pour recevoir cette brochure, découpez le **BON GRATUIT** ci-joint et envoyez-le soigneusement rempli à

L'INSTITUT TECHNIQUE SUISSE D'ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

Paris-15^e (V.47), 88, rue de la Convention,
ou : Saint-Louis (Haut-Rhin). (V.47).

Adresse pour la Belgique et le Luxembourg :

Etablissements TELEVA
18, rue J. Wellens, Wolluwé St-Pierre,
BRUXELLES (BELGIQUE).

A DÉCOUPER



SV. 47

BON

pour une documentation
GRATUITE

NOM _____

PRÉNOM _____

RUE et N° _____

VILLE _____

DÉPARTEMENT _____

Profession _____

Branche désirée _____

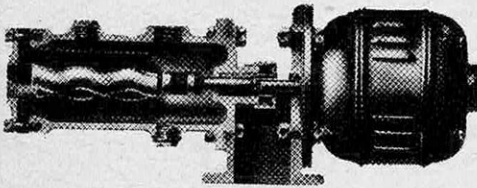
POMPES MOINEAU

BREVET FRANÇAIS

**Plus de
100 liquides
transvasés!**

LIQUIDES ÉPAIS VISQUEUX
CHARGÉS ACIDES OU NEUTRES
HYDROCARBURES

**GROUPES
ÉLECTRO - POMPES**



AVEC OU SANS RESERVOIR
SOUS PRESSION D'AIR
POUR VILLAS, FERMES, CHATEAUX, JARDINS

**SÉCURITÉ
ET SILENCE**

POMPES MODERNES, SIMPLES, ROBUSTES
AUTO-AMORÇAGE - FACILITÉ D'ENTRETIEN
HAUTE PRESSION - ABSENCE D'ÉMULSION

**POM
POMPES EN CAOUTCHOUC
POM**

13 et 17 R. ERNEST LAVAL - VANVES, SEINE



**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.



Veillez m'adresser gratuitement, sans aucun engagement de ma part, votre documentation complète et illustrée SV 44 sur la "France d'Outre-Mer" et le moyen d'obtenir vos conditions exceptionnelles.

NOM _____

ADRESSE _____

PROFESSION _____

Comment recevoir gratuitement un cours Linguaphone complet (disques et livres) et parler Anglais dans 3 mois

L'Institut Linguaphone vous offre vraiment de commencer à suivre chez vous gratuitement sa célèbre méthode. Tout ce que nous vous demandons, c'est d'avoir sincèrement envie de parler Anglais (ou l'une des 32 langues enseignées par l'Institut Linguaphone). Si vous y êtes décidé, nous sommes prêts à vous confier tout de suite un cours à l'essai gratuitement et sans engagement pour vous.

Ce que vous devez savoir sur la Méthode Linguaphone

Aucun livre ne peut vous apprendre à parler couramment l'Anglais ou n'importe quelle autre langue avec un accent impeccable ; vous devez entendre les gens du pays : vous les entendrez chez vous au moment même où vous le désirez en suivant la méthode parlante par disques Linguaphone. D'éminents professeurs vous parlent dans leur langue, lentement d'abord, puis de plus en plus vite au fur et à mesure de vos progrès. Dès le début vous êtes dans l'ambiance du pays et en 60 heures vous parlez comme si vous veniez d'y faire un séjour. Apprendre avec Linguaphone est un passe-temps des plus amusants.



Écrivez-nous ou venez nous voir

Venez aujourd'hui-même prendre une leçon-démonstration gratuite ou écrivez à l'Institut Linguaphone en utilisant le coupon ci-dessous pour recevoir une intéressante brochure de 28 pages contenant l'offre d'un essai gratuit 8 jours chez vous.

BROCHURE GRATUITE

INSTITUT LINGUAPHONE (Dépt E. 59)
12, Rue Lincoln, Champs-Élysées, Paris

Veuillez m'envoyer sans engagement votre brochure gratuite contenant l'offre d'un essai 8 jours chez moi.

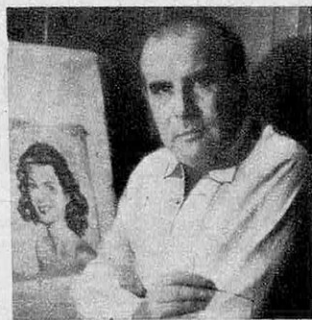
Nom _____
Adresse _____

Pour la Belgique : 18, Rue du Méridien Bruxelles

JEAN ARESTEIN

le célèbre dessinateur
de Publicité
et de Mode

VOUS DIT :



“Le DESSIN ? Je l'ai étudié chez moi : C'est passionnant !”

**RIEN NE VOUS EMPÊCHE
D'EN FAIRE AUTANT !**

Vous pouvez devenir un artiste (et vivre de votre art), en suivant chez vous, par correspondance, pendant vos loisirs, les leçons lumineuses et attrayantes du cours “Grands Maîtres du Dessin”. Les vieilles routines lentes et inefficaces sont littéralement bouleversées par cette nouvelle méthode révolutionnaire basée sur l'étude intelligente de la technique des Grands Maîtres. Dès le début, leurs secrets vous deviennent familiers ; vous avez déjà l'impression de savoir dessiner. En quelques mois vous pouvez espérer vous faire une belle carrière artistique en apprenant toutes les techniques de l'“Art commercial” (illustration, mode, décoration, publicité, etc...).

CES 3 DESSINS EXPLIQUENT TOUT

★

Voici l'une des 2.400 décompositions frappantes du cours “Grands Maîtres”, grâce auxquelles votre crayon traduira tout naturellement les sujets les plus compliqués en lignes élémentaires pour aboutir finalement à un dessin parfait.



DESSEINEZ-VOUS DÉJÀ ? Envoyez-nous quelques dessins. Nous vous les retournerons accompagnés de corrections et de conseils absolument gratuits qui pourront vous être très utiles.



GRATUIT ! Envoyez aujourd'hui le coupon ci-dessous. Vous recevrez gratuitement une magnifique brochure contenant plus de 200 illustrations et donnant tous détails sur le Cours “Grands Maîtres”.

COURS “GRANDS MAÎTRES”
(Atelier G 11)

5, RUE MARGNAN - PARIS-8^e

Veuillez m'envoyer votre brochure gratuite sur le Cours “Grands Maîtres” (ci-joint 15 frs pour frais d'envoi).

NOM _____
ADRESSE _____

Les élèves ne sont pas admis au-dessous de 14 ans.

la vie des plantes

dans la collection in-quarto

par MM. Guillaumin, professeur au Muséum d'histoire naturelle, F. Moreau, professeur à la Faculté de Caen, C. Moreau, Dr ès sciences ★ Paraît en souscription à des conditions très avantageuses par fascicules bi-mensuels qui formeront un volume relié de 500 pages, illustré de plus de 1 000 photos en noir et en couleurs.

BEAUTÉS DE LA NATURE

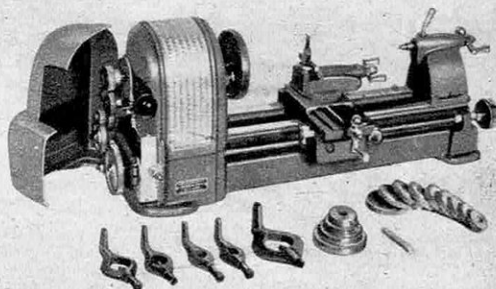
Une nouvelle collection

Des albums d'étonnantes photographies en couleurs et en noir ★ Deux volumes : LES PLUS BEAUX OISEAUX ★ LES PLUS BEAUX PAPILLONS.

En vente chez tous les libraires et
13 r. Montparnasse, Paris 6, chez

LAROUSSE

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.

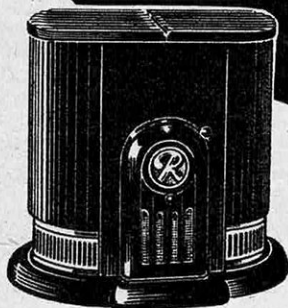
Prix avec tous les accessoires :
69.000 fr comptant ou à crédit
1^{er} versement : 25.000 fr.

Établissements MERTENS et fils
75, bd Gouvion-St-Cyr - PARIS - ETO. 15-25

Chauffage

ÉCONOMIQUE

AU MAZOUT
ET AUX
VIEILLES
HUILES



poêles

ROUQUET

TOUTES HUILES

25 ans
d'expérience
spécialisée

POÊLES DE LUXE
POÊLES D'ATELIER
de 80 à 500 m3

Royal 575

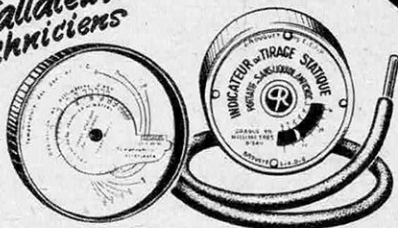
THERMOSTATIQUE

REGION PARISIENNE
J. ROUQUET
16, RUE COMMINES
PARIS-3^e - TÉL. ARC. 02-51

DÉPARTEMENT PROVINCE
GOHIN-POULENC
48, R. DE LA BIENFAISANCE
PARIS-9^e - TÉL. LAB. 65-20

MESURE DU * TIRAGE * DES CHEMINÉES

Installateurs
et techniciens



Au Déprimomètre de poche J.R., toujours extraordinairement pratique, robuste et peu encombrant, est désormais incorporée la

" Règle à calcul des tirages " de R. MARTIN (tout écart important entre le tirage théorique et le tirage réel est l'indice d'un défaut structural ou accidentel de la cheminée).

Le déprimomètre est à double sensibilité :

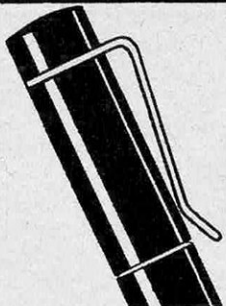
0 à 3 et 0 à 15 m/m.

L'ensemble, sous gaine, caoutchouc moulé, contre envoi de rs.3.400 ou contre remboursement majoré des frais.

Pour possesseurs d'ancien modèle, le couvercle avec règle incorporée franco : rs.600.-
J. ROUQUET Ing., E.E.I.P.
16, rue Commines
PARIS (3^e)
Tél. ARC. 02-51
C.C.P. Paris 1906-50



**L'INSTRUMENT NOUVEAU
ET MODERNE**



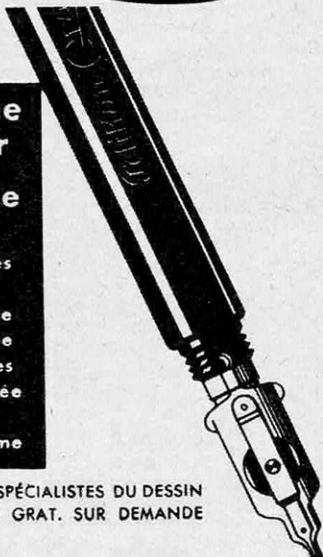
POUR LE
**DESSIN
TECHNIQUE**
ET
**L'ECRITURE
ARTISTIQUE**



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

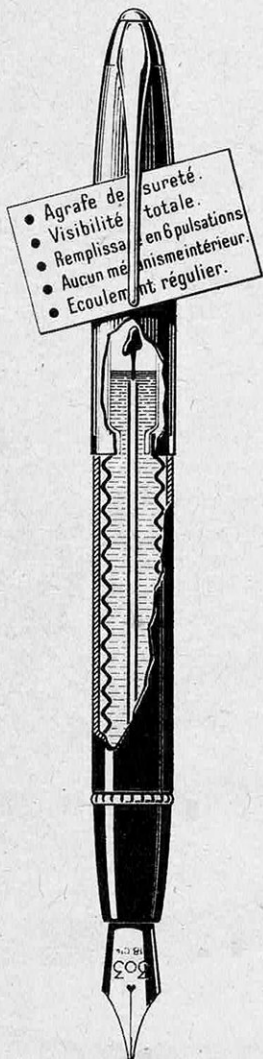
178, Rue du Temple - PARIS-3^e - Tél.: TUR. 84-20

DES CIGARETTES
AU GOUT DE
CHACUN



REGIE FRANÇAISE DES TABACS

303
"STYL"



4
FOIS PLUS
D'ENCRE

Fabrication **STYLOMINE**



PEUT-ON ÊTRE UN
TECHNICIEN DE VALEUR
ET MENER, MALGRÉ TOUT, UNE VIE MÉDIOCRE?

Assurément ! Le même homme peut concevoir, par exemple, un merveilleux moteur et, cependant, rater complètement sa vie personnelle.

Un grand nombre d'ingénieurs, de techniciens, d'artisans, d'ouvriers spécialisés ont besoin qu'on les pousse en avant et qu'on les prépare d'urgence à la REUSSITE SOCIALE.

C'est le rôle de PELMAN. Dans l'existence, tout est psychologie. Il faut acquérir les qualités-clés du succès, éliminer les défauts antisociaux, prendre conscience des réalités, avoir confiance en ses dons et savoir en tirer parti.

Si vous disposez chez vous d'une demi-heure quotidienne pendant peu de mois, la METHODE PELMAN fera de vous un homme *qui s'impose*.

Vos chefs, vos collègues, ou vos clients ne vous reconnaîtront pas. Vous aurez de l'assurance, de la volonté, de la "présence" et le sens de la Réussite.

Et vous vous *accorderez* enfin avec la "VIE".

C'est plus simple qu'on ne le croit. *Ecrivez aujourd'hui.*

PELMAN, avant tout, est passionnant.

MÉTHODE PELMAN

COURS PAR CORRESPONDANCE EN RÉNOVATION CONSTANTE

Millions d'adeptes dans le Monde entier depuis 65 ans

Chaque Pelmaniste, homme ou femme, est guidé spécialement selon son instruction, sa profession, son âge.

Timidité vaincue. Mémoire sans défaillance. Volonté aisée. Puissance de travail. Faculté de concentration. Esprit d'initiative. Réalisation des projets. Idées fructueuses. Style clair et convaincant. Véritable Culture Générale. Art de la parole. Sûreté de jugement. Autorité. Envergure. Magnifique forme physique et mentale. Personnalité marquante.

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

Sous la direction effective de Professeurs de Facultés, d'Hommes d'Affaires de premier plan et de Diplômés de l'Institut de Psychologie de la Sorbonne.

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

Demandez la documentation gratuite **VI4** contre 30 fr. en timbres à l'INSTITUT PELMAN, 176, Bd Haussmann PARIS-8^e

NOM, PRÉNOMS

PROFESSION

ADRESSE

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXXVI N° 446

NOVEMBRE 1954

SOMMAIRE

★ Un appareil automatique de mesure des astres, par Waldemar Tarr	413
★ Dans une vallée de Nouvelle-Guinée les habitants vivaient comme nos ancêtres de la préhistoire, par K. Vellacott-Jones.....	416
★ Le nouveau " grand pont " de Brest, est le plus grand " pont ascenseur " de France, par le Contre-Amiral Lepotier	424
★ Les avions sans voile, par André Fournier	427
★ Les caissons : scaphandres collectifs, par Daniel Vincendon	432
★ La culture des plantes en vase clos, par Ken Williamson	438
★ Trains spéciaux, par Robert Chenevier.....	440
★ Comment on combat l'incendie des liquides inflammables par M. Maurice	447
★ Symbole de la transparence et de la fragilité, le verre devient tissu ou brique, par Jacques Louvière	451
★ Sur les paquebots les cheminées ne rabattent plus la fumée, par H. E. Lemonon.	460
★ L'unité de Platforming de Lavéra fournira de l'essence à haut indice d'octane, par Marcel Thomas	466
★ Un cerveau électronique réglera la circulation de Paris, par René Brest...	469
★ A côté de la Science	473
★ Le Zoo compte 1 650 rationnaires, par André Louville.....	475
★ Le film parlant est désormais à la portée des amateurs, par Jean Marival .	479
★ Les « Jet-Streams », torrents d'air qui atteignent 850 km/h, par Edmond Blanc	483
★ Les Livres	491
★ Un aliment vivant : le yaourt, par E. Girardet.....	493
★ La Vie de la Science	497
★ Une algue, stimulée par la pollution, ensanglante les lacs suisses, par Gaston Cohen	501
★ Nos lecteurs nous écrivent.....	505

FRANCE : Administration, Rédaction et Abonnements : 5, r. de La Baume, Paris-8^e. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal 91-07 Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — **Publicité :** 2, rue de La Baume, Paris-8^e. Téléphone Elysées 87.46.

BELGIQUE : EDIMONDE (éditeur responsable) : 10, boul. de la Sauvenière, C. C. P. 283.76 P. I. M. services Liège

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 ^{se}	Étranger	Bénélux et Congo belge
ABONNEMENTS : un an.....	1 000 fr.	1 400 fr.	200 f. belge
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.	375 f. belge
recommandé.	2 200 fr.	2 900 fr.	

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

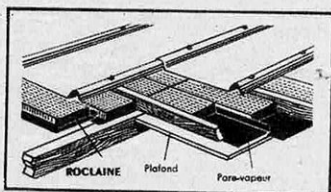
Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.
Copyright by **SCIENCE ET VIE**. Novembre mil neuf cent cinquante-quatre.

ma villa est isotherme...



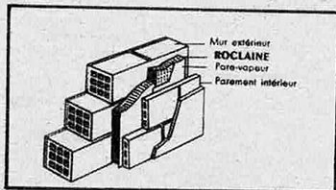
Voici pourquoi

la couverture est isolée :

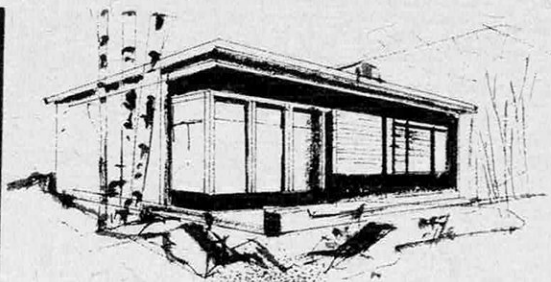


sa conception est commandée par la légèreté des parois portantes. Charpente très légère. Le plafond est doublé par des panneaux ROCLAINE pleine épaisseur. Cette "fourrure" fait passer le coefficient de déperdition de la toiture de 7,5 à 0,380. Le rendement monte ainsi à 94,9 %.

les murs sont isolés :



entre la paroi extérieure portante, en briques creuses de 0,25 et la paroi intérieure, un panneau de ROCLAINE, placé en sandwich, abaisse le coefficient de transmission de l'ensemble de 1,2 à 0,442. La retenue de calories s'augmente ainsi de 63 %.



...exactement comme
je la voulais :

chaude l'hiver
fraîche l'été

mon architecte avait raison :

l'isolation ROCLAINE,
pour 1 % du prix de revient, apporte

confort

été comme hiver, température constante
de l'intérieur.

économie

d'investissement - Isoler permet de : construire léger,
récupérer les combles qui deviennent des pièces habitables,
réduire les installations de chauffage.

d'exploitation - économie de combustible allant jusqu'à 45 %.

protection

de la maison - ROCLAINE est le seul isolant muni d'un
revêtement pare-vapeur. Le pare-vapeur supprime les conden-
sations dans les murs et les plafonds, donc efficacité permanente
de l'isolant et sauvegarde des murs et de la charpente.
Sécurité contre l'incendie.

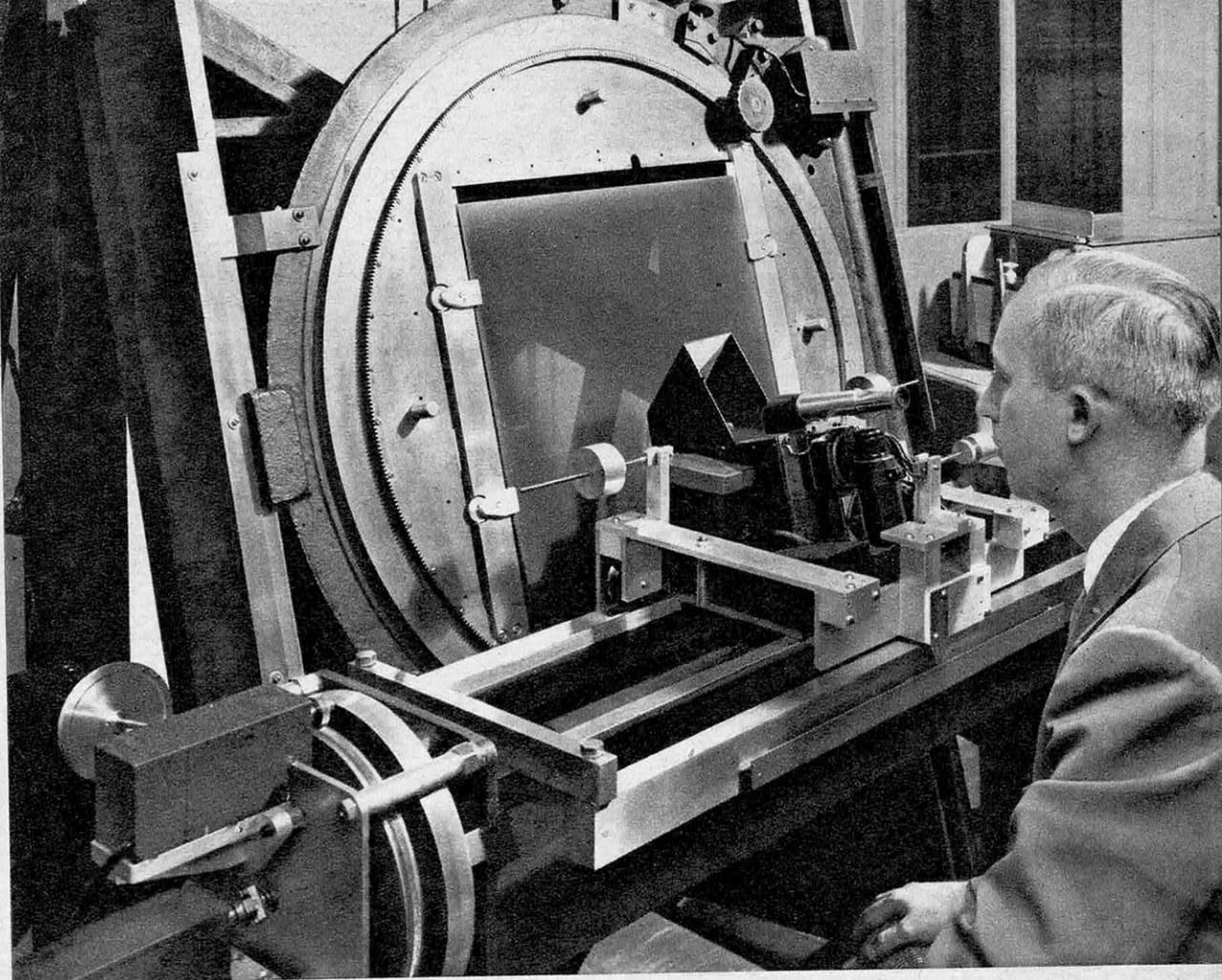
Demandez-nous dès aujourd'hui notre
documentation n° 36

Exposition permanente :

35, Avenue Philippe-Auguste, PARIS-XI' - ROQ. 85-72



l'isolation thermique par les
fibres siliceuses centrifugées
6, rue Piccini, PARIS 16'
KLE. 92-16



● L'astronome automatique : on place les clichés sur verre au contact de la machine et elle compare

les coordonnées des étoiles, qu'elle mesure sur le cliché, avec celles qui figurent sur les cartes.

ON RECENSE LES ÉTOILES PLUS FACILEMENT QUE LES HOMMES

L'ASTRONOMIE scientifique a commencé quand on a entrepris de dénombrer les étoiles. Le premier catalogue en fut établi — Ptolémée nous l'a révélé — vers l'an 130 avant J.C. par Hipparque. Son inventaire de 1 025 étoiles réparties d'après leur éclat en six classes, a servi de base aux travaux postérieurs poursuivis par Ulugh-Beigh, Tycho Brahé (1602) qui ajoute 500 étoiles, puis par Halley, Lemonnier, J. Herschell et Lalande, dont le catalogue contient 47 890 étoiles, etc...

Avec l'apparition des instruments optiques et leurs perfectionnements, les listes deviennent de plus en plus volumineuses : l'œil nu découvre dans le ciel entier environ 6 000 étoiles ; une lunette de 25 mm d'ouverture en montre 100 000.

100 milliards d'étoiles

Quant au plus grand télescope actuel, celui du Mont Palomar dont le miroir est large de 5 mètres, il permet de photographier des astres

de 22^{ème} magnitude, et il y en a 2 milliards.

Or les théories astronomiques modernes attribuent à « notre » Galaxie, c'est-à-dire à la Voie Lactée, un total de 100 milliards d'étoiles, et il est permis de supposer que l'Univers compte plusieurs centaines de millions de Galaxies semblables. Le recensement stellaire présente donc de nos jours des difficultés insurmontables...

Cataloguer une étoile implique la connaissance de sa position céleste exacte, c'est-à-dire de ses coordonnées. Autrement dit, il s'agit de mesurer l'« ascension » et la « déclinaison » de chaque étoile. La révision périodique des catalogues ne s'impose pas seulement pour allonger la liste des astres observés, mais aussi et surtout pour « mettre à jour » les coordonnées. Pour les Anciens, les étoiles étaient fixées une fois pour toutes sur la voûte céleste, mais depuis 1718, où l'anglais Halley constata que trois étoiles semblaient changer de position par rapport aux astres voisins, nous savons que toutes les étoiles ont leur mouvement propre. Les énormes distances qui les séparent de la Terre font paraître ces déplacements très lents (pour l'œil nu, leur vitesse apparente est de 3'' par cent ans) et désordonnés comme les mouvements des molécules d'un gaz. Ils n'en sont pas moins observables. On a donc constaté que les étoiles se meuvent dans des directions diverses à une vitesse, compte tenu de leur distance, de l'ordre de 20 km/s. Dans des cas très rares, ces vitesses dépassent 60 km/s. C'est l'étude systématique de ces mouvements

qui a permis aux astronomes de mettre en évidence le phénomène, longtemps méconnu, de la rotation galactique.

La comparaison des coordonnées d'une étoile notées dans deux catalogues consécutifs permet de calculer son déplacement pendant le laps de temps qui a séparé ces observations.

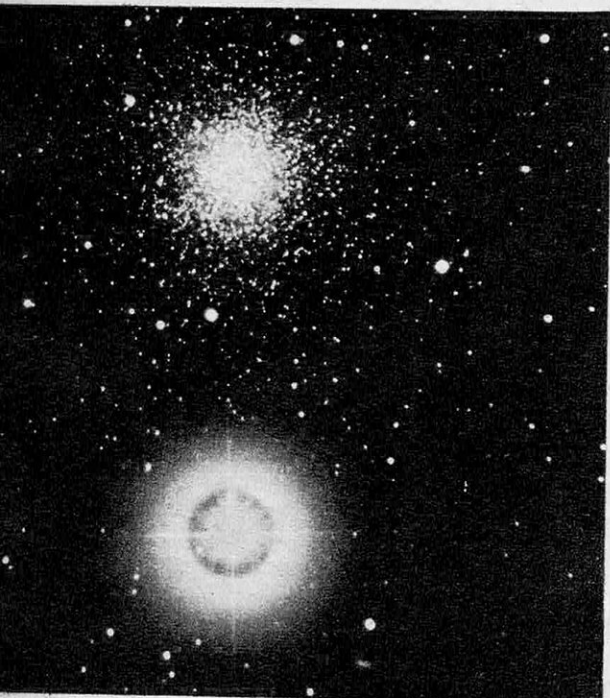
Quant aux recensements périodiques de la « population » céleste, ils permettent de juger de sa « densité » et conduisent à des conclusions importantes sur la structure et l'histoire du firmament. Comme il est impossible de rendre compte des milliards d'étoiles existantes, on procède en réalité par « jauges ». C'est-à-dire qu'on dénombre les étoiles dans 3 400 aires célestes, choisies à des distances différentes de la Voie Lactée. Cette statistique brute est complétée par des observations subsidiaires : calcul des distances entre les étoiles et la Terre, détermination des magnitudes absolues (celles-ci diffèrent des magnitudes apparentes qui sont fonction de la puissance lumineuse vraie de l'étoile et de son éloignement de nous), etc...

Des questions capitales

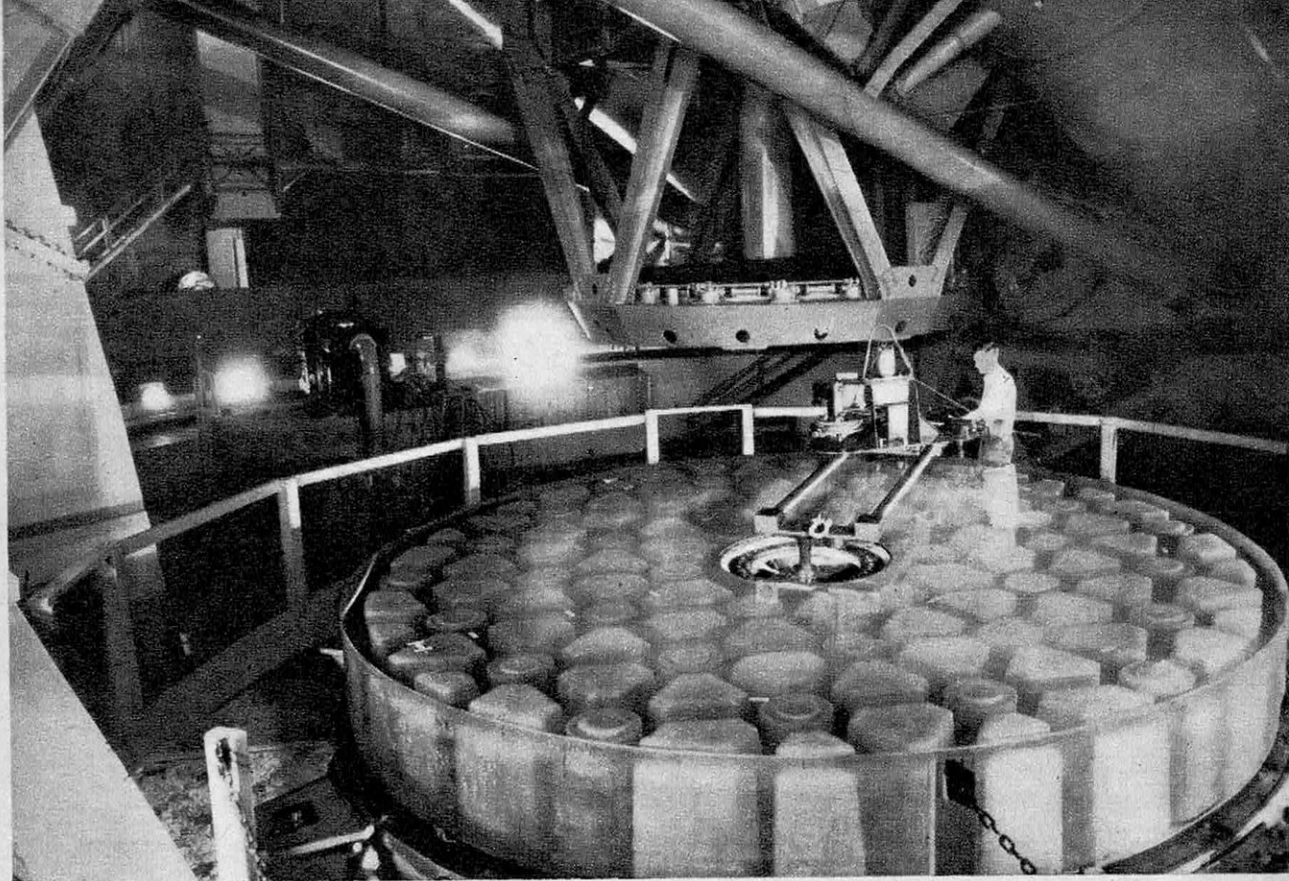
C'est un travail de longue haleine. Plusieurs dizaines d'années s'écouleront avant la parution du catalogue que préparent les astronomes du Mont Palomar. C'est alors seulement que l'on pourra répondre à la question de l'expansion de l'univers et savoir s'il s'agit d'un univers fini ou infini. D'après les théories astronomiques modernes, l'espace de l'Univers est courbé, de courbure positive (comme celle d'une sphère), selon les uns, ou négative, comme la courbure d'une selle selon les autres. Là encore, il paraît que le dénombrement de la population stellaire et la détermination des coordonnées d'un très grand nombre d'étoiles pourront contribuer à la solution du problème.

Au début du XIX^e siècle, on déterminait encore les coordonnées stellaires à l'aide d'un télescope. Grâce à la photographie, l'astronome obtient maintenant, en dix minutes d'exposition, l'image d'un grand nombre d'étoiles à mesurer. Mais la mesure est longue et il faut encore beaucoup de temps pour imprimer les résultats.

On comprend dès lors l'importance que revêt l'invention d'une machine capable d'accomplir automatiquement toutes ces opérations, aussi longues que laborieuses. La première machine de ce genre a été construite par les laboratoires



◀ Un groupe d'étoiles en bordure de la Voie Lactée et situées à environ 185 000 années-lumière de la terre. Il compte quelque 50 000 étoiles, dont les plus brillantes sont des supergéantes rouges.



● Le fameux miroir de 5 m du grand télescope du Mont Palomar dut subir, après son achèvement,

un repolissage pour enlever en certains endroits un cinquante millième de micron. L'opération prit 6 mois

de l'« International Business Machines », à New York. Comme pour toutes « machines à penser » son mécanisme est compliqué, mais sa manipulation très simple.

Automatisme intégral

Tout le « travail » de l'homme se borne à introduire dans la machine une plaque photographique (transparente) comportant des images d'étoiles (points noirs sur fond blanc). En même temps, il glisse dans le « casier » des cartes perforées qui donnent les coordonnées de ces mêmes étoiles, relevées dans le dernier catalogue existant. La machine soumet les cartes, une à une, à divers balayages électriques qui ont pour effet de lancer des impulsions, électriques ou mécaniques, correspondant à chacune des perforations de la carte explorée. Pour atteindre les organes dont elles doivent provoquer le fonctionnement, ces impulsions parcourent tout un système de circuits dont la structure correspond aux opérations qu'on attend de la machine.

Une fois introduites la plaque photographique et les cartes perforées, la machine n'a plus besoin de l'homme. Elle fonctionne automatiquement. Suivant les « informations » de la pre-

mière carte, elle enregistre, par deux mouvements, l'un horizontal et l'autre vertical — les coordonnées de l'étoile, dont l'image apparaît sur l'écran. La carte est alors rejetée dans le casier dit « mémoire », et la machine procède aux mesures par le processus inverse : l'image de l'étoile réagit sur des cellules photoélectriques qui, à leur tour, installent la machine dans la position qui correspond aux nouvelles coordonnées. Cela fait, la carte, ressortie du casier, subit une nouvelle perforation correspondant aux résultats obtenus. En même temps, la machine imprime en clair sur la carte les chiffres des coordonnées. L'ensemble des opérations est repris pour chaque carte. Tout le processus est contrôlé visuellement, le numéro de l'étoile explorée et ses coordonnées apparaissant au fur et à mesure sur l'écran lumineux. Les mesures, d'une précision étonnante, sont à 1 micron près.

Il va de soi que la construction de cet automate à mesurer les astres a présenté de grosses difficultés. Toutes ont été vaincues, de sorte que les astronomes mesurent en un jour autant d'étoiles que naguère en une semaine — et ceci avec beaucoup plus de précision.

W. Tarr

CES HOMMES VIVENT A L'AGE DE PIERRE

Dans les hautes terres de la Nouvelle-Guinée la pénétration européenne n'est pas achevée et sa progression amène la découverte de peuples qui, pratiquement dépourvus de contacts avec la civilisation, en sont encore à l'âge de pierre.



↑
Des Tari devisent avant de regagner leur hameaux. Tous les adultes, selon leur coutume, ont des perruques en cheveux naturels tassés auxquels les élégants mêlent des immortelles jaunes ou pourpres. Certains portent au cou des plaques de nacre, d'autres des coquillages.

← Le Tari barbu de gauche est une notabilité : il suivit, il y a 25 ans, la première patrouille d'exploration, la reconduisit, puis revint. Aujourd'hui, interprète et commentateur de la doctrine officielle, son européanisation apparaît au vêtement : casque, musette, jupe, sarrau.



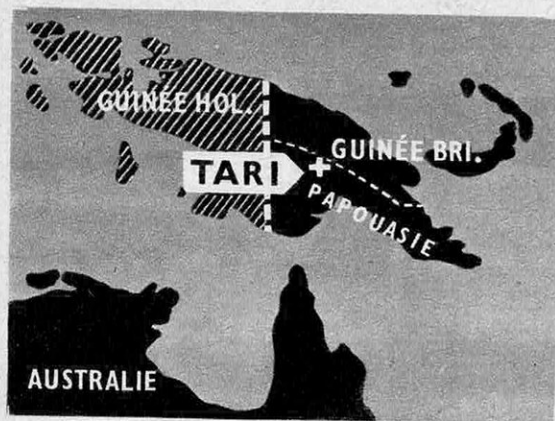
LA vallée des « Horizons Perdus » existe ; on en a découvert une il y a deux ans et cette année une autre encore. Comme dans le roman et comme dans le film, elles sont protégées par des montagnes, des forêts et des marécages. Mais elles ne sont pas dans l'Himalaya : elle sont au cœur de la Nouvelle-Guinée et leurs habitants étaient bien loin de la sérénité dont James Hilton dota les hôtes de son Shangri-La.

Dans la vallée de Tari, ils sont trente mille. Trapus, et cuivrés, ils joignent un caractère enjoué à l'amour des combats. D'énormes per-ruques d'apparat sont à peu près leur seul vêtement. Excellent tireurs à l'arc, ils ne se déplacent jamais sans leur hache de pierre et leur poignard en os. Jusqu'au jour où l'Administration des Territoires de Papouasie et de la Nouvelle-Guinée installa son premier poste dans la vallée — il y a deux ans — les clans se battaient entre eux. Régulièrement, mais sans que les rencontres fussent particulièrement meurtrières. Ainsi tout le monde vivait sous la menace de raids ou d'embuscade soudaines. Personne n'était en sécurité

au-delà des limites de sa tribu, et le système de vendetta qui régnait entretenait les querelles bien après qu'on en avait oublié la cause. Dès leur plus tendre enfance, les garçons apprenaient à se battre. Dans les représailles on n'épargnait ni les femmes ni les enfants, ni les vieillards ni les malades. D'autres fois, pourtant, les Tariis se livraient des batailles rangées qu'animait la bonne humeur turbulente d'un match de football un peu sec. Les adversaires se donnaient rendez-vous sur le terrain de combat habituel et, quand la pluie des flèches échangées avait fait couler le sang, on remettait la suite des opérations à une date ultérieure. Ceux qui commandaient dans ces combats avaient une influence énorme dans les clans et un mot d'eux pouvait rassembler jusqu'à deux mille guerriers.

Malheur aux vaincus

Les querelles sérieuses se réglait avec férocité : ceux des vaincus qui survivaient étaient obligés de s'enfuir dans la jungle, en laissant tous leurs biens derrière eux. Les vainqueurs



brûlaient les cases, détruisaient les potagers, rasaient tout ce qui portait fruit.

De temps en temps de vieilles querelles s'éteignaient tout de même, on s'indemnisait mutuellement en échangeant des cochons et de précieuses coquilles de nacre qui sont les principaux signes de la richesse chez les Taris. Ces échanges avaient nom : « paiements Moga », et c'était souvent la défaillance d'un débiteur qui ravivait de vieilles inimitiés.

Malgré leurs tendances belliqueuses, les Taris sont un peuple heureux et gai. Bien avant l'arrivée des Européens dans la vallée, ils étaient devenus d'habiles cultivateurs — pour des primitifs s'entend. Contrairement à la plupart des tribus de Nouvelle-Guinée et de Papouasie, ils avaient découvert les principes de la conservation du sol en utilisant comme engrais de mauvaises herbes et des plantes sauvages. Dans le riche limon alluvial qui entoure leurs villages, ils plantaient des surfaces assez étendues en patates, canne à sucre et tabac indigène. Ils cultivaient une sorte d'asperge et, à partir d'une poignée de graines introduite dans la région par les vieilles routes d'échange, ils avaient développé des cultures de maïs.

En défrichant par le feu et en grattant à la hache, ils établissaient des jardins bien conçus qui leur fournissaient la nourriture en abondance.

Altitude : 1 600 mètres

La région des Taris est une des innombrables vallées intérieures isolées, au sommet des chaînes de montagnes est-ouest qui forment l'épine dorsale de la Nouvelle-Guinée et de la Papouasie. L'altitude de la vallée est de 1 600 m. Elle se trouve à 220 km de la frontière hollandaise à 300 km de la côte sud de la Papouasie, et à 280 km au sud de la côte nord de la Nouvelle-Guinée. Son isolement au cours des siècles a été sauvegardé d'abord par les vastes marécages côtiers, puis par la densité de la jungle,

et enfin par la barrière montagneuse du Great Divide Range. Un autre facteur d'isolement fut l'existence de tribus guerrières que l'Administration dut d'abord pacifier.

Les premiers Européens qui pénétrèrent dans la vallée appartenaient aux patrouilles d'exploration qui, vers 1920, dressaient la carte de la région en reconnaissant les principaux groupes de population. Mais les besoins des tribus établies dans le voisinage des postes existants, et ensuite la guerre, retardèrent l'établissement d'un poste Tari jusqu'en 1952.

Nulle route ne mène à Tari, qui est à neuf jours de marche très difficile du poste administratif le plus proche. Quand la patrouille de 1952 l'atteignit, son premier soin fut de construire un terrain d'aviation, pour communiquer rapidement avec l'extérieur.

Une poignée d'hommes prend possession

La politique de pénétration pacifique de l'Administration Australienne est appliquée par des fonctionnaires des Services de Districts et des Affaires Indigènes. Ils sont peu nombreux mais très compétents. La patrouille de Tari de 1952 comprenait trois jeunes fonctionnaires australiens, quatorze hommes de la Gendarmerie Royale de Papouasie et de Nouvelle-Guinée, un interprète indigène qui avait quelques notions de la langue Tari, et 46 porteurs indigènes sans armes.

Les Taris connaissaient l'existence des Blancs. Des racontars ramenés des régions déjà administrées les avaient aussi vaguement informés de la politique du gouvernement. Ils accueillirent la patrouille avec bienveillance et vendirent volontiers du terrain pour l'établissement du champ d'aviation et du poste. Ils acceptèrent avec empressement, en paiement de la part qu'ils prirent à la construction de la piste d'atterrissage ou des légumes qu'ils fournirent, des

DUNA, PLUS RECLÉE ENCORE... ➔

Une autre haute vallée de la Nouvelle-Guinée (celle de Duna), a été découverte cette année seulement. Sa population serait d'environ cent mille habitants, et leurs coutumes sont très semblables à celles des Taris. C'est au cours d'une exploration aérienne qu'elle fut repérée. A la faveur des premières reconnaissances terrestres, les photographies ci-contre ont pu être prises. En haut, des femmes Duna apportant des provisions à l'un des camps; en dessous, un groupe d'hommes venus voir les blancs dont l'arrivée fut instantanément signalée de proche en proche. Nous devons de pouvoir publier les documents qui illustrent cet article à la courtoisie du département de l'Aviation Civile Australienne ainsi qu'à celle de l'Administration de la Nouvelle-Guinée et de la Papouasie.



objets en acier, du sel, de la nacre ou des cotonnades, toutes choses précieuses et rarissimes : venant de la côte, elles étaient en général échangées bien avant d'atteindre la vallée.

Ainsi, le premier contact des Taries avec le vingtième siècle fut la construction d'une piste d'atterrissage. Par milliers, ils délaissèrent arcs et flèches pour attaquer le sol avec de primitifs bâtons. Ils avaient ainsi déplacé des milliers de mètres cubes quand le chef de patrouille obtint par radio qu'on lui parachutât des pelles. Ces instruments se révélèrent d'ailleurs trop étranges pour les Taries qui continuèrent à creuser avec leurs bâtons et à transporter la terre dans des paniers ou sur des feuilles de bananier.

La guerre se rallume

L'arrivée de la patrouille ayant coïncidé avec une accalmie dans les guerres entre tribus, tout se passa bien pendant un certain temps. Mais soudain, une ancienne querelle se ralluma dans des villages à un mille du terrain d'aviation et les combats ne tardèrent pas à s'étendre. Pour les gens de la patrouille, la pacification devait venir après la construction du terrain, mais tant

de travailleurs quittèrent le chantier pour protéger leur famille ou pour remplir leurs devoirs militaires qu'il fallut intervenir. Avertissements et tentatives de médiation échouèrent et bientôt, les alliances et les règlements de comptes aidant, 10 000 habitants et 23 clans se battaient dans un périmètre de 250 km². Le chef de patrouille inscrivit dans son cahier de rapport sa décision de « visiter la région des troubles et de mettre fin aux combats », puis il partit avec trois Européens, quatorze gendarmes indigènes, et trente porteurs sans armes. On envoya dire aux chefs des guerriers de s'assembler, ce qu'ils firent promptement, répartis en quatre groupes de 250 hommes, bien en vue de la patrouille. Ils s'avancèrent en ordre de marche, à quinze de front, chaque guerrier tenant un arc de sa main gauche et une flèche de bambou de sa main droite. Lorsqu'il furent à une cinquantaine de mètres du campement des européens, le chef de patrouille leur commanda de s'arrêter, et s'avança vers eux en parlant rapidement, l'interprète traduisant avec tout autant de vélocité. En ce moment de tension, le chef de patrouille exprima son dessein de mettre



L'HABITATION TARIE. Les querelles avec le voisinage n'ayant pratiquement pas de fin, les huttes sont bâties parmi les broussailles, camouflées avec soin. Les habitants ne portant pratiquement pas de

vêtements, s'entassent de très bonne heure au chaud, dans l'air confiné. L'entrée, très basse, est bloquée par des bûches. D'avion, on ne distingue pas les maisons ; ce sont les cultures que l'on repère.

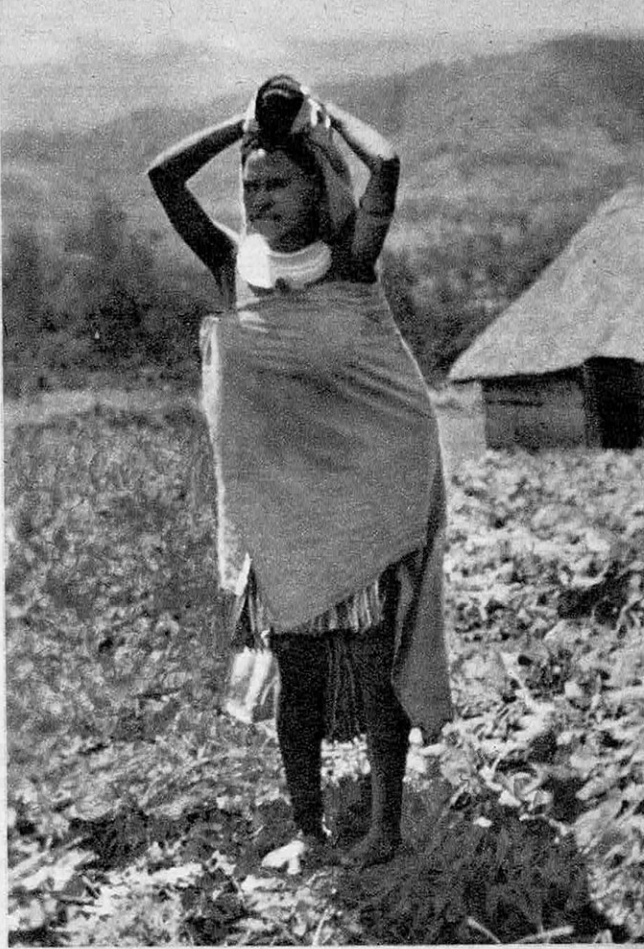


● Un Tari de bonne mine, devant son domicile tue le temps en jouant de la flûte. Il a gardé sous l'aisselle la hachette dont il est très fier, et, sur le dos, son sac de corde. Il porte un pagne; c'est, en dehors, parfois, d'une ceinture de bambou purement ornementale, l'unique vêtement des Taris, bien que, dans cette vallée, à 1 700 m d'altitude, la température, quand le soleil disparaît, soit souvent très fraîche.

fin aux combats. Il ajouta que disputes et agressions relèveraient à l'avenir d'un tribunal où les parties pourraient exposer leur point de vue et que le différend serait arbitré, avec des punitions pour les coupables.

Un tribunal bienvenu

Ahuris par cette étrange manière de traiter une querelle, et fort surpris par l'aplomb d'une si petite troupe face à leur écrasante supériorité numérique, les indigènes déposèrent les armes, et, après d'autres palabres, l'incident prit fin sur la décision de cesser les combats et d'échanger des paiements « Moga ». Les meneurs, ceux qui avaient mis le feu aux poudres et enfreint leurs promesses de paix furent arrêtés ; un tribunal improvisé décida de leur sort et les condamna à de courtes périodes de travaux forcés sur le terrain d'aviation. Le tout fut réglé sans tirer une balle ou une flèche. Vers



● Cette jeune femme est de celles qui ont accepté la mode nouvelle de se draper dans un châle de cotonnade. Ses mains, sur sa tête, soulagent la traction exercée par le poids du sac chargé qu'elle porte dans le dos. Le bâtiment qu'on voit à découvert dans le fond est une des constructions temporaires du poste, édifié exclusivement, à titre d'exemple pour les naturels, avec des matériaux provenant de la jungle.

le soir, certains des guerriers qui avaient fait face à la patrouille se présentèrent au poste sans armes et demandèrent à travailler à la piste d'atterrissage. On les embaucha en leur disant d'envoyer du monde.

Alors commença un échange massif de paiements « Moga » entre les clans, tant à la suite des récents combats, qu'en règlement de différends anciens. Bientôt des tribus affaiblies, chassées dans la jungle par de plus fortes, commencèrent à regagner leurs villages abandonnés, à reconstruire leurs cases et à défricher leurs potagers. Nouveau pour elle, un sentiment de paix et de sécurité se développa dans la vallée. Depuis, il n'y a plus eu de grands combats.

Civilisation égale sécurité

Depuis deux ans que le poste existe et qu'il est devenu aux yeux de la population, le centre de la région, le peuple Tari, à portée de l'in-

fluence de l'Administration, a fait des progrès lents mais marqués, tout en entretenant des liens d'amitié avec le personnel australien.

Aujourd'hui, pour la première fois dans l'histoire de la vallée, les gens peuvent s'aventurer en toute sécurité hors des limites de leur territoire tribal. Sans crainte de représailles soudaines, ils peuvent rencontrer en amis d'ennemis traditionnels. Les femmes peuvent travailler dans les potagers sans garde, chose impossible à l'époque où, même la nuit, les villageois restaient en état d'alerte pour parer aux attaques inopinées.

Défense maintenant superflue, les profonds fossés à sec que les Taris creusaient autour de leurs hameaux sont maintenant pleins d'herbe. Et dans des zones où l'on choisissait pour se déplacer les creux qui vous permettaient de ne pas présenter de cible à un ennemi éventuel, on construit aujourd'hui des routes.

L'hygiène : tout à faire

On a créé un centre médical. Dès le début, les indigènes sont venus de leur plein gré se faire soigner, ce qui témoignait de la confiance qu'ils accordent au personnel du poste. Bien que leur santé, en général, soit très bonne, la dysenterie, due à leur ignorance totale des rudiments de l'hygiène fait parmi eux des ravages. Souvent, l'affaiblissement qui en résulte entraîne des pneumonies fatales (la pneumonie est le deuxième facteur de mortalité dans la vallée).

Maintenant les femmes amènent leurs enfants au centre médical, et petit à petit, les précautions d'hygiène fondamentales entreront dans les mœurs. Ce changement ne s'opérera que lentement, car il n'y a pas de moyen efficace de montrer aux indigènes que la saleté, la maladie et la mort ont des rapports étroits. Au contraire, les Taris, comme la plupart des primitifs du Territoire croient fermement que toute maladie est due à la sorcellerie. Avant l'arrivée des Européens, un décès aboutissait souvent à des batailles entre les parents du mort et un clan voisin dont on incriminait les maléfices.

A Tari, la confiance des gens dans les soins médicaux mis à leur disposition est telle qu'ils ne se sont pas opposés à l'évacuation de certains malades par avion.

On a fort à faire pour persuader les Taris de se construire de meilleurs logis. Leurs habitations habituelles sont des huttes rudimentaires, hautes de 1 m 20. Aucune ventilation : la nuit on bouche hermétiquement l'étroite porte. Entassés dans la pièce unique et serrés autour d'un feu allumé à même le sol, les habitants respirent toute la nuit la fumée et l'air vicié. L'hygiène personnelle est inconnue : ni toilette, ni bain ; on se contente de s'enduire de saindoux contre la fraîcheur du matin et du soir. Bientôt s'y superpose une couche de crasse.

Elégance et colifichets

Pour les Taris les vêtements ne posent pas de problème de blanchissage. Les hommes portent, suspendus à une ceinture de bambou, devant un petit tablier de corde tissée et derrière une touffe de feuille... Un grand sac de corde jeté sur l'épaule sert à transporter les affaires personnelles : pipe en bambou, tabac, patates cuites, parfois un morceau de porc fumé qu'on consommera en route, une flûte de bambou, et la monnaie Tari, c'est-à-dire des coquillages *cauris*. La perruque, les bracelets, l'arc et les flèches, la hache de pierre et le poignard d'os, une coquille de nacre taillée en demi-lune et portée en sautoir, avec un collier de cauris enfilés sur un jonc de bambou de façon à former une boucle rigide, tels sont les compléments habituels du costume masculin. Le vêtement des femmes est moins compliqué : elles n'ont pas de perruque, possèdent moins d'ornements et portent d'ordinaire une courte jupe d'herbes et un grand sac en ficelle jeté sur le dos et soutenu par un nœud sur le front. L'introduction des cotonnades a permis aux jeunes filles de se draper la poitrine. Dans leurs sacs les femmes portent des charges bien plus lourdes que les hommes, et le contenu peut aller d'un coquet lot de légumes à un nouveau-né. Quand une femme n'a pas de rejeton de taille « ensachable », elle se charge souvent d'un porcelet, cet animal étant très haut placé dans l'échelle des valeurs taris.

Semelles...

Les Taris font très bon accueil aux nouvelles semences de légumes qu'on leur distribue pour améliorer leurs cultures et varier leurs menus. Des plantations soignées les mirent bientôt en possession de tomates, choux, carottes, potirons, pois et haricots, qu'ils vendent maintenant au poste quand ils ne les consomment pas. Ils buttent généralement leurs semis. Chaque potager est fumé et désherbé. Il est très possible que le climat et la fécondité du sol permettent de cultiver le caféier ; ce serait un atout important car l'isolement du pays rend sans intérêt les récoltes à faible valeur et gros encombrement.

Deux missions chrétiennes se sont chargées de l'enseignement en même temps que d'une assistance médicale et amicale qui double celle de l'Administration. Plus tard, s'ouvrira l'enseignement d'État avec une école locale, des centres professionnels qui forment des instituteurs, des assistants médicaux, des instructeurs d'agriculture et des artisans.

Amitié et confiance

Cependant l'influence européenne n'a aucunement diminué leur attachement à leurs propres coutumes. Ils célèbrent toujours leurs céré-

monies traditionnelles et on les y encourage : le but n'est pas de leur faire abandonner leur mode de vie, sauf en ce qu'il a de néfaste, mais de combiner les meilleurs aspects de leurs coutumes avec les bienfaits de notre propre civilisation.

Aujourd'hui, quand on atterrit à Tari, on est aussitôt accueilli par une foule d'indigènes souriants. D'une curiosité polie, ils sont prêts à devenir vos amis à la première indication que cette amitié sera bienvenue. Cent volontaires se précipitent pour porter les bagages et le fret et tout voyageur qui répond à leurs avances est salué des mots « Mumbo pagiri » qui signifie qu'on voit en lui un ami. Je n'ai été à Tari que neuf jours et, bien que handicapée par mon ignorance de la langue, je me suis fait quantité d'amis. Des femmes m'apportaient à domicile pour que j'admire le gros poupon qu'elles sortaient de leur sac de corde. Les petits garçons se précipitaient avec des fleurs et voulaient m'enseigner à jouer avec leurs toupies de bambou. Quand je sortais, des anciens du village, dignes et barbus, s'interrompaient de jouer de leurs flûtes de bambou pour me saluer de la tête et si je me dirigeais vers les jardins, c'était à qui me piloterait et m'expliquerait par geste les méthodes de culture.

Tout cela, qui ne veut bien sûr pas dire que les Taris sont brusquement devenus des modèles, montre quand même qu'ils accueillent bien les Européens et font preuve d'une très bonne volonté. Ils ne se doutent certainement pas qu'un processus très lent peut seul les amener au niveau d'éducation des civilisés, mais ce qui compte c'est qu'ils souhaitent d'apprendre et font confiance à ceux qui leur en présentent l'occasion.

La vallée heureuse

Aujourd'hui la vallée est un séjour heureux. La crainte permanente de la guerre et de ses dévastations a disparu, on circule librement, et l'avenir est riche de toutes les possibilités qu'offre la civilisation. La propriété terrienne est protégée, tous les intérêts sont sauvegardés. Tant que les Taris ne se seront pas complètement adaptés au grand changement qu'apporte la civilisation, il faudra aux Européens sans mission officielle un permis spécial pour pénétrer dans le district.

Pour le peuple Tari, 1952 fut une année pro-

Miss K. Vellacott-Jones, l'auteur de l'article, ➡ devant un des bâtiments du poste, en compagnie d'une jeune maman indigène, dont le châle empêche de voir qu'elle porte son bébé sur son dos dans un sac de corde. Ces fleurs — des œillets d'Inde — ont été introduites dans la vallée par les Européens.

digieuse et leur grande crainte, après l'établissement du poste, fut que les Européens ne repartissent, comme l'avait fait les missions précédentes. Ils sont convaincus maintenant que le poste restera et l'attitude d'un de leurs anciens chefs, parmi les plus puissants, reflète la tendance générale : devenu un des plus fidèles tenants de l'Administration et de sa politique, il s'est fait le guide d'un groupe qui pénétrait dans les vallées encore plus reculées et, pendant trois mois de dure exploration, il se révéla, en même temps qu'un interprète compétent, un propagandiste de tout premier ordre. A chaque bivouac, les chefs locaux ne cachaient pas leur désir de voir l'Administration s'installer chez eux et un grand nombre demandaient à accompagner le groupe : pas plus que les Taris, ils n'ont aucune envie de rester un peuple de l'âge de pierre.

K. Vellacott-Jones

Chargée des "Publics-Relations"
des Territoires de Papouasie
et de Nouvelle-Guinée



LE NOUVEAU GRAND PONT est le plus grand "Pont Ascenseur"



L'EX " GRAND PONT " TOURNANT

COUPEE en deux par la *Penfeld*, véritable fjord d'une centaine de mètres de large, la ville de Brest, lors de sa reconstruction, posa aux urbanistes un problème bien particulier. Il s'agissait de remplacer le « Grand Pont Impérial », détruit par les Allemands en 1944, et qui, depuis 1861, assurait les communications internes directes entre le centre de Brest et le quartier de Recouvrance.

Comme l'ancien, le nouveau pont devait laisser le passage à la mâture des plus grands navires de guerre entrant à l'Arsenal. Une sécurité militaire supplémentaire fut imposée : en cas de bombardement aérien ou de sabotage, il

" LE NOUVEAU PONT A TRAVÉE LEVANTE "



DE BREST de France

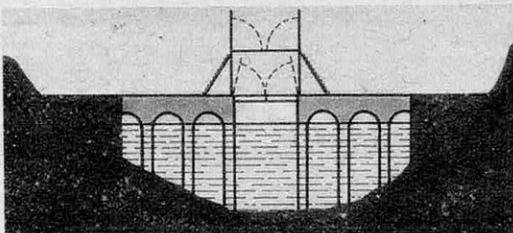
ne devait pas, en tombant, pouvoir encombrer le lit de la Penfeld et par suite bloquer l'entrée de notre principale base navale.

Un ascenseur de 88 m de long

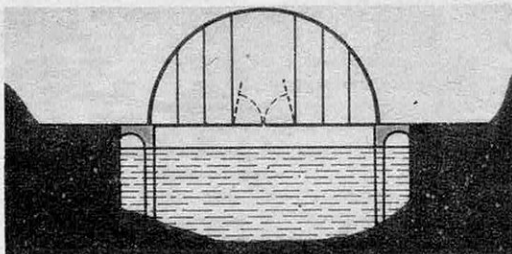
L'idée première fut de refaire un *pont tournant*, mais plus léger. Manceuvré électriquement, on l'aurait simplement laissé ouvert en cas d'alerte aérienne. Dans cette position ses parties mobiles n'auraient pas pu, lors d'une chute éventuelle, embouteiller le chenal; on risquait cependant une obstruction complète des quais. On fut donc amené à envisager un



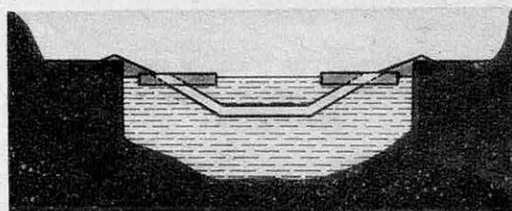
LES ANCIENS PROJETS



VIADUC KERMAREC A 2 PONTS-LEVIS (1839)

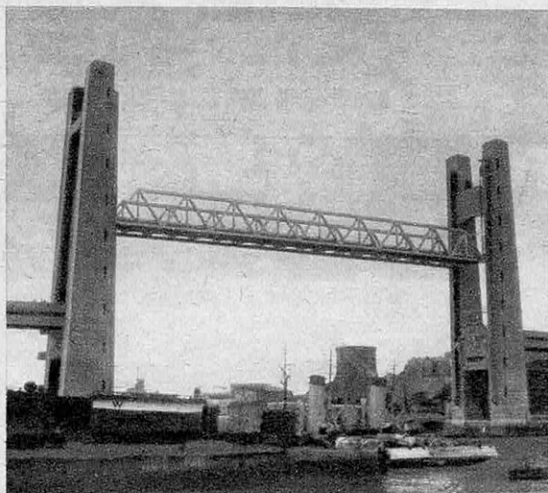


PONT SUSPENDU DE TRITSCHLER (1843)

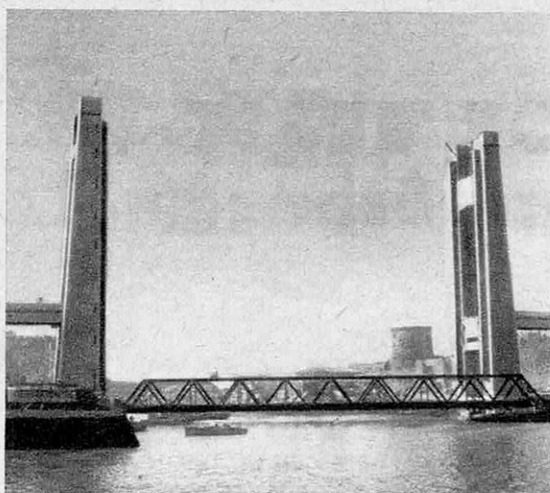


PONT-TUNNEL FLOTTANT DE TOUBOULIC (1848)

Dès le XIII^e siècle, alors que Brest n'existait pas encore, le droit de passage de la Penfeld avait été concédé par les ducs de Bretagne aux Seigneurs du Châtel. Le concessionnaire s'engageait à entretenir les embarcations suffisantes pour assurer le passage des piétons, denrées et bestiaux, moyennant une redevance annuelle des paroisses et foyers environnants. Mais les bacs mals entretenus, trop peu nombreux et de ce fait trop chargés, occasionnèrent de nombreux accidents. L'un de ceux-ci conduisit, en 1689, à étudier un pont flottant, mais le projet jugé trop onéreux resta sans suite. Il en fut de même pour deux autres présentés en 1765 et 1831. Il fallut attendre 1836 pour que, à la suite d'une pétition des habitants de Recouvrance, le Ministre de la Marine fit remettre le problème à l'étude. La solution se fit attendre : M. Kermarec, chef des pompiers de la Marine, présenta en 1839, la maquette d'un viaduc à deux ponts-levis superposés, mais les piétons n'accédaient à celui du haut que par des échelles. Le projet de l'architecte Aristide Vincent proposait un tunnel à 6 mètres au-dessous du lit de la Penfeld. Un M. Touboulic suggérait, lui aussi, un tunnel mais « flottant » ! Dû à M. Tritschler, un projet de pont suspendu, avec pont-levis, retint l'attention, mais ce fut enfin le pont à 2 volées pivotantes de MM. Cadiat et Audry que l'on construisit. Son inauguration eut lieu le 23 juin 1861.



● La travée mobile métallique de 88 m de long dans sa position haute, pour laisser le passage aux grandes unités, à 48 m 50 au-dessus des plus basses mers. La manœuvre de montée prend 2 minutes et demie.



● Deux chalands présentent la travée levante pour sa mise en place entre les piliers. Elle reste amovible et il est prévu, qu'en cas d'alerte on pourra de façon analogue la transporter hors de l'arsenal.

pont coulissant, un *pont basculant* et finalement l'accord se fit sur la solution la plus simple : un « *pont ascenseur* ».

Une travée métallique de 88 m de long coulisse verticalement le long de quatre piliers. Sa position normale, à 22,50 m au-dessus des plus basses mers, permet de laisser passer les petites unités, mais on la lève 26 m plus haut pour les grands navires. Au besoin, on peut, pour la sécurité, la descendre sur deux chalands qui l'emportent hors de l'Arsenal. D'un poids de 500 tonnes, elle est formée de 2 poutres métalliques de 7 m de hauteur qui supportent un tablier en tôle cintrée sur lequel on a coulé une dalle de béton recouverte d'asphalte. Deux trottoirs de 1,50 m bordent la chaussée de 6 m de large.

Les piliers, sortes de tours creuses en béton, sont situés à 10 m des quais. Ceux de la rive droite réservèrent quelques surprises. Il fallut aller chercher le rocher à 20 m de profondeur et la coque d'une galère du XV^e siècle rencontrée sous plusieurs mètres de vase ne facilita pas les travaux.

Une large poutre en béton réunit les sommets des tours de chaque rive. Une poutre creuse, placée sous le tablier des travées routières renforce cette liaison et permet, en outre, de loger les machines.

Deux moteurs règlent l'horizontalité du tablier mobile

La travée levante, équilibrée par 4 contrepoids en béton qui coulissent à l'intérieur des tours, repose à sa position de circulation routière sur des béquilles éclipables. Un excédent

de poids lui a été laissé afin de s'opposer à son soulèvement éventuel par le vent.

Les câbles reliant les contrepoids à la travée passent sur d'immenses poulies de 3,97 m de diamètre placées au sommet de chaque tour. Ceux qui servent à la manœuvre sont attachés sous les contrepoids et s'enroulent sur des treuils à double tambour situés dans les salles des machines.

Chaque treuil est commandé par 3 moteurs électriques (90, 45 et 19 ch) qui donnent, grâce à la gamme de vitesse qu'ils autorisent, des manœuvres d'une extrême douceur. Deux moteurs de 17 ch, un dans chaque salle, assurent la synchronisation des treuils et par suite l'horizontalité du tablier mobile. La moindre inclinaison alerterait d'ailleurs des appareils de contrôle spéciaux qui déclencheraient un arrêt immédiat de toutes les manœuvres.

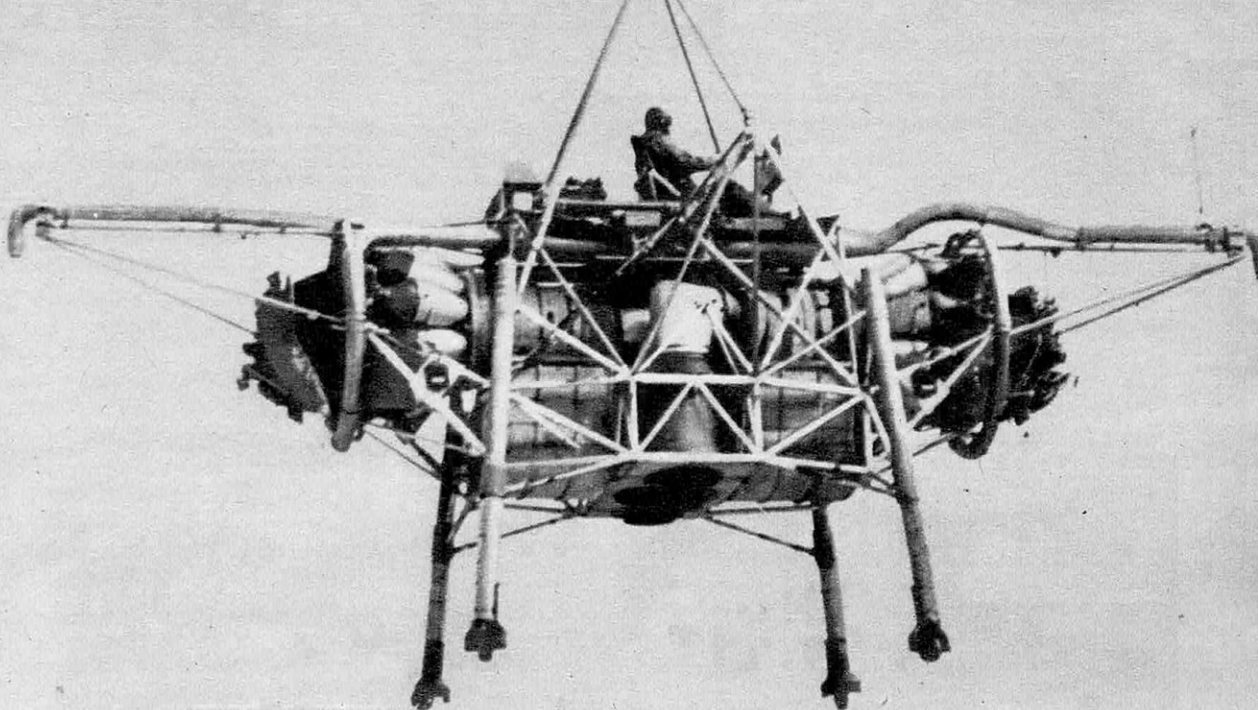
Les commandes sont centralisées dans une cabine située en avant de la salle des machines, côté Brest. En cas de panne électrique, un groupe diesel doit fournir l'énergie nécessaire ; une manœuvre à la main est, de même, prévue.

La durée d'une manœuvre, montée ou descendue, n'excède pas 2 minutes 30.

À la date du 1^{er} avril 1954, tous les travaux étaient terminés, seul restait le transport, par eau, de la travée mobile construite à sec dans le bassin de radoub du Salou, et son hissage.

Le 28 avril la travée mobile prend place entre les piliers ; à 13 h 30, elle atteignait le niveau de la chaussée et, à nouveau, le cœur de la cité renaissante « du bout du monde » pouvait reprendre son rythme normal.

Contre-Amiral Lepotier



LA LÉVITATION A RÉACTION

CCHEZ Rolls-Royce, à Hucknall, les ouvriers appelaient « la Chose » cette machine qui ressemblait à un lit-cage. Sa carcasse, de 7 m de diamètre, supportait 2 turbo-réacteurs Nene. Le 3 août, jour de congé, le capitaine Shepherd s'installa aux commandes et les trois tonnes et demie de l'étrange engin décollèrent à la verticale et, pendant 10 minutes, évoluèrent avec la souplesse d'un hélicoptère. Le Ministre prit un mois pour se décider à annoncer le fait gardé secret par la presse.

L'AVION SANS VOILURE

à la conquête du haut supersonique

L'avion sans voilure, la forme la plus osée du "convertible", décollant à la verticale et pivotant pour passer au vol horizontal, a fait ses premiers vols. Avec certaines servitudes, il ouvre au turboréacteur l'accès du supersonique.

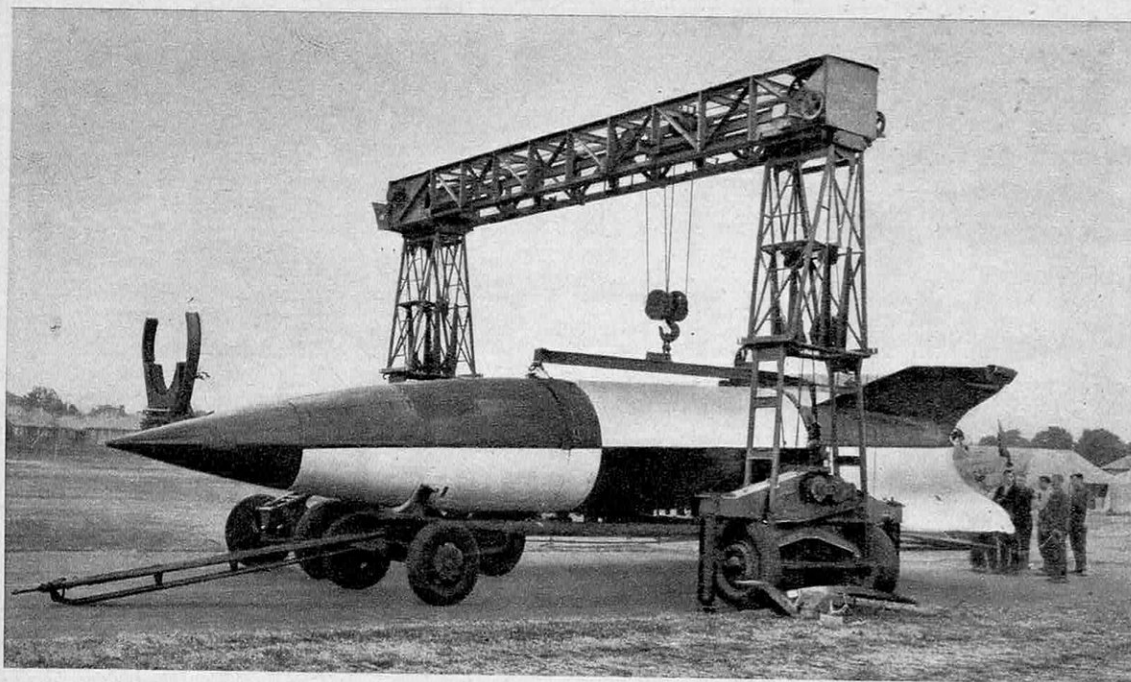
LE clou de Farnborough, cette année, fut un appareil qui ne prenait pas part aux démonstrations. Le prototype sans voilure de Rolls-Royce conquiert la vedette sans coup férir sur la seule énumération de ses caractéristiques par M. Duncan Sandys, ministre de l'Armement britannique.

Ce biréacteur de 3,5 t de poids en charge, a décollé à la verticale et sa charpente tubulaire parallépipédique (qui l'a fait qualifier de « lit-cage volant ») a répondu aux manœuvres du pilote qui contrôlait sa direction par un « déviateur de jet ». L'atterrissage fut sans incident.

Même si l'on ne met pas cette nouveauté sur

le même plan que le premier avion des frères Wright, ou, plus modestement, comme le ministre britannique, sur celui des premiers moteurs à réaction, on ne saurait se refuser du moins à voir en elle le triomphe du convertible.

Ce type d'appareil, susceptible de décoller à la verticale à la manière d'un hélicoptère et de naviguer en croisière comme un avion, dut attendre jusqu'en 1949 pour faire l'objet d'un Congrès. Ses fervents, inventeurs féconds mais aux moyens limités et sans l'appui d'un gros constructeur, pouvaient faire état d'une réalisation aux performances modestes : le « Convertiplane » de Herrick, qui avait volé longtemps auparavant, était l'application d'une des formules



● **AU PILOTE ET AU MOTEUR PRÈS**, qui était une fusée au lieu d'un turboréacteur, la V-2 est l'engin qui peut le mieux indiquer l'aspect futur de l'avion

sans voilure. Elle inaugurerait l'emploi, pour les gouvernes, de « déviateurs de jet » sous forme de volets orientables en graphite placés à l'échappement.

qu'ils préconisaient. Mais cet argument ne gagna pas à leur cause les techniciens officiels qu'ils avaient invités et on ne put prélever, sur un budget de recherches de quelques centaines de millions de dollars, aucun crédit pour leur permettre de poursuivre leurs études. Survint la guerre de Corée. L'armée américaine constata que l'Air Transport Command, après l'abandon de Séoul, devait limiter ses opérations à Fusan, de sorte que les renforts ne pouvaient rejoindre le front à des centaines de kilomètres que par des routes infestées de guérillas. Les protestations provoquèrent des commandes massives d'hélicoptères et les protagonistes du convertible bénéficièrent de la situation : trois commandes de prototypes allèrent à Mac Donnell, à Bell et à Sikorsky (1). Le premier, le plus avancé, est en essais.

Cette commande révéla la prudence des services officiels : ils imposèrent à la nouvelle formule les règles dont une longue expérience avait montré l'utilité pour les autres types d'appareils. Les commandes passées à Mac Donnell et à Sikorsky portaient sur des « combinés » (appareils possédant séparément les organes de sustentation de l'avion et de l'hélicoptère), la troisième, passée à Bell, portait sur un « convertible » proprement dit. Ce prototype n'en devait pas moins respecter, lui aussi, la règle imposée aux hélicoptères : être capable, en cas de panne de moteurs, de revenir au sol à une vitesse acceptable grâce à la voilure

tournante en autorotation. (L'aviation française a eu la même exigence avec son premier combiné, le « Farfadet » de la SNCA-SO (2).

Cette sujétion, la marine américaine s'en est affranchie avec le Convair XFV-1 et le Lockheed XFV-1, en essais depuis le printemps (3). En cas de panne de leur turbopropulseur, il n'est pas question d'atterrir en autorotation ; il ne reste au pilote qu'à sauter en parachute. En revanche, débarrassés des voilures tournantes de grande surface, les deux appareils peuvent atteindre de 800 à 900 km/h, soit au moins le double de ce qu'on peut attendre des trois prototypes commandés après Séoul par l'aviation américaine.

Celle-ci, pour combler l'avance prise par la marine, se résigna à accepter la perte en cas de panne de moteur. Elle commanda à Bell et à Ryan des appareils où l'on renonçait à l'hélice et à ses limitations de vitesse. Le décollage et l'atterrissage à la verticale résulteraient de la poussée d'un turboréacteur. Le premier appareil expérimental de cette formule doit faire ses essais en fin d'année, mais, anticipant déjà sur des résultats qu'elle escompte favorables, l'aviation américaine a mis au concours chez Bell, Mac Donnell et Ryan, des prototypes d'inter-

(1) Science et Vie n° 407 août 1951. « Trois convertibles en commande aux États-Unis. »

(2) voir « Le « Farfadet », premier avion français combiné » Science et Vie n° 431 août 1953.

(3) voir « Des avions qui montent droit comme des fusées » Science et Vie n° 442 juillet 1954.

cepteurs supersoniques de même formule.

Un dernier pas restait à franchir. Puisqu'on réussissait à décoller et à atterrir sans hélice ou voilure tournante, pourquoi ne pas supprimer également la voilure fixe, autre source de limitation de vitesse? On aboutit ainsi au prototype de Rolls-Royce. En quatre ans et quatre étapes, l'aviation fait sienne la plus audacieuse des solutions dont rêvaient les partisans du convertible lors de leur premier congrès.

Moteurs et voilures

L'avion sans ailes est l'aboutissement logique de l'allégement continu des moteurs. Puisque aujourd'hui leur poussée dépasse largement leur poids, pourquoi auraient-ils besoin de la voilure pour s'envoler? Celle-ci était indispensable à l'époque des moteurs à explosions pesant plusieurs kg au cheval. La traction des hélices que ces moteurs entraînaient ne pouvait leur faire quitter le sol. La voilure, transformant la traction en sustentation, permettait d'enlever non seulement le moteur, mais la cellule et une charge utile.

L'avion sans voilure aurait pu naître dès l'apparition de moteurs à explosions pesant moins de 0,5 kg au cheval; la traction de l'hélice l'emportait alors largement sur le poids du moteur et le sien. Mais la marge disponible pour la charge utile eût été faible. La difficulté disparaît avec les turbopropulseurs, toujours à hélice, dont le poids descend jusqu'à 0,2 kg au cheval, et qui, sur les avions expérimentaux de la marine américaine, décollent à la verticale une charge au moins cinq fois plus lourde qu'eux.

Grâce à ses progrès, le turboréacteur obtient ce même résultat et permet l'abandon de l'hélice. Les résultats optimum sont obtenus avec les réacteurs à « double flux », mais le turboréacteur ordinaire, à simple flux, est tellement allégé qu'il a les mêmes possibilités. Le record actuel appartient à un petit turboréacteur d'appoint de Rolls-Royce, le « Soar » qui développe, pour un poids de 136 kg, une poussée de 820 kg, six fois plus élevée, alors que le rapport poussée-poids ne dépassait guère jusqu'ici trois ou quatre. Cet engin, et d'autres qui sont à l'étude aux Etats-Unis, assurent à l'avion qui décolle à la verticale un rendement élevé, sans qu'il soit besoin de voilure.

LA "WASSERFALL" ET LA A-9 →

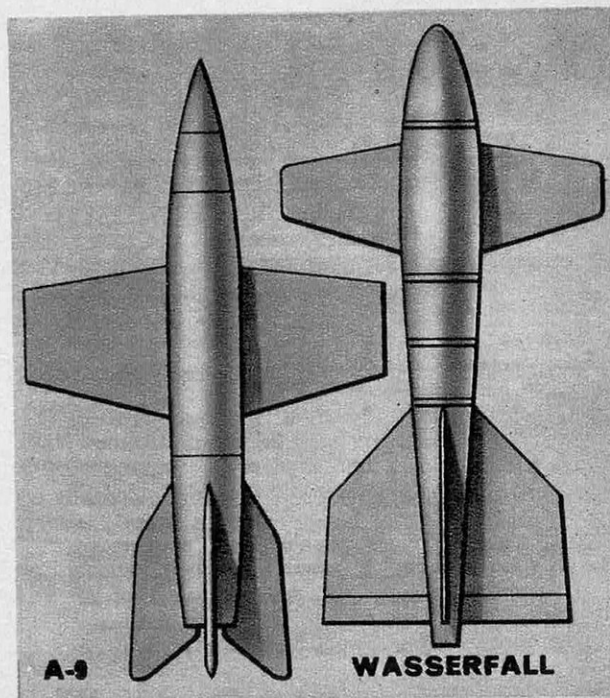
dérivées de la V-2, avaient été munies d'une voilure. Elle était indispensable à la première, engin guidé de D.C.A., pour lui donner une maniabilité suffisante. Elle était utile pour assurer à la seconde la très grande portée qu'on en attendait en vol plané.

Les précurseurs de Rolls-Royce

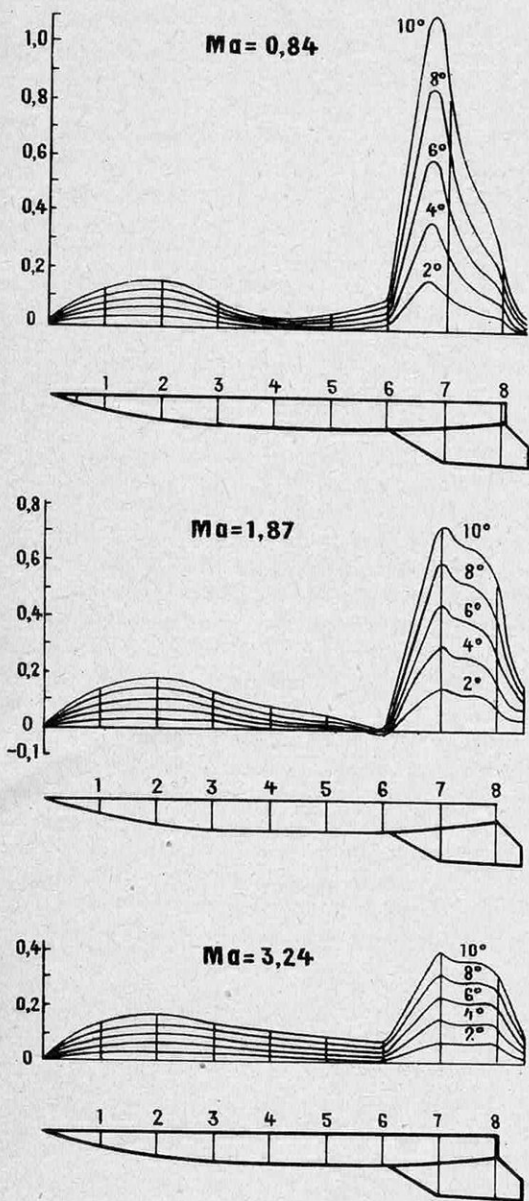
Le premier projet d'avion sans voilure est dû à l'Allemand Focke-Wulf; les travaux en furent interrompus par l'armistice. Ce constructeur montait un statoréacteur aux extrémités des pales d'une hélice. On a, depuis, établi sur ce principe des hélicoptères légers, mais il ne s'agissait pas d'un projet d'hélicoptère. Alors qu'en vol, vertical ou horizontal, l'hélicoptère conserve, à une faible inclinaison près, la même position par rapport au sol, le Focke-Wulf, convertible, basculait son fuselage de 90° pour passer de l'envol vertical sur un trépied à roulettes rabattables à la navigation sur route horizontale. L'hélice dont il était muni ne servait plus, comme c'est le cas pour un rotor d'hélicoptère, à assurer la sustentation, mais simplement à la traction.

Le fonctionnement aérodynamique de l'avion sans hélice et sans voilure se comprend mieux encore si on le rapproche de la V-2 allemande. Sans voilure, elle partait à la verticale et s'inclinait de près de 45° après avoir consommé la plus grande partie de son combustible, sous l'action de « déviateurs de jet », volets en matière réfractaire placés dans l'échappement de la tuyère.

L'énorme consommation du moteur-fusée de la V-2 excluait la marche en croisière et l'atterrissage, donc le pilote. Mais le principe reste le même et l'aspect des engins sans voilure, dérivés du Rolls-Royce expérimental, (dont la forme circulaire se rapproché plutôt des « soupapes ») sera vraisemblablement, une fois franchie l'étape du « lit-cage » volant suppor-



PORTANCES FUSELAGE - VOILURE



L' avion sans voilure ne peut se sustenter, en vol horizontal, ou manœuvrer qu'en demandant à l'inclinaison de son fuselage la portance assurée par la voilure de l'avion ordinaire. Les réseaux de courbes ci-dessus précisent cette possibilité pour la V-2, où le même problème se posait. Pour les trois nombres de Mach : 0,84, 1,87, et 3,24 (respectivement, 910, 2020 et 3 500 km/h, à la température de la stratosphère), la portance dans chaque tranche est indiquée pour des incidences variant de 2° à 10° : elle diminue pour l'empennage. Le résultat serait le même pour une voilure, au bénéfice du fuselage, à mesure que la vitesse croît. L'avion sans voilure est par conséquent une formule réservée pour le haut supersonique.

tant deux réacteurs, celui de la V-2 avec une protubérance pour le logement du pilote et, pour l'atterrissage, un trépied escamotable analogue à celui du Focke-Wulf.

La vitesse

La suppression de la voilure économisant son poids et sa traînée, le bénéfice essentiel de la nouvelle formule est d'ouvrir à l'appareil mû par turboréacteur le domaine du haut supersonique, celui des 2 000 à 3 000 km/h jusqu'ici réservés au statoréacteur et à la fusée.

Dix ans de progrès conjugués des cellules et des moteurs n'ont pas été de trop pour faire franchir la vitesse du son à l'avion à réaction. Encore compte-t-on aujourd'hui les prototypes capables de cette performance en vol horizontal. Mais, s'ajoutant aux gros progrès du turboréacteur, la suppression de la voilure permettra à l'avion à réaction d'atteindre sans difficulté les 1 500 à 1 800 km/h au-delà desquels le problème change d'aspect.

À ces vitesses, la compression joue un rôle primordial ; le type du réacteur doit être modifié ; la suppression de la voilure apporte une aide considérable car tout progrès sérieux fait gagner, dans cette zone, non plus 50 ou 100 km/h, mais 500 ou 1 000 km/h.

La maniabilité

Supprimer la voilure n'entraîne pas que des avantages : les appareils seront moins maniables.

Les déviateurs de jet, précieux dans les décollages et atterrissages verticaux où les gouvernes seraient sans effet ne doivent pas faire oublier le rôle de la voilure dans les évolutions normales. Plus sa surface est grande, mieux l'avion manœuvre.

Sans voilure, le virage reste possible ; l'exemple du dirigeable et du sous-marin le confirment. Leurs carènes s'appuyant alors sur le fluide remplacent la voilure d'un avion plaqué sur l'air par la force centrifuge. Mais la sustentation possible d'une carène ou d'un fuselage se déplaçant en oblique n'atteint pas, de loin, celle d'une voilure à la même incidence.

Tant qu'on ne demande à un engin comme la V-2 que de faire un demi-tour à grande vitesse sur 2 à 300 kilomètres, on peut se passer d'ailes. Mais, si l'on exige une maniabilité comparable à celle d'un avion classique, les ailes s'imposent comme le moyen le plus simple. En construisant cette réduction téléguidée de la V-2 qu'était le « Wasserfall », destiné à l'interception des avions, les techniciens allemands avaient ajouté à l'empennage, indispensable pour la stabilité, une voilure de faible surface.

Le premier vol du Convair XFY-1 a eu lieu ➔ dans un hangar à dirigeables de la Marine Américaine à Mollet Field, en Californie. L'avion s'éleva lentement, resta fixe, puis se reposa, comme prévu, sur sa queue. Au cas où ses évolutions eussent été moins dociles, il était retenu au sol par des câbles.

Le rayon d'action

Si grande que soit la vitesse de l'avion sans voilure en vol horizontal, son fuselage ne peut se maintenir strictement de niveau ; l'avion tomberait. Faute de cette sustentation qu'apportent les ailes, une légère inclinaison de fuselage, l'arrière un peu abaissé, devient nécessaire. La méthode est peu économique : la traînée d'un fuselage se présentant ainsi en oblique dépasse celle d'une voilure.

Si l'on cherche le rendement maximum du transport, la voilure n'est donc pas près d'être détrônée. Qu'on l'évalue d'après la charge commerciale qu'on peut emporter ou d'après le rayon d'action maximum qu'on peut atteindre, l'avion sans voilure sera mal placé. Les techniciens allemands, qui avaient dérivé de la V-2 des engins de portée intercontinentale (du moins, on les espérait tels) les équipaient d'une voilure pour une fin de trajectoire en vol plané.

Les applications militaires

Heureusement pour l'avenir de l'avion sans voilure, les missions où la vitesse prime la maniabilité et le rayon d'action sont nombreuses et importantes.

L'interception des avions à voilure sera la première. On n'attend pas du chasseur d'interception qu'il patrouille ou se livre à de longues poursuites, s'il est capable, partant du sol en montée sous grand angle vers la position de rencontre probable, d'atteindre l'adversaire en quelques minutes. On ne demande pas davantage aujourd'hui aux plus récents intercepteurs supersoniques, tels les Convair F-102, de surclasser l'adversaire en maniabilité et de manœuvrer pour l'abattre d'une rafale : cette tâche est l'affaire d'un petit engin guidé, largement voilé, que l'intercepteur se borne à conduire à bonne portée.

L'ennui, c'est que, chaque fois que l'on croit avoir résolu le problème de l'interception, le bombardier y échappera en copiant l'intercepteur. On retrouvera donc, chez les bombardiers, cette répartition de la tâche que nous signalions chez les intercepteurs. La combinaison du bombardier sans voilure et de l'engin guidé à voilure rappellera alors la fusée allemande à deux étages pour bombardement intercontinental : d'abord une trajectoire parabo-



lique de l'appareil sans voilure, puis un vol plané du deuxième, avec voilure. Peut-être même, avec les Convair B-36 et les Boeing B-52 de près de 200 t, pourra-t-on envisager l'opération à trois étages : le bombardier lourd restera éloigné de l'objectif vers lequel il aura amené le chasseur-bombardier à réaction sans voilure et celui-ci lâchera à bon escient un engin guidé offensif à fusée.

Vers l'avion commercial sans voilure

Pour le transport aérien, les applications sont moins immédiates : aux poussées relativement faibles qui restent celles d'un avion de transport, le maintien d'une voilure réduite ne grève guère le bilan des poids et des traînées.

L'exploitation des avions supersoniques à 1 200 ou 1 500 km/h paraît aujourd'hui encore bien onéreuse. Les réacteurs qui apparaissaient déjà comme des gouffres à pétrole lorsque leur poussée représentait le quart du poids de l'appareil, deviendront un sujet d'inquiétude plus grave encore lorsqu'elle dépassera ce poids. Mais au rythme actuel du progrès, que restera-t-il de ces craintes quand des fuselages en titane logeront cent passagers dans un avion supersonique sans voilure, pesant ses 20 t en charge?

André Fournier

CES BOITES AU FOND DE L'EAU sont comme un énorme scaphandre dans lequel t

Enfermés dans ces coffres sans fond et protégés des eaux uniquement par la suppression de l'air, les ouvriers, dans la chaleur étouffante, déblaient la vase et creusent jusqu'au roc.

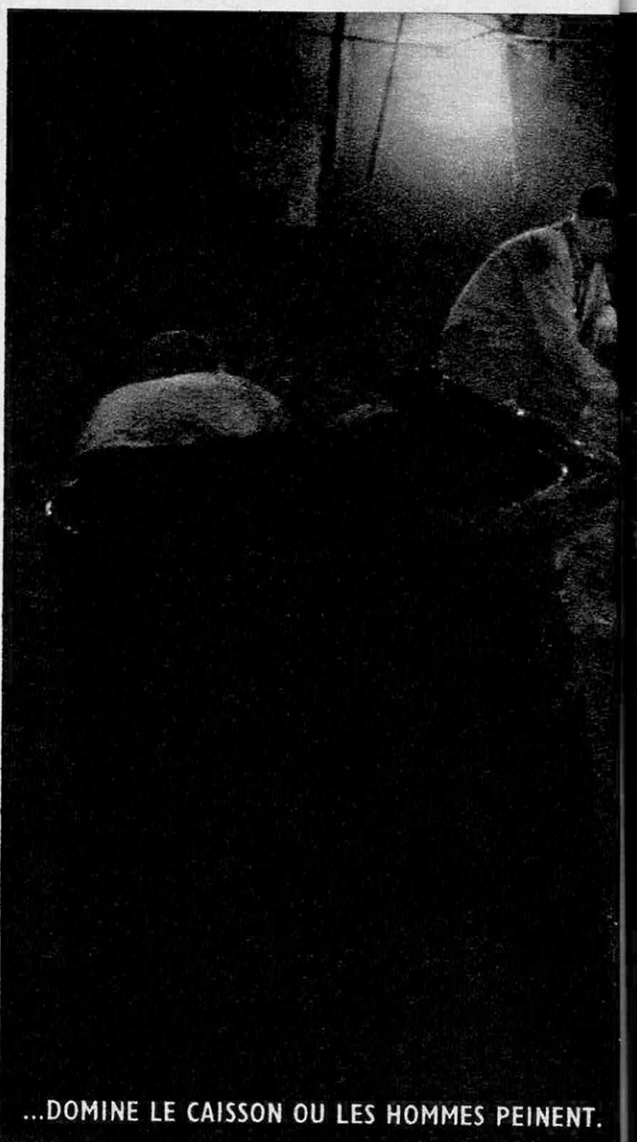
CREUSER au fond de l'eau, travail courant. Lorsqu'il s'agit de trouver le roc pour servir d'assise aux piles d'un pont, aux fondations d'un quai, d'une jetée ou d'une digue, des hommes descendent dans un caisson, à l'intérieur duquel l'air est comprimé. Leur premier soin est de régler cette arrivée d'air dont dépend leur sécurité. Puis, à la pelle, ils s'attaquent à la vase dans laquelle, souvent, ils enfoncent jusqu'aux aisselles. Cette boue, qu'ils évacuent par des cheminées secondaires, ils veillent à l'enlever bien horizontalement : en creusant, ils font, en effet, descendre le caisson et si, en s'enfonçant, il venait à pencher, il pourrait s'en échapper une énorme bulle d'air qui entraînerait tout sur son passage, hommes, matériel et boue. Toujours prête, une réserve de boue est là pour colmater la moindre fuite. La boue vaincue, vient le sable, puis souvent des excroissances trop dures, qu'on fait sauter après avoir évacué l'intérieur du caisson.

Quand les tubistes — c'est ainsi qu'on appelle les ouvriers des caissons — atteignent la formation dure qui doit servir d'assise à la pile, ils évacuent tout leur matériel et nettoient l'intérieur du caisson, qu'ils quittent définitivement. Abandonné, le caisson contribuera par son armature à la solidité de la pile. On y pompe du béton par la cheminée principale et aussi dans le coffrage supérieur, où on a disposé des barres de fer. L'ensemble formera une pile de béton armé, à l'épreuve des charges les plus fortes.

Humidité intense; chaleur pire. Le sol est ➡ de boue. C'est dans ces conditions qu'il faut travailler, et vite, car à ces profondeurs l'homme ne peut séjourner longtemps : par 33 m de fond, s'il reste 1 h 45, sa remontée prend aussi longtemps.

Aux Basses Profondeurs

Et pourtant, dans cette technique moderne, on retrouve le principe que nos lointains aïeux des villages lacustres mettaient en œuvre avec leurs pilotis. Il s'agit toujours d'aller chercher au fond de l'eau un appui pour une construction érigée au-dessus de la surface, mais les caissons permettent de construire en des points où l'homme n'aurait pu aller jadis. Comme, souvent, on ne peut détourner le cours d'une rivière, on a pensé très tôt à immerger, pour



...DOMINE LE CAISSON OU LES HOMMES PEINENT.

LES CAISSONS

travaille toute une équipe

ménager une enceinte d'air au sein de l'eau, jusqu'au fond, de grands coffres de bois où des ouvriers pourraient travailler. Deux de ces types de caisson servent encore aujourd'hui pour les travaux à faible profondeur.

Le caisson à fond comprend une plate-forme de bois très solide, bordée de parois étanches, également en bois. Lourdemment lesté, le caisson s'enfonce lentement, et va prendre appui sur les têtes de pilotis préparés dans le fond de la rivière et sur lesquels il reposera définitivement, lui et la pile qu'on construit dedans.

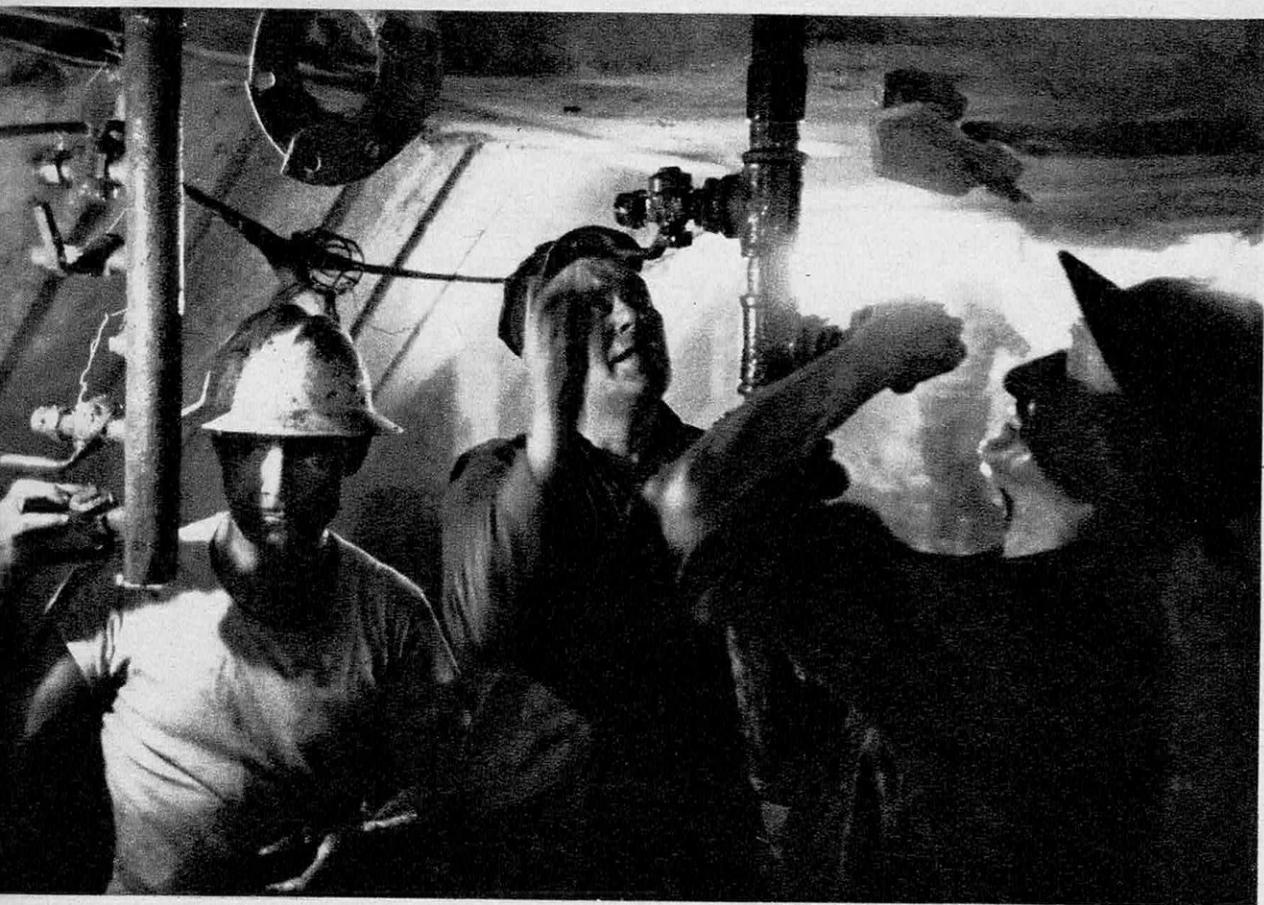


AU MILIEU DU FLOT UNE ENCEINTE DE BOIS...





LE "TUBISTE", PAR LA CHEMINÉE PRINCIPALE, DESCEND A L'INTÉRIEUR DU CAISSON.



LE PREMIER SOIN : RÉGLER L'ARRIVÉE D'AIR : TELLE EST LA CONDITION DE LA SÉCURITÉ.



EN ÉVACUANT LA BOUE, ON EN GARDE UNE RÉSERVE POUR UN COLMATAGE ÉVENTUEL.

Sur un fond dur, on emploie souvent un caisson ouvert, ou batardeau. Construit en bois, lui aussi, mais sans fond. On l'utilise soit en coulant directement du béton dans l'eau qu'il contient, et il fait alors fonction de simple coffrage immergé, soit en épuisant l'eau par des pompes, pour travailler ensuite au sec.

Ces moyens ne peuvent servir au-delà de quelques mètres d'eau : les caissons fermés parce qu'on ne peut foncer leurs pilotis, et les caissons ouverts parce que la pression de l'eau, trop forte, empêche d'assurer l'étanchéité entre leurs parois et le fond de l'eau. C'est alors qu'on recourt au caisson à air comprimé.

Pression d'air contre pression d'eau

Si on enfonce dans l'eau un récipient renversé, l'air qui y est enfermé subit, de la part de l'eau, une poussée d'autant plus forte qu'on l'enfonce davantage; cette poussée comprime l'air, qui occupe de moins en moins de volume dans le récipient au fur et à mesure qu'on l'enfonce. Si l'on veut refouler l'eau, il faut envoyer de l'air sous pression.

Pour éviter de construire une énorme boîte

résistant à la pression de l'eau, on se contente — solution élégante — de fabriquer un caisson ordinaire en bois, dont le fond est remplacé par le caisson à air comprimé en acier. Le volume d'air comprimé est ainsi réduit au minimum. L'ensemble fonctionne exactement comme le caisson fermé habituel, mais au lieu de préparer le lit de la rivière en y fonçant des pilotis, les ouvriers, à l'intérieur du caisson métallique construisent, sur le dur, les fondations de la pile, après avoir déblayé la boue et le sable. Tout ce temps, ils sont protégés de l'eau par la pression d'air.

Un bateau retourné

Le caisson d'acier est construit en tôle épaisse sur une armature rigide. Grand (15 m sur 30, par exemple), il a la forme d'un coffre peu profond et flotte l'ouverture en bas, comme un bateau retourné. On assure sa stabilité en n'y conservant que juste assez d'air pour le maintenir sur l'eau et, son centre de gravité se situant sous la ligne de flottaison, on le remorque jusqu'à l'emplacement où il doit être immergé.

Le coffrage de bois dont il constituera le fond est bâti autour de lui, en poutres verticales et

épaisses palplanches. Le joint caisson-coffrage est rigoureusement étanche. Quand le coffrage est assez haut, on immerge l'ensemble en laissant le caisson se remplir d'eau, et en le chargeant. L'énorme boîte s'enfonce et ses bords inférieurs reposent dans la boue du lit. On chasse l'eau du caisson, en y envoyant de l'air sous pression, en même temps qu'on charge le bas du coffrage, pour éviter toute remontée. L'eau refoulée, le caisson constitue une chambre de travail dont le plancher est le terrain à aménager. Des compresseurs doivent, sans arrêt, équilibrer la pression hydrostatique, pour empêcher la boue et l'eau d'envahir le caisson.

La communication entre l'intérieur et l'air libre est assurée par trois cheminées. La plus grande sert d'accès et de sortie aux ouvriers. Les deux autres, munies de seaux et de treuils, sont destinées à l'évacuation des déblais. Dans les trois sont aménagés des sas. Ces chambres de compression et de décompression, sont nécessaires parce que les communications avec l'air libre doivent donc se faire en deux étapes : on ne peut pas passer brusquement sans accident de l'atmosphère du caisson où l'air est comprimé à celle du dehors, où l'air est à la pression normale.

Il ne faut pas non plus, en introduisant un objet dans le caisson, modifier la pression. On introduit donc d'abord l'objet dans le sas qu'on referme ensuite hermétiquement. Puis, une fois l'air de celui-ci comprimé à une pression égale à celle qui règne dans le caisson, on ouvre la communication.

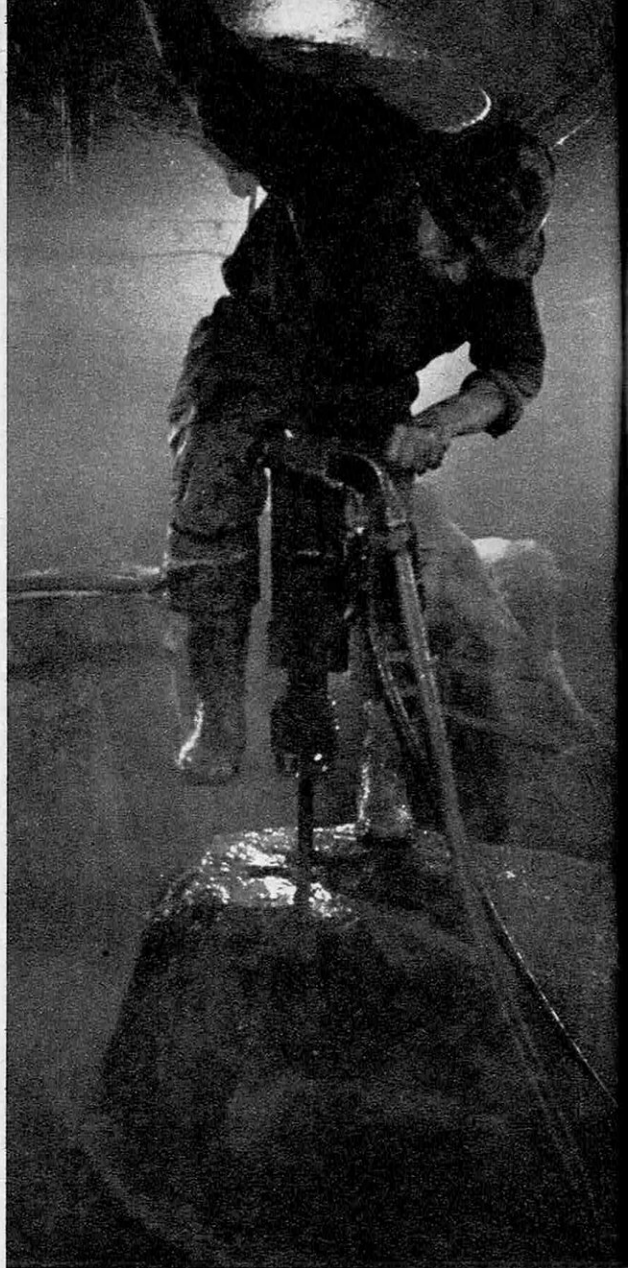
Pour pénétrer dans le caisson

Pour pénétrer dans le caisson, les tubistes entrent dans la chambre de compression de la cheminée principale. Le couvercle est bouclonné de l'extérieur, et on « donne » progressivement la pression. Pour une profondeur de trente mètres, la surpression est d'un peu plus de 3 kg/cm^2 , soit pour l'ensemble du corps, 30 tonnes. Chiffre considérable, aisément supporté pourtant parce que le corps humain reçoit cette poussée de l'intérieur (grâce aux poumons et au sang) autant que de l'extérieur, ce qui en annule l'effet.

On ouvre une trappe, et, par la cheminée d'accès, les tubistes gagnent à reculons leur chantier.

Le mal des caissons

Leur travail n'est pas sans risque, mais ils ne sont plus exposés au « mal des caissons » qui, très longtemps passa pour mystérieux. On l'a complètement vaincu quand on a su qu'il s'agissait en fait des accidents dus à la décompression. Les scaphandriers remontaient trop



ARRIVÉ AU ROC, ON FORE UN TROU DE MINE AU

vite à la surface et « payaient en sortant » leurs séjours trop prolongés au fond de l'eau. En plongée, en effet, l'air respiré, étant à une pression supérieure à la pression atmosphérique, dissout dans le sang, à son passage dans les poumons, une quantité d'azote qui, en cas de remontée brusque, forme, dans les tissus, des bulles qui peuvent causer la paralysie ou la mort.

Aujourd'hui, on sait qu'à telle durée de séjour à telle profondeur doit correspondre telle remontée progressive et on a établi des « tables de décompression » qui, sauf imprudences ou accidents, rendent sans risque des séjours sous l'eau dont la limite est elle-même précisée.



A MARTEAU PNEUMATIQUE. ON N'A PAS DE TEMPS POUR UNE PAUSE, MAIS BOIRE EST UN BESOIN.

Les tubistes eux-mêmes ont beaucoup appris sous le rapport de la prudence. Ce qui ne veut pas dire qu'ils n'ont plus rien à apprendre. Observe-t-on, de ce côté-ci de l'Atlantique, les règles de sécurité que voici, transcrites d'après une affiche apposée dans un vestiaire aux États-Unis?

1) Ne descendez jamais dans le caisson sans avoir mangé; 2) Ne faites pas d'excès de boisson; 3) Dormez 7 heures au moins; 4) Gardez le ventre libre; 5) Prenez dans le caisson un vêtement supplémentaire que vous porterez durant la décompression pour éviter un refroidissement et la pneumonie; 6) En sortant du caisson, buvez du café chaud, prenez une

douche chaude et frictionnez-vous vigoureusement; 7) Portez toujours votre insigne professionnel bien en évidence; 8) Avant de rentrer chez vous, restez à proximité du chantier pendant une heure après la fin de votre travail, pour le cas où des courbatures se manifesteraient (1).

Ainsi la science et la prudence des ouvriers ont réduit dans une certaine mesure les dangers d'un métier qui présente bien assez d'aléas comme cela.

Daniel Vincendon

Reportage Photo d'Ernst Haas.

(1) Les Anglo-Saxons groupent sous le nom de « bends » (courbatures) toutes les douleurs, dans les articulations, les os et les muscles, observées à la décompression.



1 Sur les flancs d'un petit tas de terreau et de feuilles, on pose une garniture de mousse...



2 ...de façon à cacher la terre aux regards. On achève d'emplir la cuvette ainsi formée...

LA CULTURE DES FLEURS

VOICI l'automne : faites du jardinage. En chambre et en miniature : fabriquez-vous un terrarium, un simple bocal suffit.

Une tranche de nature sous verre

Dans un appartement, surtout en hiver, la sécheresse du climat artificiel qu'on y entretient est voisine de celle du Sahara. L'ensoleillement est très insuffisant. La température est sujette, à de fortes variations (une fenêtre ouverte pour secouer un tapis lorsqu'il fait -15°C dehors et $+18$ dedans, cela suffit pour tuer une plante). Comment s'étonner que, dans de telles conditions, seules survivent les plantes qui ont « appris » à vivre modestement sous les climats désertiques ?

Dans un terrarium, au contraire, on est maître de la température de l'air, aussi bien que de celle du sol, maître du beau et du mauvais temps. C'est en somme une tranche de nature : sol peuplé, atmosphère, nuages, condensation, pluie, soleil, que l'on a enfermé dans une boîte de verre. On a déjà cultivé ainsi avec succès, outre les Mousses et Polypodes, l'Oxalide blanche, l'Anémone des bois, la Lysimaque, les Stellaires, la Véronique, le Muguet, le Sceau de Salomon, le Buis, la Passiflore, les Volubilis, les Lupins.

Une découverte due au hasard

C'est un médecin de Londres, le Dr Nathaniel Ward qui a accidentellement découvert ce mode de culture, il y a de cela bien longtemps. Il avait placé la chrysalide d'un Papillon rare dans une parcelle de terre humide enfermée dans un flacon à large col. En observant le flacon hermétiquement recouvert, il remarqua que l'humidité dégagée par le terreau se condensait sur le haut du verre et retournait à la terre, qui gardait ainsi le même degré d'humidité. Une semaine environ avant la métamorphose finale de l'Insecte, des jeunes pousses de Polypodes et de Graminées apparurent.

A son étonnement, un des Polypodes, sorte de Fougères, qu'il n'avait jamais réussi à faire pousser dans son jardin, vivait dans le flacon. Le Dr Ward plaça le flacon sur l'appui de la fenêtre de son bureau et les plantes continuèrent à se développer. Sans aucune sorte de soins, elles continuèrent à croître pendant quatre ans avant de périr accidentellement en l'absence du docteur parce que le couvercle, en rouillant, avait laissé entrer de l'eau de pluie.

Avant ce fâcheux événement, le docteur avait fait de nombreuses expériences qu'il relata dans son livre « De la culture des Plantes dans des boîtes de verre closes » (1842).



3 ...avant de repiquer la plante choisie (ici une Primevère). On rabattra la mousse.



4 Ici, dans un bocal fermé, un pied de Saxifrage en fleur voisine avec un Narcisse.

EN VASE CLOS

Ses enseignements furent mis à profit. Le docteur eut bien des émules et sa découverte trouva de nombreuses applications : on y recourait pour transporter sur de grandes distances des plantes en pleine végétation. Vingt mille plants de Théier voyagèrent ainsi de Shanghai jusqu'à l'Himalaya sans pertes et sans arrêt de végétation.

Un matériel restreint

Ce jardinage en miniature ne requiert que fort peu de matériel. Il ne faut, outre le récipient, qu'un petit bâton fourchu, des ciseaux, un cornet de papier et un bout de fil de fer mince dont on fera des pincettes minuscules.

On verse au moyen du cornet de papier un peu de terreau de feuilles tamisé et stérilisé dans le fond du bocal ou de la bouteille. Sur le sol tassé on presse des lanières de mousse aussi finement coupées que le goulot de la bouteille l'aura exigé. On plante le spécimen à l'aide du petit bâton fourchu, et après il n'y a plus qu'à reposer le couvercle.

Quant au récipient lui-même, un aquarium, une tourie à acide, une boule à poisson rouge, une carafe, un verre, peuvent faire l'affaire.

Le terrarium devra toujours être bien éclairé, mais jamais exposé directement au soleil. Si



● On ne voit jamais les plantes d'aussi près que dans un terrarium (Saxifrage, mousse et Crinum).

les parois de verre devenaient trop humides, il faudrait laisser quelque temps le couvercle entrouvert (en le calant avec une allumette, par exemple). D'ailleurs, il sera bon, de temps en temps de soulever le couvercle pour permettre à la plante de changer d'air.

Ken Williamson

M. René Coty et le Négus reprennent une tradition

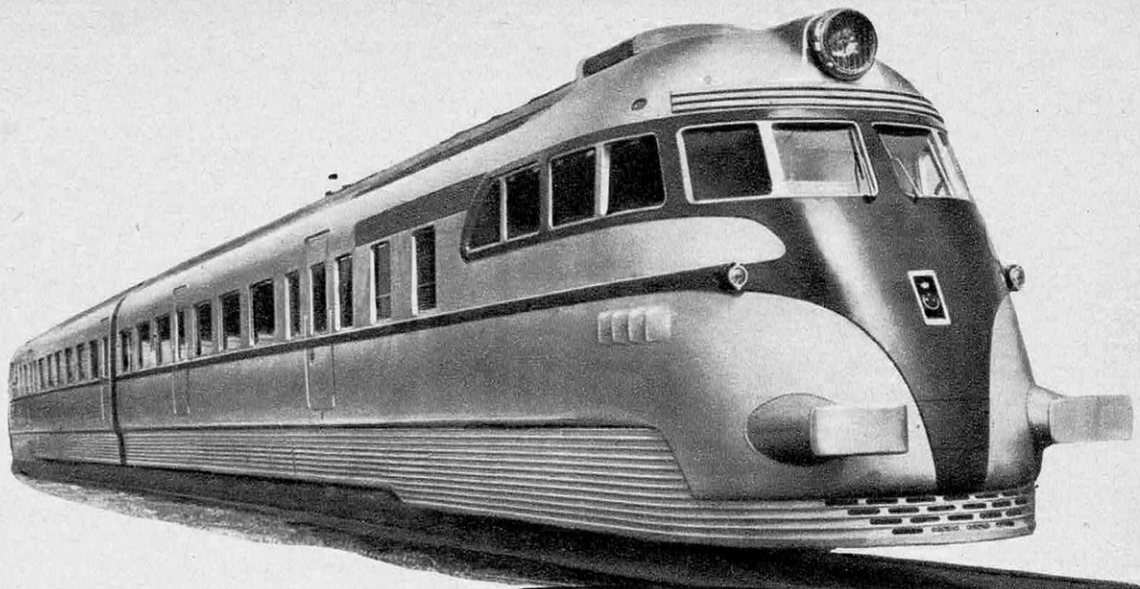
LES TRAINS SPÉCIAUX

Pour les "Rois qui allaient en voyage", l'avion avait détrôné le train. M. René Coty, après l'ex-Roi Farouk et avant le Négus, qui ont tous deux voulu posséder leur train spécial, rend au chemin de fer son prestige d'antan.

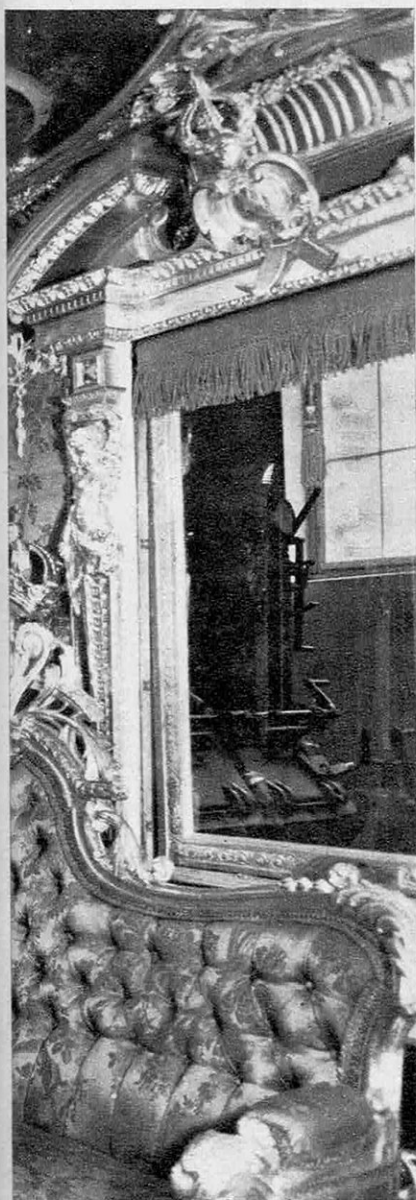
L E Négus possède maintenant son train spécial. Une firme française a récemment livré les deux voitures à voie métrique qui permettront à l'Empereur d'Ethiopie de parcourir l'unique ligne de chemin de fer de son pays qui va d'Addis-Abbeba à Daouenié et se prolonge jusqu'à Djibouti (784 km, généralement couverts en 22 h 30).

Les chemins de fer prennent ainsi une revanche sur l'avion qui, depuis près de quinze ans, est le véhicule officiel des rois et des présidents. La plupart des





● Ce train spécial construit à la demande du roi d'Egypte par la firme italienne Fiat éclipse pour le confort tout ce qu'on fit jamais dans le genre.

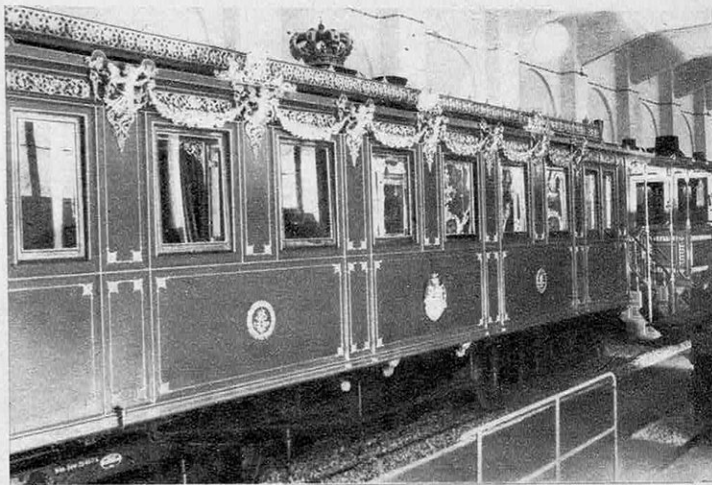


chefs d'Etat possèdent leur avion spécial. Toutefois, le train fait sur mesure, attaché à la fonction et non à la personne, permet un symbolique décorum auquel l'appareil volant se prête moins. Aussi garde-t-il des partisans. Le plus récent est donc le Négus — lequel ne faisait, en cela, qu'imiter son voisin, le roi d'Egypte (mais les vicissitudes de l'emploi firent que le train entra au pays des Pharaons comme son destinataire en sortait).

Un audacieux précurseur : Pie IX

Farouk n'est jamais monté dans son train. L'histoire des chemins de fer a connu un cas analogue. En 1858 — il y a

← Aucun train, pourtant, n'a jamais égalé la splendeur de celui du mécène de Wagner, le roi Louis II de Bavière (1845-1886), dont voici le wagon-salon.

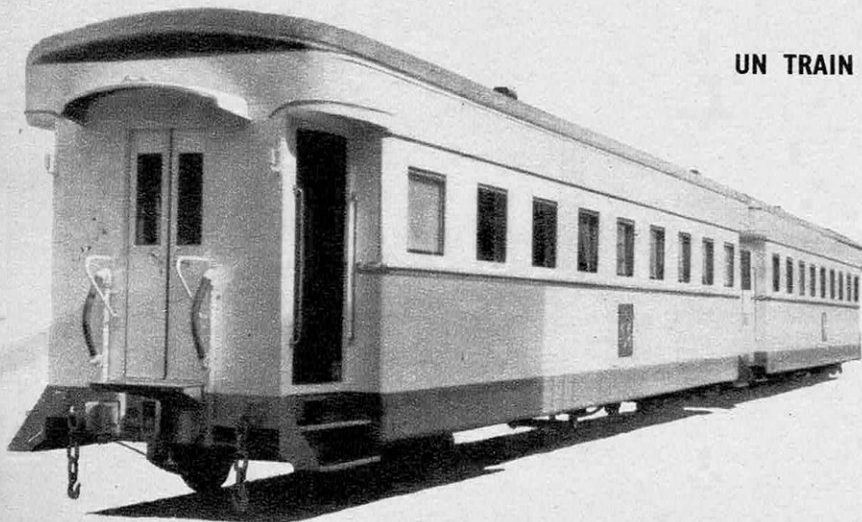


presque cent ans — la Papauté était encore puissance temporelle et le Pape souverain absolu dans ses Etats. Ayant reçu de Pie IX la concession du chemin de fer de Rome à Naples, la Compagnie Pio-Latina décida d'offrir au Pontife une voiture pour son usage personnel. Véritable monument d'architecture, elle était entièrement revêtue de panneaux métalliques qui lui conféraient un aspect qu'un spécialiste qualifié, M. Bègue, décrit comme « noble et sévère ».

La construction en avait été confiée à une firme française, la Compagnie Générale du Matériel des Chemins de Fer. Elle coûta 120 000 francs, quelque trente millions d'aujourd'hui. « Il s'agissait, note M. Bègue, d'une réalisation

purement française dont le goût peut évidemment être aujourd'hui contesté puisqu'il dépasse en outrance les pires excès de l'époque 1900 et de l'art dit de « Saint-Sulpice », mais il avait suscité en son temps une large admiration.

Techniquement la voiture présentait une audacieuse innovation. Elle était montée sur boggies, perfectionnement qu'on ne trouvait à l'époque que sur les voitures et wagons américains. En tant que matériel roulant, sa carrière fut plutôt brève. Le 27 février 1862, accouplée à deux voitures d'accompagnement réservées à la suite du Saint-Père et pourvue d'une locomotive, cet ensemble qui formait un train spécial complet participa à l'inauguration de la ligne Rome-Velletri. A cette occasion, le pape devait bénir



UN TRAIN FRANÇAIS POUR LE NÉGUS

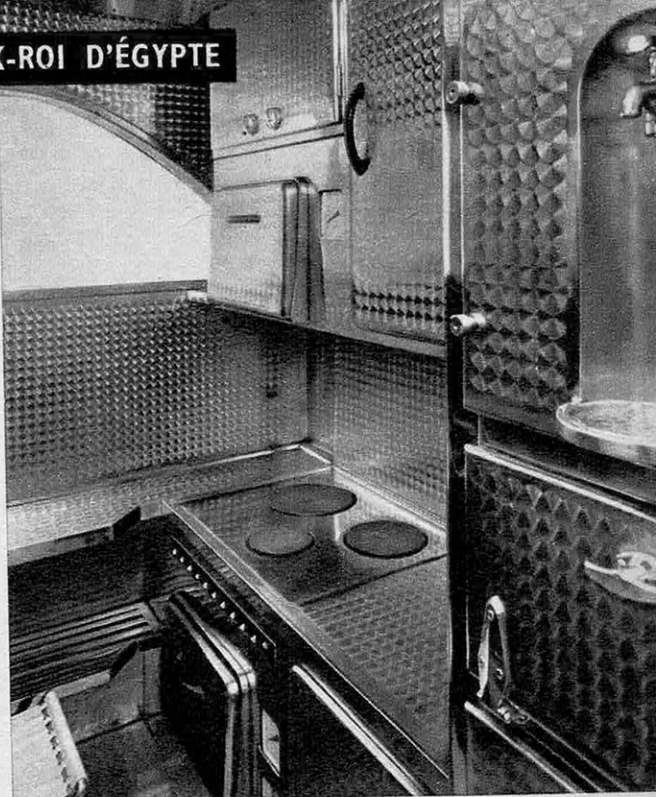
● La construction de ce train était soumise à une lourde servitude du fait que la ligne sur laquelle il devait rouler est à voie métrique. Les deux wagons dont il se compose contiennent : le premier, les chambres (ci-dessous) de l'Empereur et de l'Impératrice, plus le bureau du souverain; le second, la salle à manger et le salon qui peut être transformé en salle du Conseil.



LE TRAIN DE L'EX-ROI D'ÉGYPTÉ



● Le cabinet de toilette, avec sa baignoire encastrée, se trouve dans le prolongement de la chambre à coucher.



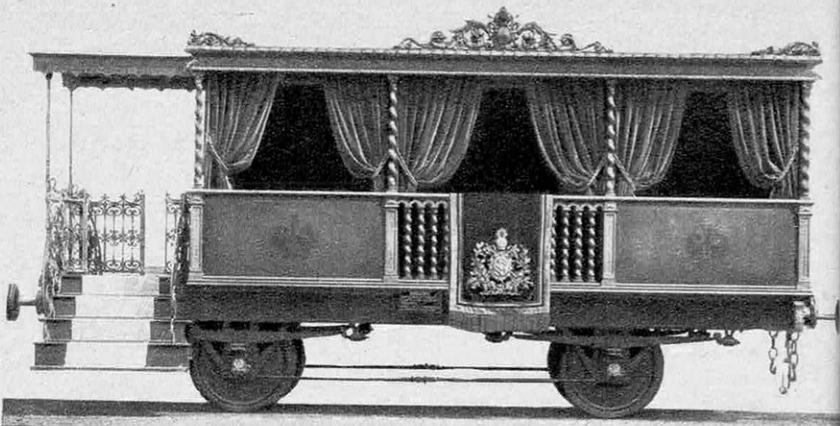
● La cuisine se présente comme un modèle d'équipement ménager réalisé dans un espace restreint.



LA CHAMBRE A COUCHER EST LA SEULE A DEUX LITS EXISTANT DANS UN TRAIN OFFICIEL.

LE TRAIN DU SAINT-PÈRE

Deux voitures du train papal construit en 1858. La salle du Trône et la chambre à coucher du Souverain Pontife sont dans la grande dont l'extérieur s'orne de trois statues représentant la Foi, le Martyre et la Vérité. Entre deux d'entre elles s'ouvre la baie d'où le Pape devait donner sa bénédiction. L'ameublement de la chambre à coucher est en ébène incrusté d'ivoire. A gauche, l'une des voitures d'accompagnement, construites par Delettrez à Paris.



UNE DES VOITURES D'ACCOMPAGNEMENT

à la fois son train et la ligne. Mais les sombres prophéties de Thiers et d'Arago touchant les risques mortels que le chemin de fer ne pouvait manquer de faire courir à ses usagers étaient encore assez proches pour inquiéter les médecins de Pie IX. Ils lui interdirent de monter dans son train.

L'occasion ne devait plus jamais se représenter : la Papauté dut abdiquer tout pouvoir temporel et son chef se fit prisonnier volontaire au Vatican. Le sort du train pontifical était réglé.

En 1929, les accords du Latran, conclus entre l'Italie et le Vatican, rendirent au Pontife une certaine liberté. Une gare, édiflée sur le territoire du Vatican, fut reliée à celle de Rome-San Pietro. Mais aucun train spécial ne fut construit, de sorte qu'aucun Pape régnant n'a jamais pris le chemin de fer. La voiture pontificale dort désormais dans un musée de Rome.

Le Musée des Transports, de Nuremberg, possède, lui aussi, un fragment de train spécial dont il est fier : c'est le wagon-salon de Louis II de Bavière. Le royal mécène qui fit édifier Bayreuth pour Wagner et qui jalonna son pays de somptueux châteaux s'était, entre 1860 et 1865, fait construire un train qui comprenait 8 voitures : la voiture royale, une voiture-terrasse, deux pour le personnel du train et pour la suite du Roi, une pour les domestiques, une pour les bagages et deux pour les cuisines. On n'a jamais vu plus grand, ni plus somptueux.

Pas de train spécial pour le Président de la République

Le fait paraîtra peut-être curieux, voire humiliant, mais le Président de la République n'a pas plus de train spécial qu'il n'a d'avion ou de yacht personnel. Son parc ferroviaire se compose en tout et pour tout d'une unique voiture. Par conséquent, quand on parle de train présidentiel, il faut entendre cette voiture assortie d'autant de voitures-salon que peut

l'exiger l'importance de la suite présidentielle. D'où un convoi quelque peu hétérogène, à peine digne du chef d'un Etat important. On compense bien cette diversité par un astiquage impeccable, mais comme ce polissage n'affecte que l'extérieur, le Protocole ne sait guère comment sauver la face lorsque la France véhicule officiellement un souverain étranger. Ce fut le cas, lors de la venue dans notre pays du Roi d'Angleterre George VI. Pour conférer au convoi un aspect agréable, on peignit tout le train, de la locomotive au fourgon, en bleu « Wagon-Lits » rehaussé d'une bande d'or.

Bien qu'elle soit presque d'âge canonique — elle date de 1921 — la voiture présidentielle, qui reste neuve tant elle roule peu et tant on la bichonne, a été si bien dessinée que sa ligne reste heureuse.

Sa distribution intérieure est la suivante : une chambre pour le Président avec cabinet de toilette, un cabinet de travail, un salon, un local pour le valet de chambre, une chambre de service avec W.-C. et une grande plate-forme avec porte de sortie à doubles vantaux. Les marchepieds, mobiles, sont rabattus en marche. L'aménagement, est demeuré tel qu'au premier jour. Plafonds, cloisons et meubles sont en « ébénisterie d'érable gris avec panneaux amarante, incrustations et marqueterie ». Le lanterneau qui agrmente la toiture, les globes des lampes et les deux portes doubles du salon sont en verre moulé de Lalique, les baies des W.-C. en verre dépoli décoré.

Depuis la visite du roi George VI, la voiture du chef de l'Etat était demeurée à son garage de Villeneuve-Saint-Georges. Le président Auriol n'en a jamais fait usage. Cette année, à l'occasion de sa première sortie officielle, consacrée à sa bonne ville du Havre, M. René Coty l'a tirée des oubliettes. Comme visiblement notre Président préfère le chemin de fer à l'avion, cette résurrection aura de nombreux lendemains et notre train présidentiel, malgré



LA VOITURE PERSONNELLE DU PAPE

son ancienneté, roulera plus que celui du roi Farouk que la firme italienne Fiat avait pourtant magnifiquement réussi.

Le train royal d'Égypte

Unique en son genre, cet autorail avec remorque est équipé de deux moteurs Diesel à douze cylindres horizontaux, opposés six à six et d'une puissance continue de 480 ch à 1 400 t/mn. Poussé à fond, il dépasse les classiques 120 km/h. Les caisses sont entièrement métalliques. Chaque voiture, à suspension double, comporte deux boggies moteurs et deux porteurs. Dans la voiture motrice, les moteurs horizontaux sont sous le plancher et, dans l'emplacement réservé aux machines, on a trouvé le moyen de loger, en plus, un groupe moteur-générateur qui fournit le courant lumière et alimente le compresseur du conditionnement de l'air. Aux fenêtres, des vitres jumelées "fumées" protègent au besoin des rayons du soleil. L'installation téléphonique, très poussée, comprend un central avec 14 lignes intérieures et deux extérieures. On trouve encore sur ce train modèle un poste émetteur-récepteur de T.S.F. et un radiophono.

La disposition du train même est la suivante : dans la voiture motrice, on rencontre, après le local des moteurs, les compartiments affectés au personnel du train et aux fonctionnaires d'escorte : un salon, un cabinet de toilette et une cuisine complètent cette installation. La seconde voiture est la voiture royale avec chambre à coucher, salle à manger, salon et les commodités. Fait unique dans un train officiel — fût-ce celui d'un monarque absolu — il y a deux lits dans la chambre à coucher.

Le train du Négus

Quant au plus récent de tous les trains, celui du Négus, construit par Decauville, il se compose de deux voitures montées sur boggies. Leur longueur totale est de 15,40 m, leur lar-



LA SALLE DU TRONE VUE DE LA PLATEFORME

geur de 2,78 m et leur hauteur à vide de 3,77 m

Toutes blanches, agrémentées d'une jupe gris clair, ces deux voitures sont sobrement décorées de bandeaux chromés et d'écussons en bronze doré aux armes impériales.

En raison du climat tropical, le confort a fait l'objet de dispositions particulières : éclairage en tubes luminescents, isolation, thermique et phonique, équipement de conditionnement d'air ont été réalisés selon les techniques les plus modernes. A cet égard, le train du Négus, comme celui de l'ex-roi d'Egypte, marque des progrès incontestables sur les trains des chefs d'Etats européens. Par contre, ces derniers l'em-

portent nettement du point de vue de la richesse et de l'élégance des aménagements intérieurs.

Ainsi, le chemin de fer, doyen des modes mécaniques de transports terrestres, défend non sans succès sa place contre l'avion. Il a sur lui une incontestable supériorité : étant de plain-pied avec les foules, en contact direct et constant avec elles, il sert mieux que l'avion les intérêts de propagande. Conduites dans des trains d'aspect volontairement « démocratique », les campagnes électorales pour la présidence des Etats-Unis en offrent, tous les quatre ans, un exemple éclatant.

Robert Chenevier

LA VOITURE DU PRÉSIDENT COTY

● Le wagon spécial date de 1921. Remis en état en 1923, repris en 1931 où l'on substitua une ossature métallique à sa charpente en bois, on l'a récemment équipé d'un système de chauffage autonome et du type le plus récent de suspension.





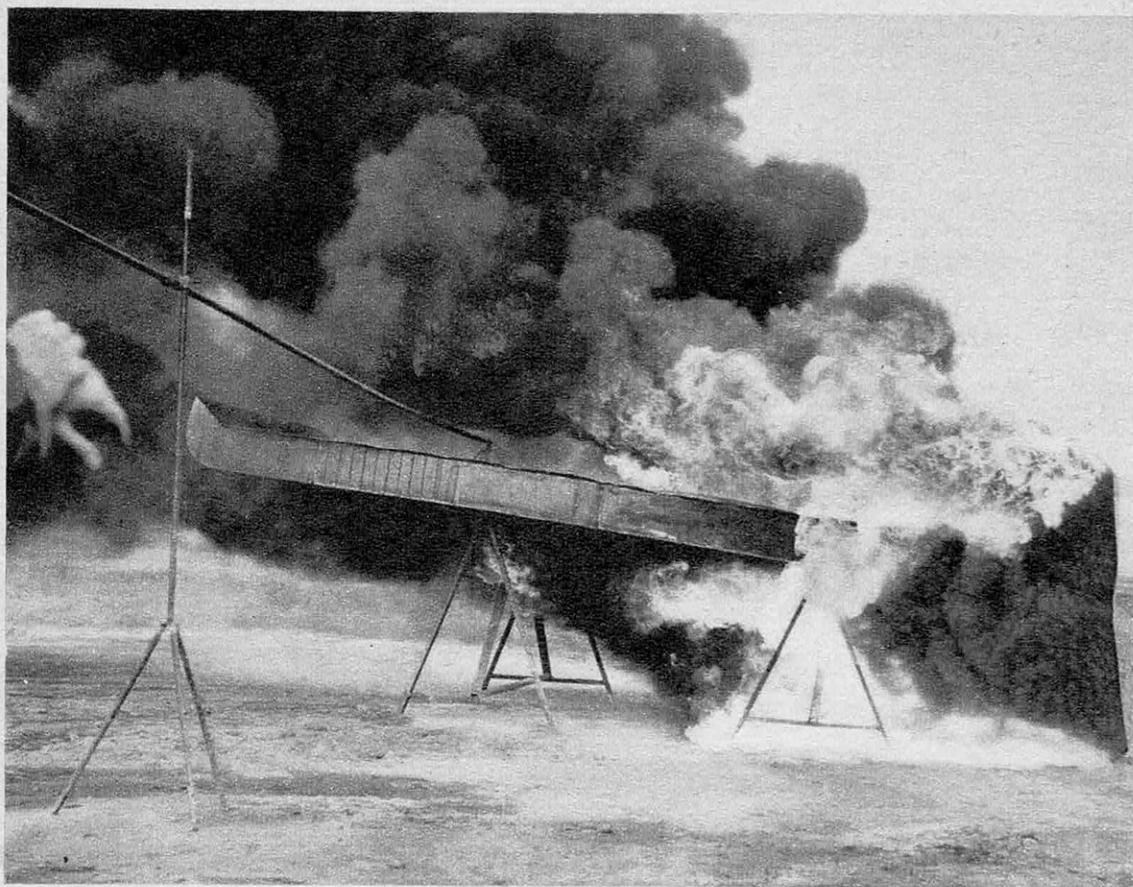
CE BRASIER DE 1 400 LITRES D'HUILE ET 700 LITRES D'ESSENCE FUT ÉTEINT EN 16 SECONDES

COMMENT ON COMBAT L'INCENDIE DES LIQUIDES INFLAMMABLES

L'expérience allemande qui aboutit à une catastrophe ne portait pas sur la simple extinction de liquides inflammables. Ce problème, est pratiquement résolu par les composés à base de brome, de fluor et de chlore.

RÉCEMMENT, à Orly, on mit le feu à une tonne de carburants liquides répandue sur une surface de 200 m². Treize secondes suffirent pour l'éteindre. A Bruxelles, démonstration plus étincelante encore : deux tonnes de carburant sont accumulées sur 70 m² seulement. Leur extinction prend 16 secondes. Les moyens modernes de juguler le feu sont à la mesure des sinistres que peuvent provoquer les carburants d'aujourd'hui. Dans les deux cas que nous venons de citer, les produits qui triomphèrent si vite des flammes étaient le

Bromo-Fluor et le Tribromo-Fluor, deux composés halogénés. Ennemie souveraine du feu lorsque brûlent du bois, des papiers ou des tissus, l'eau est à peu près impuissante dès qu'il s'agit de liquides inflammables : gas-oils, pétroles, éthers, hydrocarbures de toutes sortes dont la vie moderne a développé l'emploi. D'où l'usage de produits spéciaux. Les plus récents sont à base de brome et de fluor, deux gaz qui, avec l'iode et le chlore, forment la famille dite des « halogènes » qui n'est autre que celle du chlore.



● Aux essais officiels de Cazaux (Landes), comportant l'extinction de l'incendie d'aile ci-dessus, le Tribromo-

Fluor et le Bromo-Fluor de la SIDES (Société Industrielle d'Extinction Scientifique), furent classés 1^{re}-2^e.

Toute une gamme de produits

Avant la deuxième guerre mondiale on utilisait déjà couramment différents agents extincteurs. Par ordre chronologique ce furent :

— les *mousses*, qui agissent sur le feu par étouffement, en le privant d'oxygène. Produites, soit par réaction chimique engendrant du gaz carbonique, par exemple mélange d'une solution de bicarbonate de soude et de sulfate d'alumine en présence d'un émulsifiant (poudre ou liquide favorisant les émulsions), soit par brassage mécanique d'un émulsifiant dilué dans l'eau au contact d'air, elles sont économiques mais de peu d'efficacité;

— le *tétrachlorure de carbone* : produit organique halogéné, puisque contenant du chlore, et ayant des propriétés dites « anti-oxygène », c'est-à-dire capable, à faibles doses, d'entraver et même d'annuler l'action de l'oxygène sur un autre corps. Il présente de graves risques d'intoxication surtout par ses produits de décomposition sous l'effet de la chaleur.

— les *poudres*, composées essentiellement de bicarbonate de soude traité en vue de lui

conférer des propriétés hydrophobes; elles agissent également en tant qu' « anti-oxygène »;

— le *gaz carbonique* (CO_2), gaz impropre à entretenir la combustion, mais qui nécessite de lourdes bouteilles, capables de résister à de très fortes pressions;

— le *bromure de méthyle*, deuxième produit organique halogéné, supérieur à tous les produits utilisés précédemment au point de vue agent d'extinction, mais plus toxique que le tétrachlorure de carbone et extrêmement corrosif à la température normale. De plus, c'est un gaz qui nécessite pour la charge des bouteilles un appareillage absolument étanche.

Dans bien des pays il est interdit de l'employer. En France, l'accident du 7 mars dernier,

Dans ce diviseur à 4 lances, à mousse physique, ➡ chacune des lances débite 500 l d'eau à la minute, ce qui correspond à un débit total de 18 000 l de mousse par minute. La portée du jet varie de 28 à 35 m. La quantité de produit émulseur à prévoir est de 5 à 6% de l'eau consommée.

à Pont-Sainte-Maxence, où un extincteur causa, par ses émanations indécélables, la mort de deux routiers, a ranimé une vieille polémique, entre partisans et adversaires de ce produit.

— *l'eau pulvérisée* qui agit par refroidissement, étouffement et création d'émulsion, etc., surtout sur les feux de produits pétroliers, tels que le gas-oil, qui s'enflamment assez difficilement. L'adjonction de produits mouillants a permis assez récemment d'en augmenter l'efficacité.

Telle était la situation, lorsqu'en 1939, les Allemands décidèrent de mettre en usage dans leur marine et leur aviation un agent extincteur catalogué CB, troisième produit halogéné, composé de 82 % de chlorobromométhane, 9 % de bromure de méthyle et 9 % de chlorure de méthyle. Pour certains usages (aviation notamment) 35 % de gaz carbonique étaient ajoutés au CB pour obtenir un agent extincteur complexe dénommé CL.

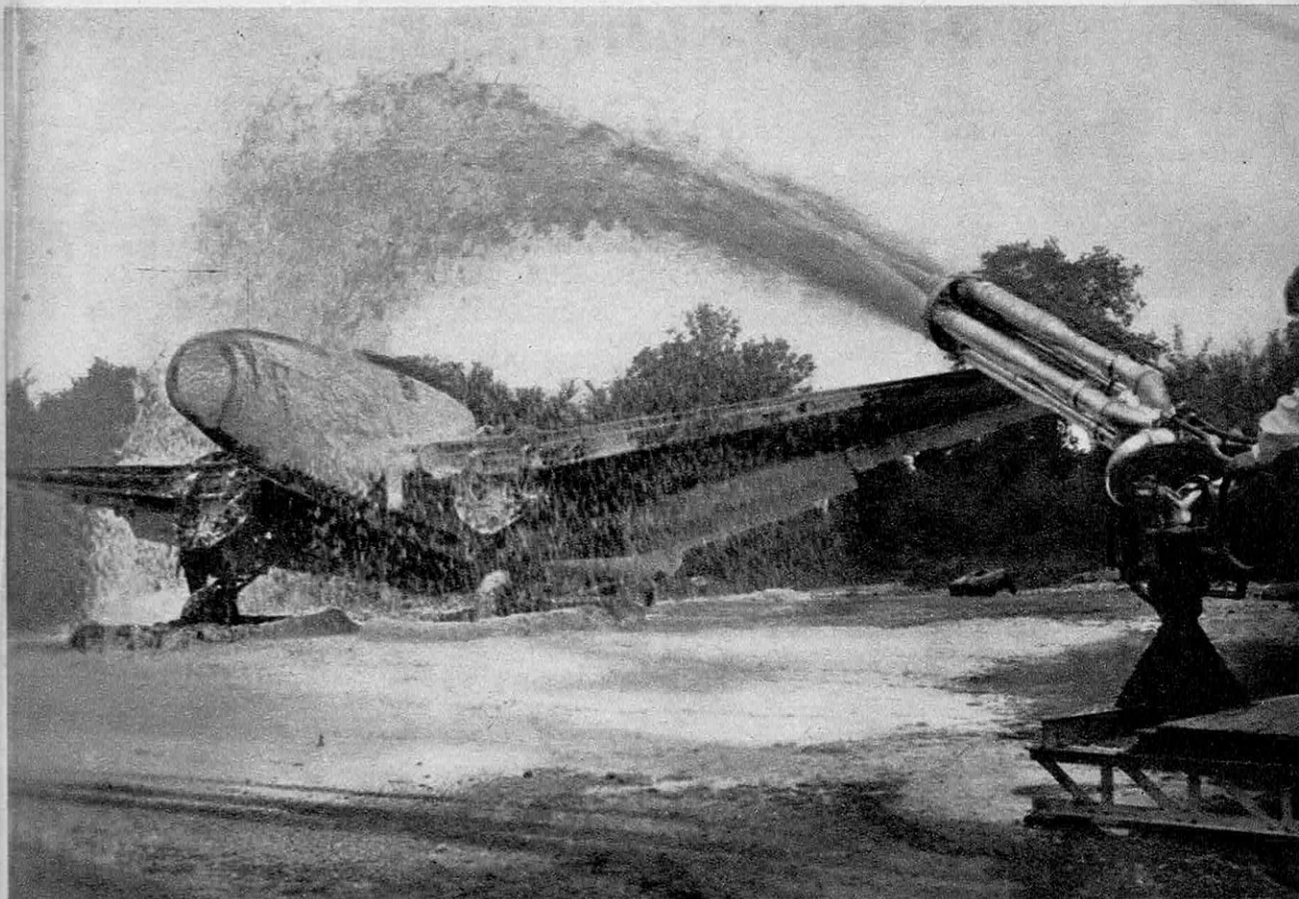
L'apparition du chlorobromométhane marquait un progrès très satisfaisant. Liquide à la température normale, difficile à congeler, il est moins toxique que le tétrachlorure de carbone ou le bromure de méthyle. Doué d'a

peu près les mêmes propriétés extinctrices que ce dernier, il est beaucoup plus efficace que le tétrachlorure de carbone ou le gaz carbonique.

Le brome augmente l'efficacité le fluor diminue la toxicité

Aux Etats-Unis, ce nouveau produit reçut un accueil des plus favorables. Pourtant comme on voulait accroître la sécurité de la navigation aérienne, alors en plein essor, on se mit, dès la fin de la deuxième guerre mondiale, en quête d'un agent extincteur qu'on voulait meilleur et moins corrosif, qui puisse s'employer sur les feux de liquides inflammables comme sur les feux dits « secs » ou sur les feux d'origine électrique. On le voulait enfin plus dense que le chlorobromométhane et plus facile à mettre en bouteille.

Les études portèrent sur l'efficacité comparée de nouveaux dérivés halogénés d'hydrocarbures, de ceux déjà en service et du gaz carbonique. L'iode, le brome, le chlore et le fluor offrent, en effet, la propriété de pouvoir se substituer aux atomes d'hydrogène des hydrocarbures tels que le méthane et ses



homologues. On obtient ainsi la famille dite des « halons » (1), dont on désigne ingénieusement les membres par un nombre où chaque chiffre correspond, dans l'ordre, à la quantité d'atomes de carbone, de fluor, de chlore, de brome et d'iode qu'ils contiennent. Ainsi l'Halon 2001 contient 2 atomes de carbone, aucun de fluor, ou de chlore, un de brome, et 0 d'iode.

De nombreuses expériences, il ressort que la toxicité des produits décroît lorsqu'on passe des dérivés de l'iode à ceux du brome, du chlore et du fluor. La stabilité chimique suit la même dégression et, semble-t-il, l'efficacité aussi.

Il s'ensuit que, si l'on exclut l'iode réservé à la pharmacie, les agents extincteurs les plus intéressants sont ceux contenant du brome qui leur donne l'efficacité et la stabilité chimique, et du fluor qui réduit leur toxicité.

Étant donné le prix de revient de certains produits, encore obtenus seulement en laboratoire, l'expérimentation à grande échelle n'est pas terminée. Il semble toutefois que les mélanges de produits qui, à la température, sont les uns gazeux, les autres liquides présentent plus d'intérêt que les produits seulement gazeux ou liquides.

C'est ainsi que le Bromo-Fluor qui sert aux démonstrations dont nous parlions au début, est un mélange de monobromométhane (Halon 2001) et de dichlorodifluorométhane (Halon 1220). Le premier constituant contient le brome indispensable pour l'efficacité, la vaporisation du mélange étant assurée par le second dont le point d'ébullition se situe à -29°C .

Aux deux constituants du Bromo-Fluor, le Tribromo-Fluor en ajoute un troisième, le tribromométhane (Halon 1003) qui rend les vapeurs plus lourdes et l'extinction plus facile, en la circonscrivant plus sûrement.

Le Ministère de l'Air français, cherchant à fixer son choix parmi les différents procédés de lutte contre l'incendie a fait porter les essais sur deux types de feux : l'incendie d'une aile et celui d'une flaque de 40 m^2 . On notait chaque essai en multipliant le temps d'extinction par le poids de produit consommé. L'addition des points obtenus sur les deux types de feux constituait la note définitive.

Ces épreuves ont montré la supériorité des composés halogénés sur les poudres et la supériorité particulière du Tribromo-Fluor et du Bromo-Fluor qui se classèrent premier et second.

(1) Voici les principaux : tétrachlorure de carbone (C Cl_4), tétrafluorure de carbone (C F_4), bromure de méthyle ($\text{C H}_3\text{ Br}$), chlorobromométhane ($\text{C H}_2\text{ Br Cl}$), dibromodifluorométhane ($\text{C F}_2\text{ Br}_2$), bromotrifluoropropane ($\text{C F}_3\text{ CH Br CH}_3$), dibromotétrafluoroéthane ($\text{C Br F}_2\text{ C Br F}_2$), bromotrifluorométhane (C Br F_3), bromure d'éthyle (bromoéthane) ($\text{C H}_2\text{ Br CH}_3$), dichlorofluorométhane ($\text{C F}_2\text{ Cl}_2$), tribromométhane (C H Br_3), iodure d'éthyle ($\text{C H}_2\text{ - CH}_2\text{ I}$), iodure de méthyle ($\text{C H}_3\text{ I}$).

Ne pas employer en lieu clos

Au point de vue toxique, les composés halogénés les moins dangereux ont une concentration mortelle ou tolérable très voisine de celle du gaz carbonique. Il est cependant prudent de ne pas les utiliser en lieux clos comme on peut le faire avec ce gaz.

Sur le feu, la toxicité est très variable, elle dépend de la température, de l'humidité ambiante, tous facteurs qui influent sur la décomposition partielle des vapeurs. Néanmoins, la pratique a montré qu'il faut attacher plus d'importance à la toxicité des produits à l'état latent, car c'est surtout au cours de la vidange intempesive des appareils que se sont produits les accidents.

Le comportement de l'iodure de méthyle sur le feu est très curieux : il est entièrement décomposé et la toxicité des gaz produits est moins élevée que celle du produit d'origine. Cette remarque ne doit pas laisser penser que ce composé pourrait être utilisé en lieu clos. En effet, seule une partie du produit se trouverait transformée, le reste conserverait sa concentration mortelle de 22 g par m^3 d'air pour une exposition de 15 minutes.

Le facteur humain ne doit pas être oublié

Les agents extincteurs représentent, certes, l'essentiel de la recherche dans le domaine de la lutte contre le feu, mais leur utilisation pose bien d'autres problèmes. En effet, si un extincteur ne sert pas souvent, il doit fonctionner sans défaillance lorsqu'on a recours à lui. Aussi la fabrication doit-elle être parfaite. Récipients, vannes, tuyauteries, gachettes, doivent être particulièrement étudiés. Leur résistance doit être établie avec des marges de sécurité très larges de façon à éliminer tous risques de rupture. Pressions d'utilisation, débits, formes du projecteur, etc. doivent être réglés avec soin. Le rôle du constructeur est donc difficile. D'autre part, les composés halogénés qui semblent à leurs débuts, sont améliorables. Il n'est pas impossible que de nouveaux produits les dépassent.

Quoi qu'il en soit, même si les composés halogénés, qui semblent encore à leurs débuts, sont améliorés, le facteur humain conserve toute son importance. La rapidité d'une intervention est presque toujours décisive et on doit tout mettre en œuvre pour la favoriser. Qu'il s'agisse de l'entretien du matériel, de sa disposition ou de son utilisation, le rôle des hommes demeurent prépondérant.

M. Maurice

Symbole de transparence et de fragilité

LE VERRE DEVIENT TISSU OU BRIQUE

Nos verriers sont à la tête de recherches qui, multipliant les aspects physiques du verre, lui font conférer aux choses des propriétés imprévues : le tissu est inusable et la brique flotte.



DANS six mois ou dans cinq ans, lorsque tombera le crépuscule, les vitres de nos fenêtres commenceront à émettre une douce lueur et nous restitueront, pendant toute la nuit, une partie de la lumière qu'elles auront emmagasinée pendant l'exposition diurne. Il arrivera peut-être que leur brillance soit si forte que nous pourrions nous dispenser de toute autre source d'éclairage.

Il ne s'agit pas là d'utopie ni d'anticipation. Les sels photoluminescents existent, on peut les incorporer au verre, il reste seulement à trouver le moyen de garder à ce dernier sa transparence.

1 m² de panneaux luminescents consomme moins qu'une lampe de 25 watts

Pour l'instant, il existe des panneaux lumineux composés d'une feuille de verre semi-conducteur, d'une couche de 0,127 mm de matériau luminescent et d'une mince feuille métallique. Les électrodes sont soudées d'un côté sur le métal et, de l'autre, sur le verre. Lors du passage du courant, le panneau s'éclaire en émettant une lumière diffuse blanche, verte, jaune ou bleue. On s'en sert pour signaler des plaques d'interrupteurs et des entrées de serrures, pour les cadrans d'horloges et les veilleuses. Les électrodes peuvent être reliées directement aux fils du circuit électrique normal. La consommation est de 1/25^e de watt.

S'il s'agit de panneaux plus grands réclamant plus de puissance — les dimensions peuvent

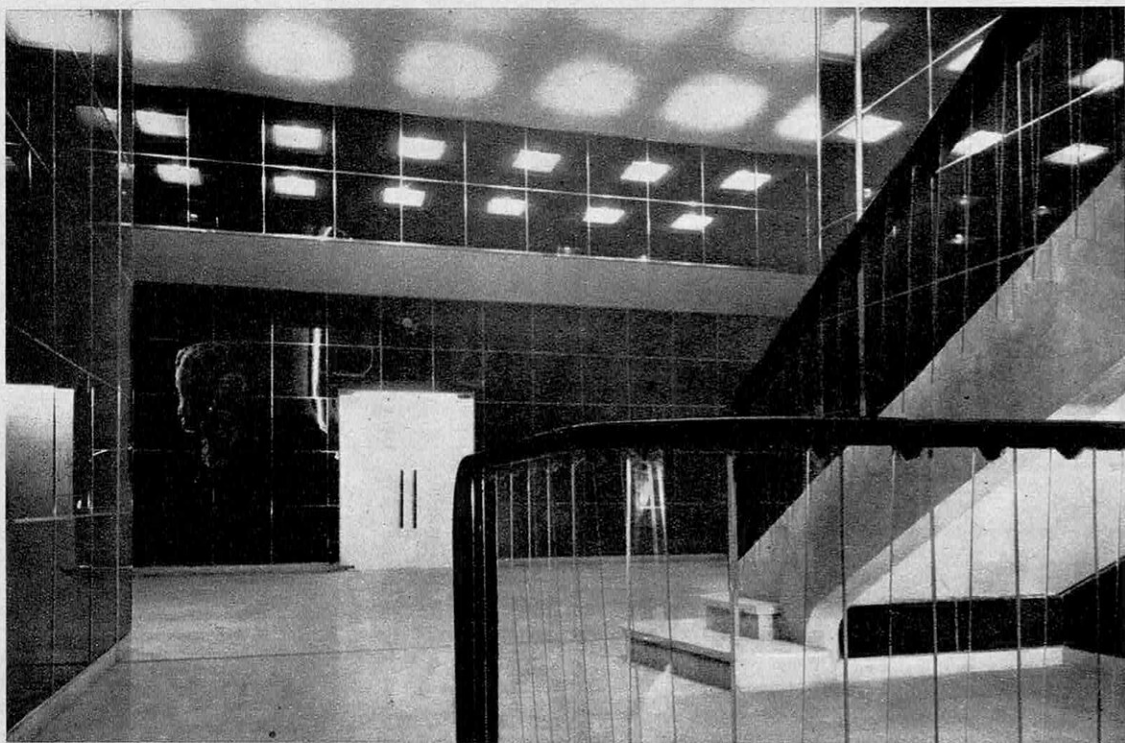
atteindre 1 20 m sur 1 80 m —, on intercale un transformateur. Le rendement est excellent : utilisés pour éclairer des couloirs ou pour la publicité, ces panneaux consomment moins qu'une lampe de 25 watts et ne dégagent aucune chaleur.

Du verre que l'on trouve au marteau

Pour ces deux applications, photoluminescence et électroluminescence, les caractéristiques mécaniques du verre, restent celles que nous connaissons, d'une matière qu'un choc peut faire voler en éclats.

Cette notion s'estompe lorsqu'il s'agit du verre trempé utilisé sous forme de glaces épaisses, pour les portes sans encadrement, les dessus de bureau et de comptoirs, ou de celui qui sert en verrerie culinaire. Les heurts violents, les brusques changements de température ne les affectent pas, mais il faut les percer ou les façonner avant trempe : on ne peut plus les travailler après. Obligation temporaire : il existe, semble-t-il dès maintenant, des procédés thermiques qui peuvent conférer à une glace trempée des propriétés nouvelles qui permettraient de la percer au tamponnoir, exactement comme un carreau céramique.

Et ce ne sera encore qu'une étape : le verre rapidement refroidi n'acquiert pas toujours des propriétés de résistance exceptionnelle. Si le refroidissement n'est pas rigoureusement contrôlé, il devient au contraire très fragile. Pour lui enlever cette fragilité, on le recuit : le disque du télescope du Mont Wilson a été recuit 7 mois



● Consacré à l'étude du verre dont on a largement usé dans sa construction et sa décoration, le Centre de Recherches des Glaceries de Saint-Gobain à la Villette est un temple du verre. Les murs en

briques de verre creuses et diffusantes donnent une lumière sans ombre portée. Dans le hall central (ci-dessus), les parois sont revêtues de verre noir et les rampes sont transparentes.

et le verre d'optique nécessite un recuit plusieurs semaines. Or un traitement nouveau, qui ne dure que quelques secondes et appelé *temnisation* permet de supprimer la recuisson et de découper le verre à volonté.

Le verre « reconstitué » résiste à la flamme

Les cornues et « ballons » des chimistes, comme les boules de certaines cafetières, sont en verre de silice qu'on peut chauffer directement sur une flamme en raison de leur très faible coefficient de dilatation; seul inconvénient: leur fabrication effectuée sous vide à une température supérieure à 1 800° C, est délicate et le prix de vente s'en ressent.

Or, certains verres silico-boriques, soumis à une température inférieure à celle de déformation, présentent une sorte de dédoublement interne: silice d'une part, bore de l'autre. Attaqués par les acides, l'anhydride borique et la plupart des autres constituants du verre s'éliminent: l'objet garde sa forme, mais n'est plus alors qu'une sorte de squelette de silice microporeux.

En le réchauffant à 1 200° on reconstitue, au prix d'une diminution de volume d'environ 35 %, un « corps » homogène vitreux respec-

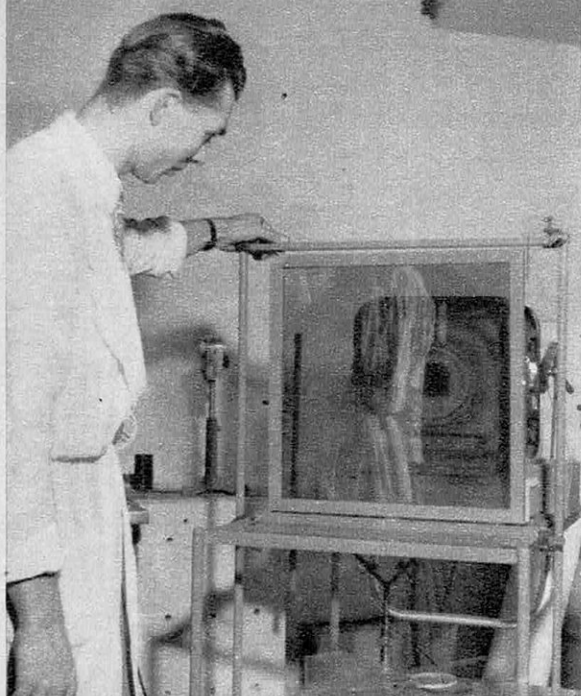
tant point par point les proportions de l'objet primitif; exactement comme les têtes réduites par les indiens Jivaros. Par ce procédé, on réalise économiquement des appareillages de laboratoire ou des objets usuels: une théière, par exemple.

Les verres photosensibles et la lumière qui perce le verre

La solarisation, phénomène connu depuis longtemps, n'avait pu, jusqu'à ces derniers temps, être expliquée de façon satisfaisante. On l'observe sur des vitres qui sont restées exposées des années à la lumière solaire dans des régions où elle contient en abondance des radiations ultraviolettes: ces verres acquièrent une teinte pourpre, brun-jaune ou verdâtre qui, disparaît si on les chauffe à 400 ou 500°.

On sait maintenant que cette solarisation est due à un changement d'état d'oxydation de certains ions métalliques: des électrons libérés vont se fixer en d'autres régions de la structure moléculaire.

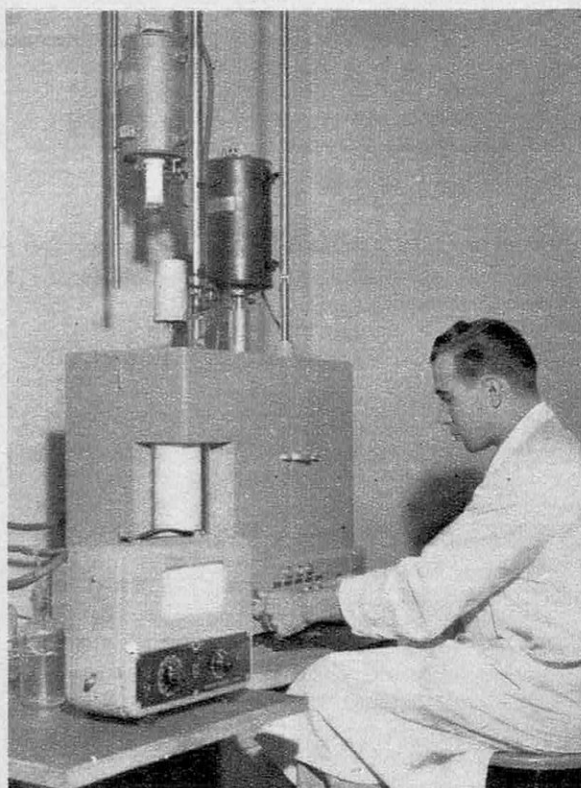
On a tiré parti industriellement de ce phénomène avec des verres qui contiennent du cuivre, de l'argent ou de l'or, en plus de l'oxyde de cérium; le changement d'état d'oxydation



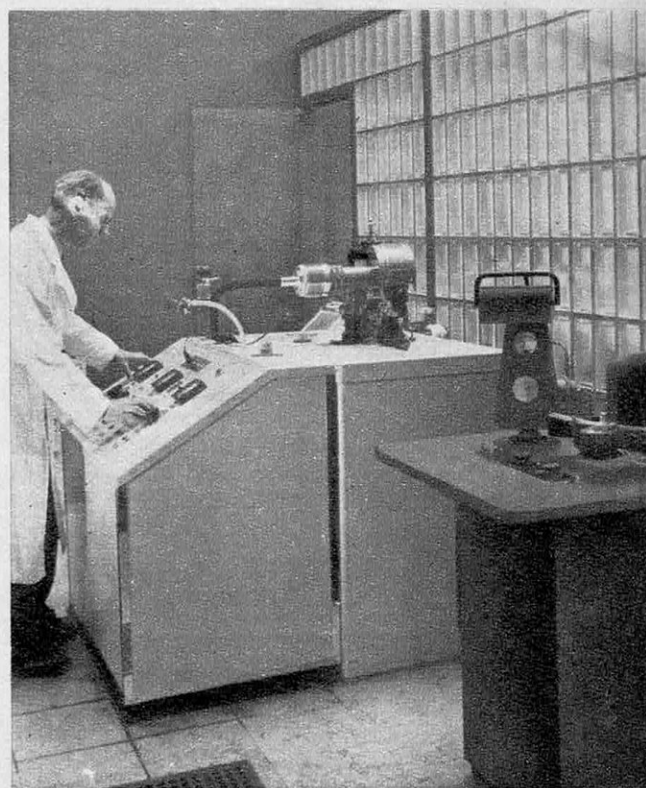
● L'examen en lumière polarisée, révélant l'état des contraintes subies dans certains traitements thermiques montre, ici, le « hublot » qui caractérise les nouveaux pare-brise Visurit.



● Des « strain-gages », ou indicateurs de tension, permettent de connaître les déformations des briques de verre creuses sous les efforts qu'elles ont à subir dans les ouvrages en béton translucide.



● Cette thermobalance mesure à 0,1 milligramme près, pendant la chauffe même et jusqu'à 1 300° C, les pertes de poids que subissent les divers éléments entrant dans la fabrication du verre.



● Chaque cellule individuelle d'étude, telle celle-ci où sont groupés les appareils à rayons X qu'entretient un spécialiste, est à proximité de tous les services annexes auxquels le chercheur peut recourir.



↑ Comme pour les études physiques, chaque chimiste dispose d'une cellule séparée avec eau, gaz, air sous pression, etc. Les séparations sont surmontées d'une tablette fumivore. Fours à calcination et étuves sont en bout de chaque cellule.

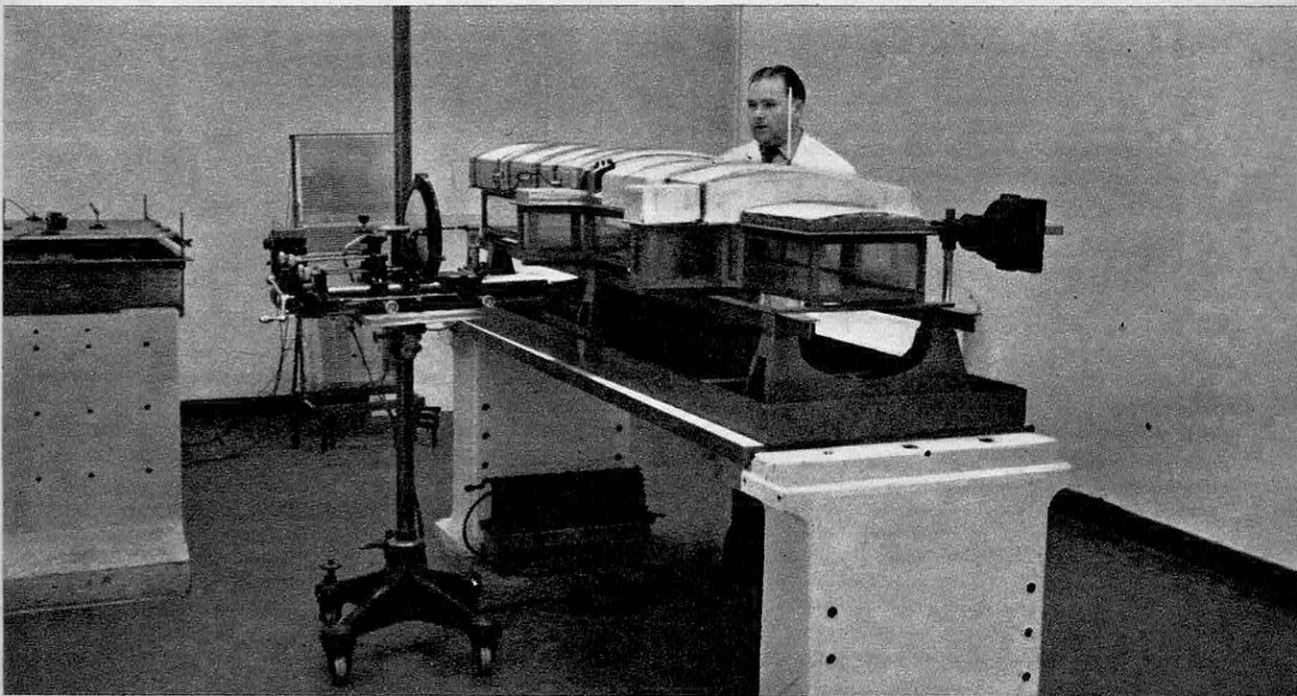
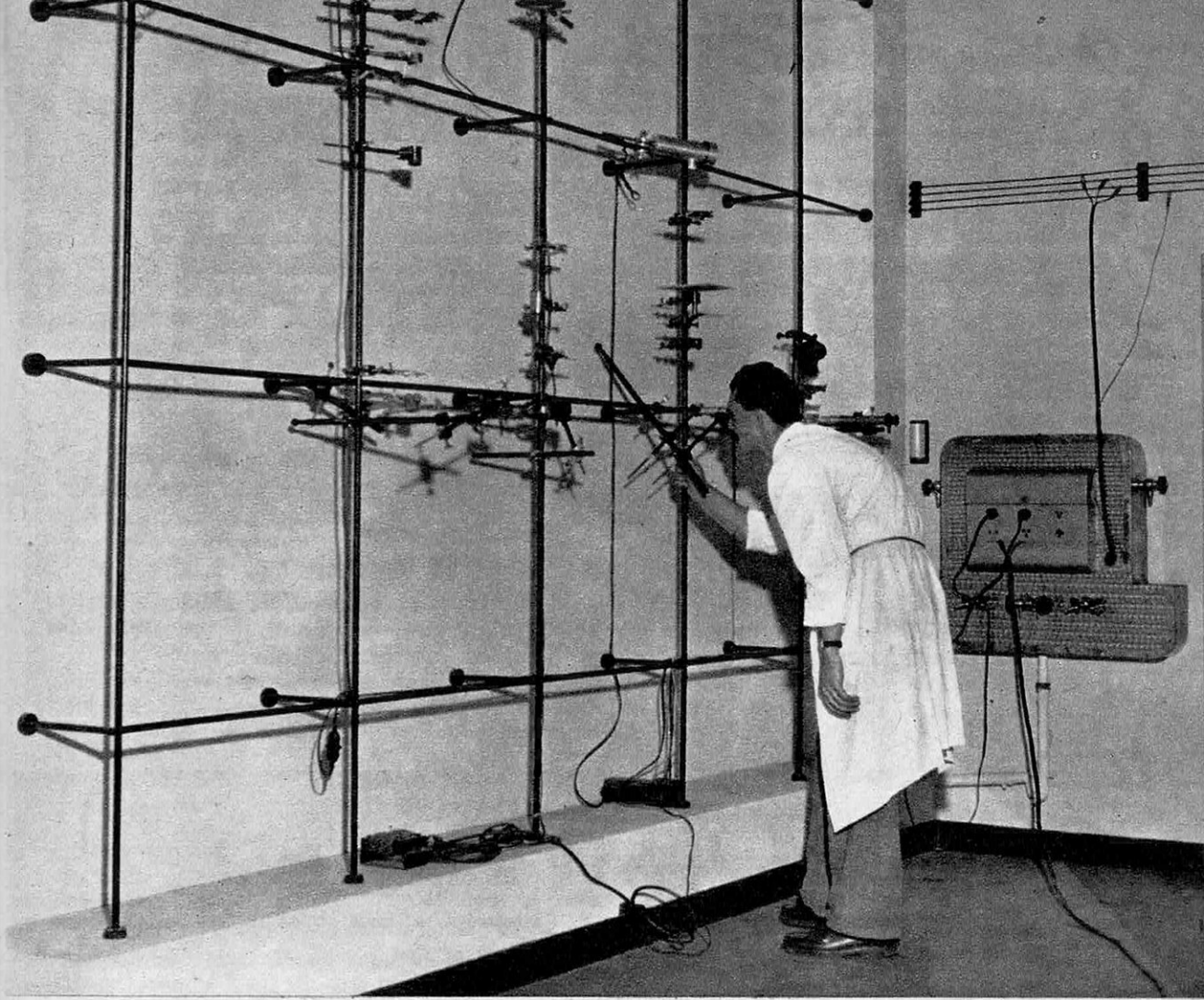
→ L'examen des pâtes du verre s'effectue sur des montages spéciaux adaptés à chaque type de défaut étudié : onde, bulle, corde, etc. Ces montages verticaux économisent la place. A l'arrière-plan, le bloc distributeur d'eau, gaz, air comprimé, etc.

créée parmi les ions métalliques des centres actifs servant de germes pour le développement de cristaux. Or, la caractéristique essentielle du verre, celle qui lui confère sa transparence, est d'être une matière amorphe, c'est-à-dire non cristallisée. Qu'il « cristallise » et il y a dévitrification ; que cette cristallisation soit partielle et elle se traduira par des zones d'opacité variable dont la visibilité est renforcée par les dépôts d'ions métalliques.

Pratiquement, le verre photo sensible est fondu dans une atmosphère réductrice, c'est-à-dire désoxydante, l'oxyde de cérium y forme des ions Ce^{3+} . On soumet alors les parties que l'on désire impressionner à l'influence d'un rayonnement ultraviolet proche du violet, qui transforme les ions Ce^{3+} en ions Ce^{4+} avec libération d'un électron. Dans le cas d'un verre au cuivre, cet électron est capté par les ions métalliques qui sont neutralisés : l'image latente est formée, on la développe par un réchauffage à 600° . On peut ainsi, avec un cliché négatif photographique, tirer sur verre un positif présentant un certain effet de relief dû à la répartition en profondeur des teintes développées.

Partant de cette technique, on peut faire mieux encore. Après le commencement du développement des germes, le verre subit un traitement thermique qui augmente le nombre de germes et accélère leur développement. Le verre devient opaque et prend une teinte crème opalisée. En le traitant à l'acide fluorhydrique dilué, les parties opalisées correspondant aux portions irradiées se dissolvent plus rapidement. Il suffit de régler cette morsure pour obtenir une gravure plus ou moins profonde, qui peut même aller jusqu'à la perforation. En dehors des travaux artistiques, on réalise pour l'impression typographique des clichés d'une finesse extrême et, aussi, des disques perforés de milliers de trous utilisés dans certains dispositifs de balayage pour la télévision en couleurs.

→ Maquette d'un four de verre à vitre, à l'échelle du 1/10, dans lequel les déplacements du verre pendant la fusion sont étudiés par des méthodes optiques. Le bassin, transparent, est rempli d'un liquide spécialement étudié pour présenter la même viscosité que le verre à vitre à l'état fluide.



D'Assur-Bani-Pal à Ibn-Séoud

Six cent cinquante ans avant l'ère chrétienne, un scribe inconnu écrivit, à Ninive, une recette de fabrication du verre où voisinent technique et magie. Cette tablette, aux caractères cunéiformes, est la plus ancienne des lettres de noblesse de la profession de verrier. Aujourd'hui où, face à la colline antique, se dresse une forêt de derricks, les envoyés du descendant des Grands Rois sont venus demander aux Français d'établir, à leur tour, une recette pour le verre.

Sur leur terre désertique, mangée par le sable, le calcaire est rare et l'argile plus encore, sauf dans le sous-sol où ils emprisonnent le pétrole. Or, pour loger les travailleurs il faut des maisons de construction facile et dont l'isolation soit très efficace. L'idéal étant de construire avec le seul matériau abondant, la silice, nos techniciens qui avaient déjà inventé le verre multicellulaire ou « verre mousse », de densité dix fois moindre que celle de l'eau, ont mis au point des « pierres » de construction également

en mousse de verre, mais présentant un parement lissé ; rigoureusement imperméables, elles ne risquent pas de se fendiller sous l'effet du gel. Leur résistance à la compression est extraordinaire, leur structure cellulaire leur assure de remarquables qualités d'isolation et elles ont une excellente inertie chimique aux agents atmosphériques.

Les éléments destinés à la fabrication du « verre mousse » sont mélangés et fondus suivant les procédés habituels. Le verre est ensuite pulvérisé et mis dans un moule que l'on chauffe au four avec le produit qui provoque l'expansion cellulaire. Les objets sont recuits après démoulage.

Le plâtre armé à la fibre de verre

Un matériau nouveau est également appelé à un grand avenir pour la construction des cloisons : une gaze apprêtée, formée d'un réseau non tissé de fibres de verre, est emprisonnée entre deux fines couches de plâtre,

Pourquoi le verre est-il transparent ?

Acette question apparemment simpliste personne n'aurait pu répondre avant que W. H. Zachariasen, émette, en 1932, une hypothèse dont, quelques années plus tard, Warren devait démontrer l'exactitude grâce à des examens aux rayons X.

On savait, depuis longtemps, qu'il existe des corps simples : silicium, bore, plomb et, à un moindre degré, phosphore, arsenic, antimoine, etc., dont les atomes sont des « formateurs » de verre. Si l'on prend l'exemple du silicium, le plus utilisé, on constate que ses atomes ne se relient que par l'intermédiaire d'un « pont » d'oxygène. Lorsque cette liaison est régulière, comme cela se produit dans la nature pour la *crystalite*, on obtient une structure moléculaire hexagonale dont les propriétés caractéristiques sont celles des cristaux. Les ondes lumineuses, qui le traversent, sont déviées et « brouillées » comme le sont, par exemple, des ondes radioélectriques traversant des zones de « parasites ». Ce cristal est translucide comme l'est le givre qui opalise les pare-brise des automobiles.

Si, par contre, les liaisons silice-oxygène sont irrégulières, tout en gardant bien entendu leur cohésion initiale, on arrive à une prépondérance des espaces par rapport à la matière et les « ouvertures » entre les atomes sont suffisamment larges pour permettre le passage de l'onde lumineuse sans qu'elle soit déviée ou réfléchi. Les caractéristiques du cristal s'estompent : on a affaire à un verre, le verre de silice. La transparence de l'air, de l'eau et de certaines autres substances, est également due à leur structure « lâche ».

Le verre, « matière plastique »

Une fois mélangés les éléments constitutifs du verre, on les fond dans des fours à haute température, ce qui a pour effet de leur faire perdre la plus grande partie de leurs « identités » individuelles. Ils réagissent chimiquement les uns avec les autres et leurs atomes s'ordonnent en structures irrégulières. Là encore, on peut établir une comparaison avec le résultat physique de la fusion de la glace dont le chauffage abolit le dessin géométrique des cristaux.

Si on refroidit lentement une masse de verre fondu, on assiste à la formation d'un échafaudage régulier de cristaux : le verre se devitrifie. Par contre, si le refroidissement est suffisamment rapide, la plupart des liaisons rompues par la chaleur n'ont pas la possibilité de se reconstituer : le verre se fige, il est transparent.

Petites causes et grands effets

La force « d'attraction » réciproque des atomes de silicium et des atomes d'oxygène est tellement élevée que, même à 1 800° C, le verre de silice n'arrive jamais à une grande fluidité. Pour obtenir des mélanges que l'on puisse travailler à des températures beaucoup plus basses (1 200° à 1 400° C), on ajoute à la silice des oxydes métalliques ionisables, par exemple, pour 72,9 % de silice, 16,9 % de soude et 10,2 % de chaux. La rupture du « pont » silicium-oxygène deviendra définitive et persistera à froid. Ces oxydes étaient appelés par les anciens verriers des « fondants ».

Une fois qu'ils ont libéré leur oxygène, les cations métalliques se logent, tant bien que mal, dans les

de sorte que l'on retrouve l'aspect habituel des cloisons que l'on peut peindre ou tapisser à son gré.

Une fabrication mécanique assurera aux panneaux des cotes rigoureusement identiques : légers et incombustibles, leur armature leur confère, malgré leur faible épaisseur, une résistance exceptionnelle.

Glaces pour isolation thermique et acoustique

Dérivant du même principe, il existe, pour les portes ou les cloisons, qui doivent laisser passer la lumière mais non les bruits, des doubles glaces emprisonnant une gaze de fibre de verre. L'apparence est meilleure que celle des verres dépolis ; de plus, par l'orientation des fibres, la restitution de la lumière peut se faire dans le plan désiré, alors que les verres dépolis la diffusent dans toutes les directions.

Les doubles vitrages de glace claire, et les triples vitrages de verre simple destinés à l'iso-

lation thermique comme à l'isolation acoustique sont plus connus. Un perfectionnement tout récent, la glace de 6 mm d'épaisseur dite « athermane » laisse passer 60 à 65 % de la lumière du soleil et seulement 25 % de sa chaleur. Elle existe en type Sécurité qu'on peut bomber.

Pare-brise à double sécurité

Les glaces trempées qui se brisent sans éclats coupants sont d'un emploi courant sur les véhicules de transport et dans l'industrie : on vient de les rendre plus sûres encore.

Lorsque le pare-brise d'un véhicule qui roule à grande vitesse est heurté par un objet dur, le choc provoque la rupture de l'équilibre des tensions internes de la glace au point d'impact. L'onde de fragmentation se propage à près de 2 000 mètres à la seconde, ce qui se traduit par un « givrage » quasi instantané. Les fragments, maintenus en place par le cadre du pare-brise forment une surface opalisée qui bouche la vue

interstices des réseaux moléculaires. Leur présence entraîne des variations dans les propriétés du verre obtenu, d'où leur nom de « modificateurs ».

Le problème des couleurs, de son côté, est lié à l'affaiblissement ou au renforcement d'une liaison moléculaire, ainsi qu'à la transition d'un électron. C'est pourquoi on produit des verres colorés en ajoutant aux mélanges, non pas des pigments de couleur — comme pour les peintures ou les plastiques — mais des oxydes métalliques divers.

Parmi les autres conséquences de cet apport de modificateurs figurent les différences de coefficient de dilatation — facteur important pour la soudure verre-métal des tubes électroniques — les différences dans l'inertie chimique, ou « durabilité » en jargon verrier, cause de bien des soucis par les variations d'acidité (pH) qu'elle provoquait dans les ampoules utilisées en insémination artificielle et dans les flacons de pénicilline.

Le refroidissement symétrique ou « trempé »

Après son façonnage à haute température, le verre doit être recuit pour éviter le développement de contraintes anarchiques qui entraîneraient sa rupture plus ou moins différée.

Ces contraintes importunes proviennent du fait que le verre est un matériau élastico-visqueux : presque exclusivement élastique à basse température et presque exclusivement visqueux à haute température.

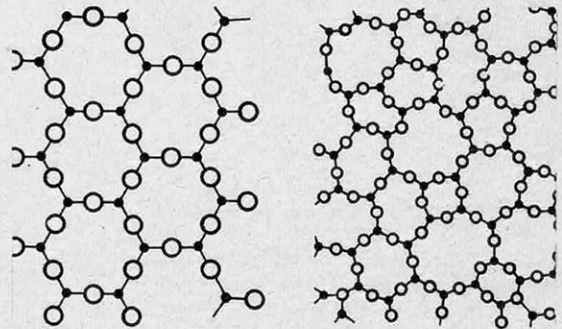
Le refroidissement naturel d'un corps s'effectue évidemment par l'extérieur, lequel se contracte initialement plus que l'intérieur. S'il s'agit d'un corps élastique, tel qu'un métal, la « peau », qui se contracte plus que le « cœur » mais dont le retrait est gêné par celui-ci, se met temporairement en extension. Le cœur, par raison d'équilibre, est

en compression. Le corps, revenu à la température ambiante — donc thermiquement homogène — n'aura plus de contraintes.

Si, par contre, il s'agit d'un corps élastico-visqueux comme le verre, la peau ne peut présenter de contrainte d'extension puisqu'elle s'appuie sur le cœur visqueux dont la contrainte de compression s'efface dès que née. Cependant, quand le cœur devient à son tour rigide et cherche à se contracter en poursuivant son refroidissement, il est gêné par les peaux déjà froides. Il met ces dernières en compression permanente tandis qu'il reste lui-même en extension.

Si ces contraintes sont mal réparties, un faible déséquilibre amènera la rupture. Par contre, si elles sont symétriquement réparties, la pièce pourra être fléchie.

Le refroidissement symétrique constitue l'opération de la trempé. C'est ce verre « trempé » qui équipe la plupart des véhicules de transport.



CRISTAL DE CRISTOBALITE

VERRE DE SILICE

du conducteur, et risque d'occasionner un accident. Pour y parer, les nouvelles glaces subissent un traitement supplémentaire qui crée une barrière à la fragmentation. Le hublot ainsi délimité, à la hauteur des yeux, reste clair. Si, au contraire, le hublot est lui-même atteint et devient opaque, le reste du pare-brise conserve sa transparence.

L'ensemble reste homogène : seul, un examen en lumière polarisée permet de déceler la zone de double sécurité.

A quand le verre malléable à froid ?

Bien d'autres nouveautés ont été mises au point par les laboratoires de recherches français, anglais, hollandais, américains ou russes. Citons-en quelques unes :

Les disques en verre que l'on place au fond des presses à extrusion, qui fondent au contact de l'acier porté à très haute température et lubrifient son passage à travers les filières, donnant toutes les formes possibles de barres ou de tubes de tous diamètres.

Des briques réfractaires silico-alumineuses, si légères (de densité 0,5) qu'elles flottent sur l'eau, résistent à des températures de 1 450° C.

et sont insensibles aux brusques variations de chaleur comme aux chocs.

Une fibre de verre extra-fine, d'un diamètre de 2 à 3 millièmes de millimètre qu'on peut manipuler comme du coton, sans qu'on risque de se piquer.

Des émaux sur métal qui protègent les ailettes des turbines de moteurs à réaction.

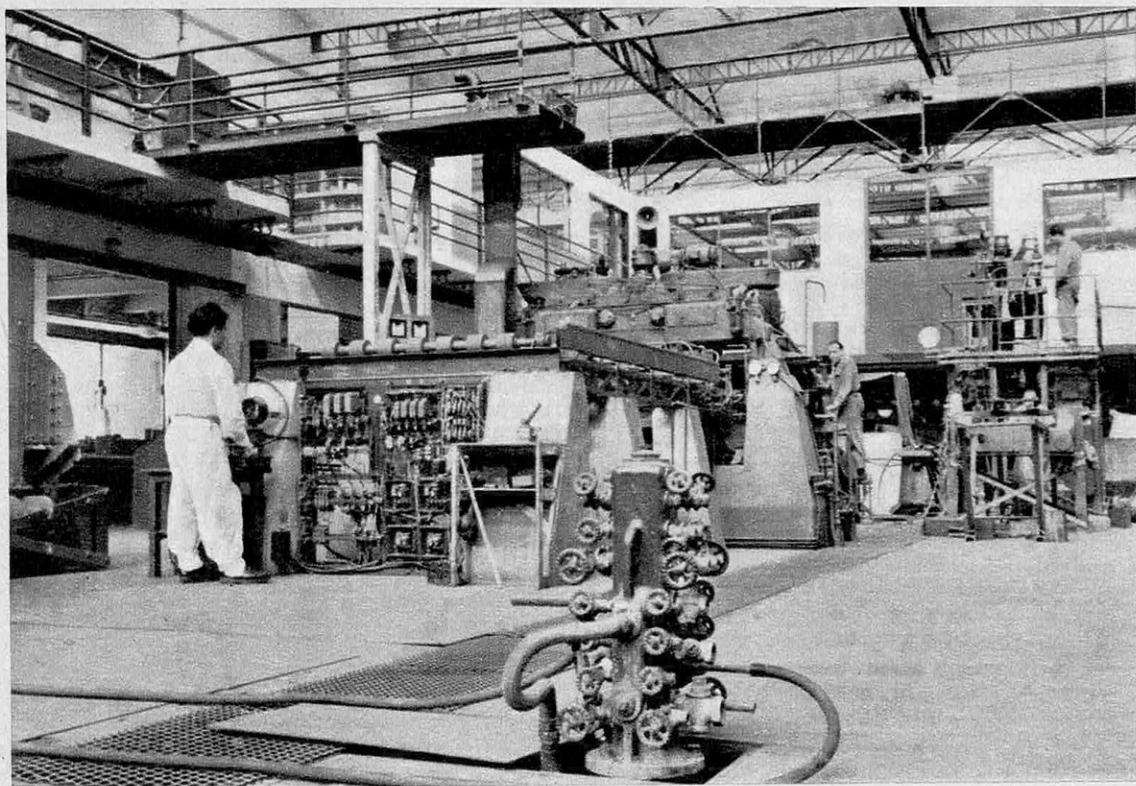
Des verres absorbant les neutrons, appelés à remplacer, dans les usines atomiques, les écrans protecteurs en béton, cadmium ou acier, sur lesquels ils ont l'avantage d'être transparents.

Demain, peut-être, le verre malléable à froid, le rêve de toujours des verriers et des savants, sera réalisé !

Les laboratoires de recherches

Cependant, malgré la place qu'il tient dans notre existence quotidienne, comme dans l'industrie, et bien qu'il s'en fonde annuellement dans le monde près de douze milliards de kilogrammes — cinq fois plus qu'au début du siècle — dans bien des pays, le verre reste délaissé par l'enseignement aussi bien que par les Instituts de Recherche officiels.

L'industrie des glaces et verres supplée heu-



● C'est dans ce hall situé près des laboratoires de recherches pures que sont montés et mis au point, à échelle réduite mais dans des conditions normales

de fabrication, les nouveaux procédés industriels. Des têtes de distribution groupent tous les fluides courants dont peuvent avoir besoin ces usines pilotes.

reusement cette à carence. On doit, en particulier, aux savants et aux techniciens du Centre de Recherches des Glaceries de Saint-Gobain, dont les travaux font autorité, une meilleure connaissance de la constitution et du « comportement » du verre... et une grande partie des nouveautés que nous venons de signaler.

Aux divisions de recherche pure et de recherche appliquée se superposent des sections de développement dont les mises au point sont rodées dans une usine-pilote reproduisant à échelle réduite les conditions normales des fabrications à grand débit.

Les produits nouveaux sont alors examinés par le laboratoire de Contrôle physique et d'Analyses chimiques.

Les méthodes physiques y prennent chaque jour une place plus importante. Viscosité, densité, homogénéité, propriétés électriques, mécaniques et thermiques sont, en effet, souvent aussi révélatrices que les meilleures analyses chimiques. Ces dernières sont d'ailleurs des opérations longues et compliquées. Les verres peuvent contenir dix éléments ou davantage. Aux méthodes de dosage classiques s'ajoutent l'analyse spectrale, l'électrolyse, la polarographie, l'activation dans la pile atomique.

En fait, il n'existe plus de frontière bien délimitée entre les contrôles physiques et chimiques; aussi chaque chercheur, à côté de sa cellule individuelle de travail, qui lui assure un isolement relatif, dispose-t-il, dans une salle commune de tous les services généraux et des appareils souhaitables.

Parfois, dans la routine des analyses et l'aridité des calculs, une porte s'ouvre sur l'inconnu, sur le rêve, même : c'est un fragment de verre antique, découvert trois ou quatre mille ans après sa fabrication et qu'on force à révéler, non seulement ses éléments et leur provenance, mais l'allure même de marche du four, qui l'a produit. Ce qui peut-être constituait le secret d'un artisan.

Cette confrontation est l'image même de l'évolution de l'industrie du verre. Après s'être isolés jusqu'au siècle dernier dans leurs pratiques empiriques, les verriers ont largement rattrapé leur retard. Parmi les grandes firmes de l'industrie moderne, il en est peu qui fassent autant appel aux scientifiques. Les résultats justifient amplement cette nouvelle politique.

Jacques Louvière

UNE USINE DANS UN MAGASIN

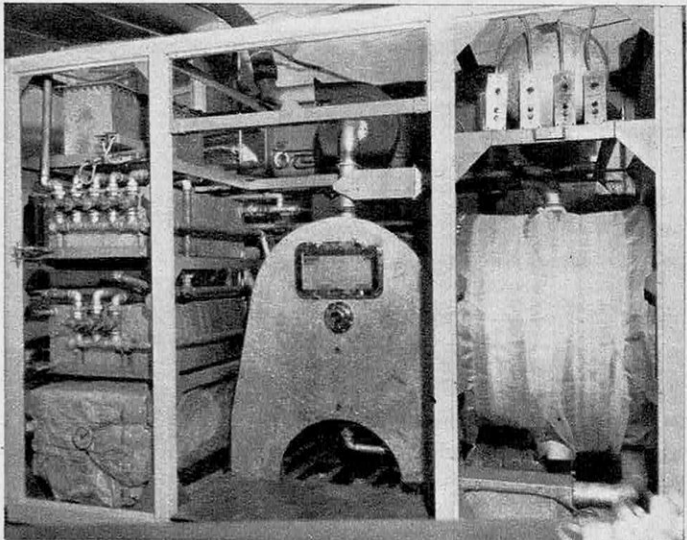
LA machine ou plutôt le bloc de nettoyage, qu'on voit ici sans habillage, peut facilement s'installer dans un magasin de 50 m². Capable de débiter 50 kg de vêtements à l'heure, elle comprend : à gauche, des réservoirs de solvant et, en bas, un condenseur; au centre, une barbote nettoyeuse-essoreuse; à droite, une batteuse-séchoir et une réserve de solvant.

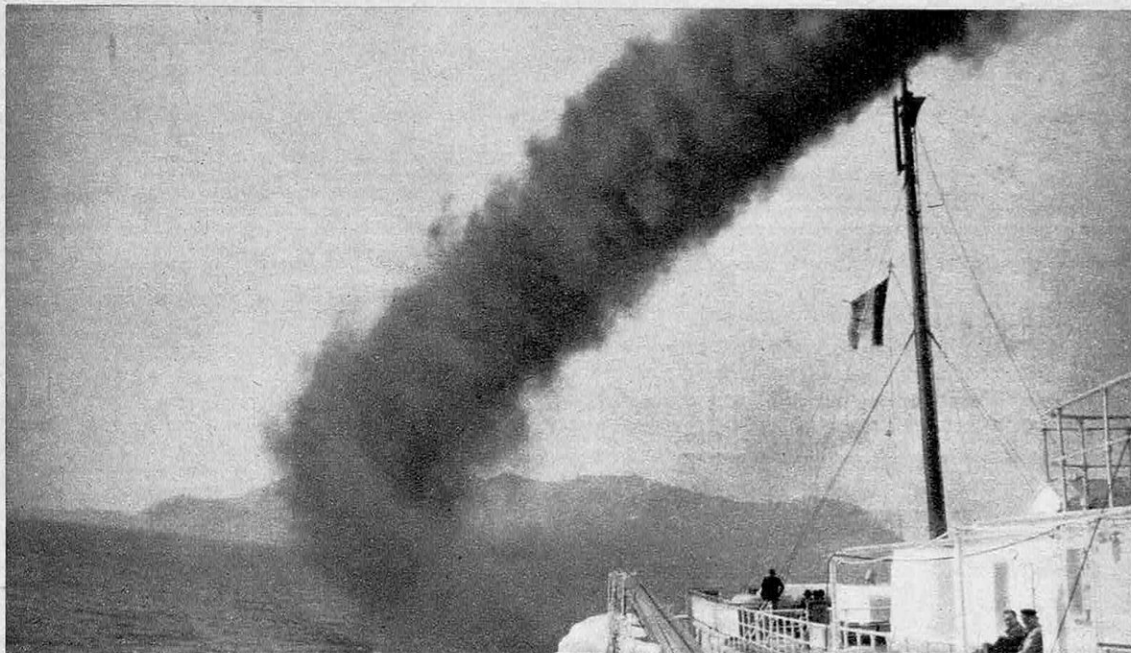
Les vêtements sont mis dans la barbote animée d'un mouvement alternatif avec un solvant froid, du trichloréthylène, qui extrait poussières et corps gras; les taches maigres (sucre, café), sont traitées par un apport d'« Elvira », de Shell Chimie, incorporé au solvant; on peut également ajouter un produit d'antimitage. Le solvant est alors pompé, filtré, et les vêtements essorés dans le

même panier sont extraits et passés dans le séchoir; ils en sortent foulés, et une puissante aspiration relève les fibres écrasées des tissus.

Après un quart d'heure

de traitement seulement, les vêtements sortent du bloc dans l'état de tenue où ils se trouvaient à leur entrée. Cette machine ne requiert qu'une seule personne pour sa conduite.





CE PANACHE « MOULE » EST CARACTERISTIQUE DES CHEMINÉES « STROMBOS »

LES CHEMINÉES DE PAQUEBOT ne rabattent plus les fumées

On donne maintenant aux cheminées de paquebot des formes particulières qui, au demeurant, sont aérodynamiques. Ce perfectionnement qui contribue heureusement à l'esthétique a surtout pour but d'empêcher que la fumée soit rabattue sur le pont.

Sur les premières locomotives comme sur les premiers navires à vapeur, les cheminées imposantes semblaient, par leur hauteur, attester la puissance des machines qui les animaient. Aujourd'hui, l'aérodynamique et l'esthétique ont mis un frein à cet excès.

Sur les paquebots, l'évolution, plus marquée encore, a réduit aussi le nombre des cheminées ; on se contente d'une seule, en général grosse et ramassée. Ce raccourcissement de la cheminée, qui a diminué sa résistance à l'avancement dans l'air, sa « traînée » en langage technique, possède une désagréable conséquence : les fumées et les escarilles retombent rapidement sur l'arrière des paquebots et rendent impraticables les ponts qui servent aux promenades et qui, parfois, com-

portent piscines, tennis, etc. Il arrive même que les passagers soient incommodés jusque dans leurs cabines par les fumées qui pénètrent par les conduits de ventilation. Autre conséquence, d'ordre financier celle-là, les aménagements doivent être remis à neuf beaucoup plus souvent, ce qui augmente les frais d'exploitation.

Déjà fort gênant sur les paquebots, le rabattement des fumées ne l'est pas moins sur les cargos et les pétroliers, dont la plage arrière, toute réduite qu'elle soit par suite du recul de la chambre des machines, est réservée aux membres de l'équipage. Ces fumées contiennent souvent des vapeurs sulfureuses dues au raffinage incomplet du mazout qu'ils brûlent ; elles entraînent, en outre, des escarilles très chaudes qui brûlent la toile

des tentes installées pour protéger le pont du soleil lorsqu'on navigue dans les mers tropicales.

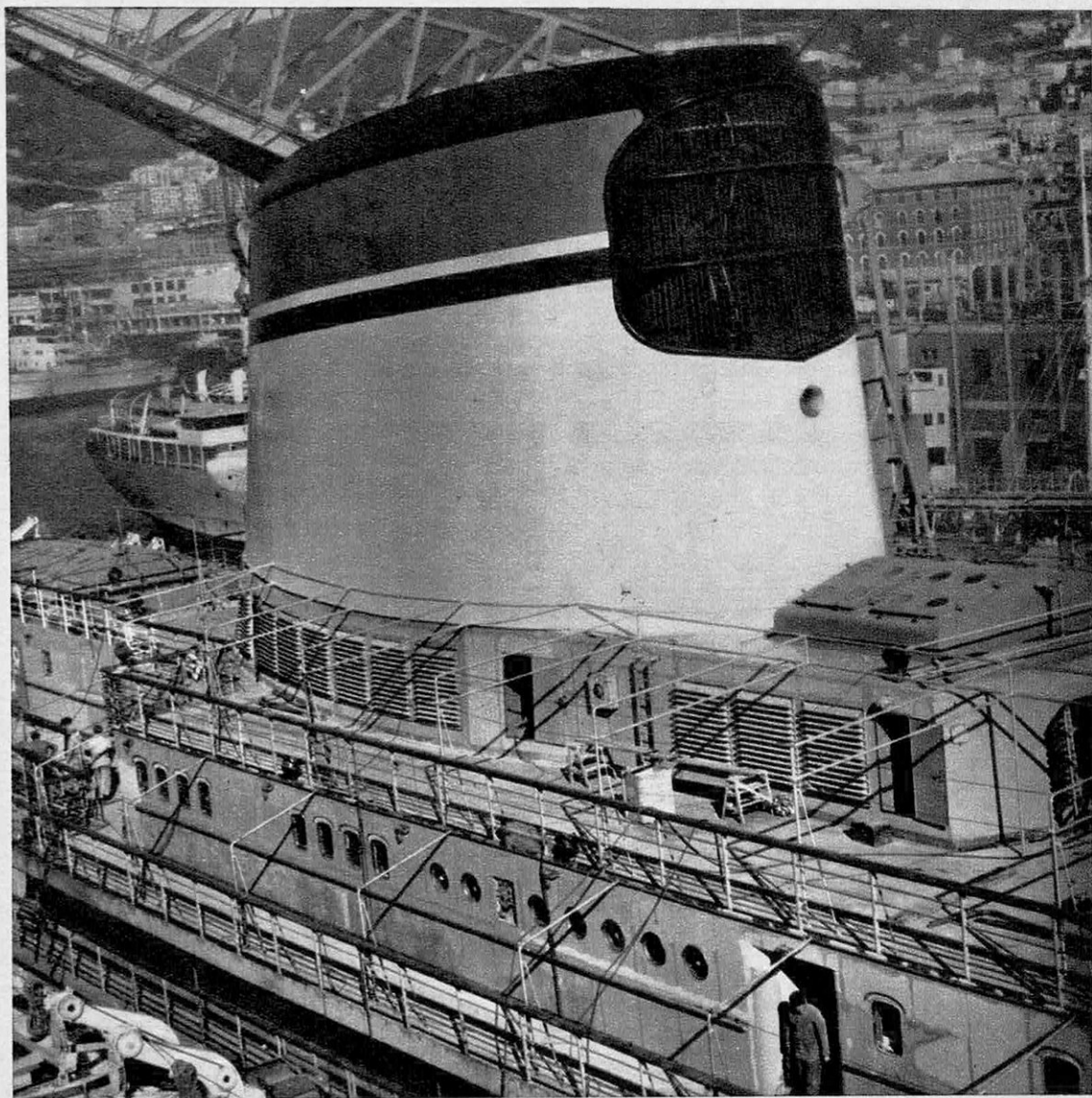
En Europe on préfère caréner les cheminées

Ce ne sont pas seulement les mâts, les manches à air et les cheminées qui créent des remous propices au rabattement des fumées : les roofs, les bastingages, les canots de sauvetage, leurs dispositifs de mise à la mer, y participent. En fait, toutes les masses encom-

brant le pont d'un bateau introduisent des désordres dans l'écoulement des filets d'air du « vent relatif » : vent qui agit sur les superstructures et qui résulte du déplacement du navire dans la masse d'air ambiant où règne le « vent réel ».

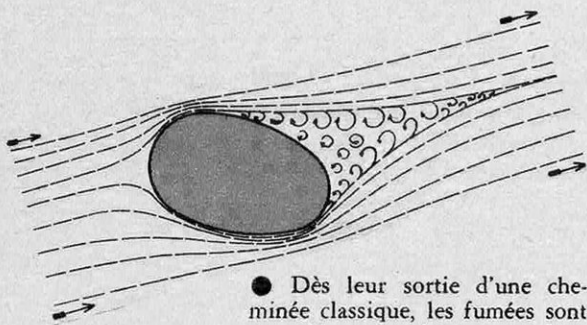
Les remèdes proposés sont de deux sortes. En Europe, on a recours au carénage de l'enveloppe de la cheminée ; aux Etats-Unis, on préfère augmenter la vitesse d'éjection des fumées après les avoir dépoussiérées.

En France, deux dispositifs ont fait leurs preuves : la cheminée Strombos et le système



● Cheminée à tirage induit naturel en cours de montage sur le paquebot « André Doria », qui, construit à Gênes, fait la ligne Italie-New York.

La calandre disposée dans l'ouverture du carénage laisse parvenir le vent au déflecteur dont les effets se combinent avec ceux d'un déflecteur arrière.



● Dès leur sortie d'une cheminée classique, les fumées sont « avalées » par les remous d'air qu'elle engendre : brassées et rabattues dans toutes les directions, elles abandonnent sur le pont saie et escarbilles.

à « tirage induit » Emile Lascroux. La première résulte des études aérodynamiques et des essais en soufflerie entrepris dès 1948 par la Société des Forges et Chantiers de la Méditerranée, à La Seyne, avec la collaboration de M. Valensi. La solution adoptée consiste à donner à l'enveloppe de la cheminée une forme analogue à celle d'une aile d'avion. On supprime ainsi la zone de dépression turbulente qui, à l'arrière des cheminées habituelles, attire la fumée vers le bas.

Toutefois, à lui seul, cet effet ne serait pas suffisant. Les remous de l'atmosphère, particulièrement importants au-dessus de la mer, ne manqueraient pas de diffuser la fumée dans toutes les directions, les superstructures non profilées se chargeant de la rabattre rapidement sur le pont.

Un tuyau invisible qui prolonge la cheminée

On fait appel au « tourbillon marginal ». On entend par là le tourbillon qui se forme à l'extrémité d'une aile d'avion en raison de la différence des pressions entre le côté exposé à l'air, en surpression, et celui qui ne l'est pas, en dépression. En cette extrémité (et, dans les navires, au sommet de la cheminée), l'air passant de la zone en surpression à la zone en dépression a tendance à tourner. Cette rotation se compose avec le mouvement de translation de l'air dû au déplacement du navire : elle engendre un tourbillon hélicoïdal dont l'axe reste sensiblement horizontal et qui est le siège d'une importante dépression.

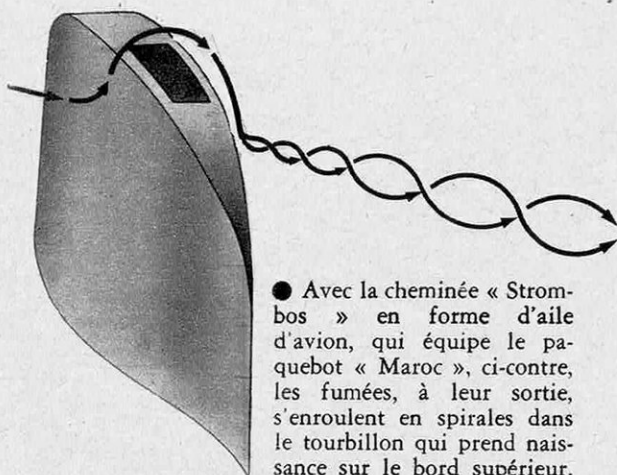
Si on fait sortir les fumées au sommet d'une cheminée en forme d'aile d'avion, dans une région et avec une direction voisines de



celles de l'axe du tourbillon marginal, la fumée, attirée par la dépression du tourbillon, reste concentrée et s'enroule autour de son noyau. Elle se trouve ainsi canalisée comme dans un tuyau invisible qui la conduit assez loin du navire pour épargner les ponts et les superstructures.

La dépression du tourbillon et, par suite, la concentration du panache des fumées, est d'autant plus forte que la vitesse du vent relatif est grande. Avec les cheminées classiques, c'est l'inverse : une grande vitesse favorise les rabattements de fumées.

Ce processus se déroule habituellement sans être troublé : les dépressions situées à l'arrière de la cheminée, ayant une intensité plus faible que le tourbillon marginal, sont



● Avec la cheminée « Strombos » en forme d'aile d'avion, qui équipe le paquebot « Maroc », ci-contre, les fumées, à leur sortie, s'enroulent en spirales dans le tourbillon qui prend naissance sur le bord supérieur.

insuffisantes pour attirer les fumées. Quant aux zones de dépression à l'avant qui peuvent pourtant se trouver à une hauteur telle qu'elles englobent le sommet de la cheminée, en général, elles n'affectent pas la direction d'ensemble de l'écoulement d'air.

Aucune dépense d'énergie

Si la turbulence, formée de tourbillons de diamètre supérieur à un mètre, se révèle gênante (cas d'une passerelle très haute et proche de la cheminée Strombos), il suffit de placer devant le sommet de celle-ci des plans parallèles fixés sur une mâture. C'est ce que l'on fait en ce moment sur un navire de guerre français.

Pour les angles supérieurs à 30°, c'est-à-dire lorsque les vents relatifs viennent par le travers du navire, il n'y a pas non plus de rabattement de fumée sur le pont : la distance entre la cheminée et le bord du navire étant faible, le rabattement, s'il a lieu, se produit en mer.

Basée sur un phénomène purement naturel, la cheminée Strombos ne comporte ni mécanisme ni dépense d'énergie. Elle n'oppose qu'une très faible résistance à l'avancement. En outre, la dépression du tourbillon à la sortie des fumées améliore très sensiblement le tirage des chaudières, ce qui permet une économie de combustible. La seule difficulté réside dans l'installation du conduit de fumée à l'intérieur d'une enveloppe relativement étroite.

Le nouveau paquebot anglais « Arcadia », mis en service au printemps sur la ligne Londres-Australie, est doté, lui aussi, d'une che-

minée « antirabattante ». Elle s'apparente par sa forme générale au système de l'aile d'avion et le tracé du conduit des fumées au voisinage de l'orifice de sortie paraît se rapprocher beaucoup de celui d'une cheminée Strombos. A l'arrière de l'enveloppe, des événements servent à l'évacuation de l'air de la chaufferie.

Le « tirage induit » a transformé les cheminées du Liberté

La Société de Matériel Naval du Midi, à Marseille, exploite le système de « tirage induit naturel » de M. E. Lascroux. Ce dispositif emprunte au vent relatif qui frappe l'enveloppe de la cheminée une partie de son énergie pour créer une zone dépressionnaire ascendante dans laquelle débouchent les conduits de fumées et d'air vicié provenant des chaufferies.

Tous les tuyaux de fumées sont groupés, à leur partie supérieure, dans l'axe de l'enveloppe, qui est d'autre part ouverte à l'avant et à l'arrière pour laisser le libre accès du vent à deux déflecteurs. Les ouvertures sont munies de sortes de calandres qui, prolongeant les parois de l'enveloppe, ont pour rôle, tout en améliorant l'aspect, d'empêcher les oiseaux de mer de venir se fracasser contre les déflecteurs.

Le dispositif fonctionne, en somme, à la façon des « mitrons » de tôle ou de terre cuite que l'on place au-dessus des cheminées de nos maisons pour en améliorer le tirage.

Dès leur sortie du conduit central, les fumées sont aspirées par le vide créé au-dessus de la cheminée par le vent que les deux dé-



flecteurs renvoient vers le ciel. Leur vitesse d'éjection s'accroît, ce qui permet de réduire la pression d'air aux cendriers ou aux brûleurs. Quant aux escarbilles et aux suies, elles sont prises dans un mouvement accéléré grâce auquel elles peuvent franchir les ponts et tomber à la mer. Le même phénomène d'aspiration agit sur l'air chaud et vicié dont il faut débarrasser les chambres de chauffe.

A l'heure actuelle, 23 navires, tant en France qu'à l'étranger, sont équipés de cheminées à « tirage induit », système qui a l'avantage de pouvoir être installé sur n'importe quelle cheminée classique. Sur le « Liberté », dont les cheminées primitives ne donnaient pas satisfaction, le soubassement des premières cheminées a été conservé, on a simplement remplacé le carénage supérieur par une enveloppe équipée des écrans de déflexion et des grilles de protection. Il va de soi que lorsque la cheminée est dessinée lors de l'étude générale d'un transatlantique, comme ce fut le cas, par exemple, pour l'« Andrea Doria », l'esthétique de l'ensemble y gagne beaucoup.

Les cheminées du « United States » sont efficaces mais onéreuses

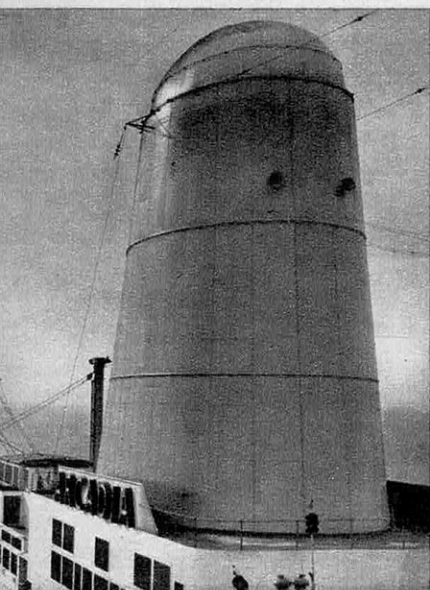
L'architecte naval William Francis Gibbs à qui sont dus les plans d'ensemble du dernier paquebot américain « United States » a adopté une solution qui diffère nettement des précédentes. La longueur de la coque (un peu plus de 300 mètres) et sur-

Schéma du dispositif E. Lascroux à tirage naturel induit. Les flèches en trait plein indiquent le sens de déplacement du vent relatif, celles en pointillé représentent le trajet des fumées, des escarbilles et de l'air vicié des chambres de chauffe qui se trouvent canalisés et entraînés loin du navire. Ce dispositif fut adapté au cours de l'hiver 1950 sur notre transatlantique *Liberté*. Le cliché de droite représente, vu de l'arrière, la mise en place de la seconde cheminée ; la base des anciennes cheminées a pu être conservée sans que l'efficacité du système antirabattant en soit sensiblement affectée.

tout la puissance des turbines (environ 118500 ch) alimentées par plusieurs chaudières, ont obligé les ingénieurs à conserver deux cheminées qui évacuent chacune les fumées de foyers différents.

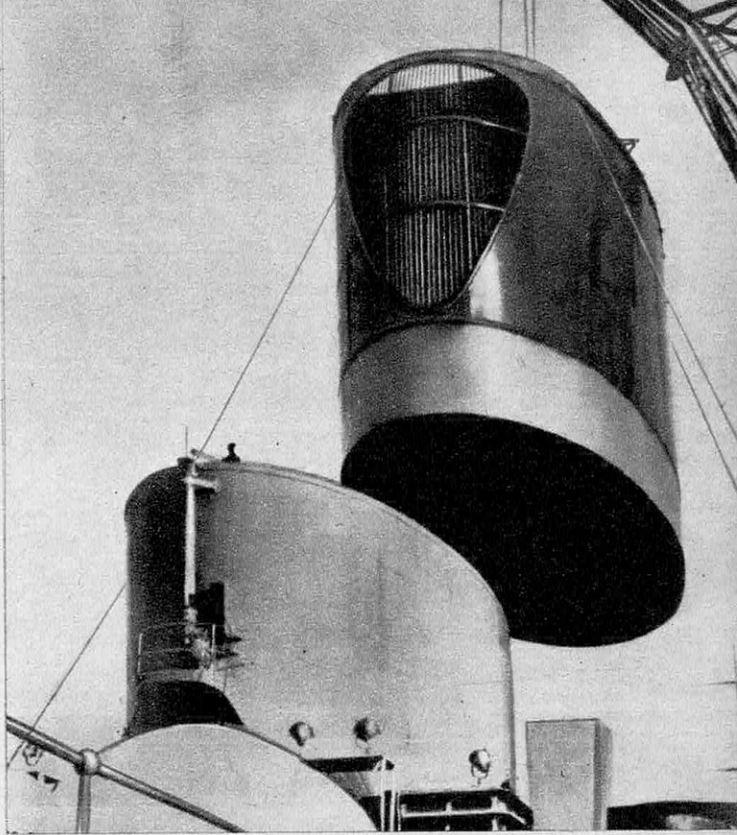
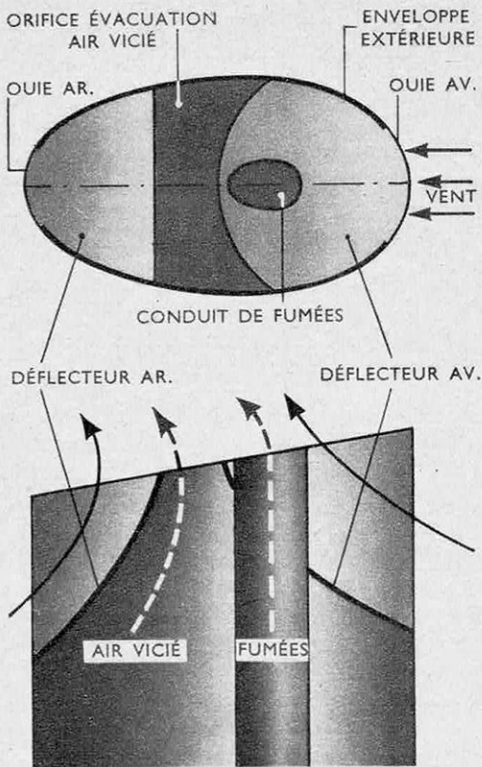
Dans le carénage de chacune d'elles se trouve dissimulé un groupe de quatre cylindres verticaux tenant lieu de capte-suie où les fumées se débarrassent des escarbilles. Un accélérateur de tirage leur imprime en outre une vitesse d'évacuation suffisante pour qu'elles n'aient pas tendance à se rabattre dès leur sortie à l'air libre. Enfin, à la partie supérieure, une sorte d'immense empennage horizontal évite que les remous provoqués par les cheminées n'aspirent les fumées vers le bas. Afin d'éviter toute interaction nuisible, les deux cheminées sont de hauteurs différentes. Des essais en soufflerie ont conduit à donner 18 m 30 à la première, 16 m 75 à l'autre.

La solution de M. W.-F. Gibbs est efficace, mais, étant donné l'importance et la



Vues avant et arrière de la cheminée aérodynamique de l'*Arcadia*. Cette solution se rapproche beaucoup de la cheminée Strombos « en aile d'avion ». L'air vicié est évacué par des ouïes percées, sur la face arrière, à la partie haute du carénage.

L'écorché de droite montre l'organisation interne des cheminées de l'*United States*. Dans les quatre gros cylindres verticaux les fumées sont débarrassées des imbrûlés les plus lourds. L'empennage horizontal évite l'influence perturbatrice du sillage des cheminées.

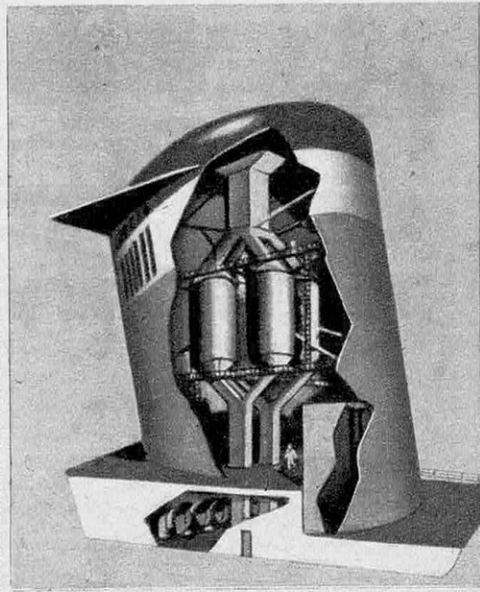
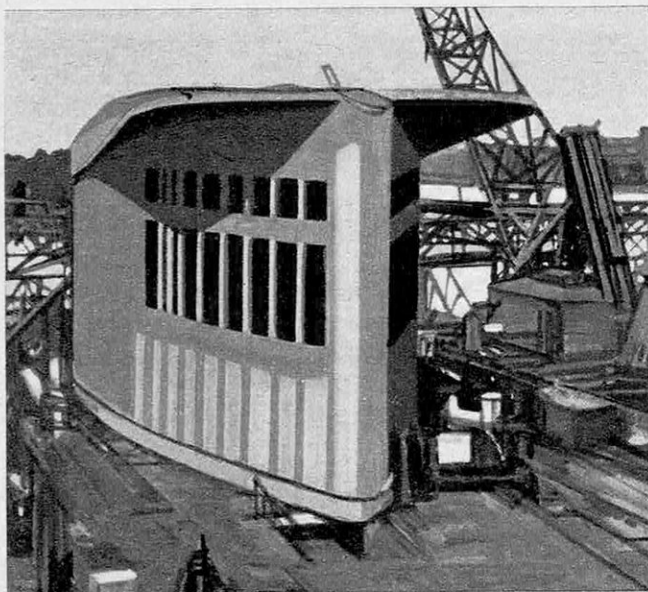


complication des appareils, la nécessité de faire appel à une force motrice pour entraîner les aspirateurs et l'obligation de donner une grande hauteur aux cheminées pour y loger tout un matériel encombrant, elle semble devoir entraîner un appréciable surcroît de dépense.

A cet égard, les solutions françaises paraissent préférables. L'utilisation des vents

relatifs est gratuite et cette économie a, comme nous l'avons vu, une heureuse répercussion sur les frais d'exploitation. Quant au confort qu'elle apporte, on ne peut certes le chiffrer dans l'immédiat, mais son influence sur la cote dont bénéficie le paquebot auprès de la clientèle ne peut qu'être heureuse.

E. H. LÉMONON



LE "PLATFORMING"

donne de l'essence à haut indice d'octane

Fabriquer de l'essence qui soit elle-même antidétonante au lieu de la rendre telle par toutes sortes d'adjuvants, c'est le but du "Platforming" qui, d'abord pratiqué en Amérique, puis à la nouvelle raffinerie d'Aden, fait en France ses débuts européens.

On achève de construire, à Lavéra, la première unité européenne de « Platforming ». Ainsi, ce simple lieu-dit à l'entrée de la rade de Port-de-Bouc, devenu en deux ans le plus grand port pétrolier d'Europe (1), possédera aussi la raffinerie la plus perfectionnée du continent. Elle transformera chaque année 250 000 tonnes d'essences lourdes en 200 000 tonnes de ce carburant à haut indice d'octane que réclament nos moteurs modernes.

L'indice d'octane, mesure du pouvoir antidétonant

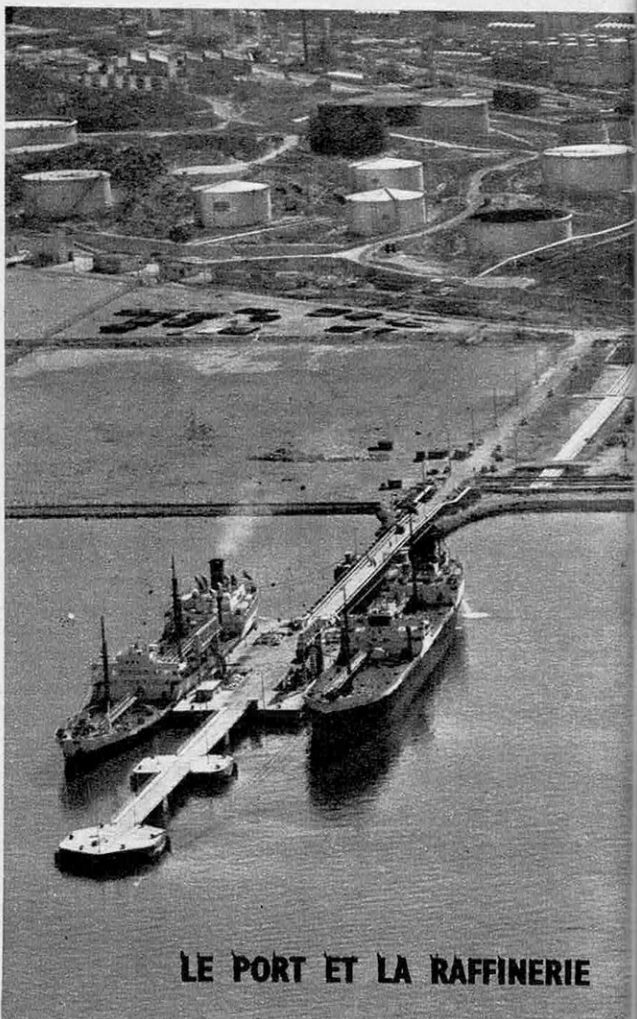
Le rendement d'un moteur à explosion ne dépassant guère 20 %, ce qui est faible, on a cherché à l'améliorer. On a réduit les frottements, on a étudié de nouvelles formes des moteurs, et, enfin, on a augmenté le taux de compression des gaz admis dans les cylindres. Malheureusement cette augmentation fait apparaître un phénomène nouveau, la « détonation », qui se traduit par des bruits anormaux baptisés « cliquetis » et, lorsque le moteur chauffe trop, par de l'« auto-allumage » : deux ennemis bien connus des automobilistes.

On a donc cherché à produire des carburants, qui, même si le taux de compression est élevé, ne détonent pas. Ce « pouvoir antidétonant » est caractérisé par l'« indice d'octane ». Celui-ci correspond à la proportion d'isooctane contenue dans un mélange où cet hydrocarbure, qui détone peu, produit avec de l'heptane, qui détone beaucoup, la même détonation que le carburant étudié. Plus le pouvoir antidétonant est élevé, plus l'indice est haut.

Où le platine sert de catalyseur

Dans le raffinage, les procédés de « craquage », thermique ou catalytique, ont pour but de remanier la structure moléculaire de certains hydrocarbures lourds (pétroles, gas-oils, fuels-oils), ce qui les transforme en hydrocarbures plus légers (essences et gaz). Le « reforming », de principe assez analogue, a pour objet encore plus particulier de transformer des fractions lourdes d'essence de première distillation en essence non seulement légère, mais à indice d'octane élevé.

(1) Voir : Science et Vie N° 424, janvier 1953, p. 28.



LE PORT ET LA RAFFINERIE



Photo

L'UNITÉ DE PLATFORMING EN CONSTRUCTION A LA RAFFINERIE SGHP DE LAVÉRA.

Cliché " La Prise de Vue Aérienne "



DE LAVÉRA

Les pétroliers utilisent depuis longtemps des « reforming » catalytiques, c'est-à-dire faisant appel à un « catalyseur » (on appelle ainsi un corps qui par son simple contact accélère l'opération). Le « Platforming » est, en somme, un reforming catalytique où le catalyseur est du platine, — de là son nom, contraction de Platinum-Reforming.

Moins de dépôts dans les moteurs

Ce procédé, mis au point aux Etats-Unis par Wladimir Haensel, consiste à faire passer des vapeurs d'essences lourdes sur des lits de catalyseur. Trois réactions principales se produisent :

— Les hydrocarbures à noyaux naphéniques sont déshydrogénés et transformés en hydrocarbures à noyaux aromatiques dont le pouvoir antidétonant est beaucoup plus élevé. Le cyclohexane (C_6H_{12}) est ainsi transformé en benzène (C_6H_6). C'est la réaction dite d'*aromatization*.

— Parallèlement, la nature de certains hydro-

carbures est transformée par *isomérisation*, autrement dit, la disposition de leurs atomes est modifiée sans que leur composition moléculaire subisse de changement. Ainsi, le méthylcyclopentane de formule C_6H_{12} devient le cyclohexane de même formule chimique.

— Enfin, une réaction d'*hydrocracking* coupe les hydrocarbures paraffiniques, tandis que, dans le même temps, les hydrocarbures non saturés subissent une hydrogénation qui les transforme à leur tour en hydrocarbures saturés.

Ainsi l'octane (C_8H_{18}) se coupe en butane (C_4H_{10}) et en butène (C_4H_8) par craking simple. De son côté, l'hydrogénation qu'entraîne le platforming transforme le butène non saturé en butane saturé.

Cette réaction d'hydrogénation est particulièrement intéressante car ce sont précisément les carbures non saturés qui, par oxydation de l'air, donnent naissance aux gommages et à la plupart des dépôts que l'on observe dans les moteurs.

La corrosion par le soufre disparaît

En réalité, le processus complet du Platforming est encore plus compliqué. Les produits de chacune des réactions, réagissant à nouveau les uns sur les autres, produisent des réactions auxiliaires. L'une des plus importantes, par ses conséquences sur la qualité du carburant, est la « *désulfuration* ». Les essences directes et les essences de craking catalytique contiennent, en effet, des atomes de soufre qui sont des agents très actifs de corrosion des moteurs. Dans le Platforming, la quasi-totalité du soufre est éliminée sous forme d'hydrogène sulfuré.

Le rendement du procédé dépend de quatre variables : la température, la pression, le temps de contact et le taux d'hydrogène.

La réaction étant exclusivement catalytique, la température nécessaire est assez basse. A basse pression on obtient plus d'hydrocarbures aromatiques ; à haute pression la réaction d'hydrocracking intervient. En fait, sitôt qu'une des quatre variables change, un rajustement des trois autres est nécessaire.

Pratiqué aux Etats-Unis dans de nombreuses raffineries, le procédé reste, on le voit, d'une conduite délicate. Il a du moins pour lui qu'il ne saurait être aussi dangereux que la manipulation du plomb tétraéthyle, qui jusqu'ici, était surtout employé pour élever l'indice d'octane.

Marcel Thomas

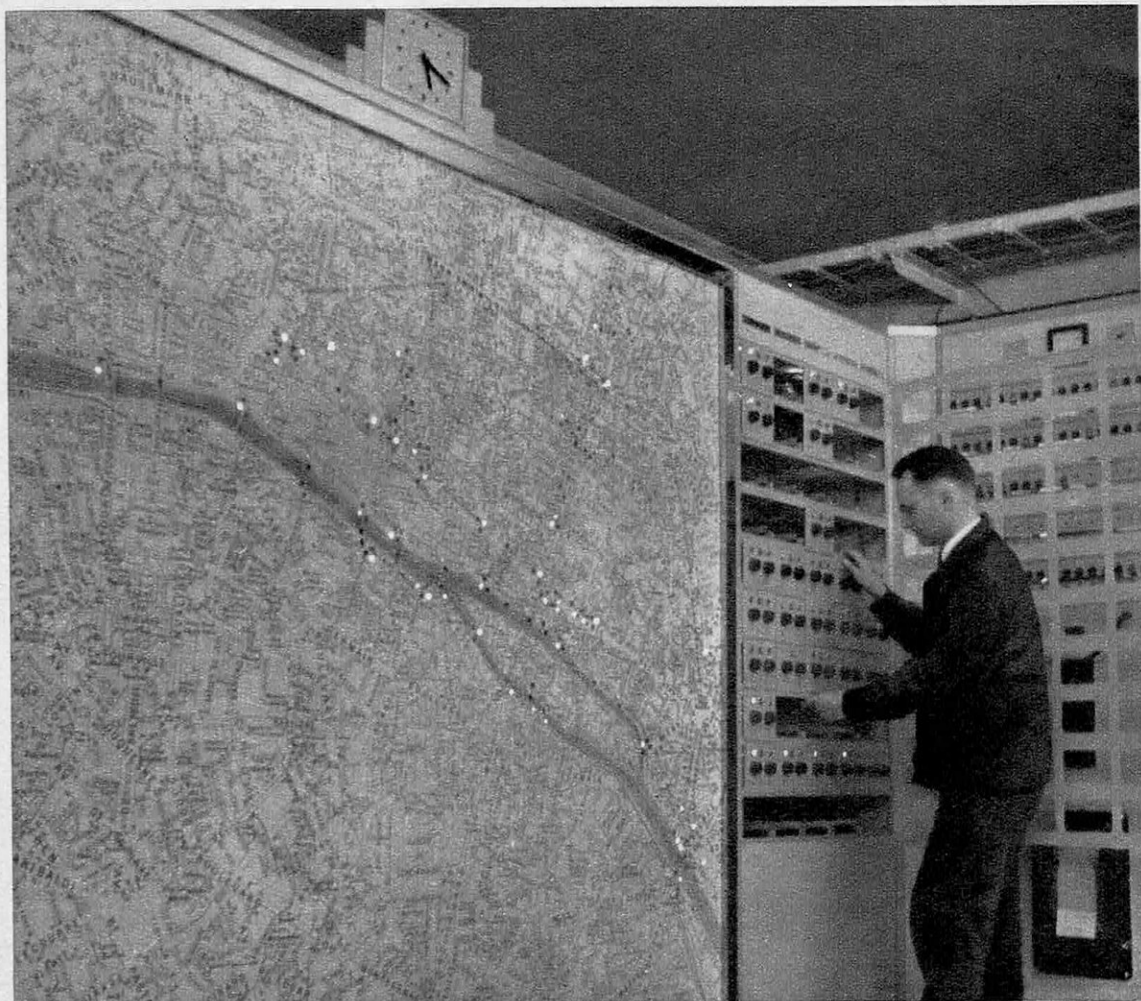


← Formées de tubes droits et de coudes à 90° soudés électriquement, les tuyauteries subissent des essais sous pression avant d'être mises en place.

UN CERVEAU ÉLECTRIQUE VA RÉGLER LA CIRCULATION DE PARIS

Le problème — vital pour Paris — de la circulation automobile ne semble pas devoir être résolu par des remèdes locaux : seules des solutions générales telles que la synchronisation des feux auront une efficacité réelle.

A U centre même de Paris, un bureau, en sous-sol, règle la circulation des grandes artères. La horde des voitures qui sillonnent la région parisienne augmente chaque jour de 180 unités. Ce flot, déjà si difficile à contrôler, il faut le régulariser. Pour cela, on va, dans la capitale, équiper de signaux lumineux près de 300 nouveaux carrefours. Le déclenchement de ces feux peut s'effectuer par divers moyens, mais, sur les grands itinéraires on va coordonner leur fonctionnement. Synchronisés selon les besoins, ils obéiront au poste central établi à la Préfecture de Police.

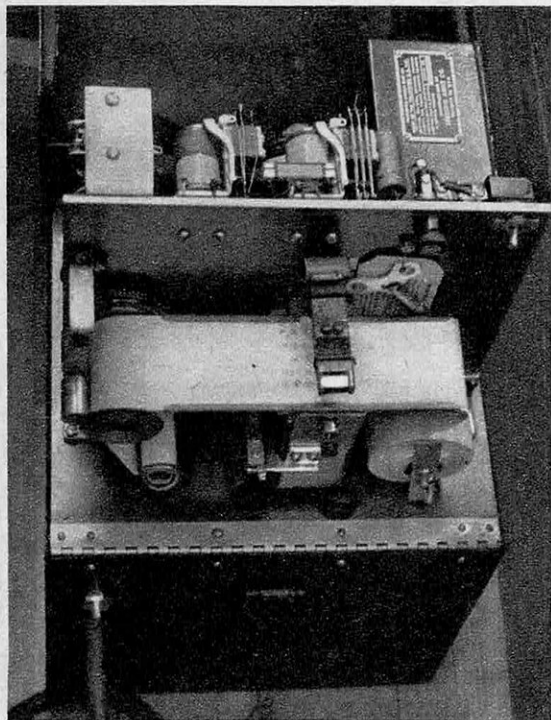


SUR LA CARTE, LES VOYANTS PERMETTENT DE CONTROLER LE SYNCHRONISME DES FEUX.



● L'un des postes de comptage qui servent à établir le régime des grandes artères parisiennes. En écrasant le tube de caoutchouc placé en travers

de la chaussée, les véhicules déclenchent des chasses d'air comprimé qui actionnent l'appareil enregistreur dont on voit le détail ci-dessous.



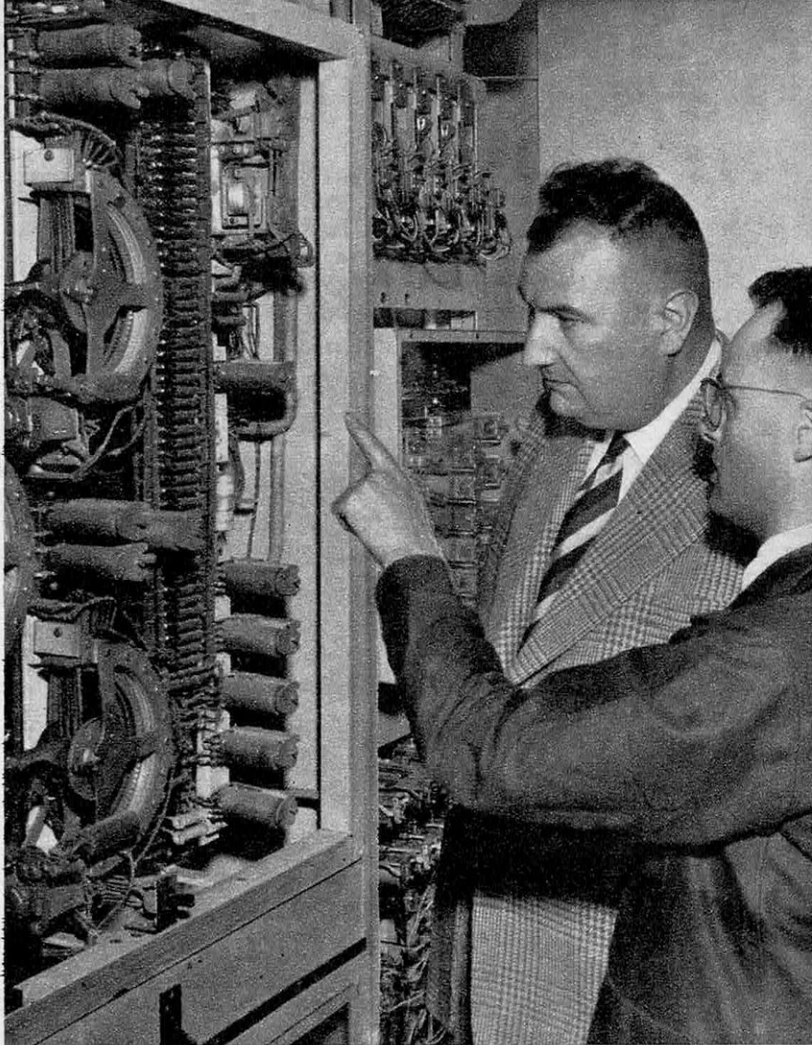
La synchronisation réclame de la souplesse

Ce serait une erreur d'imaginer que synchroniser les feux consiste à mettre en même temps au rouge toutes les voies débouchant dans une artère principale alors que cette dernière est au vert, ou vice versa. Même à New York, où pourtant les rues se coupent à angle droit à une distance immuable de 100 mètres, il a fallu renoncer à ce système. Les spécialistes de la circulation newyorkaise commencent à appliquer le système mis au point à Paris, et qui consiste à faire jouer avec assez de souplesse les feux de carrefours pour assurer, sur une longue distance, le libre passage à un paquet de voitures (en jargon professionnel : une *écluse*).

Les premiers essais de ce système datent de 1948, entre le Pont-Neuf et le pont d'Arcole. L'année suivante, la municipalité parisienne mettait en service, à titre d'essai, un appareil électro-mécanique synchronisant la circulation sur les quais de la rive droite de la Seine, depuis le pont de Solférino jusqu'au pont Sully.



● Ci-dessus, le dispositif permettant de passer du « réglage-horloge » au réglage manuel. Ci-contre, l'intégrateur ; cerveau électronique qui modifie la synchronisation des feux suivant la circulation. Au poste central de la Préfecture de Police, on trouve, en outre, des rangées de tiroirs encadrant la carte générale des carrefours de Paris. Chaque tiroir représente un carrefour, et le relais électrique qu'il renferme actionne les 3 feux des 4 poteaux signaliseurs, en même temps que les voyants correspondants de la carte. Un système de sécurité signale tout blocage d'un feu et place aussitôt le carrefour aux « clignotants orange ». Les tiroirs sont tous identiques et, lorsque l'un d'eux tombe en panne, son remplacement ne demande que quelques minutes.



Un troisième stade étendit cette synchronisation au boulevard Sébastopol et au carrefour des rues de Rivoli et des Pyramides. Depuis, par paliers, elle a englobé une centaine de carrefours placés sur les grands itinéraires.

Il faut tenir compte même du brouillard

L'idéal serait, certes, de synchroniser la circulation de toute la capitale, tout au moins celle des zones particulièrement encombrées, en avantageant les voies de pénétration nord-sud qui sont moins nombreuses que celles orientées dans le sens est-ouest.

L'entreprise est très délicate parce que, en supposant que toutes les voitures puissent rouler à la même allure, des conditions indépendantes des conducteurs viennent modifier leur vitesse : largeur de la chaussée, encombrement (en voitures et en piétons), manifestations telles que le Salon de l'Auto ou la Kermesse aux Etoiles qui congestionnent tel ou tel point, l'heure de la journée et, même, circonstances climatiques

(neige, brouillard, verglas, etc.). Enfin, il est des bouchons d'étranglement, comme les Halles, qui entravent la circulation pendant plusieurs heures dans un périmètre assez vaste. Si toute la capitale était synchronisée, leur influence se ferait sentir plus loin encore, puisque du « pouls » du carrefour Rambuteau-Sébastopol, par exemple, dépendrait indirectement celui du carrefour Washington-Champs-Élysées, ou celui de Caumartin-Capucines.

Pour l'instant, la synchronisation de la capitale est divisée en deux groupes : celui des Champs-Élysées, qui dépend d'un mécanisme installé dans le Petit Palais, tout le reste, Grands Boulevards, rue de Rivoli, boulevard Sébastopol de Strasbourg, etc. étant commandé par le poste de la Préfecture de police.

Des études sont en cours pour relier le groupe Petit-Palais au poste de la Préfecture et sans doute pourra-t-on y ajouter la synchronisation de la place de l'Etoile, dont l'étude vient de s'achever. Par conséquent, dans un avenir rapproché, la majeure partie des grands itinéraires seront synchronisés *entre eux*.

Attente maximum au carrefour : 70 secondes

Pour synchroniser un parcours, il faut au préalable établir, à différentes heures, le nombre de voitures qui l'empruntent et la vitesse moyenne à laquelle un véhicule peut l'accomplir. L'un et l'autre se font au moyen de comptages répétés et contrôlés (qui n'a vu ces tubes de caoutchouc barrant une moitié de la chaussée et reliés à une machine enregistreuse sur le trottoir?).

Il faut en somme établir le « régime » du parcours. La distance qui sépare les carrefours est importante : c'est elle qui permet ou non de prendre de la vitesse — mais il faut compter aussi avec le caractère des voies transversales dont le flot de voitures viendra, ou non, grossir celui de la voie considérée.

Ce n'est qu'en possession d'éléments éprouvés, irréfutables, qu'il est possible d'établir aux carrefours un cycle de rotation automatique des feux qui ne requiert qu'un minimum d'intervention des gardiens de la paix.

Ce cycle des feux qui comprend le temps vert, le temps orange et le temps rouge peut se dérouler en 40 secondes, 50 secondes, 60 secondes et 70 secondes. Ce maximum n'est jamais dépassé. Aux heures où la circulation est réduite, un cycle de 40 secondes suffit. Par contre, aux heures de pointe, on le porte à 70 secondes pour permettre des *écluses* plus importantes. Entre temps on a recours à des cycles intermédiaires qui ménagent, autant que possible, l'intérêt des automobilistes aussi bien que celui des piétons.

Le programme normal est fixé par tranches horaires

Ce système, dit réglage-horloge, est établi une fois pour toutes en fonction de chaque voie. Les périodes de pointe se situent entre 9 et 11 h, 14 et 16 h 30, 17 h 30 et 19 h 30 ; la période creuse s'étend de 22 h 30 à 7 h 30 le lendemain matin.

Il va de soi que, pour tenir compte de la distance que doivent parcourir les *écluses* qui se croisent, le temps de chaque feu peut varier à l'intérieur de la durée d'un cycle — seul, le feu orange reste toujours fixé à 3 secondes.

Le « deuxième programme » favorise les voies secondaires

Le principe de la synchronisation est d'avantager les grandes voies axiales au détriment des perpendiculaires. Mais si on l'appliquait tout le temps, il conduirait à une congestion permanente des voies secondaires.

Aussi, environ quatre fois par jour, la priorité est inversée : des voies axiales elle passe aux perpendiculaires, pendant une période qui dure au moins 30 minutes et au plus 1 h 30.

Cette inversion, destinée à « purger » la circulation, varie selon les artères ; elle est surtout nécessaire dans le voisinage des Halles, aux heures d'activité.

Ce système dénommé « deuxième programme » est appliqué dans le groupe du Petit-Palais comme dans celui de la Préfecture. Le temps des feux, à l'intérieur du cycle, demeure le même, mais cette fois au bénéfice des perpendiculaires.

Un cerveau électrique fait les corrections

Ces programmes peuvent être troublés. L'imprévisible survient — défilé, accident, inauguration, manifestation, monôme, etc. — qui crée des à-coups susceptibles de dérégler la synchronisation.

Les répercussions en sont perçues par un cerveau électrique. Revenant des impulsions (provoquées par le passage des voitures), il les compte, les trie, en détermine l'importance et corrige en conséquence le cycle des feux dès que le nombre des voitures dépasse celui qui a servi de base au réglage-horloge. Ce cerveau électrique, c'est l'intégrateur : ses impulsions lui viennent d'une pédale électrique installée quai des Tuileries, près du pont de Solférino.

Les dimanches et les jours fériés le réglage-horloge n'est pas mis en route, l'intégrateur fonctionne seul, de sorte que c'est le flux de la circulation qui règle alors le cycle des feux de carrefours.

Il est d'ailleurs possible, le cas échéant, d'arrêter le réglage-horloge au poste central et d'imposer un rythme différent aux cycles des feux : on passe au réglage manuel, encore qu'il suffise de tourner deux boutons au poste central pour imposer le cycle choisi, la synchronisation demeurant automatique sans qu'aucun gardien de la paix ait à intervenir.

Mais alors, dira-t-on, pourquoi maintient-on des agents en faction aux carrefours synchronisés? C'est que la circulation peut subir des fluctuations instantanées (accident de la rue, passage de pompiers, etc.) nécessitant la modification immédiate et provisoire des feux. D'autre part, il n'est pas inutile de superposer un homme, qui voit, à une installation électrique aveugle et toujours susceptible de défaillance. La synchronisation n'en a pas moins supprimé, aux carrefours qui en sont équipés, trois sur quatre des gardiens de la paix chargés de la circulation.

René Brest

L'Ivraie cultivée → comme le bon grain.

Notre œil, habitué aux prairies normandes si bien fournies d'herbe rase qu'elles ne laissent pas voir le sol, est surpris par cet aspect de velours côtelé d'un pâturage moderne : on croirait qu'il s'agit d'un chaume de blé. C'est qu'en effet l'herbe a été semée en ligne, comme une céréale (ou une luzerne). Certains éleveurs anglais ne se contentent pas d'appliquer cette méthode aux prairies de fauche (ci-dessus) ou à la production de graines, mais, ce qui est plus inattendu, aux prés à paître ; cela leur permet de semer des variétés de grande taille, abondamment feuillues, mais résistant mal au piétinement et d'ordinaire réservées à la fauche (grands écotypes d'Ivraie, Fléole, Dactyle, etc.). Les bestiaux, trouvant plus facile de marcher entre les lignes, ne piétinent pas cette herbe abondante.



A côté de
LA SCIENCE



L'“élevage” de plantes dans des bassins en ciment, sur des “litières” de gravier

A Porto-Rico, des horticulteurs produisent concombres, laitues, etc., en culture sans sol. On distribue aux plantes des solutions aqueuses de 25 sels solubles. Comme on admet que 65 éléments fertilisants sont nécessaires à la

vie normale des plantes, et que l'on constate déjà souvent des carences dans les produits du sol même, on peut redouter que cette nourriture carencée n'influe défavorablement sur la valeur nutritive des récoltes.



TROIS LIONCEAUX DE TROIS SEMAINES D'UNE MÊME PORTÉE

LES DIÉTÉTICIENS DU ZOO

font les menus de 1650 rationnaires

Pour les animaux sauvages le Zoo, c'est un peu la civilisation, avec quelques-unes des conséquences qu'elle comporte, pour l'homme : contraintes, habitudes, excès, sédentarité... Si bien qu'à eux aussi, on est obligé de prescrire des régime.

CHEZ les animaux sauvages comme chez les enfants, la gourmandise l'emporte sur la raison. Quand ils sont en liberté, les écarts de régime n'ont guère de conséquences graves : ils sont compensés par les jeûnes qu'entraînent les difficultés d'approvisionnement. Mais en captivité, l'abondance et la régularité des repas, jointes à l'indolence naturelle de certaines espèces et aggravées par les rations supplémentaires que constituent les friandises apportées par les visiteurs, imposent une surveillance constante. Responsables de leur santé, ceux qui nourrissent les animaux sont, par la force des choses, devenus des diététiciens.

Cuisine sur demande

Au Parc zoologique de Vincennes, qui lui offre l'occasion de s'extasier sur tant de choses, de la variété des animaux à la netteté de leurs petits domaines, le public admirerait plus encore les cuisines, s'il y avait accès.

A première vue, certes, rien ne distingue leurs installations de celles d'un collège bien tenu. Le grand fourneau, sous sa hotte, est sans luxe. L'austérité de son dessus en fonte et de ses flancs en tôle noire n'est égayée que par le poli des grandes marmites encastrées. Les murs sont de faïence blanche et le sol de céramique.

Sur un tableau mural sont portées chaque

matin les quantités de pain et de lait destinées aux différentes catégories de « rationnaires » de l'établissement. Ces quantités varient chaque jour, car ces deux aliments ne sont que des appoints aux « menus » normaux. Seules, les girafes ont droit régulièrement à leurs huit à dix litres quotidiens de lait.

Une fois par semaine pourtant, les visiteurs de la fauverie peuvent s'étonner de voir qu'au lieu de dépecer des quartiers de viande, les félins lappent une bassine de lait. Cette diète, à laquelle ils semblent prendre plaisir, leur est imposée pour faciliter l'élimination des toxines



On récapitule, aux cuisines, les bons transmis par les différents services à l'intention des « régimes spéciaux » qui ont droit au pain et au lait.



CES OURSONS NE SONT PAS D'ACCORD SUR LES PRÉSÉANCES... ... MAIS CES LIONCEAUX

qu'apporte un régime exclusivement carné.

Si les fauves présentent des signes d'avitaminose, on badigeonne leur viande d'huile de foie de morue ou on leur donne du foie.

Les cuisiniers du Zoo doivent exécuter des menus dont la complication ne le cède en rien aux « cartes » des plus célèbres traiteurs. Beaucoup d'animaux suivent en effet, de façon régulière ou temporaire, des régimes spéciaux. Plats du jour et spécialités sont réalisés chaque jour en grandes quantités.

Du pot-au-feu au porridge

Chaque matin, comme dans les casernes d'autrefois, le fumet d'un pot-au-feu s'échappe d'une énorme marmite. Choux, carottes, navets, pommes de terre et quartiers de viande y mêlent leur saveur. Les plantigrades des régions tempérées, nous apprennent les manuels d'histoire naturelle, sont omnivores bien qu'on les classe dans les carnassiers. En captivité, leur intestin court s'accommode mal des légumes et de la viande crus, et ce d'autant plus

qu'ils sont d'ordinaire gavés de croûtons de pain qu'ils quémangent inlassablement. Le régime militaire du pot-au-feu leur assure des digestions paisibles. En hiver, quand les visiteurs se font plus rares, on ajoute au bouillon des ours des brisures de pâtes alimentaires.

La seconde marmite est celle où cuit le porridge des girafes. Ce breakfast traditionnel d'Outre-Manche complète leur repas quotidien de verdure.

Avec des fruits de saison, des bananes (toute l'année), des figues et des raisins secs (l'hiver), les singes reçoivent des pommes de terre cuites à l'eau, des marrons bouillis et des œufs durs, qu'ils écaillent eux-mêmes.

Grande attraction du Parc, les babouins et les magots, dont les tribus, qui s'adaptent bien au climat parisien, s'accroissent sans cesse et assurent la prospérité des marchands de cacahuètes. Leurs goûts sont simples, leur avidité jamais lasse et ils font un sort à tous les aliments qu'on leur jette.

Les chimpanzés, beaucoup plus fragiles, sont isolés sur leur île. Jusqu'à l'âge de 3 ans



SONT TOUS DU MÊME AVIS : SERVEZ LA VIANDE, NOUS NOUS CHARGEONS DU RESTE

et parfois de 5 ans, ils ont la même nourriture que les bébés humains : des bouillies de farine lactée.

Crevettes roses et flamants blancs

Le fourmilier n'accepte que des larves de fourmis et le renne exige du lichen. Mais les cerfs se contentent de ronces fraîches coupées dans les fourrés du bois de Vincennes.

Deux fois par semaine, des crevettes roses sont au menu des flamants. Ces échassiers, dont le plumage est généralement blanc, n'acquièrent la teinte rose qui fait leur beauté qu'à la condition de consommer de grandes quantités de ces crustacés. En liberté, ils trouvent, dans les étangs, des crustacés d'eau douce, daphnies ou « puces d'eau ».

Graines germées et pousses d'herbe

Dans une pièce contiguë à la cuisine règnent toute l'année une température et une humidité contrôlées. Là se trouvent les germoirs : Sur

des plateaux superposés contenant 75 litres de graines et dans d'énormes bacs cylindriques, de l'avoine mouillée développe en quatre jours la pointe blanche de son embryon. Cette méthode, qui détermine, grâce aux enzymes du cotylédon, un début de transformation de l'amidon en sucrose et la solubilité des protéines végétales, provoque la formation de vitamines du groupe B. L'avoine germée, mélangée aux rations des herbivores et des granivores, leur apporte ces éléments indispensables.

Le Parc est locataire de deux hectares de luzerneraies près de Corbeil. Au printemps et en été, on y coupe journallement le fourrage qui lui est nécessaire, l'hiver venu, le fourrage sec ne suffirait pas à maintenir les ruminants et les pachydermes en bonne condition. On met alors en marche les installations qui produisent des pousses d'herbe que l'on mélangera, elles aussi, au foin et aux légumes. C'est sans terreau ou humus que ces pelouses industrielles poussent, dans des bacs plats superposés analogues à ceux des germoirs :

une mince couche d'eau enrichie de sels minéraux assure la nutrition des radicules, moyennant quoi les tigelles, constamment aspergées d'une fine pluie tiède, élèvent chaque jour de quelques millimètres leur tapis velouté.

"Clients" difficiles et parents maladroits

Il est des animaux capricieux qui, tels des enfants mal élevés, boudent leur « assiette ». On s'ingénie, par des subterfuges à dissiper cette humeur dont souvent les gardiens soigneurs connaissent bien les motifs. Le plus courant est la jalousie. Celle-ci n'est pas l'apanage exclusif des humains : on l'observe surtout chez les ruminants — cervidés, bovidés ou camélidés — qui vivent en groupes contigus. Il se crée parfois, parmi les membres du même groupe, des inimitiés qui ne vont pas jusqu'à la lutte ouverte mais troublent la bonne harmonie. Parfois aussi deux clans voisins se prennent d'aversion mutuelle.

Les oiseaux, au moment de la mue, suscitent aussi des difficultés. En cette période, les manchots, qu'on peut nourrir le reste du temps avec n'importe quel poisson rond, ne supportent pas le maquereau. Il leur faut, moins gras, du merlan ou, à la rigueur, du hareng.

Le nombre élevé des naissances enregistrées au Parc zoologique de Vincennes prouve que la plupart des animaux se reproduisent en captivité pourvu que leurs conditions d'existence soient agréables et saines.

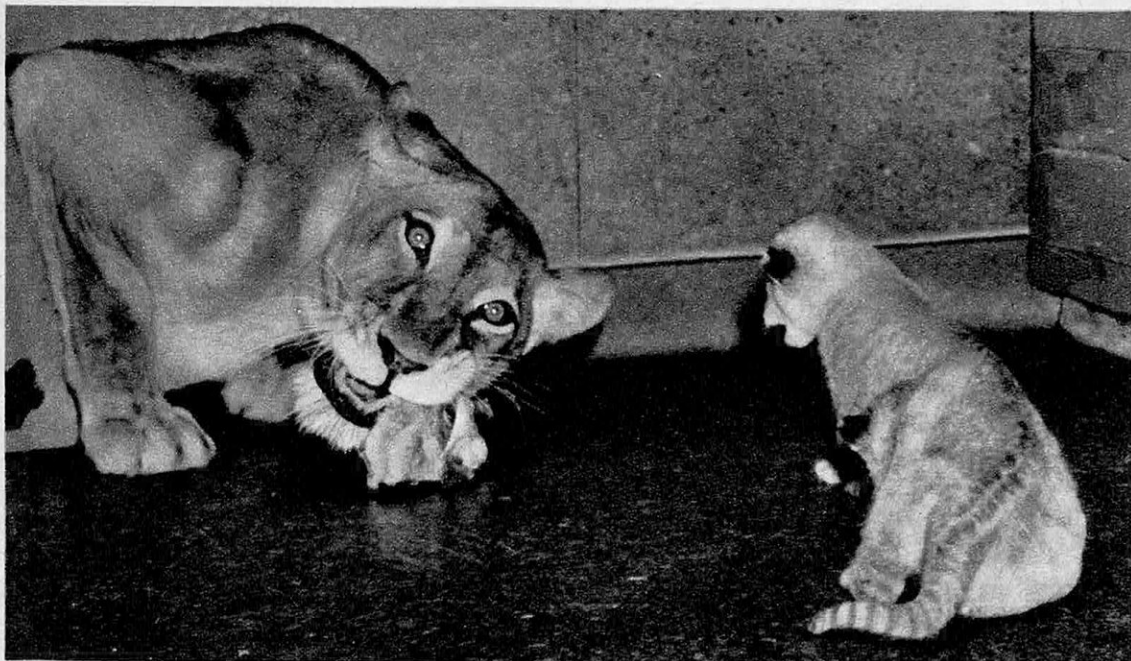
Cette fécondité, dont on se réjouit, n'est pas sans poser de nombreux problèmes : il est des mères dont l'instinct dévoyé constitue un danger pour leur progéniture, en particulier chez les fauves, où certaines refusent la tétée ou suppriment purement et simplement leurs rejetons.

Un autre danger, plus difficile à déceler, provient de la maladresse de la mère qui a de la bonne volonté mais pas d'expérience. Le personnel du Zoo exerce, à cet égard, une surveillance, d'ailleurs méritoire, puisque 40 gardiens soigneurs seulement ont la charge de 650 mammifères et de 1 000 oiseaux répartis sur les 17 hectares du Parc.

Ajoutons que l'un des problèmes d'alimentation qui grèvent d'appréciable façon le budget est posé... par l'eau et la consommation moyenne est de 800 m³ par jour, facturés au tarif industriel (plus cher que le ménager), de 40 F le m³.

Les plus gros consommateurs sont les otaries qui s'acclimatent fort bien à l'eau douce, et dont les bassins ont une capacité de 350 m³. Le puits du Zoo, de 160 m de profondeur, ne débite que 2 500 l à l'heure. Son eau à 13° rafraîchit, en été, les ours blancs et les pingouins, auxquels on livre en plus, chaque matin, des mouleaux de glace... D'où que viennent ses pensionnaires, que ce soit de l'Arctique ou de l'Equateur, le Parc zoologique de Vincennes tient à leur fournir des conditions d'habitat analogues à celles de leur contrée d'origine, et souvent même meilleures.

André Louville



● Même en captivité le jeune fauve s'initie à l'une des lois fondamentales de la jungle : on gagne sa

nourriture à force de patience. Ici, il ne s'agit pas d'épier sa proie, mais d'attendre que maman ait fini.

LE FILM PARLANT A LA PORTÉE DES PLUS PETITS FORMATS

La parfaite synchronisation des images et du son est possible dans tous les formats d'amateur, grâce à un dispositif commandé par le magnétophone.

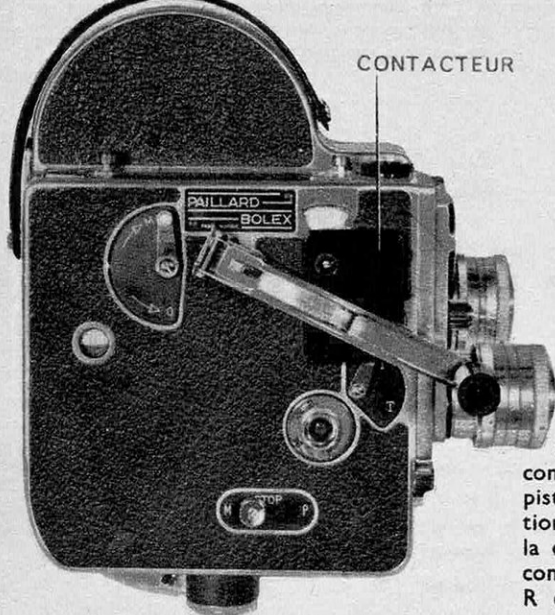
A première vue, le cliché ci-dessous n'apporte pas grand-chose : filmer leur famille, tous les cinéastes amateurs commencent par là leurs expériences en vase clos. Mais le nôtre a mis en batterie, bien qu'il opère dans le plus réduit des formats, caméra et magnétophone : le son sera enregistré en même temps que l'image, et c'est là le point original. Jusqu'ici, pour les films de petit format

(8 mm, 9,5 mm et 16 mm), il fallait s'y prendre à deux fois : on tournait la scène, puis on la sonorisait (1). On ne pouvait pas procéder comme les professionnels qui, lorsqu'ils filment en 35 mm, enregistrent simultanément sur deux films perforés. En ce cas, le moteur de la caméra-images et celui de la caméra-sons étant bloqués l'un sur l'autre, les longueurs de film débitées sont rigoureusement les mêmes et toutes les opérations de studio (mélange des sons, tirages, etc.) respecteront le synchronisme entre l'image et le son grâce aux perforations des films. Ce n'est qu'au moment de la réalisation du film d'exploitation que la bande-

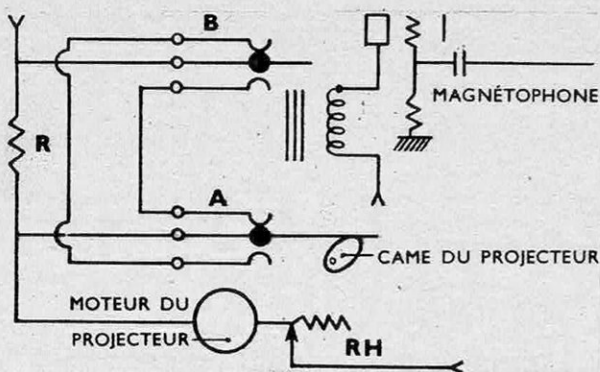
(1) Voir Science et Vie, N° 421, Octobre 1952.



DEUX APPAREILS, TROIS ENREGISTREMENTS : IMAGES, SON... ET SIGNAUX DE SYNCHRONISATION



CONTACTEUR



Sous le levier de la caméra on distingue le boîtier du contacteur qui enverra les signaux enregistrés sur la 2^{me} piste du magnétophone. Ci-dessus, schéma de synchronisation du projecteur : lorsque le contacteur A, actionné par la came du projecteur, est en phase avec le contacteur B commandé par les signaux du magnétophone, la résistance R est insérée dans le circuit du moteur et le retarde.

images et la bande sonore sont enregistrées sur un seul film. Il faut alors prévoir une assez large « boucle » de film entre l'obturateur du projecteur optique et le lecteur de son, puisque le mouvement du film doit être saccadé pour les images et continu pour le son. On conçoit qu'une telle solution est incompatible avec le cinéma d'amateur. Elle nécessite un matériel considérable et extrêmement coûteux.

De quoi s'agit-il?

Pourtant le problème peut être simplifié grâce au magnétophone. Il se ramène alors à enregistrer simultanément les images sur un film et les sons sur une bande magnétique, avec l'obligation de retrouver la même simultanéité pour la projection et l'émission de son. Pour cela il n'est plus indispensable de bloquer l'un sur l'autre les deux moteurs caméra et magnétophone. Est-ce qu'en télévision on ne synchronise pas les balayages d'analyse (émission) et de synthèse (réception) des images, uniquement en envoyant dans les circuits des signaux électriques?

C'est ce qu'a pensé M. Olivères. Laissons, s'est-il dit, la caméra tourner à sa fantaisie, mais enregistrons ses variations de vitesse sur la bande magnétique du son, dotée, à cet effet, d'une deuxième piste.

A la reproduction, cet enregistrement contrôlera la vitesse du moteur du projecteur optique. Le magnétophone tournant à sa vitesse uniforme normale, le projecteur reproduira automatiquement le mouvement qu'avait la caméra au moment de la prise de vues et le synchronisme sera réalisé. Effectivement, il l'est si bien que, même à la projection d'un gros plan, l'on ne décele pas le moindre décalage entre les paroles et le mouvement des lèvres.

La réalisation

Ce dispositif n'est, au demeurant, que la suite logique des systèmes réalisés pour obtenir la synchronisation entre les magnétophones et les projecteurs en réglant la vitesse du film sur celle du magnétophone (1). Excellent pour une post-sonorisation de film portant une piste magnétique latérale, ce matériel, d'un prix élevé et limité à 16 mm, n'a pu se répandre chez l'amateur.

Voici maintenant la solution de M. Olivères : le magnétophone est muni d'un petit émetteur de fréquence musicale relié, par un fil à deux conducteurs, de longueur indifférente, à la caméra, ou plutôt à un minuscule contacteur qui tourne avec l'axe de la caméra (le boîtier fixé à la caméra est moins grand qu'une boîte de cachou). En tournant, le contacteur découpe la fréquence musicale en trains d'ondes qui sont enregistrés sur la piste N° 2 de la bande magnétique par une tête supplémentaire, tandis que la tête normale enregistre le son sur la piste N° 1.

Pour la reproduction, rappelons d'abord que l'on peut synchroniser un projecteur sur un magnétophone grâce à deux cames, chacune entraînée par un des deux appareils. Lorsque ces cames sont en « phase », c'est-à-dire quand les vitesses du magnétophone et du projecteur sont égales, une résistance est insérée dans le circuit du moteur du projecteur, normalement plus rapide que celui du magnétophone. Il ralentit donc, mais, dès que les deux cames ne sont plus en phase, la résistance

(1) Et non pas l'inverse car il est essentiel que le magnétophone ait une vitesse constante sous peine de modifier le ton de la voix ou de provoquer des traînées sonores.

est court-circuitée, le projecteur accélère, rattrape le magnétophone et le même cycle recommence.

Dans le cas qui nous occupe, le problème ne consiste pas à synchroniser le projecteur sur le magnétophone, mais sur la caméra de prise de vues, grâce à la bande des trains d'ondes basse fréquence produits par son contacteur et enregistrés sur la piste N° 2 du magnétophone.

L'intervalle entre les signaux étant d'une demi-seconde (légèrement variable avec la vitesse de la caméra), pendant 0,25 s la bande émet des signaux et pendant 0,25 s elle n'émet rien. Dans le premier cas, un tube électronique agit sur un relais qui prend une certaine position. Dans le deuxième cas, le tube est bloqué et le relais prend une autre position.

À chacune de ces positions, le relais actionne un contacteur qui joue alors le rôle de la came du magnétophone dans le dispositif de synchronisation étudié plus haut, à cette différence près qu'elle est commandée, en définitive, par la caméra. La vitesse moyenne du projecteur est donc réglée par celle de la caméra et naturellement du magnétophone puisque c'est la même bande magnétique qui porte l'enregistrement du son et des signaux de synchronisation.

Ce dispositif est évidemment indépendant du format du film. Le 8 mm, comme le 9,5 mm et le 16 mm, peuvent donc en bénéficier et il s'adapte facilement à presque toutes les caméras ainsi qu'à tous les projecteurs et magnétophones.

Jean Marival

UNE COUPOLE A TROIS POINTS D'APPUI

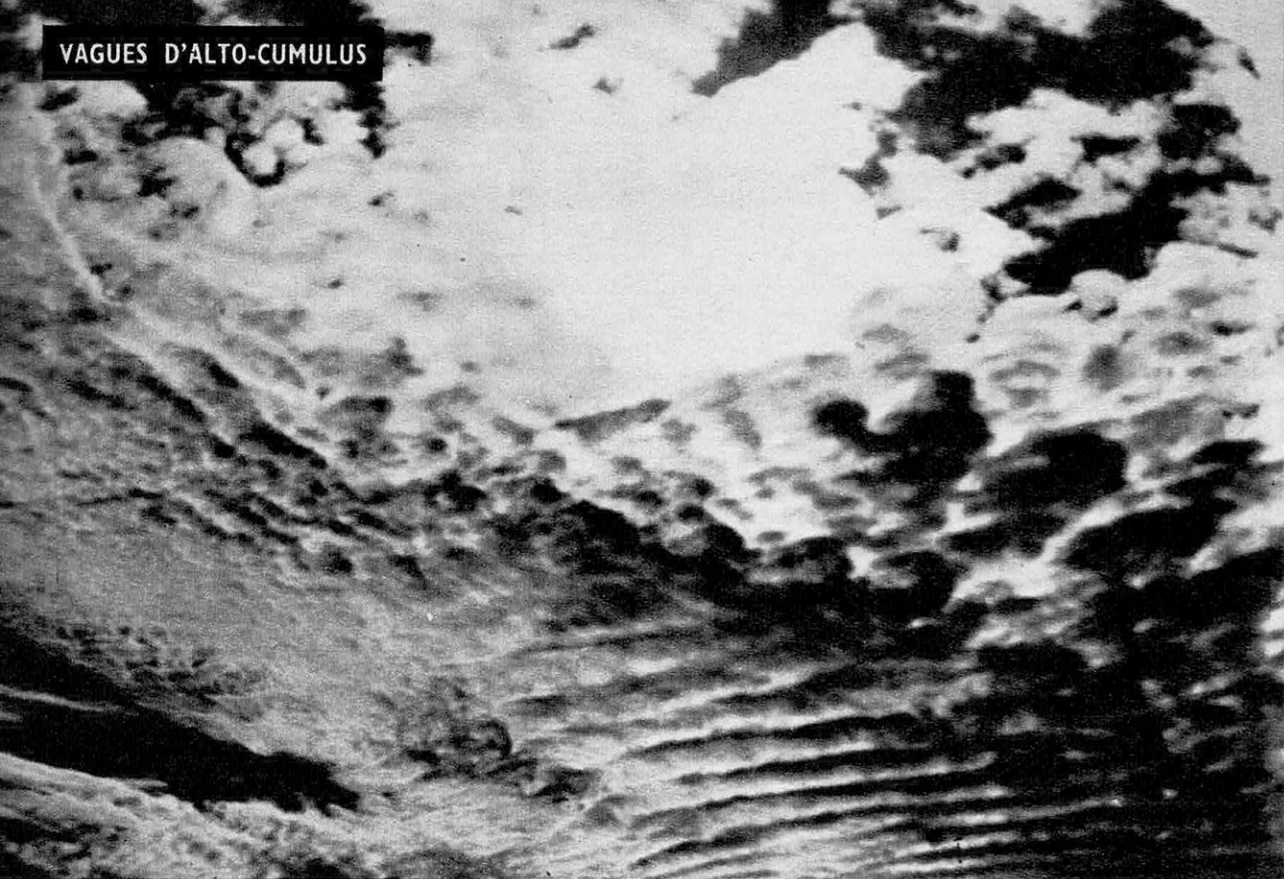
GÉNÉRALEMENT une coupole repose sur le gros-œuvre de l'ouvrage par tout son cercle horizontal de raccordement. Dans cette construction unique en son genre, édifiée pour les étudiants du Massachusetts Institute of Technology, à leur Faculté de Cambridge (E.U.), la coupole est limitée par trois arcs dont les points de jonction seuls reposent sur des massifs en béton; un dispositif à rotule permet, en ces points de contact, les dilatations et contractions dues à la température. Il n'y a pas d'ancrage, le poids de l'ouvrage, 740 tonnes, assure la stabilité. À l'aplomb des arcs, des murs en verre délimiteront la salle de conférence où 1200 personnes pourront prendre place. Pour éviter une réverbération acoustique

généante, deux baffles en dents de scie sont suspendus, l'un au-dessus de l'auditoire, l'autre au-dessus du podium. Ces déflecteurs baptisés « nuages » comportent des sources lumineuses et les conduites de conditionnement d'air. Des tubes fluorescents sont, en outre, disposés sur les lignes de jonction des murs et de la coupole.

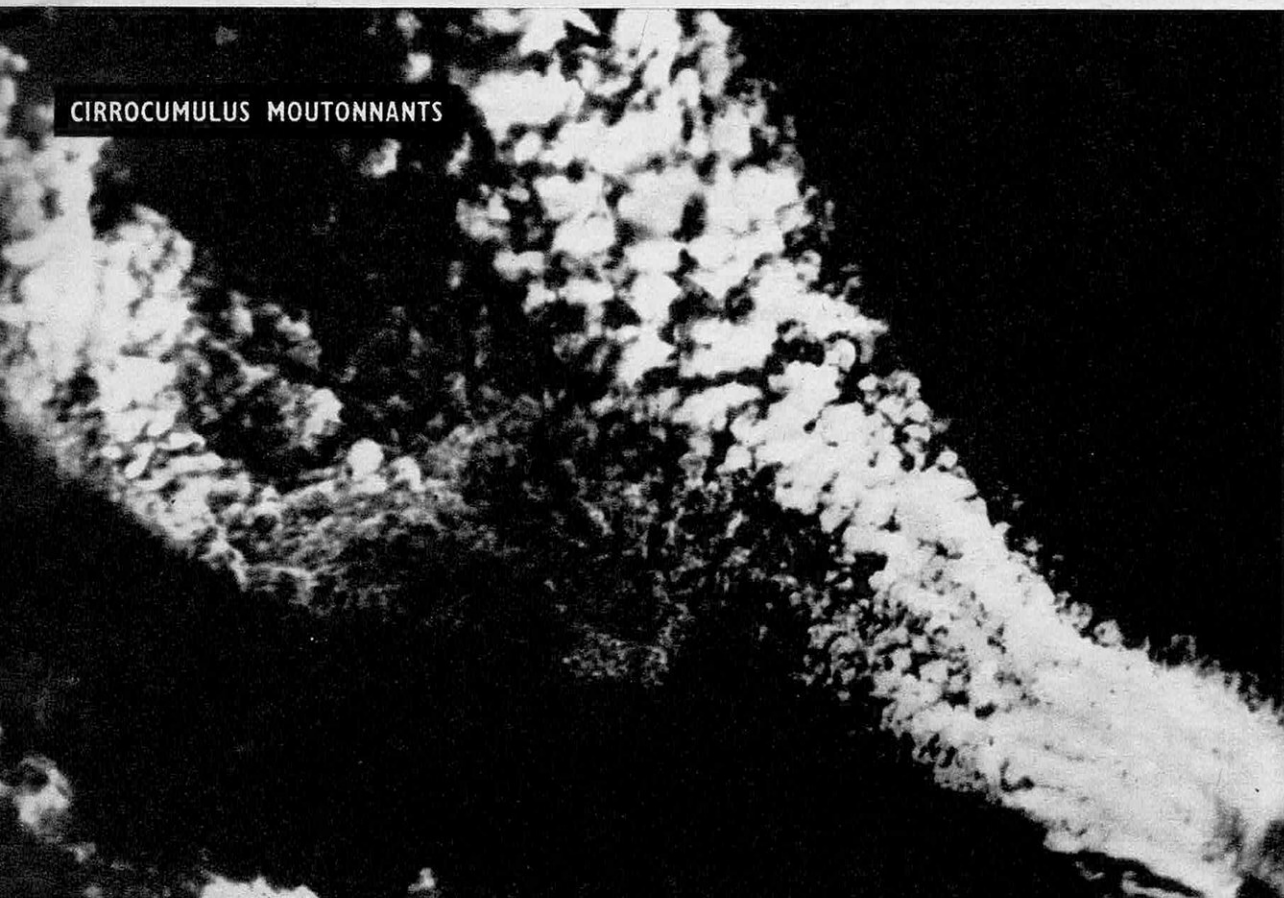
La cabine de projection est accrochée au plafond et sous l'auditorium principal une salle plus petite équipée d'un cyclorama pourra recevoir 200 étudiants. Sous les gradins, des cellules diverses seront affectées aux ateliers, loges, salles de répétition, cage d'ascenseur desservant la scène, etc. Jusqu'ici aucun ouvrage ne présentait une telle hardiesse de conception.



VAGUES D'ALTO-CUMULUS



CIRROCUMULUS MOUTONNANTS



Torrents d'air dans la haute atmosphère

LES JET-STREAMS atteignent des vitesses de 850 km/h.

On commence à percer le mystère qui entoure la formation et le cours de ces vents qui règnent entre 10 000 et 12 000 m d'altitude. Quant à leurs effets... un expert comme Sir Frank Whittle pensait qu'ils pouvaient n'être pas étrangers aux désastres qui ont frappé les "Comet".

LE vol à haute altitude, propice au rendement des appareils à réaction, paraît devoir être encore plus avantageux grâce aux courants d'air violents qui règnent dans les couches élevées de l'atmosphère. Le nom de « jet-streams » donné à ces courants, rappelle les flux gazeux qui sortent à grande vitesse des tuyères à réaction. Quant à leur connaissance précise, elle pose aux météorologistes un problème épineux dont la solution aura son prix : Air France estime à 400 millions par an les économies qu'elle entraînerait en abrégant les vols transatlantiques.

Qu'il existe des vents très forts dans les régions supérieures, ce n'est pas une découverte. Dès octobre 1938, M. André Viaud, Directeur de la Météorologie Nationale, mettait en garde les aviateurs contre la légende du « calme substratosphérique ». Mais la découverte des plus violents de ces vents aux confins de la troposphère (zone voisine du sol où se produisent la plupart des phénomènes météorologiques) et de la stratosphère (zone qui s'étend jusqu'à une altitude de 40 km) est relativement récente.

La première observation caractéristique est due au major Schroeder de l'U.S. Air-Force qui, naviguant, en 1940, à 10 000 m au-dessus de Dayton (Ohio) constata que son appareil recu-

lait par rapport au sol lorsqu'il se dirigeait vers l'ouest. Cette constatation fut fréquemment corroborée au cours de la dernière guerre mondiale par les équipages des Forteresses volantes B-29.

Des vents de 850 km/h

En 1948 et 1949, les British European Airways utilisèrent deux « Mosquito » pour prospecter les hautes couches atmosphériques. Ils découvrirent ainsi que les « jets », de direction générale est-ouest se manifestaient suivant des longueurs d'environ 1 500 km sur une largeur de 150 km et une épaisseur de 1 à 3,5 km. Mais ces expériences, portant sur 350 heures de vol, se limitaient en altitude à 10 500 m.

Les Stratocruiser des Pan American Airways, en 1952-1953, ramenèrent de nombreuses observations de leurs vols vers le Japon et la Corée. Ils utilisèrent, avec un énorme gain de temps, les jet-streams dans les liaisons sans escale Tokio-Honolulu. Ce fait explique que la Marine américaine ait, par contrat, accordé 27 mois aux P.A.A. pour étudier les applications éventuelles de ces phénomènes.

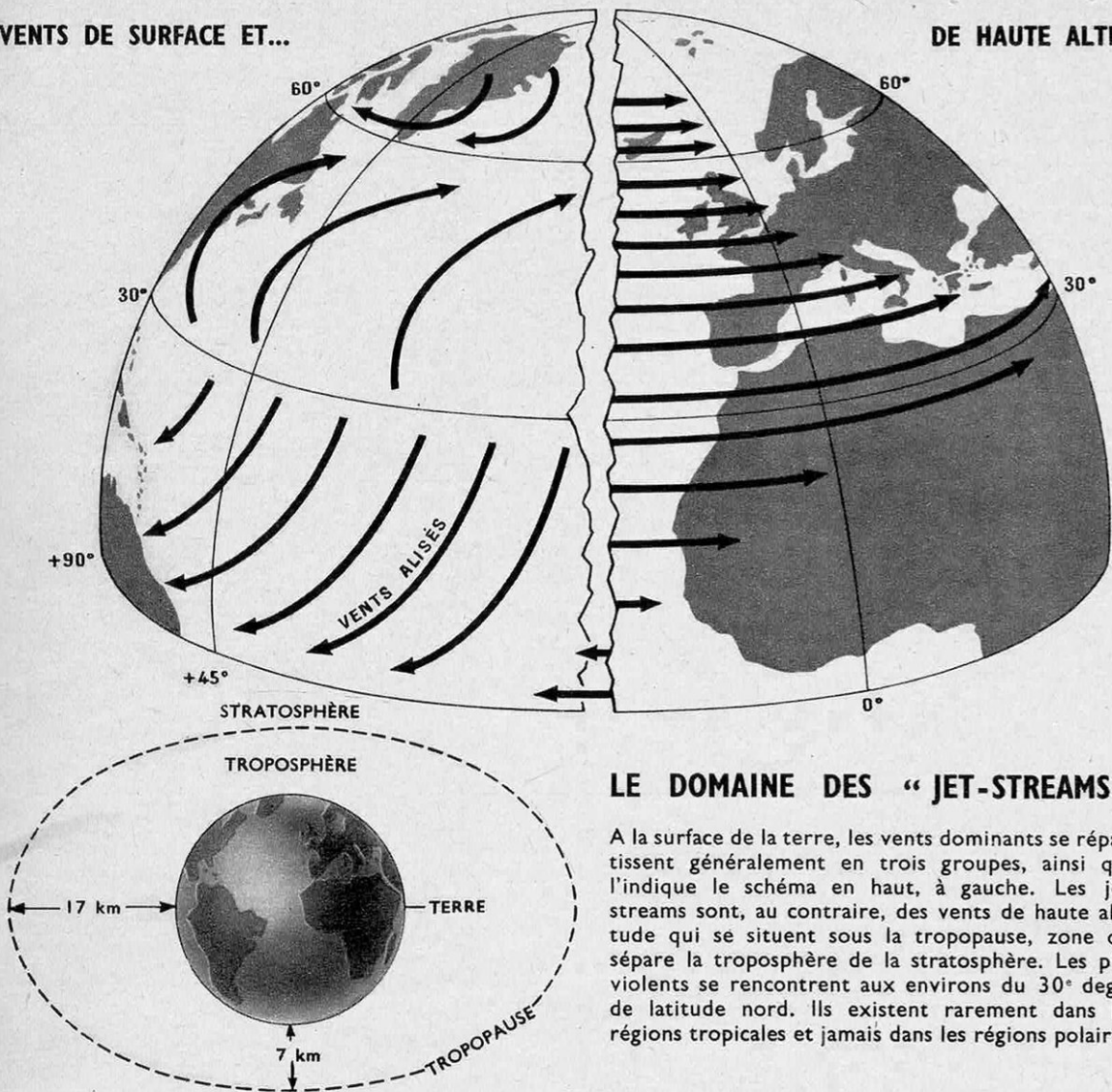
De ces constatations et de quelques lancers de ballons-sondes dans le Pacifique, il ressort que ces courants aériens peuvent dépasser des vitesses de 750 km/h : un ballon suivi par radar se serait déplacé à plus de 850 km/h.

Pour de telles recherches la multiplication des radio-sondages s'impose, mais les stations sont encore trop peu nombreuses dans certaines régions et leur matériel est souvent insuffisant.

Qu'est-ce qu'un jet-stream ?

Mais précisons la définition même du « jet-stream » — ou « jet », dans le langage courant. C'est un flux d'air rapide qui se trouve à

← De même que sur la mer le vent forme des vagues perpendiculaires à sa direction, de même, sur les nuages, le « jet » dessine des ondulations transversales. Ces effets apparaissent surtout à haute altitude avec des nuages minces tels que cirrus et cirro-cumulus ; à moyenne altitude, stratocumulus et alto-cumulus tendent à se disposer en bandes parallèles au vent, plus rarement en raies transversales.



LE DOMAINE DES "JET-STREAMS"

A la surface de la terre, les vents dominants se répartissent généralement en trois groupes, ainsi que l'indique le schéma en haut, à gauche. Les jet-streams sont, au contraire, des vents de haute altitude qui se situent sous la tropopause, zone qui sépare la troposphère de la stratosphère. Les plus violents se rencontrent aux environs du 30° degré de latitude nord. Ils existent rarement dans les régions tropicales et jamais dans les régions polaires.

des altitudes variant de 4 500 à 12 000 mètres et dont la grande vitesse se fait sentir assez loin au-dessus et en dessous de lui, alors que sur ses flancs sa vitesse décroît rapidement.

Le vocable de « chasse d'air » utilisé ces dernières années n'est pas jugé orthodoxe par les ingénieurs de la M.N. et celui de « tube de vent », adopté, par certains auteurs, ne donne qu'un aspect de la chose : un tube a des parois bien définies, or il semblerait, en l'occurrence, qu'on ait à considérer plutôt une série de tubes concentriques, dans lesquels la force du vent diminue à mesure qu'on s'éloigne du tube intérieur.

De la nature des nuages...

Les premiers chercheurs se sont demandés si la présence d'un « jet » ne pouvait se révéler à la vue directe par des phénomènes optiques et plus particulièrement par la configuration des nuages.

Pendant l'été de 1952, le Dr Vincent Schaefer,

procéda à une série d'observations dans le voisinage de New York où, depuis dix ans, il rassemblait des photographies de nuages de types spectaculaires. En les comparant aux cartes « isotach », qui représentent les courbes d'égale vitesse du vent en altitude, il établit que la combinaison de certains types de nuages coïncidait invariablement avec la proximité de ce qu'il appelait une « chasse d'air ».

Quatre aspects principaux retinrent son attention :

- des cirrus en banderolles et à contours déchiquetés, avec touffes ou aigrettes, se déplaçant à grande vitesse ;

- des cirro-cumulus moutonnants, dispersés, mais souvent en ligne et en vagues fines, avec apparition pour les couches vues dans la direction du soleil, de « spectres de Tyndall » (irisation des bords par diffraction, colorés de vert, de rouge ou de jaune) ;

- des altocumulus lenticulaires, empilés souvent en plusieurs couches, et allongés dans

la direction du courant aérien, et eux aussi teintés suivant les couleurs du spectre ;

— des altocumululus en bandes, avec ondulations parallèles orientées en travers du courant.

Sauf les lenticulaires, ces nuages se déplacent rapidement. Ils peuvent se modifier en un instant, leur nébulosité passant de un à neuf dixièmes, et inversement, en moins d'une heure.

D'après V. Schaefer, il faut au moins la présence de trois de ces quatre configurations et l'évidence d'un mouvement rapide pour affirmer la présence d'un jet, mais il ne donne pas cette règle comme infaillible.

L'utilisation des nuages pour déterminer l'axe d'un « jet-stream » suppose d'ailleurs qu'aucune couche de nuages bas ne masque les nuages à moyenne et haute altitude ; il faut aussi assez d'humidité dans les couches supérieures pour constituer des vapeurs. Les « jets » n'en peuvent pas moins exister dans un ciel clair. C'est même le cas le plus fréquent.

... à l'éclat des étoiles

Quelques météorologistes estiment, pour leur part, que les mesures de température permettent aussi de détecter les « jets ». Des variations brusques de température dans les hautes régions annoncent la présence d'un « jet-stream » à 3 000, 4 000 ou 5 000 mètres au-dessus. On voit quels précieux indicateurs constituent, à cet égard, les radio-sondes, qui assurent au cours de leur ascension la transmission des différentes valeurs de la pression, de l'humidité et de la température. En confirmation de cette opinion, le Captain Bernard Frost, a écrit que l'instrument le plus propre à repérer un jet-stream, c'était le thermomètre extérieur de l'avion.

Une méthode encore plus originale, suggérée par des spécialistes américains, repose sur la mesure de la *scintillation* des étoiles.

Cette rapide variation d'éclat est d'autant plus intense que les couches d'air traversées par la lumière d'une étoile sont plus agitées. Elle signalerait donc à la fois la présence d'un jet et le degré de la turbulence qu'il engendre en traversant les couches d'air. Si cela se vérifiait, les étoiles, guides traditionnels du navigateur, lui signaleraient, en outre, les "jets".

Un torrent d'air de 3 000 km

A cause de l'intérêt stratégique des courants, les résultats des recherches anglo-saxonnes ne nous sont parvenues que de façon fragmentaire. De ces renseignements, nos ingénieurs de la météorologie, MM. Bessemoulin, Champollion, Béranger et quelques autres, ont quand même pu tirer des conclusions sur la

« géométrie » et la « géographie » des « jets ».

Leur axe, qui n'est pas absolument horizontal, se situe entre 6 000 et 12 000 mètres et cet ensemble de « tubes de vent » semble exister comme un tronçon de torrent d'air qui, pouvant atteindre jusqu'à 3 000 km de long et 800 km de large, n'en est pas moins très aplati, son épaisseur ne dépassant pas 3 000 mètres. Leurs dimensions varient fort d'un jet à l'autre suivant les masses d'air en présence.

Certains ingénieurs considèrent le « jet » comme un élément d'une ceinture de vents forts entourant le globe et désigné comme le « mouvement zonal » de l'atmosphère. Sans suivre exactement les parallèles, il ferait des méandres se rapprochant de ceux que décrivent les frontières de l'air polaire.

Les « jets » apparaissent en fait comme des branches de ce mouvement zonal liées en outre au front de l'air polaire dont ils seraient, en altitude, la matérialisation. On ne doit pas les considérer comme des manifestations exceptionnelles de la circulation générale des grands flux d'air, mais comme quelques-uns de ses nombreux accidents. Ce ne sont donc point des phénomènes indépendants.

Un habitué des régions tempérées

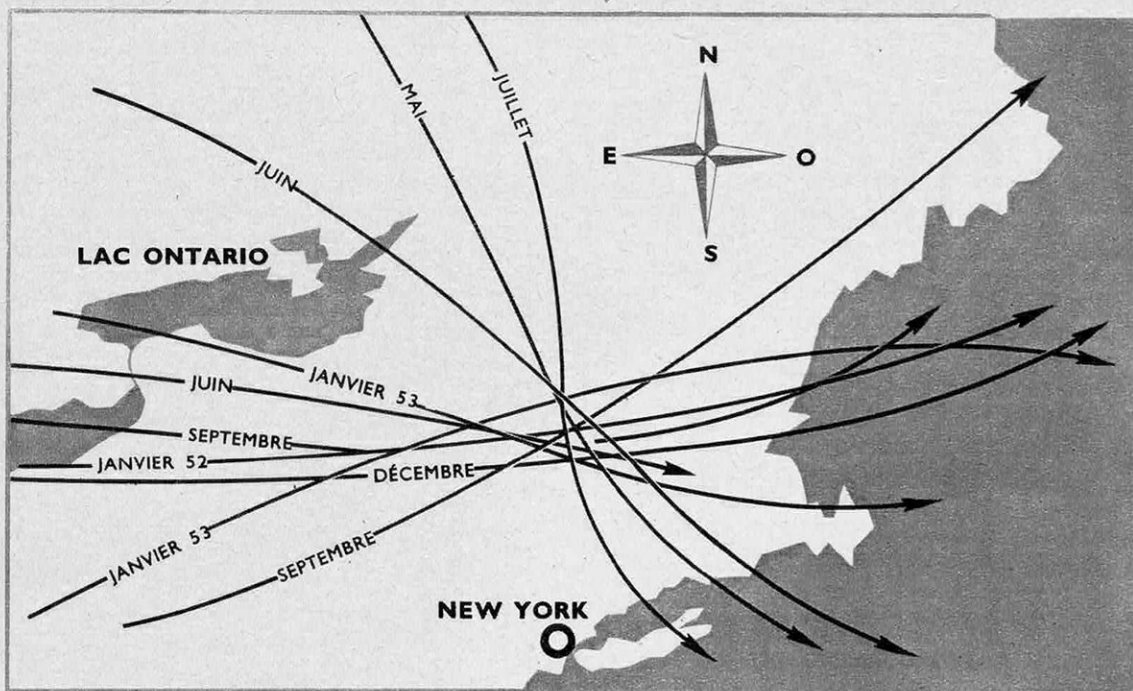
Leur direction se révèle, pour la moitié des cas environ, comme *Ouest-Est*, bien qu'au voisinage de l'Europe on note une tendance marquée pour la direction NO-SE. Les très rares jets d'air venant de l'est sont considérés plutôt comme des jets agonisants — car un « jet » vieillit et meurt comme un nuage ; son axe n'est pas stationnaire et il se déplace parallèlement à lui-même vers des latitudes inférieures. Il lui arrive même de basculer.

Le « jet » peut se trouver à des latitudes variables mais surtout entre 30° et 60° de latitude N, c'est-à-dire dans les régions tempérées. Il existe rarement dans les régions tropicales et jamais dans les régions polaires (au-delà du 70° parallèle) non plus que dans les régions équatoriales. Son apparition est assez fréquente et l'on peut la déceler chaque jour au moins une fois dans l'hémisphère nord.

On connaît ainsi un jet dit « subtropical » du S.-O. au N.-E. sur la Mauritanie, la Méditerranée et même la Russie. Plus fréquent en hiver (car le jet est un enfant de la mauvaise saison), il a été mis en évidence par les postes de Fort-Trinquet, Aoulef, Bernina et Nicosia.

A la frontière des masses d'air polaire et tropical

La tropopause est la limite du domaine de la troposphère et de la stratosphère. Sa distance à la terre varie de 7 km au-dessus des pôles



● Carte des « jet-streams » observés en 1952 par le « Weather Office » dans la région de New York. A part quelques courants Nord-Ouest Sud-Est, les directions privilégiées sont très nettement Ouest

Est. C'est à l'aide de cette série d'observations que le Dr Vincent Schaefer chercha à établir une corrélation entre les différents aspects des systèmes nuageux et la présence d'une « chasse d'air » à haute altitude.

à 17 km au-dessus de l'Equateur. Cette frontière est discontinue là où les masses d'air chaud et d'air froid entrent en contact : à peu près horizontale au-dessus de l'air polaire, elle est inclinée du sud au nord au-dessus de l'air tropical. Ce fait explique que les grandes différences de température existant dans cette zone aient permis aux pilotes de la B.O.A.C. de repérer des jets à l'aide du thermomètre extérieur de leur avion.

Le « jet » se place sous la tropopause tropicale. Il passe normalement au-dessus de l'air frais (polaire) ce qui explique qu'il existe parfois des cumulus en dessous de lui, bien qu'à son niveau l'atmosphère reste en général transparente.

Il existe vraisemblablement une situation de jet-stream en puissance entre les masses d'air polaire et tropical, son intensité étant directement proportionnelle à l'écart des températures. Les jets les plus violents naîtraient, en somme, là où l'air chaud marin vient heurter l'air froid continental. Par exemple, en hiver, au-dessus de Terre-Neuve ou près des côtes chinoises où les masses d'air présentent des contrastes très accusés.

D'immenses tourbillons

L'examen de la structure du jet révèle une forte variation de vitesse du vent, ce qui entraîne nécessairement la formation de tourbillons dont

les dimensions, comparées à celles de l'avion, sont immenses. Ainsi se produit une turbulence en atmosphère claire au voisinage du « tube de vent ». Sans doute l'intensité de cette turbulence varie-t-elle, mais la plupart des observations s'accordent pour affirmer qu'une fois sur dix, l'avion y subit des secousses comparables à celles que l'on constate dans une auto roulant à toute allure sur un chemin défoncé.

A 500 km du Groenland, le Commandant Jean Dabry, d'Air France, encaissa au-dessus de 4 000 m des « coups de tabac » dont la brutalité l'inquiéta. De même, un chasseur américain, à la lisière d'un jet, se trouva retourné.

M. André Viaud a, cependant, signalé qu'il fallait, bien que ce fût difficile, éviter de confondre les « jets » avec les *turbulences de relief* qui peuvent se manifester au-dessus des chaînes, jusqu'à quatre fois leur hauteur, soit 10 000 ou 12 000 mètres au-dessus des Alpes ou des Pyrénées. De là, l'intérêt qui s'attache aux observations effectuées au-dessus des mers: elles sont nettes de toute interférence.

De son côté, l'ingénieur en chef Bessemoulin estime que l'Himalaya, avec ses sommets de 8 800 mètres, doit créer, en dehors de ses turbulences de relief, un véritable sillage dont il importe de tenir compte dans l'étude des vents supérieurs en Extrême-Orient. On ne connaît pas, d'ailleurs, d'autre haute chaîne parallèle au lit habituel d'un jet.

Nécessité d'un réseau d'observation serré

La météorologie nous apprend enfin que les « jets » varient avec les « fronts » d'air — lesquels se déplacent suivant les saisons. Murray et Johnson placent le jet au-dessus de l'intersection de la surface de séparation des masses d'air avec la surface qui correspond à une pression de 500 millibars.

De la sorte, pour des fronts fortement inclinés, le courant se trouverait de 600 à 1 200 km en avant de la trace terrestre du front chaud et de 300 à 600 km à l'arrière de celle du front polaire. En outre, les ondulations variables de ces fronts feraient à leur tour onduler le jet.

Les relations des jets et des fronts sont souvent bien plus complexes, parce que des phénomènes météorologiques jeunes et en dégénérescence se combinent. Seul un réseau serré de sondage en altitude pourrait y voir clair et l'on conçoit combien est difficile la tâche de la météorologie française qui ne bénéficie pas de réseaux déjà serrés comme ceux qui existent en Amérique du Nord, sur l'Atlantique et en Europe. Son organisation reste trop faible. En Afrique par exemple, les renseignements sont très insuffisants, il existe trop peu de postes et qui pratiquent trop peu de sondages.

Au sud du 33° parallèle, la météo française ne dispose que de 4 radiosondages quotidiens, à Colomb-Béchar, Aoulef, Fort-Trinquet et

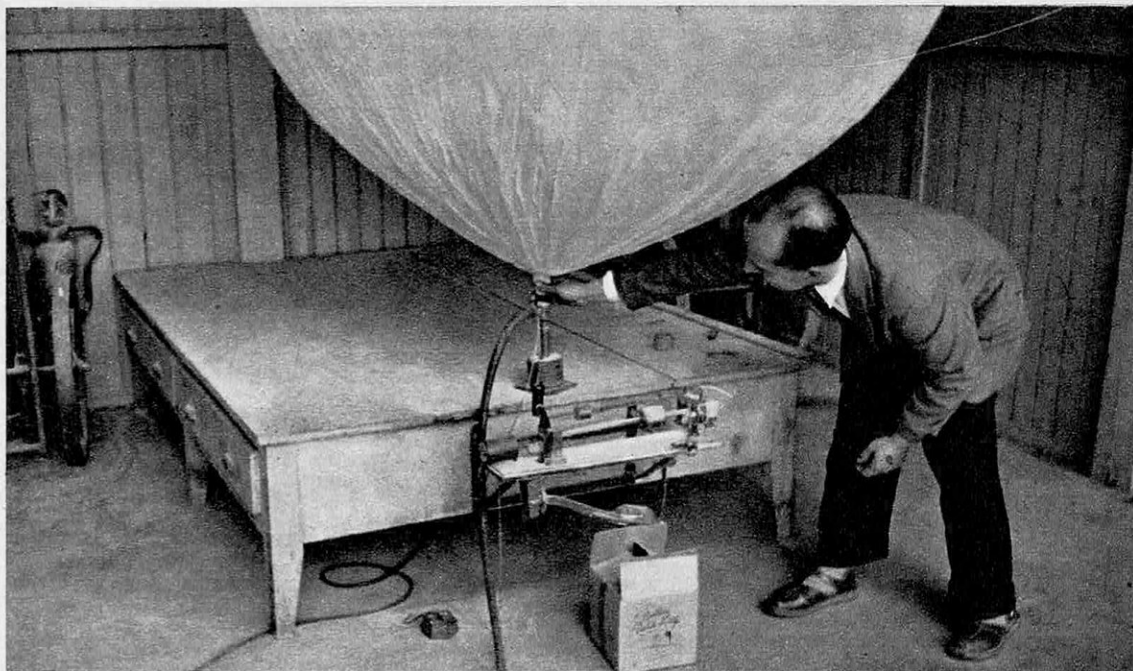
Dakar. Les autres rares stations ne fonctionnent que tous les deux ou trois jours.

Deux ingénieurs de la Météorologie, MM. J. Pauly et R. Menin ont malgré tout établi une formule approchée pour calculer la vitesse maximum du vent dans un « jet ». Connaissant les vents à un niveau isobarique donné (300 mb par ex.) en deux points distants de 1 500 km (comme Dakar et Fort-Trinquet), on peut déduire une valeur approximative des vents et pallier ainsi le défaut de sondages rapprochés. Ces sondages ne se font pas moins nécessaires car le « jet » est un phénomène étroit d'une durée moyenne de 48 heures, donc limité, dans l'espace et le temps.

Une mesure de vent revient à 7 000 Fr.

Nos météorologistes armés de quelques mesures clairsemées doivent raisonner sur l'écoulement d'immenses masses d'air dont chacune a bien dans son ensemble des propriétés physiques définies, mais dont les limites mouvantes et imprécises excluent une rigoureuse précision.

Il a fallu dix ans pour mettre au point et imposer la technique que l'ingénieur R. Bureau apporta, en 1927, avec sa *radiosonde*. Malgré ce merveilleux outil, on ne disposait, au seuil de la dernière guerre, d'aucune vue d'ensemble en altitude.



● Gonflement et tarage d'un ballon-sonde. Ce ballon emportera un poste émetteur à pile fonctionnant sur 400 mégacycles. Les antennes disposées au sol

recueillent les émissions. On peut connaître ainsi : la pression, la température, l'état hygrométrique et la vitesse du vent aux différentes altitudes.

Les frégates météorologiques, avec leurs radars se révélèrent là d'un concours précieux, mais ce n'est qu'avec les pires difficultés qu'on a réussi à en conserver dix sur l'Atlantique.

A l'heure actuelle, la Météorologie Nationale procède à des mesures de *vent seul*. La radiosonde qui mesure la pression, la température et le degré hygrométrique n'est pas indispensable. On lui substitue un *baro-contacteur* qui indique l'altitude du ballon par des interruptions d'émission à des pressions connues commandées par un petit baromètre anéroïde. Un plan d'antennes dipôles, orientable, recueille les émissions, puis les dirige sur un oscillographe. Deux cadrans placés devant l'opérateur lui donne l'azimut et l'inclinaison du ballon. C'est le radiothéodolite ou *radio vent*, appelé *rawin*, qui fonctionne par tous les temps.

Sur les frégates météorologiques on accomplit les mesures par un radar puissant qui envoie des impulsions sur un réflecteur métallique de 0,70 m de diamètre environ.

L'emploi du radar est peu utilisé en dehors de ces postes : du fait de la faible part d'énergie qui atteint le réflecteur, sa portée est un peu faible (de l'ordre de 70 km). En outre, un radar au sol coûte 25 millions, exige un personnel spécialisé et un entretien onéreux, alors qu'un radiothéodolite ne coûte que 2 millions, opère jusqu'à 20 000 m d'altitude et 100 km de dis-

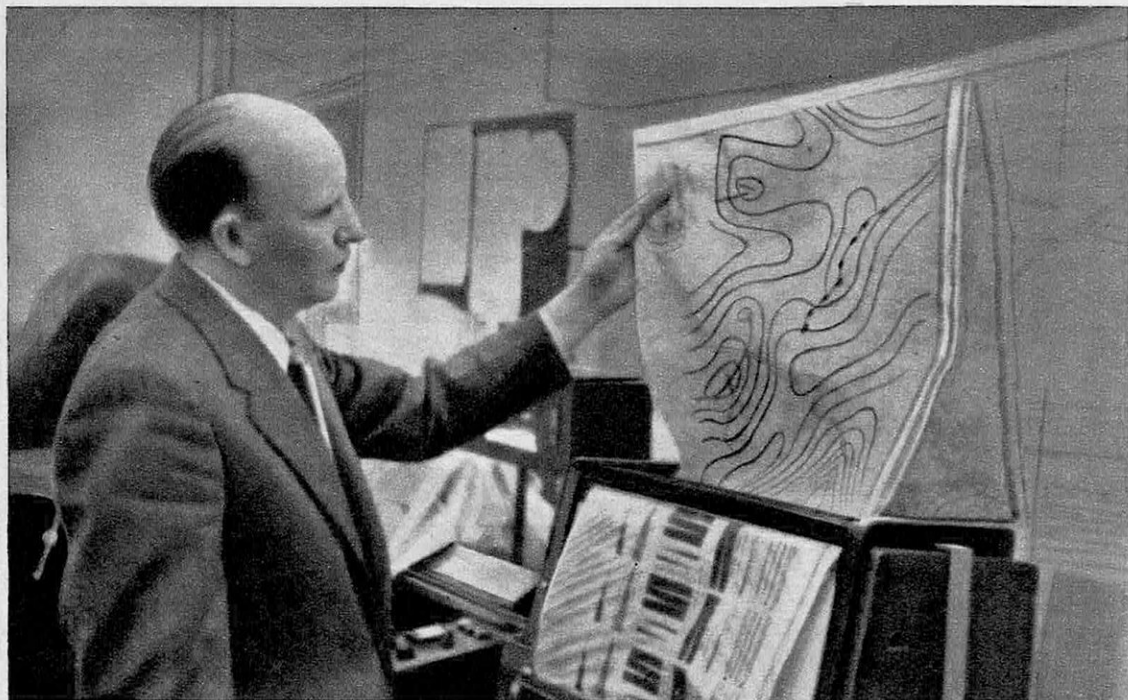
COUPE VERTICALE D'UN "JET" →

Les stations métropolitaines établissent deux fois par jour les cartes représentant une coupe en altitude de l'atmosphère; celle-ci a été dressée le 8 juin dernier. Les lignes d'égale vitesse du vent, ou lignes « isotachs », font ressortir l'emplacement du jet par rapport à la tropopause et au front qui sépare l'air polaire de l'air tropical. Les zones Tu correspondent aux zones de turbulence. A noter la discontinuité de la tropopause au point de rencontre avec le front d'air et les inversions de température.

tance. Une mesure de vent revient ainsi à 7 000 fr seulement, compte tenu des appareillages perdus et avariés.

Cependant, la méthode du radiothéodolite échoue parfois car les jets emmènent les ballons fort loin et à très grande vitesse. On est ainsi amené à mesurer de très faibles angles d'inclinaison, or la précision de ces mesures devient insuffisante, dès que l'angle de site du ballon est inférieur à 15°.

On a dû ainsi revenir à l'emploi du radar, mais sous la forme d'un *répondeur*, formule déjà utilisée en navigation et dont la Météorologie étudie actuellement l'emploi dans divers pays, avec, de préférence, une réponse sur longueur d'onde différente afin d'éliminer les échos fixes sur l'écran.



● Le procédé « fac similé » qui transmet en 35 mm des cartes de 40 x 50 cm permet la diffusion rapide des documents météorologiques; diffusion qui, seule,

peut assurer une connaissance plus exacte des « jet-streams ». M. McCauley, chef du district de Vancouver, examine une carte sortant d'une machine.

DEPUIS HUIT ANS LE NUMÉRO DU SALON DE **SCIENCE ET VIE**

CONSTITUE LA REVUE LA PLUS COMPLÈTE DE
L'ACTIVITÉ AUTOMOBILE



VOUS Y TROUVEREZ
CETTE ANNÉE :

- L'AUTOMOBILE A TURBINE
- CARROSSERIES NOUVELLES
- LE SPORT AUTOMOBILE
- LES DERNIERS PROGRÈS TECHNIQUES
- TOUS LES MODÈLES SUR LE MARCHÉ MONDIAL

Belgique : 50 francs

EN VENTE PARTOUT
PRIX : 200 FRANCS

SUISSE : 3 francs 25

LES LIVRES

PHYSIQUE DES VIBRATIONS, par A. Fouillé. —

Le domaine des vibrations est extrêmement vaste, les oscillations et les ondes se retrouvant dans toutes les branches de la physique, dans l'intimité de la matière, dans la plupart des phénomènes naturels. Oscillations forcées et résonance ne sont-elles pas à la base des vitesses critiques des machines comme du renforcement des vibrations créées à l'embouchure d'un tuyau sonore, de l'absorption de certaines radiations, de la réception des ondes radiophoniques, etc. ? M. A. Fouillé a réussi à dégager l'unité dans cette matière, grâce à sa longue expérience de l'enseignement de la physique. S'adressant surtout à des ingénieurs, il utilise les connaissances mathématiques pour enseigner les lois fondamentales, faire comprendre ensuite les acquisitions nouvelles, enfin calculer, c'est-à-dire prévoir les résultats concrets. De nombreuses applications numériques, formules, problèmes avec solutions, abondent dans cette physique des vibrations qui traite successivement des mouvements vibratoires et de leur propagation, de l'acoustique, de l'optique physique et des radiations. (Dunod, éd., 5 400 F.)

LE RÉCEPTEUR DE TÉLÉVISION, par M. Veaux. —

Au moment où le réseau d'émetteurs de la télévision française s'organise sur la base d'une exploration à 819 lignes et où la technique du récepteur a, elle aussi, trouvé ses éléments de stabilité, l'ouvrage de M. Veaux vient à l'heure pour informer d'une façon précise le lecteur sur le récepteur moderne. Après un rappel des principes de la télévision, on y trouvera : l'étude de la forme des signaux, de l'organisation de l'émission en France, de la conception générale du téléviseur, des propriétés des circuits et des lampes utilisés, de la propagation des ondes très courtes, de l'antenne, de l'amplificateur haute et moyenne fréquence, du changement de fréquence, de la séparation des voies vision et son, du tube cathodique, de la démodulation et de l'amplification de la fréquence vidéo, de la séparation des signaux de synchronisation, de l'oscillation de balayage, de l'étage terminal de balayage horizontal ou vertical, du réglage et du contrôle du récepteur, enfin du principe de la télévision en couleurs. Excellent livre d'enseignement d'un niveau mathématique moyen qui s'adresse à tous les techniciens. (Eyrolles, éd., 2.500 F.)

LES PORTES DES MATHÉMATIQUES, par P. Mathesius. —

Un travail sérieux qui ne vise pas à mettre en lumière des curiosités mathématiques plus ou moins attrayantes, mais qui a la prétention, comme l'indique son titre, d'ouvrir les portes de cette science à ceux qui n'ont jamais eu l'occasion de l'apprendre ou qui ont été rebutés par l'aspect rébarbatif des chiffres, formules ou équations. En lisant posément ce livre, nul doute que n'importe qui, d'intelligence moyenne, puisse comprendre la numération et les fractions, puis, grâce à des exemples concrets qui rendent l'exposé extrêmement vivant, arriver aux fonctions jusqu'à la notion de dérivée. Lu avec attention, ce livre doit normalement bannir la peur des maths. (Payot, éd., 1 200 F.)

L'INSTABILITÉ EN MÉCANIQUE, par Y. Rocard. —

Le shimmy des automobilistes, longtemps mystérieux, l'instabilité des locomotives, le battement catastrophique des ailes d'avion, le comportement des ponts suspendus dans le vent, autant de cas particuliers de l'instabilité

en mécanique qu'on trouve étudiés ici selon la nouvelle notion de « confusion de deux fréquences propres », déjà exposée par l'auteur dans sa « Dynamique générale des vibrations ». Reentrant dans le cadre de ces travaux, cette nouvelle étude insiste sur les grands problèmes énumérés au début — stabilité des automobiles et des ponts suspendus, vitesses critiques des ailes d'avion — en s'attachant le plus possible aux faits. Une étude complète de la chute du pont de Tacoma en 1940 constitue une démonstration de la portée pratique de la méthode mise en œuvre. (Masson et Cie, éd., 1 200 F.)

RENDEZ-VOUS SOUS LA MER, par Jean Albert Foëx. —

Raconter des anecdotes de chasse sous-marine, sans viser à la narration d'exploits, mais profiter des circonstances ainsi vécues pour en tirer les conseils pratiques, combien plus utiles au néophyte que tous les



développements techniques, telle est la méthode vivante et agréable qu'a suivie J. A. Foëx. La plongée libre et ses possibilités, la tactique qui varie avec le poisson, la plongée en scaphandre autonome et les grandes chasses (ci-dessous le tableau, 100 kg de mérus, d'une sortie au Montenegro) sont successivement passées en revue. Mais l'auteur pousse plus loin : histoire de l'exploration sous-marine, recherches et archéologie, joie de vivre sous la mer, photo et cinéma sous-marins font l'objet d'intéressants chapitres. Le tout, écrit dans un style alerte — l'auteur a peut-être le jeu de mots un peu facile — constitue un excellent ouvrage d'initiation. (Nouvelles éditions latines : 750 Fr.)

CE QU'ON PEUT VOIR AVEC UN PETIT MICROSCOPE, par Henri Coupin. —

Qui n'a, à l'occasion, rêvé de mettre son œil à l'oculaire d'un microscope et de pénétrer ainsi dans le domaine de l'invisible. On le peut, sans envisager pour autant l'achat d'un appareil de laboratoire. Avec un instrument banal « comme on en trouve dans les bazars à un prix modéré » (ainsi le définit l'auteur sans spécifier son grossissement) on peut déjà se livrer à d'intéressantes observations. C'est à celles-ci que l'ouvrage est consacré. Après un mot sur le maniement de l'appareil et sur les préparations microscopiques, 25 petits chapitres décrivent les moisissures, les écailles, le sang et sa circulation, les cristaux, les poils, les algues, etc., accompagnés de 263 figures en dix planches. (Publications Photo Revue, 195 F.)



DEUX ANS AUX ILES DE LA DÉSOLATION, par **E. Aubert de la Rue**. — Vétéran des îles australes, l'auteur compte à son actif, depuis 1929, quatre séjours dans ces contrées où d'importantes missions affirment maintenant de façon permanente la présence française. Aubert de la Rue a vu les « Iles de la Désolation » en scientifique, mais aussi en historien et, s'il nous donne avec le journal de son dernier séjour émaillé de nombreuses randonnées une étude fouillée et pittoresque de la flore et de la faune (ci-dessus son épouse devant un albatros au nid), il retrace, chemin faisant, tout le passé historique des Kerguelen. Chaque page, avec un observateur aussi exercé, est riche de détails intéressants. Nous retiendrons tout particulièrement les scènes de la vie des éléphants de mer et le dernier chapitre qui ramène ces horizons immenses aux proportions d'un « zoo austral ». **Julliard éditions : 780 Fr.**

COURS DE NAVIGATION INTÉRIEURE, par **A. Boucher et E. Fourrey**. — Le développement économique et industriel d'un pays est lié en grande partie à celui de ses moyens de transport. Parmi ceux-ci, l'un des moins bien connus est le réseau navigable. Se doute-t-on qu'en France, bien que la longueur des voies navigables ne soit que la cinquième de celle du réseau ferré, que chaque kilomètre de voie d'eau transporte annuellement le même nombre de tonnes de marchandises qu'un kilomètre de chemin de fer ? Dans cet ouvrage, qui intéresse tous les ingénieurs et futurs ingénieurs, les auteurs, après une classification des voies navigables, étudient les rivières en général, puis celles à courant libre ou canalisées avec tout ce qui concerne leur création, les ouvrages d'art (notamment les barrages, les écluses, le sassement) leur administration, les canaux, leur construction et leur alimentation, les ports et ouvrages d'accostage. Vient ensuite un chapitre sur l'administration et enfin un exposé sur les réseaux navigables en France et à l'étranger (Seine, Rhône, Rhin, etc.). On y verra les immenses progrès réalisés dans ce domaine grâce aux solutions apportées à des problèmes techniques. **(Eyrolles, éd., 3 500 F.)**

FORMATION DES CONTINENTS ET PROGRESSION DE LA VIE, par **H. et G. Termier**. — L'apport de la physique, de l'astrophysique, de la chimie et de la biologie a permis aux auteurs d'exposer la genèse des continents et l'installation de la vie sur le globe terrestre en situant dans leur ordre naturel la plupart des faits géologiques. En se fondant sur une série de données bien établies, ils proposent des conclusions qui n'ont pas encore toutes pris place dans l'enseignement officiel mais qu'ils coordonnent suivant leurs vues personnelles et qui, traduites dans l'espace (géographie) et dans le temps, leur permettent de montrer que l'histoire

de la croûte terrestre obéit à des lois régulières. Sur les processus physico-chimiques de ce fonds périodique, vient se greffer la vie, c'est elle qui a façonné la matière et qui a présidé à l'évolution organique dont l'Homme, capable de pensée, est le stade le plus marquant... à nos yeux. **(Masson, éd., 750 F.)**

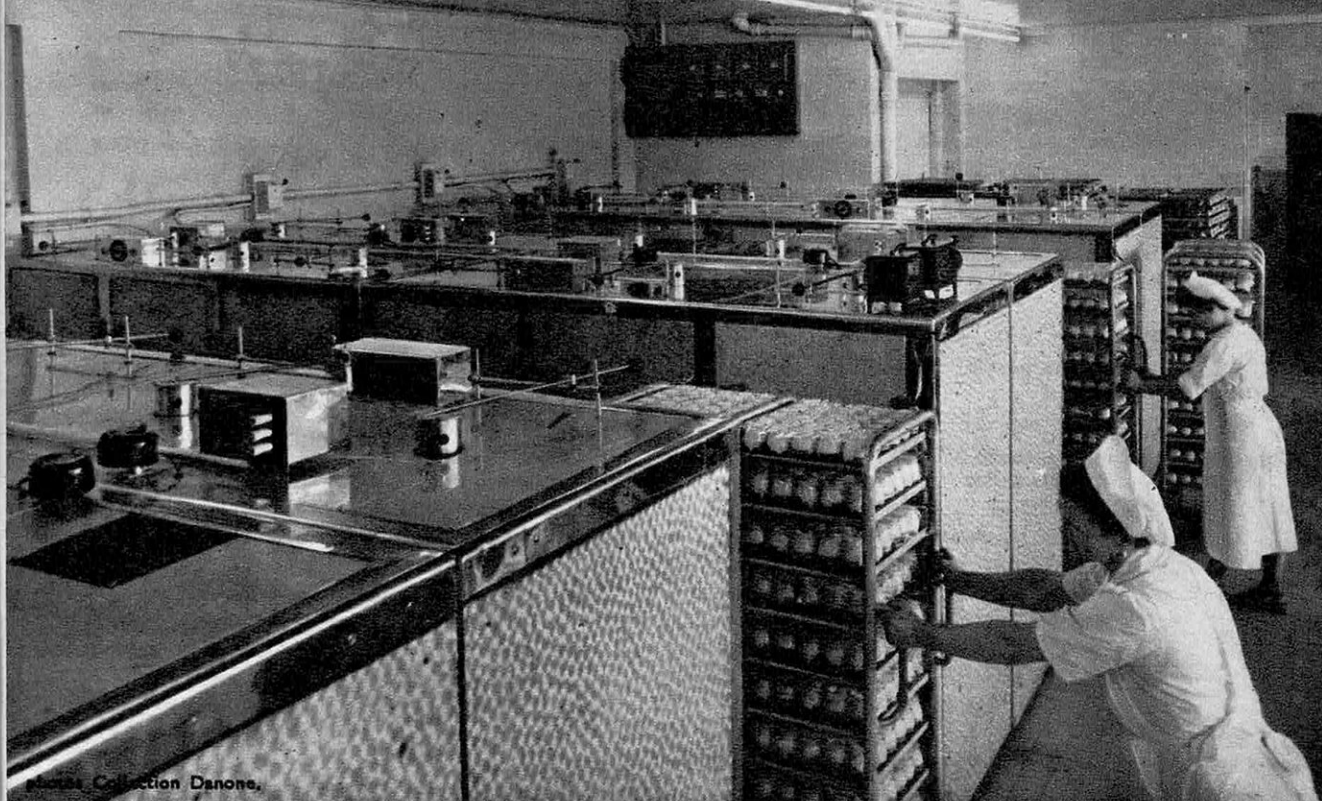
LA TECHNIQUE DU MOTEUR DIESEL, par **A. Lepoivre**. — Avec le développement rapide du diesel, il est nécessaire que les conducteurs en connaissent le fonctionnement et qu'un grand nombre de garagistes et de mécaniciens soient au courant de sa technique. Cet ouvrage aidera beaucoup à la diffusion de ces connaissances. En effet, après avoir passé en revue comment fonctionne le moteur lui-même (à 4 ou 2 temps, diesel ou semi-diesel, à injection directe ou non), puis les accessoires indispensables (pompes, injecteurs, etc.), l'auteur étudie rationnellement plus de cinquante incidents possibles du fonctionnement : le diagnostic, le remède préconisé, ou, si la garantie du constructeur interdit certaines réparations, l'orientation des recherches du spécialiste. L'ensemble est d'une technique simple, et facile à lire. **(Desforges, éd., 860 F.)**

GUIDE PRATIQUE DES PRIMES ET PRÊTS A LA CONSTRUCTION. — Plus de 300 000 logements ont déjà bénéficié du régime des primes à la construction institué en juillet 1950. Simple à l'origine, le régime est devenu complexe, la grande diversité des cas d'applications aboutissant à une réglementation touffue. Ce guide sera le bienvenu pour qui désire construire. On y trouvera exposés les dispositions légales concernant les diverses primes (600 fr, 1 000 fr au m²), les prêts spéciaux (Crédit Foncier, sous-comptoir des Entrepreneurs), les prêts complémentaires. Des annexes contenant des exemples concrets d'application permettent de mieux comprendre le régime des primes. **(Moniteur des Travaux Publics, éd., 475 F.)**

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX, par **P. Béteille**. — Ce volume fait suite à un tome déjà paru traitant du calcul des poutres droites ; une première partie est consacrée aux voûtes (types fondamentaux, voûtes à trois et deux articulations, encastrées aux naissances) et aux ouvrages dont le calcul est un peu analogue : portiques, voûtes à une articulation, arcs à tirant, etc. Les types font l'objet d'un examen complet des méthodes de calcul. Une seconde partie traite des ossatures ; une troisième des systèmes réticulés, une quatrième étudie le flambage des poutres droites. Enfin, la dernière partie étudie les ouvrages en béton précontraint et l'application de la précontrainte aux divers systèmes, isostatiques ou hyperstatiques. Cette documentation condensée et claire sera utile aux ingénieurs. **(Eyrolles, éd., 1.700 F.)**

LE HAUT-PARLEUR, par **G. A. Briggs**. — Quels que soient le soin apporté au montage d'un radiorécepteur et la qualité des organes utilisés dans les divers circuits, c'est, en définitive le haut-parleur qui doit traduire d'une façon accessible à nos sens les modulations des sons contenues dans les courants électriques mis en jeu. C'est à ce point de vue que s'est placé l'auteur de cet ouvrage pour mettre à la portée de tous les auditeurs, en évitant tout terme technique, les multiples problèmes que pose le haut-parleur fidèle. Il ne s'adresse donc pas au constructeur mais à l'auditeur que l'exposé clair et pratique de ce problème mettra à même de choisir judicieusement et d'utiliser à bon escient son appareil. **(Dunod, éd., 540 F.)**

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.



LES POTS DE LAIT ENSEMENCÉ SÉJOURNERONT DANS CES ÉTUVES ÉLECTRIQUES.

LE YAOURT ALIMENT VIVANT

Manger du yaourt c'est peupler le tube digestif d'une flore bénéfique qui remplace et détruit, grâce à l'acide lactique qu'elle produit, les microbes anaérobies (Colibacille, Bacille perfringens) qui par leur pullulation provoquent des fermentations nocives, causes de fatigue et de vieillissement.

LE yaourt possède-t-il bien toutes les vertus dont le parent certain diététiciens ? Nous ne tarderons pas à être renseignés : Mme Randouin fait actuellement une étude comparative des yaourt et du lait, de leur composition et de leur valeur nutritive. Elle recherche dans quel cas l'un ou l'autre est préférable.

Ainsi saurons-nous si le yaourt est bien, comme le proclamait déjà François I^{er}, qu'il avait guéri, " le lait de la vie éternelle ".

Malgré cet exemple illustre, il faut attendre le début de notre siècle pour voir, en France, employer couramment le yaourt comme un

remède et, plus encore, pour qu'il soit considéré comme un mets agréable.

Produit de consommation courante en Orient, le yaourt constitue, comme en Turquie, le principal emploi du lait. C'est à la suite des travaux du professeur Metchnikoff, de l'Institut Pasteur, qu'il s'est répandu dans nos pays.

Metchnikoff attribue le vieillissement aux microbes intestinaux

Metchnikoff, lauréat du Prix Nobel de Médecine en 1908, avait remarqué que les peuples qui donnaient au yaourt une place importante

dans leur alimentation jouissaient d'une santé et d'une longévité remarquables. Pour sa part, il considérait que la vieillesse était un phénomène pathologique causé notamment par les maladies infectieuses et par l'empoisonnement chronique que provoquent les microbes intestinaux, producteurs de toxines et agents de la putréfaction. C'est dans le gros intestin que pullulent ces anaérobies (Colibacille, Bacille perfringens, etc.).

Metchnikoff aurait vu d'un bon œil s'installer la mode d'enlever le gros intestin, comme on enlève l'appendice. Cela aurait mis fin aux forfaits des mauvais bacilles, voleurs qui vivent aux dépens de nos matières azotées. Les parasites sont actifs surtout au moment où la digestion transforme les protéines en albumose et en peptones, qui deviendront ensuite des acides aminés. Non contents de nous dérober ces substances qui ne nous profitent pas, ils en font des toxines qui nous empoisonnent.

Bacilles contre bacilles

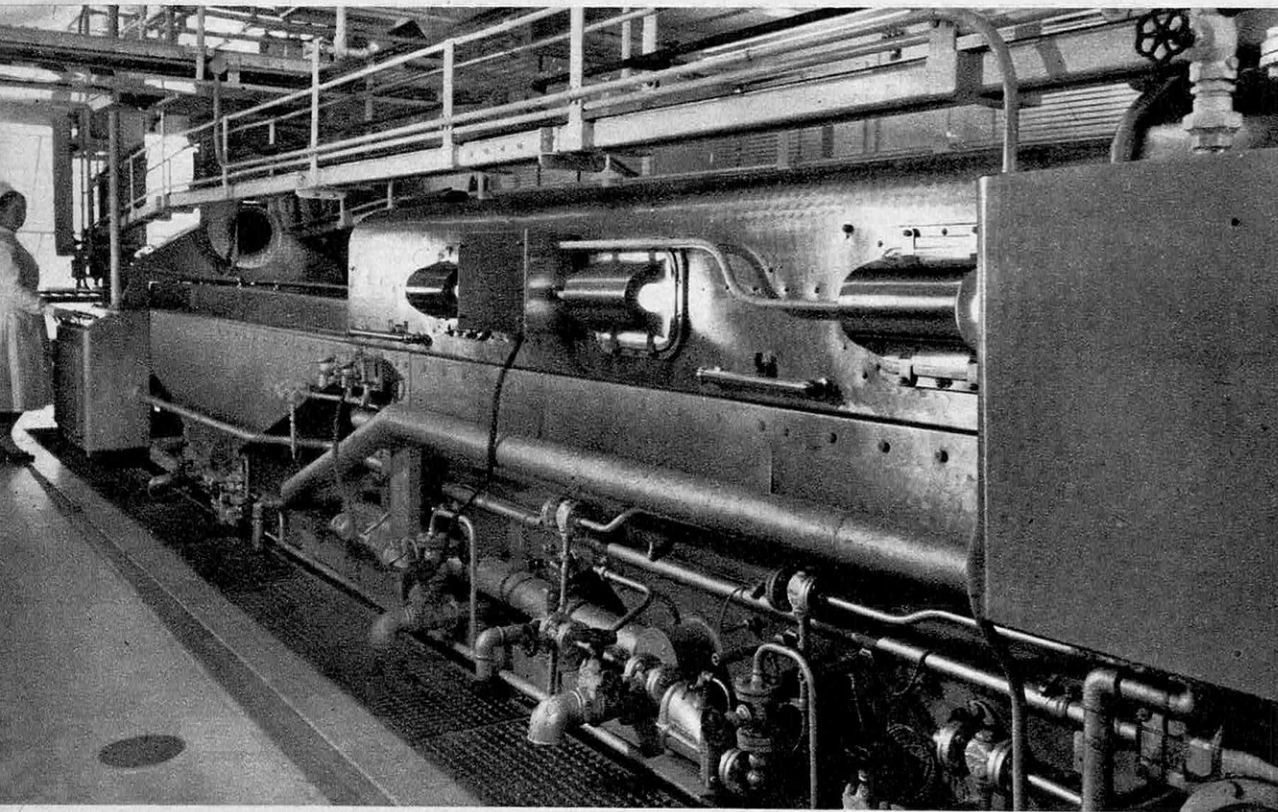
Ne pouvant enlever l'intestin, Metchnikoff pensa qu'on pourrait du moins le rendre intolérable à nos ennemis. Ceux-ci ne se déve-

loppent pas dans l'estomac parce que le milieu stomacal est acide (acide chlorhydrique ou muriatique des droguistes), mais ils trouvent un terrain favorable dans l'intestin parce que la bile, ordinairement alcaline, l'a rendu tel. Comment y remédier? Acidifier artificiellement le milieu intestinal? C'était risqué : détruire chimiquement une population, c'est créer une place vacante. On ne sait jamais qui s'en emparera. Il fallait provoquer une lutte biologique : le yaourt était, pour cela, tout indiqué : cet aliment, à la faveur d'un usage régulier, porterait dans l'organisme des bacilles antagonistes de ceux qu'il s'agissait de détruire.

La bactériothérapie était inventée. Elle s'est considérablement développée depuis.

Pratiquement, Metchnikoff poussa plus loin puisque, grâce au yaourt, il faisait ingérer à l'organisme, en même temps que les bacilles bénéfiques, leur milieu de culture le plus favorable : le lait. Ainsi, tout en acidifiant favorablement le milieu, il développait une flore intestinale inoffensive qui supplantait les germes nuisibles.

Les enzymes produites par les bacilles contenus dans le yaourt aident en outre à l'assimilation des protéines de tous les autres aliments,



● Revenus de chez le détaillant, les pots sales sont enfournés dans cette machine à laver sur une chaîne qui les entraîne, en « montagnes russes », dans un

lavoir de soude caustique. Ainsi stérilisés, ils passent dans des lavoirs de rinçage et enfin dans une soufflerie qui les sèche et les rend prêts à être utilisés.

ce qui diminue d'autant la quantité de matières non digérées disponibles pour les bactéries de putréfaction.

Des ferments délicats

En Orient, son pays d'origine, comme en Amérique où il est maintenant largement consommé, le yaourt est fait, même industriellement, avec du lait entier.

En France, le yaourt fabriqué industriellement est fait avec du lait partiellement écrémé.

Le lait est d'abord pasteurisé à 85, 90°C, sous une faible épaisseur. Stérilisé, il évapore ainsi une partie de son eau et se trouve légèrement concentré. Sa température est ensuite rapidement abaissée jusqu'à 45°. On ensemence alors le lait stérile avec du levain de ferment lactique à raison de 2 ou 3 %. Placé en étuve, à 45°C., le lait caille au bout de 6 ou 7 heures. On le conservera ensuite, jusqu'à la distribution, dans des chambres froides. La température de pasteurisation et la bonne préparation des levains sont des conditions importantes pour éviter la synérèse, c'est-à-dire la séparation du sérum et du caillé après la coagulation.

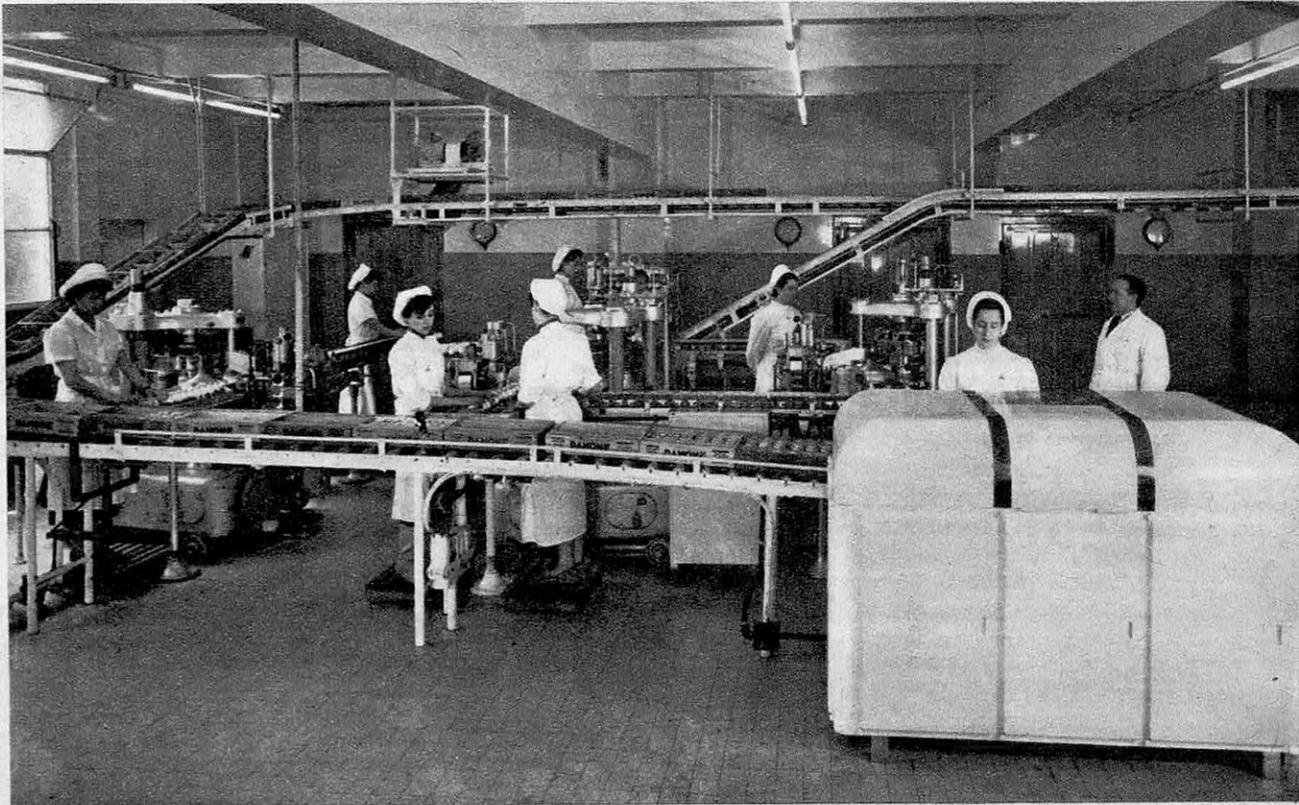
La coagulation se fait exclusivement par fermentation lactique (transformation du lactose

qui est le sucre du lait, en acide lactique). Cette fermentation est l'œuvre de deux ferments associés : *Thermobacterium bulgaricum* et *Streptococcus thermophilus*. *Thermobacterium bulgaricum*, le plus fort producteur d'acide lactique connu, est spécifique des laits fermentés d'Orient. Pratiquement, la température sous laquelle se développeront le mieux ces ferments se situe entre 40 et 45° et leur destruction s'opère après 60°. Mais cette température n'est qu'une concession réciproque. *Thermobacterium bulgaricum*, en effet, agit davantage aux environs de 50°C, tandis que *Streptococcus* préfère 40°.

On a donc, dans une certaine mesure, le choix. Avec la température de 50°, le yaourt sera très acide. Si, au contraire, on le maintient aux environs de 25 à 40°, peu acide, il sera plus aromatique. L'arôme est surtout donné par *Streptococcus thermophilus* dont le rôle est également important dans le développement de la viscosité du produit et dans la peptonisation, cette prédigestion des protéines du lait.

Pour faire soi-même des yaourts

Le yaourt peut aussi être préparé chez soi. Le lait complet concentré à feu doux, aux deux tiers, à la moitié, et même au tiers de son



● Leur propre poids entraîne les pots pleins de yaourt le long de ces chemins de roulement en pente. Trois capsules automatiques les bouchent.

Puis des femmes chargent les caisses de pots prêts à la vente; un chemin de roulement les entraîne vers le descenseur (à dr.) qui les mène au sous-sol.

volume, est refroidi à 45° et ensemencé, soit avec une culture pure (une demi-cuillerée à café ou 2 à 3 cm³ par litre), soit avec un levain (la maya turque) formé de yaourt de la veille (une cuillerée à potage par litre et même par demi-litre).

On maintient à 45 degrés jusqu'au début de la coagulation qui demande de 3 à 6 heures. Le yaourt est ensuite exposé au froid qui le stabilise en une gelée cohérente, homogène, mi-molle, mi-solide, couverte à la surface par une fine pellicule. Avec le lait non écrémé, une couche de matière grasse se forme en général à la partie supérieure. Si le lait n'est pas assez bouilli, un liquide grumeleux surnage.

Comme le levain s'affaiblit peu à peu et s'enrichit en germes étrangers, on ne peut l'utiliser qu'une quinzaine de jours.

On conserve les ferments de deux façons : soit en comprimés secs, soit en cultures liquides (ce sont les plus actives).

**COMPOSITION MOYENNE
D'UN LAIT DE VACHE ENTIER**

EAU	87,80 %
MATIÈRES AZOTÉES	3,50 %
MATIÈRES GRASSES	3,80 %
SUCRE (Lactose)	4,80 %
SELS MINÉRAUX	0,10 %
DIASTASES.	
VITAMINES.	

La bonne conservation du bacille bulgare est fonction de la température ambiante. A 8 degrés, le bacille conserve sa virulence un mois, à 10, 15 degrés, deux semaines, à 15 ou 20 degrés, une semaine. Le bacille s'affaiblit aussi s'il est mis en compétition avec d'autres microbes.

Dans les Balkans, le yaourt est préparé, non seulement avec du lait de vache, mais aussi avec des laits de brebis, de chèvre, de bufflonne et d'ânesse. Les deux premiers, mais surtout le lait de brebis, sont plus riches en matières grasses, en phosphore et en calcium.

Dans nos pays, on ne s'attache pas beaucoup à la valeur nutritive du yaourt. C'est souvent un aliment de régime, un dessert léger préféré à cause de sa légèreté même.

Un aliment et un remède

Il va de soi qu'il est moins nourrissant lorsqu'il est fait avec du lait écrémé. La plupart des phospholipides, des stérols, des vitamines liposolubles (A et D) et certaines diastases sont passées dans la crème.

L'absence de matières grasses, dans certains

cas d'intolérances, rend le produit plus digestible. La prédigestion des protéines, ou peptonisation, le rend aussi aisément assimilable. On peut le prescrire aux enfants dès leur dixième ou huitième mois.

Pour les adultes, il est tout indiqué dans certains cas d'intolérance au lait.

Grâce à son acidité, le yaourt active les sécrétions gastriques et, par conséquent, l'appétit. Dans l'intestin où son acide lactique agit comme un antiseptique, il favoriserait, assure-t-on, la synthèse de la vitamine B.

Il est recommandé dans certaines maladies du tube digestif, surtout d'ordre infectieux (entérites, intoxications intestinales avec eczéma, acné, migraines, urticaire et toutes les manifestations de colibacillose).

Il est encore indiqué dans les cas d'obésité, de diabète, d'hyperchlorhydrie; d'une façon générale, l'acide lactique s'ajoutant à l'acide chlorhydrique du suc gastrique, augmenterait les mouvements de contraction de l'estomac.

Le yaourt ne donnant pas lieu à la formation de corps puriques (acide urique, etc.), comme la viande, le café, le chocolat, il est utilisé dans les cures de désintoxication du foie et du rein.

On s'est beaucoup demandé s'il pouvait provoquer une décalcification. Effectué aux laboratoires dirigés par Mme Randoïn, un essai sur des rats blancs, dont l'organisme réagit la plupart du temps comme celui de l'homme, n'a montré aucune déminéralisation osseuse.

Devant la loi

Une circulaire parue dans les Annales des Falsifications et des Fraudes (13 mai 1953) rend obligatoire l'emploi exclusif des deux ferments lactiques dont nous avons parlé. Elle autorise un apport de poudre de lait soluble, écrémé ou non. On peut aussi l'additionner de sucre (saccharose). Toutefois, l'addition de tout produit étranger au lait, tels que présures, stabilisateurs, antiseptiques, est interdite. Indiquer la date limite d'utilisation n'est pas obligatoire. L'aromatisation est autorisée à condition que les « extraits et matières aromatiques utilisés soient naturels » et que la mention de l'arôme figure sur le récipient. La coloration est tolérée à la condition qu'elle soit due à des matières colorantes végétales autorisées par l'arrêté du 28 juin 1912.

Actuellement les autres laits fermentés qui nous viennent d'Orient, comme les Kephir, Koumiss, Leben, ne sont plus en faveur. Le yaourt accapare le marché. Ils étaient alcoolisés, lui ne l'est pas. Son succès n'en est que plus agréable.

E. Girardet

LA VIE DE LA SCIENCE

MÉDECINE

Pas de corrélation entre cancer et arthritisme. — M. M. R. Huguenin, M. H. Paillard, Varin et R. Roujeau, au Congrès du Centenaire de Vittel, ont présenté les résultats d'une enquête, sur le cancer et l'arthritisme, portant sur un ensemble de 11 000 dossiers. Leurs conclusions, en somme, sont négatives. Il apparaît que maladie cancéreuse et manifestations arthritiques peuvent être associées fortuitement, aussi bien que cancer et tuberculose, mais sans aucun lien causal. La fréquence relative des deux affections est la seule raison plausible qu'on trouve à leur association.

L'emploi abusif des radio-éléments. — Il n'est pas sans danger d'introduire des radio-éléments dans l'organisme humain. Le Professeur R. Lacassagne, du Collège de France, a tenu à rappeler à l'Académie de Médecine que c'était là une méthode dont on pouvait abuser.

Autrefois on a utilisé (curi-thérapie intense) des radioéléments naturels sous les formes les plus diverses, en ingestion ou par injection et cette pratique, quelquefois inconsidérée, provoqua assez d'accidents pour qu'en 1936 une commission de l'Académie de Chirurgie pût en précociter l'abandon.

Le problème, remarque le Pr. Lacassagne, se pose dans des conditions différentes en ce qui concerne plusieurs radio-isotopes. Il s'agit de corps radioactifs à vie courte. La thérapeutique nécessitant des doses élevées ou répétées visait à des effets palliatifs chez des malades incurables par tout autre procédé. Mais, peu à peu, la curi-thérapie intense par radio-éléments artificiels a été étendue à des affections non cancéreuses. Des éléments radioactifs divers sont employés de façon de plus en plus courante à des fins de diagnostic clinique. Or, des faits expérimentaux démontrent que des injec-

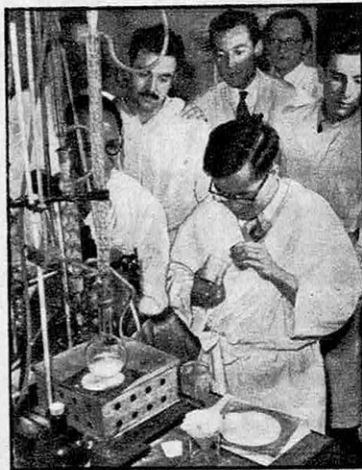
tions répétées, ou même à dose unique, de phosphore ou d'iode radioactif (phosphore 32 ou iode 131) peuvent provoquer des leucémies ou des cancers du corps thyroïde chez des souris.

Le Pr. Lacassagne recommande donc la prudence et rappelle qu'à la suite de ses recherches expérimentales, Georges Bohn concluait, dès 1903 : « Il suffit que les rayons du radium traversent le corps d'un animal pendant quelques heures pour que les tissus acquièrent des propriétés nouvelles qui peuvent rester à l'état latent pendant de longues périodes, pour se manifester tout à coup au moment où normalement l'activité des tissus augmente ».

Du laboratoire au gouvernement. — Notre récent article sur l'étude des traitements chimiques du cancer à l'Institut du Radium de Paris, avait, bien entendu, été mis au point avec la collaboration des savants appartenant à cet organisme. Il n'a pas dépendu de nous que les noms de ces éminents chercheurs fussent, dans nos colonnes, mieux en évidence, mais la modestie de l'un des membres de cette brillante équipe vient d'être mise à très rude épreuve par la grande presse : il s'agit du Professeur Buu Hoi, au prestige duquel on songea

pour résoudre la crise gouvernementale du Vietnam. Cousin de l'Empereur Bao-Daï, le professeur, qui est âgé de 39 ans, étudia la pharmacologie à Hanoï, travailla à la Sorbonne et devint, après la guerre, professeur à l'Ecole Polytechnique, puis maître de Recherches à l'Institut du Radium où notre photographie le montre. On lui doit, pour une grande part, la mise au point de plusieurs des substances signalées dans notre étude.

Traitement par l'oxygène des vers intestinaux. — Un médecin soviétique, N.P. Kravetz, propose un traitement des vers intestinaux au moyen de l'oxygène. N'entraînant pas de complications, comme c'est parfois le cas pour le traitement au moyen de la santonine, il est très répandu en U.R.S.S. Le matin, on introduit, de préférence par le nez, au moyen d'un tube de caoutchouc pénétrant jusqu'au duodénum un ou deux litres d'oxygène sous faible pression, en 7 à 15 minutes. On a, auparavant, administré un lavement évacuateur. L'arrivée de l'oxygène à l'intestin grêle se traduit par des borborygmes et une sensation de remplissage, mais l'abdomen est bientôt distendu de façon régulière et modérée. On donne, deux heures après, du sulfate de magnésie ou un laxatif salin. Le sujet peut manger au bout de 3 heures, temps que prend au maximum l'intestin pour absorber complètement l'oxygène. Les ascaris, tués par l'oxygénation, sont éliminés le deuxième ou troisième jour. Les œufs, après ce traitement, ne donnant plus de larves, la destruction des vers serait définitive. Les sensations du malade sont rarement désagréables et même si des nausées obligent à enlever le tube, attendre et recommencer, la méthode est sans danger. Elle n'en paraît pas moins difficile à appliquer aux enfants en bas âge chez qui la présence de l'ascaris est fréquente.



L'heure de la vérité. — La Commission qui, aux États-Unis, veille à ce que la publicité ne trompe pas le public a pris en main la réclame des fabricants de cigarettes. Il y a longtemps qu'elle voyait d'un assez mauvais œil leurs annonces, mais elle se sent plus forte maintenant qu'un certain nombre de rapports scientifiques ont formellement incriminé la cigarette. Elle envisage d'imposer aux firmes un règlement draconien aux termes duquel elles s'interdiraient :

— de prétendre que leurs produits sont « bons pour la santé », ou « non-irritants » ;

— de laisser entendre — sauf avec preuves à l'appui — que les ingrédients incorporés au tabac, la fabrication, la longueur de la cigarette ou le filtre, réduisent la proportion de nicotine, de goudron, etc. ;

— de faire mention dans leurs textes de la gorge, du nez, du larynx et des poumons, de la digestion, de l'énergie, des nerfs et des médecins.

On mettrait fin également aux faux témoignages : une vedette n'aurait le droit de donner son opinion sur un tabac que si elle le fume réellement... Bref tout un bouleversement des usages publicitaires qui entrerait en vigueur d'ici quelques semaines.

Une cyanose due à l'eau de puits. — La cyanose des nourrissons par ingestion d'eau de puits frappe, en général, les moins de quatre mois allaités artificiellement et dont les biberons sont coupés avec de l'eau de puits.

Harrousseau, Trichereau et Mazeron (de Nantes) attirent l'attention sur cette affection qui se répand de plus en plus, surtout dans les campagnes, avec l'emploi, qui se généralise, de laits condensés et en poudre. Après l'Amérique puis la Belgique, c'est maintenant en France que les cas se multiplient.

L'eau de puits, qui se trouve à l'origine des accidents, contient des nitrates à des taux variables, souvent très élevés. Les nitrates qui ne sont pas toxiques en eux-mêmes, sont réduits en nitrites dans l'intestin sous l'action des colibacilles. Les nitrites résorbés oxydent l'hémoglobine en méthémoglobine, ce qui entraîne chez l'enfant la cyanose, c'est-à-dire une teinte légèrement ardoisée

aux extrémités, à la face, aux muqueuses et aux lèvres.

L'évolution est bénigne dans la majorité des cas. Le simple remplacement de l'eau suffit à obtenir une guérison complète en 24 heures. Il arrive pourtant que la cyanose augmente, s'accompagne d'asphyxie et nécessite un traitement d'urgence. Quand on en ignore les causes, l'hypothèse qui vient à l'esprit est celle d'une affection cardiaque congénitale, du type enfant bleu...

EXPLORATION

Le premier monument sous-marin. — Nous écrivions dernièrement ici que le temps était proche où les chasseurs sous-marins trouveraient leur champ d'action surveillé par un garde-pêche scaphandrier, à la vigilance incessante, grâce aux bouteilles d'air qui lui assureraient la possibilité de séjourner au fond en permanence. Le tableau se complète : il n'est pas exclu que le sens giratoire soit bientôt de rigueur sous l'eau car à Portofino (le Saint-Tropez italien) on vient d'immerger, dans la baie de San Frottuoso, une statue en bronze. Haute de 2 m 50, pesant 80 tonnes avec son socle en ciment, elle représente « le Christ des Profondeurs ». On voit sur notre photographie un plongeur assujettissant une gerbe à ce monument élevé, ou plutôt englouti, par 18 m de fond à la mémoire des pêcheurs, marins et sportifs, morts en mer.



CINÉMA

Éclipse postdatée. — Ces jours derniers (du 10 au 15 octobre) les Congressistes des Archives du Film, réunis à Lausanne, étudiaient les moyens de protéger et les auteurs, et les films. Ce leur fut l'occasion d'évoquer quelques faits assez piquants. L'un des plus récents

était relatif à la dernière éclipse du soleil : alors que les bandes d'actualités françaises, n'ayant pu tourner le phénomène, s'abstinrent de le montrer, leurs équivalents anglais le présentèrent avec un grand luxe de détails, quant aux préparatifs, et avec toute l'ampleur voulue, quant au phénomène lui-même, pour cette bonne raison qu'ils passaient... la bande tournée par un astronome français au Soudan en 1952.

Légalement, comme ils n'ont fait que réemployer, sans la négocier, une séquence à eux confiée, ils étaient, paraît-il, dans leur droit.

Marché noir. — Nous aurions d'ailleurs tort, pour cette peccadille, de jeter la pierre à nos voisins. Il est douteux que sévisse chez eux un marché noir, du film de collection, plus intense que le nôtre. Nicole Védresse, quand elle préparait son savoureux documentaire « Paris 1900 », eut la possibilité d'en mesurer l'ampleur : elle visionna plus de 30 bobines d'un pittoresque achevé dont elle ne put rien retenir. Leurs « propriétaires » ne voulaient à aucun prix laisser une facture qui, en les faisant identifier, pût amener, sur l'origine des films, des questions gênantes.

Un débouché officiel. — Mieux encore : on ne connaît — le négatif étant détruit — que deux copies du célèbre film de Jean Epstein « La chute de la Maison Usher ». L'une est à la Cinémathèque Française, l'autre chez Mme Jean Epstein. Or, la Télévision française l'a passé un soir sans que ni l'une, ni l'autre de ces copies fût sortie. Bien qu'il ait touché un cachet rondlet, le fournisseur de ce troisième spécimen, resta naturellement introuvable.

Ces menus faits pour montrer que les Archivistes du Film n'ont pas tort de s'évertuer pour sauvegarder les droits des auteurs, certes, mais aussi pour garder leur matériel.

OPTIQUE

Microscopie en relief. — Un instituteur hollandais, M. Voor in t' Holt, vient de déposer un brevet de microscope à vision en relief dont le prototype a été réalisé avec un matériel de fortune.

Le principe en est basé sur la persistance rétinienne. En appliquant le phénomène utilisé pour les appareils de cinéma, M. Voor in t' Holt divise en phases de profondeur — grâce au mouvement vertical alternatif de l'objectif — les images successives de son monde infiniment petit. Autrement dit, il découpe l'objet à examiner en tranches verticales, en dotant son objectif d'un mouvement ultrarapide de bas en haut. La lumière éclairant l'objet est interrompue entre chaque tranche de profondeur, à la manière de l'obturateur des appareils cinématographiques. La persistance rétinienne, se maintenant durant les éclipses, reconstitue le relief intégral.

Sans sourciller. — Le matériel de reportage photographique vient de s'enrichir d'un appareil miniature nouveau.

Le Colibri II se fixe sur des lunettes de soleil ordinaires de telle façon que son viseur est placé exactement devant l'œil droit. L'obturateur, fonctionnant au 30^{me} de sec. utilise du film de 16 mm.



AVIATION

Les frontières iront... jusqu'au soleil. — On s'était flatté que l'aviation abolirait les frontières. Il n'en a rien été et le vieux principe de droit qui veut que la souveraineté des États s'étende « jusques au ciel » est toujours valable.

Bien mieux, au 5^e Congrès de l'Astronautique d'Innsbruck, le délégué de l'Argentine, le Dr Aldo Coccia a demandé qu'en raison des progrès qui se réalisent dans le domaine des fusées, la souveraineté des États soit étendue jusqu'aux limites de l'attraction

terrestre (pourquoi pas au-delà ? pour ménager la susceptibilité des Martiens ?).

Fera-t-on encore des pistes en ciment? — Après avoir investi — et fait investir — des centaines et des centaines de milliards dans les pistes en ciment — des pistes que les « 5^{mes} colonnes » rendront inutilisables dès le Jour J — les États-Unis poussent les avions à décollage vertical.

Successivement le Lockheed XFV-1 et le Convair XFY-1 ont volé. Et l'on attend incessamment le premier bond du VTO (vertical take-off) Ryan.

Il y a six mois à peine le décollage vertical était considéré si secret qu'il était interdit d'en parler... ce qui n'empêchait qu'à l'usine Lockheed de Santa Monica, tous les automobilistes qui descendaient de Los Angeles pouvaient voir le XFV-1.

Les essais des appareils américains dont parlait notre article de juillet dernier, ceux du « litcage volant » auquel le ministre britannique de l'Air a fait allusion à Farnborough (voir l'article de M. Camille Rougeron), semblent sonner le glas des pistes établies à grands frais. Au moins pour les chasseurs.

Cela d'autant plus qu'en même temps, on lance des programmes de chasseurs tous terrains. Le *Baroudeur* de la SNCA du Sud-Est avec son chariot, le *Mystère* équipé de roues diablo et de pneus à très basse pression, pour ne citer que ces deux-là, doivent pouvoir décoller d'à peu près n'importe où.

Quant au *Trident* de la SNCA du Sud-Ouest qui monte à 10 000 mètres en une minute, il décollera, éventuellement, en utilisant ses fusées SEPR, sur des pistes extrêmement courtes.

Une nouvelle ère de décollage commence...

NAVIGATION

Le Caneton 5.0.5. tient ses promesses. — L'épreuve « Un par Classe » organisée tous les deux ans par le Journal américain « Yachting » à Riverside (Connecticut) vient de consolider la réputation que le Caneton 5.0.5, auquel nous avons consacré un article dans notre numéro d'août, s'était acquise au cours de ses premières sorties. Cette épreuve qui a pour but de déterminer les



vitesse relatives des différentes classes de bateaux de course, quelle que soit leur taille, n'est ouverte, comme son nom l'indique, qu'à un seul représentant de chaque catégorie.

Le 5.0.5. retenu pour cette compétition sortait des chantiers anglais Fairey Marine. Propriété de M. Henry Mercer, il était barré par l'Américain Erik Olsen, champion international, qui le prenait en main pour la première fois.

Au cours des 4 épreuves qui eurent lieu les 17, 18 et 19 septembre, le 5.0.5. s'est classé 5^e en temps réel sur 27 concurrents et 1^{er} au handicap avec 101 points contre 84 au Gollyboat, second. Le Flying Dutchman, concurrent européen du 5.0.5., n'est que quinzième au temps réel.

TÉLÉVISION

La couleur aux États-Unis. — L'année 1954, qui a vu l'avènement de la couleur aux États-Unis (c'est en décembre que le Gouvernement l'autorisa), n'en verra pas le triomphe. Les postes récepteurs sont trop chers (mille dollars, 400 000 francs) et les émissions en couleurs trop peu nombreuses.

On espère une amélioration prochaine : une firme (CBS Hylson) fournit aux fabricants un tube de 35,7 mm qui, tout en assurant une image de dimensions jusqu'ici sans précédent pour la couleur, permettra de descendre au-dessous des fatidiques 1 000 dollars. Une firme, grâce à lui, a déjà baissé son prix à 895 dollars.

Avec la grande série et la concurrence — RCA sort un tube de cette même grandeur — les experts espèrent descendre à 500 dollars.

GRANDS TRAVAUX

L'héritage de Caïn livre ses richesses. — La Toundra canadienne, aux confins du Labrador, avait été baptisée par Jacques Cartier « la Terre que Dieu donna à Caïn ». Grâce à un travail gigantesque de prospection et d'aménagement, qui dure depuis 1937 et qui a coûté 250 millions de dollars (100 milliards de F), l'industrie sidérurgique américaine reçoit désormais d'elle du minerai de fer à haute teneur. D'un million de tonnes cette année, la production passera à dix millions l'an prochain. On espère maintenir ensuite cette cadence pendant cinq ans, en attendant de découvrir de nouveaux gisements à proximité des mines de Knob Lake. La région recèle aussi du cuivre, du zinc, du titane, du molybdène, du nickel.

Il fallut, par un pont aérien, acheminer dans ces solitudes glacées 138 700 passagers et 75 000 tonnes de matériel pour construire les installations d'extraction et la voie ferrée de 580 km qui aboutit à Sept-Iles, sur la baie du Saint-Laurent. Là, un quai de chargement des navires de 500 m s'étend à la sortie d'un tunnel de 680 m.

En attendant que soit réalisée la voie maritime du Saint-Laurent, le minerai est surtout acheminé par des cargos de haute-mer jusqu'à Philadelphie, d'où il est réexpédié par fer aux cinq firmes métallurgiques qui ont financé les travaux.

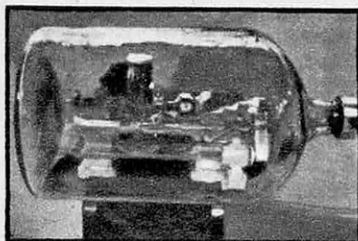
Barrage pour prise d'eau froide. — La centrale thermique, dont la Tennessee Valley Authority achève l'installation près de Kingston, ne sera pas seulement, grâce à ses neuf turbo-générateurs géants, la plus puissante du monde, elle aura, en outre, pour lui fournir les quelque 3 500 m³ d'eau froide par minute nécessaires aux condensateurs de vapeur, un barrage assez peu courant. Construit sur la rivière Emory, à 800 m en amont de l'usine, il a cela de particulier que son mur de retenue s'arrête à 4,50 m du fond. Ainsi il laisse passer de l'eau froide dont la température, même en été, ne dépasse pas 21°C, et retient les couches d'eau de surface qui peuvent atteindre 32°C. Le barrage, prolongé par une digue, détourne ces eaux tièdes dans le lac naturel formé par l'Emory. La cons-

truction du mur et de la digue coûtera environ 250 000 dollars (100 millions de Francs) mais cette dépense évite l'installation d'un système de réfrigération.

ATTRACTIONS

Le Salon du Modélisme, qui a eu lieu au début d'octobre (au Palais Berlitz), présentait un train auquel un ferry-boat télécommandé faisait traverser un océan de 18 m².

L'autre clou de la manifestation fut un réseau plus modeste sur lequel le public faisait lui-même fonctionner deux convois.



Ce Salon, sur lequel nous reviendrons, présentait donc des attractions bien plus impressionnantes que son pendant anglais dont le "clou" tenait dans une grosse bouteille : on y voyait, au lieu de ces voiliers dont les mâts sont redressés après qu'ils ont franchi le goulot, un sous-officier de marine actionnant un tour qui, branché, marche à l'électricité. Ses dimensions étant : 50 cm x 40 cm x 18 cm, alors que le goulot a 5 cm, on se demanda comment son constructeur, M. Brookes, un ancien marin, a pu procéder. On l'ignore encore. Il a révélé que l'engin, comportant 60 parties, fut introduit pièce par pièce dans la bouteille et construit de bas en haut et du fond vers le goulot en trois jours, mais c'est un renseignement plutôt qu'une méthode et le mystère reste entier.

SCIENCES NATURELLES

Les Marronniers désorientés. — On évoque parfois le « Marronnier du 20 Mars » qui, jusqu'à son décès en 1911, « commémora » tous les ans, par sa floraison précoce et pendant près de deux siècles, l'anniversaire de sa plantation dans le jardin des Tuileries.

Cet automne, dans Paris, notamment avenue George-V, à côté

de certains de leurs congénères prématurément dépouillés de leur feuillage par l'atmosphère saturée de gaz d'échappement, on voyait des Marronniers en fleurs le 1^{er} octobre. Ces anomalies s'expliquent par le fait que le Marronnier d'Inde (*Aesculus hippocastanum*), d'origine orientale, vient de pays où il avait à subir une période de sécheresse. Il l'accusait par un arrêt de végétation que suivait une nouvelle montée de sève et une seconde feuillaison.

La période de sécheresse et de vent d'Est desséchant qui a commencé chez nous à Pâques a, chez certains Marronniers, ressuscité ce processus : arrêt de végétation, puis nouvelle montée de sève au mois d'août. Les arbres trop influençables se croyant au Printemps ont fleuri en Automne.

INVENTIONS

Du mouvement pour les sédentaires. — (!) Une firme américaine d'appareils de massage a conçu, à l'intention des automobilistes appelés à rester longtemps assis au volant, un coussin garni intérieurement de petits bourrelets de caoutchouc-mousse auxquels un moteur imprime des pulsations. Le résultat serait l'élimination « de la lassitude, de la somnolence, des maux de reins et de la tension d'esprit ». C'est du moins ce que prétendent les fabricants qui, la photographie le montre, envisagent d'étendre à toute la bureaucratie assise les bienfaits de ce succédané du rond de cuir. Il résout, de façon d'ailleurs strictement individuelle, un problème de circulation.





● Ce paquet de matières mucilagineuses rouges nageant à la surface révèle la présence, dans l'eau polluée du Lac de Zurich, d'une Algue envahissante :

Oscillatoria rubescens. C'est à la prolifération d'une Algue marine voisine : *Trichodesmium*, que le Golfe Arabe doit de porter le nom de Mer Rouge.

LES LACS ROUGES s'ensanglantent parce qu'ils sont souillés

Rejeter les déchets à l'eau, c'est pour les riverains une solution d'une idéale simplicité. C'est toutefois aussi une mauvaise politique : les matières immergées favorisent la prolifération d'algues envahissantes qui — on le voit à Zurich — font d'une onde transparente une nappe d'eau nauséabonde.

LE Gouvernement Suisse intensifie ses mesures de défense contre un envahisseur de plus en plus inquiétant : les Algues.

Ces végétaux microscopiques se contentent pendant des siècles de subsister de façon effacée dans les lacs et les rivières. Et puis, soudain, ils se mettent à proliférer au point que le lac par eux envahi n'est plus qu'un grand bassin plein d'étoupe saturée d'eau. Les cadavres de ces algues alimentent des fermentations, l'onde, naguère limpide, est devenue nauséabonde.

En Suisse, seuls les très grands lacs — mais non celui de Zurich — sont indemnes. En France, le mal couve dans les lacs d'Annecy et du Bourget. Le Rhin, même, est contaminé et l'eau potable risque de manquer jusqu'en Hollande.

Le sang des Bourguignons

C'est le lac Suisse de Morat qui fut le premier à alerter ses riverains, d'une manière d'ailleurs assez inattendue.



● Le lac de Zurich s'étend sur 88 km², avec une profondeur qui peut atteindre 143 m. Malgré cette masse considérable, qui devrait lui permettre de

« digérer » sans dommage une grande quantité de souillures, il est entièrement envahi par les algues. Il doit cela à ses 400 000 riverains.

En 1476 les Suisses infligèrent à Charles le Téméraire, duc de Bourgogne, deux cuisantes défaites. La seconde de ces batailles eut lieu devant Morat. Plus d'un millier des hommes d'armes du Téméraire périrent, et un certain nombre fut noyé dans le lac.

Or, trois siècles et demi plus tard, en 1825, les habitants de la région constatèrent que les eaux du lac se coloraient de rouge. « C'est le sang des Bourguignons qui remonte à la surface », dirent les gens. Depuis lors, ce phénomène de coloration de l'eau est connu dans tous les cantons helvétiques sous le nom de *Sang des Bourguignons*.

L'explication était moins romanesque. Un biologiste de Genève, A.P. de Candolle, en examinant l'eau, vit que chaque centimètre cube contenait quelques milliers de filaments microscopiques. C'était une Algue appartenant à l'ordre des Cyanophycées, à la famille des Oscillaires (ainsi dénommées à cause des curieuses oscillations brusques auxquelles elles sont sujettes). Il lui donna le nom d'*Oscillatoria rubescens*.

D'où était-elle venue ? Personne ne la connaissait et la seule hypothèse que l'on ait pu former est qu'*Oscillatoria* existait de toute éternité dans le lac mais qu'elle était restée secrète avant son intense et spectaculaire prolifération.

Depuis 1825, elle a fait son chemin. En 1880, elle apparaît dans le lac de Baldegg. En 1898, les lacs de Zurich, de Zoug et de Hallwyl sont envahis. En 1910, c'est le tour du Rotsee, voisin de Lucerne, puis, à des dates plus récentes

quelques lacs artificiels s'ensanglantent eux aussi. Au-delà de la frontière, un de nos lacs, celui de Nantua, dans le département de l'Ain, est désormais habité par *Oscillatoria rubescens*.

Selon toute vraisemblance, les migrations de l'Algue sont dues aux oiseaux. Le résultat n'est pas heureux : l'Algue *Oscillatoria*, diminue la limpidité de l'eau et lui donne une légère viscosité. C'est au début de l'automne qu'elle la rend d'un brun rougeâtre et que des amas de matière mucilagineuse, de couleur lie de vin, viennent flotter à la surface. Ils s'enroulent parfois et font penser à des viscères sanglants venus de l'abattoir. Les nageurs sortent de l'eau couverts de flocons rouges qui collent à leur peau.

Lacs bien ou mal « nourris »

Le phénomène a été étudié en Suisse par le Professeur O. Jaag de l'Université de Zürich et par de nombreux biologistes.

Les lois de son évolution ne sont pas nouvelles: Les lacs où se déversent des eaux pures — et c'est le cas à l'origine pour les lacs alpins — ont une végétation et une faune assez peu abondantes. Les matières nutritives sont rares, bien que le plancton soit suffisant pour nourrir des poissons très estimés.

A cet âge d'or des lacs — on dit alors qu'ils sont *oligotrophes* (peu nourris) — ce plancton est surtout composé de Diatomées, algues

unicellulaires, de loin les plus abondantes dans la nature : *Astarionella*, étoile à plusieurs branches, voisine avec *Fragilaria*, plus massive. D'autres minuscules végétaux, les *Péridiniens*, recouverts d'une mince coquille, les accompagnent.

Mais déjà apparaissent les *Cyanophycées* (ou Algues bleues) qui vont dominer dans la première phase de l'évolution. Ce sont elles — les *Aphanizomenon*, les *Microcystis* et les *Anabaena* qui sécrètent ce mucus qui les fait adhérer aux cailloux et au sable et qui constituent cet enduit savonneux sur lequel on glisse quand on patauge sur les hauts-fonds.

Deuxième phase : la vie s'est multipliée, l'eau est devenue riche en matières nutritives. Les Algues bleues deviennent envahissantes (*Oscillatoria* est du nombre) et d'autres organismes commencent eux aussi à pulluler : ce sont les *Protococcales* et les *Volvocales* dont certaines nagent propulsées par un ou plusieurs flagelles.

Et enfin voici les *Eugléniens*, flagellés eux aussi, qui témoignent que le milieu est désormais « eutrophe », c'est-à-dire saturé de nourriture, grouillant d'une vie où se mêlent les Bactéries, les Infusoires, les larves d'Insectes, les Vers.

Le lac eutrophe, sans doute, est devenu plus poissonneux, mais les poissons appréciés du début cèdent la place à des espèces moins nobles, s'accommodant mieux d'une eau trouble, limoneuse, souvent imprégnée d'odeurs violentes. La démonstration, d'ailleurs, a été faite par le Professeur Léger, de Grenoble, que le « goût de vase » des Poissons tenait aux Oscillaires.

L'homme accélère l'eutrophisation

Telle est l'évolution naturelle, due à un enrichissement progressif en matières nutritives. Elle est très lente. Mais ce processus, qui normalement s'étagerait sur des siècles, s'ac-

célère brusquement dès que les habitations, les champs cultivés, les usines se multiplient sur le pourtour du lac.

Plus grave qu'un empoisonnement temporaire de l'eau par un résidu industriel quelconque, cette pollution a plusieurs causes.

La première est le développement des agglomérations urbaines. Les souillures dont la ville se débarrasse et qui vont au lac sont justement les matières organiques les plus nutritives pour le plancton, à savoir des nitrates et des phosphates.

Autre raison : les champs cultivés sont de plus en plus gorgés d'engrais et eux aussi par leurs eaux de ruissellement, déversent dans le lac des nitrates et des phosphates.

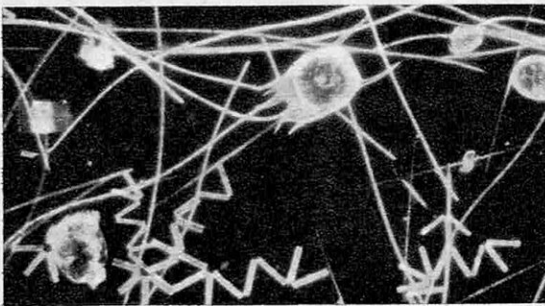
On ne fait pas autre chose quand on veut augmenter le rendement des étangs de pisciculture : Nitrates, phosphates, amendements calcaires ; c'est avec cela que le pisciculteur « fait pousser » le plancton, comme le cultivateur son blé ou ses betteraves. Il obtient ainsi des rendements allant jusqu'à 500 kg de poisson à l'hectare, alors qu'au naturel l'étang n'en fournirait que 40 ou 45 kg.

Sans les apports humains, les lacs ne contiennent que 20 à 60 milligrammes de phosphates au mètre cube d'eau. Or, de l'avis du professeur Jaag, c'est à partir du moment où cette teneur en phosphates a été dépassée que l'équilibre biologique des lacs suisses a été rompu.

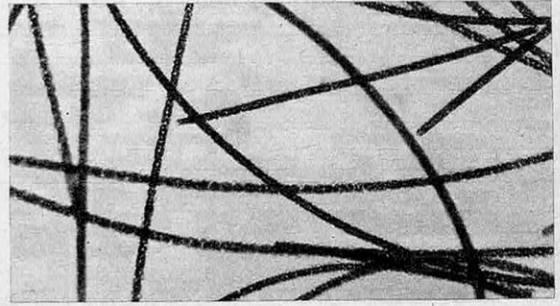
Bouleversement chimique

La présence des Algues n'est pourtant qu'un des aspects du bouleversement biologique et chimique subi par les lacs. Le fait essentiel est que leur trop grande abondance entraîne l'épuisement de l'oxygène dissous dans les couches profondes de l'eau.

Contrairement à ce qu'on pourrait croire, ce gaz, dans les lacs oligotrophes, est plus abondant dans le fond (14 milligrammes au litre) qu'au voisinage de la surface (10 milligrammes).



● Un peu d'eau prélevée dans le lac de Halwyll montre ici deux Algues : une Diatomée : *Tabellaria fenestrata* (les bâtonnets en zigzag) et une Oscillaire : *Oscillatoria rubescens* (les filaments que l'on



retrouve, à droite, plus grossis encore). Ces filaments sont mobiles : ils oscillent de droite et de gauche, d'où leur nom et se dirigent vers la lumière. Dans un vase, ils s'accumulent du côté de la fenêtre.

Cela parce que l'oxygène se dissout mieux dans l'eau à basse température.

Rien d'étonnant si toute une catégorie de poissons (les Corégones par exemple) vivent en profondeur et surtout déposent leurs œufs sur le fond. Mais ces poissons disparaissent dès qu'un hôte indésirable tel qu'*Oscillatoria* manifeste sa présence et qu'à quelques mètres au dessous de la surface l'eau est totalement dépourvue d'oxygène.

Un autre phénomène se produit, plus grave encore, lorsque les cadavres du plancton deviennent la proie des Bactéries et des Champignons inférieurs, organismes anaérobies (c'est-à-dire ayant le pouvoir de vivre dans un milieu sans oxygène). Sous leur action, les matières organiques se transforment, des gaz toxiques s'en dégagent, tels que l'ammoniaque, le méthane et l'hydrogène sulfuré. Outre que ceux-ci constituent une nouvelle agression contre la faune des lacs, leur odeur déplaisante se propage jusqu'aux rives dont les habitants souffrent à leur tour d'un processus qu'ils ont involontairement déclenché.

Ils risquent aussi des mécomptes du genre de celui dont furent victimes les habitants de Lausanne : l'eau qui leur était distribuée provenait d'un petit lac, le lac de Brent, dépourvu, lui aussi, d'oxygène. Dans ces conditions, l'eau se charge d'un sel soluble de fer, le carbonate ferreux. L'inconvénient est, que dès qu'elle est aérée, ce sel se dépose sous forme d'hydroxyde ferrique, autrement dit de rouille. Robinets, lessiveuses et baignoires de Lausanne se couvrent donc de rouille à tel point qu'on se résolut, sur les indications d'un physicien, L. Mercier, qui avait étudié le phénomène, à aérer artificiellement le lac de Brent.

Le sursis des grands lacs

Ce qui sauve, provisoirement, les grands lacs c'est d'abord leur volume qui leur laisse plus de latitude pour digérer et métaboliser l'excès de matières nutritives qui leur arrive ; grâce à certaines Algues (toutes ne sont pas nuisibles), à de nombreux autres organismes et surtout à la fermentation aérobie, les nitrates et les phosphates finissent par être consommés. La matière organique, lorsqu'elle atteint le fond du lac, est entièrement minéralisée. Le lac, en état d'équilibre, s'épure de lui-même. Les grands lacs bénéficient, en outre, d'une plus ample aération du fait que leur surface est souvent balayée par le vent et brassée par les vagues.

Le lac Léman, le lac de Constance, et celui des Quatre-Cantons n'ont donc guère souffert de la pollution de leurs rives. Moins vastes, les lacs d'Annecy et du Bourget seraient selon Marcel Lefèvre, hydrobiologiste français, en voie d'eutrophisation : ils jouissent d'un sursis parce

que les habitations riveraines ne sont pas très denses.

Le plus atteint est le lac de Zurich où le processus a été très bien étudié. L'invasion par les Algues s'y est fait en deux temps : l'eau a commencé par se colorer en brun vert du fait d'une Diatomée, *Tabellaria fenestrata*. C'était le déclenchement de l'attaque : deux ans après, pas plus, *Oscillatoria* apparaissait et depuis, les deux Algues ont détruit l'équilibre biologique du lac. L'explication est aisée à fournir : Zurich, la plus grande ville de Suisse, se prolonge sur l'une et l'autre rives du lac par une banlieue assez dense, suivie d'un chapelet de villages.

Le Rhin, égout collecteur

Comme la plus grande partie des eaux produites de Suisse se déverse dans le Rhin, ce fleuve se gorge de plus en plus de matières organiques, auxquelles s'ajoutent encore, plus bas, d'énormes masses de sels divers (notamment de potasses d'Alsace) et de déchets industriels issus de la Ruhr et de plusieurs autres centres.

Ce complexe de pollutions successives retentit finalement jusqu'en Hollande où le sol s'imprègne progressivement de substances organiques et de sels minéraux, au point que l'on se demande avec anxiété si ce pays, à une certaine échéance, ne sera pas totalement privé d'eau potable.

Le cas du bassin Rhénan n'est pas unique en Europe, mais il est le premier à attirer l'attention, à cause de la densité de la population des régions qu'il traverse et des puissantes concentrations industrielles qui se sont formées sur ses rives ou sur celles de ses affluents.

Les conséquences d'une pollution permanente et capable de s'accroître encore sont imprévisibles ; aussi les spécialistes de l'eau ont-ils, d'un commun accord, mis à l'étude un vaste plan destiné à enrayer ce phénomène.

La Suisse a pris les devants. Elle a fondé l'*Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux* que préside le Pr. Jaag. Son programme est basé sur une réglementation imposant l'épuration des eaux résiduaires.

La formule est bien connue. Elle entraîne des frais et réclame de la discipline ; mais c'est la seule valable, en attendant comme l'a suggéré le Professeur H. B. Gobaas de l'Université de Californie, grand spécialiste de l'élimination et de la récupération des déchets urbains, qu'on emploie systématiquement les Algues à transformer les déchets nuisibles en un tissu végétal utilisable. Combattre un fléau c'est bien, le domestiquer, c'est mieux. Mais le procédé reste à trouver.

Gaston Cohen

NOS LECTEURS nous écrivent...

COQUES EN VÉRRE STRATIFIÉ

Après avoir lu votre article concernant la confection de petites embarcations en verre stratifié dans votre n° 427 d'avril 1953, j'ai étudié et construit une matrice permettant la construction, pour le compte de la maison où je suis employé technique, d'un magnifique You-You de 2 m 10 de long destiné à porter 4 personnes.

Vous pensez que ce genre de construction n'est pas encore au point. C'est peut-être une erreur, et il ne manque qu'un peu de pratique, c'est-à-dire d'entreprendre la construction en petites séries rentables. Je pourrais faire des matrices pour démouler toutes les formes, car il ne faut pas croire qu'on ne peut sortir que des bateaux ayant des formes ouvertes dans le « carreau »; avec mon procédé on peut aussi démouler des formes « frégatées » pour des dynghies ou petits runabouts. Nous devrions bien en France nous lancer dans cette voie et je serais heureux d'apporter ma modeste contribution à cette industrie nouvelle en passe de détrôner les coques classiques en bois. Votre article du n° 443 en est une illustration.

Marcel VIGNERON
MOUSSEY (Vosges)

IL FAUT PROTÉGER LES INVENTEURS

TROP DE LICENCES, en effet, comme vous le dites si bien dans votre rubrique « Industrie » de septembre.

Une seule raison à cela : l'Invention ne paie pas en France. Malgré son découragement, l'Inventeur français reste actif. Mais ses offres restent sans échos, et il est généralement conduit, pour récupérer tout au moins les fonds qu'il a investis dans ses recherches, à vendre à vil prix à l'Etranger des inventions dont les Français devront solliciter ensuite licence au prix fort.

Il faut reconnaître qu'il y a en France une incompréhension de l'Invention à bien des échelons.

Un inventeur qui se présentait dernièrement devant le Tribunal de Commerce de Marseille pour obtenir paiement pour ses études, construction et mise au point d'un prototype de machine lui ayant coûté plus de 750.000 francs, et dont les exemplaires fabriqués en série se vendent 90.000 francs, s'est vu attribuer 19.000 francs, avec frais du procès à sa charge. Le projet d'industrialisation en France fut interrompu, tandis qu'à l'Etranger l'aubaine d'une invention abandonnée au Domaine Public est déjà mise à profit par plusieurs usines qui gagnent des millions sur le dos d'un inventeur français ruiné par des juges français. Je pense que les Pouvoirs Publics

ont négligé l'inestimable richesse (parfaitement monnayable) que représente cette activité de la Pensée Française. Ils ne semblent pas se rendre compte que de l'Invention dépend, dans une large mesure, la prospérité de l'Industrie, du Commerce et le standard de vie même des Nations. Certains pays ne doivent leur prospérité qu'à l'aide efficace réservée à leurs Inventeurs.

Mais si l'Inventeur français ne peut espérer d'aide, ne pourrait-on, au moins, moderniser la loi de 1844 dite de protection de l'Invention, vraiment désuète, qui le désarme au lieu de le défendre ?

Se trouvera-t-il en France, un jour, un Ministre pour dire que même la défense du franc devrait passer après celle du capital-pensée ?

A. CHAMBOISSIER
17, Bd Georges-Clemenceau
MARSEILLE

LES ROIS DES RATS ? UN SIMPLE COLLAGE

Fidèle lecteur de votre excellente publication, j'ai lu en son temps l'article « Les Rats ont-ils des Rois ? ».

Ayant eu l'occasion de travailler longuement la question des collagènes, sous la direction du regretté Professeur Florence de la Faculté de Lyon, en préparant ma thèse, je crois pouvoir vous donner une explication très simple de cette question.

A la suite de travaux de Nageotte, j'ai préparé de nombreuses fois du collagène de tendons de queues de rats. Ce collagène est extrêmement visqueux et possède un pouvoir adhésif intense. On peut penser qu'au cours d'une portée multiple, étant donné l'extrême fragilité et perméabilité des épithéliums des jeunes, il peut se produire une sorte d'exsudation extra-épidermique de collagène qui, séchant dès que les jeunes ont vu le jour, ou même au cours du travail dans les voies génitales maternelles, les soude par la queue et atteint le résultat décrit.

Jean FERRAND
Docteur en pharmacie
Archives de la Préfecture
CLERMONT-FERRAND

LE SOUFRE QUI LUBRIFIE

Fidèle lecteur de votre excellente revue depuis 1947, j'ai lu dans votre numéro d'août dernier, l'article de M. J.-J. Caubet sur la Sulfinisation. J'ignorais ce procédé si pratique. Je travaille dans un atelier où nous usinons les métaux et je dois vous signaler que depuis quelques années (avant la dernière guerre) nous utilisons des aciers doux Thomas à haut coefficient d'usinabilité qui sont justement des aciers au soufre. Ces aciers autorisent des vitesses de coupe de 20 à 30 % supérieures à celles des aciers doux ordinaires et permettent donc des prix de revient moins élevés sur les pièces courantes de décolletage. Nous utilisons aussi des huiles de coupe contenant du soufre qui favorise encore les usinages difficiles (taradage, perçage de trous de petit diamètre, etc.).

André LEDOUX
Ajusteur-Outilleur
11, rue Emile-Gavroy
MEAUX (S.-et-M.)

LE CYCLOIDAL AU BAGNE DE ROCHEFORT

Dans son article sur le propulseur Cycloidal de « Science et Vie » n° 444 de septembre 1954, M. Christian Tavadar donne ce système de propulsion comme une invention américaine datant des environs de 1920.

Or, il existe au Musée Naval de Rochefort un modèle réduit d'un propulseur semblable et comportant les mêmes organes que le V.S.P., à l'exclusion du moteur et qui a été construit par un bagnard de Rochefort, je crois, si mes souvenirs sont exacts, en 1852.

J'en avais fourni la photo au C. F. Tailleux, premier commandant du « Marcel Le Bihan » pour un article en 1950 ou 51 sur son bâtiment, mais la place pour reproduire ce document manqua.

J. GUILLOT
TOULON

LE PIONNIER DE L'ATTERRISSAGE EN MONTAGNE

Je m'étonne que, dans l'article de M. Stadelhofen sur les atterrissages en montagne, il ne soit même pas fait mention de l'exploit du pilote Durafour, qui le 30 juillet 1921, sur Caudron G. 3, moteur Rhône, a atterri au Mont-Blanc, Dôme du Goûter, à 4 331 mètres d'altitude et reparti par ses propres moyens, décollant



avec son avion qui ne comportait aucun dispositif perfectionné, pas même de patins. Je pense que ce n'est pas diminuer les mérites des pilotes actuels que de rendre hommage à Durafour, probablement trop modeste pour revendiquer le titre de novateur auquel il a droit en l'occurrence.

Harly KRIMER
VILLEBON-SUR-YVETTE

ERRATUM

Dans son article sur « Les Faux Tableaux démasqués par l'expertise scientifique » (n° d'août 1954) notre collaborateur Jean SAUCET avait indiqué que son argumentation était basée sur la conviction du Commissaire Principal G. ISNARD, de la Direction Générale de la Sûreté Nationale, spécialiste en la matière.

Une omission typographique ne nous a pas permis de signaler que M. ISNARD était l'auteur d'un exposé technique très complet publié en mai 1953, dans la « Revue Internationale de Police Criminelle » sous le titre : « L'expertise scientifique des Œuvres d'Art ».

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

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

NOUVEAUTÉS N° 11

- MOTEURS, HÉLICES, RÉACTEURS.** — Soissons J. — Le moteur à pistons. Le réacteur. Les essais en vol des moteurs. Annexes. 112 p. 16 × 25. 44 fig. 1954. 1.000 »
- LES RAYONS COSMIQUES dans leurs rapports avec l'Électricité atmosphérique, la Météorologie, le Géomagnétisme et l'Astronomie.** — Dauvillier A. — Tome I : Historique. Les rayons cosmiques et électricité atmosphérique. Méthodes de mesures des rayons cosmiques. Absorption dans la matière. 248 p. 16 × 25. 116 fig. 1954. 1.750 »
- Tome II : Géomagnétisme et rayons cosmiques.** Nature des rayons cosmiques. Bilan énergétique. Génétique. Effets provoqués par les rayons cosmiques. Des variations. Météorologie et rayons cosmiques. Origine des rayons cosmiques. 318 p. 16 × 25. 137 fig. 1954. 2.600 »
- L'EMPIRE DU FROID.** — Lot F. — Le froid et ses applications diverses. 224 p. 13 × 20. 14 fig. 21 photos hors-texte. 1954. 675 »
- CALCUL DES PETITS TRANSFORMATEURS.** — Beyaert R. — Petits transformateurs normaux. Transformateurs de sonnerie, de courant, pour mesures; pour soudage à l'arc; pour soudage par résistance. Transformateurs à dégel; antigel; pour pyrogravure. Petits transformateurs à haute tension; pour l'alimentation des redresseurs. Transformateurs d'alimentation. Auto-transformateurs. Redresseurs secs pour électrolyse. 229 fig. et 4 pl. hors texte. 1954. 2.900 »
- MANUEL FORMULAIRE POUR LA PETITE INDUSTRIE CHIMICO-TECHNIQUE.** — Keghel (M. de). — Notions élémentaires de chimie pratique. Dissolvants usuels. Antiseptiques. Décolorations ou métachromaties. Insecticides; fongicides. Cosmétiques. Papiers et applications. Encastiques, produits d'entretien. Colles, adhésifs, mastics, luts. Cuirs, peaux, fourrures, poils, plumes. Huiles de graissage, lubrifiants. Polissage, brillantage des métaux, décapage. Savons, lessives. Peintures. Couleurs. Vernis. Encre pour écrire, pour dessiner. Coloration et teinture des métaux. Nettoyage à sec, détachages, dégraisage des vêtements et tissus. Produits d'entretien pour chaussures et objets en cuir. Recettes et formules diverses. 278 p. 15,5 × 24. 1954. 1.200 »
- POUR LE CÉRAMISTE.** — Renault P. — Porcelainier/faïencier, fabricant de grès, de poteries, de produits réfractaires, de céramiques spéciales; briquetier, tuilier. — Formules, recettes, procédés, tours de main, conseils utiles au technicien et au praticien. Modeler, tourneur, mouleur, couleur, émailleur, cuseur, polisseur, décorateur; etc., 2 volumes de 554 pages 11,5 × 17,5. 376 fig. 2^e édition entièrement refondue. 1954. Les deux volumes. 720 »
- LES MATHÉMATIQUES UTILES.** (Coll. « Les Heures scientifiques. ») — Pelletier J.-L. — Notions fondamentales. La fonction en mathématiques appliquées. La nomographie. Calcul des valeurs isolées. Calcul géométrique. Statique graphique. Equations numériques. 196 p. 13,5 × 21,5. 49 fig. 1954. 650 »
- ANTIBIOTIQUES, MÉDICAMENTS MIRACLES.** — Lot F. — 222 p. 16 × 21,5. 47 illustr. fotogr. hors-texte. Tableau annexe. 1954. 570 »
- LES SOUDURES. Technique. Contrôle. Soudabilité des Métaux.** — Séférian D. — Technique du soudage. Propriétés et contrôle des soudures. Soudabilité des métaux. Autres procédés de soudage et techniques connexes. 428 p. 16 × 23,5. 299 fig. et 7 pl. hors-texte. 1954. Relié toile. 3.600 »
- TRAITÉ DE COMPTABILITÉ INDUSTRIELLE, avec application des prix de revient standard.** — Bourquin M. — Le plan comptable. Le calcul des prix de revient standard. Exemples d'application des prix de revient standard. 440 p. 16 × 25. 42 fig. 3^e édition. Relié toile. 1954. 2.800 »
- CONSTRUCTION DU MATÉRIEL PHOTO.** — Lambert Ch. — Matériel de prise de vue. Matériel de chambre noire. Les agrandisseurs. Les projecteurs. Techniques spéciales. 122 p. 13 × 20,5. 2^e édit. remaniée et augmentée. Tr. nbr. fig. 1954. 350 »
- LA PRATIQUE DU FOCA.** — Bau N. — Les appareils et les différents organes. Les objectifs et les compléments. Le temps de pose. Les films. La lumière artificielle. Le laboratoire. L'agrandissement. Quelques possibilités. 152 p. 13,5 × 18,5. 134 illustr. tableaux et schémas. 3^e édition mise à jour. 1954. 600 »
- POUR LE TOURNEUR-MÉCANICIEN.** — Sodano E. — Les machines et les outils. Coupe des métaux. Montages et opérations. Tournage conique. Filetage. Travaux spéciaux. Renseignements divers. 2 volumes de 570 pages 11,5 × 17,5. 549 fig. 2^e édition. 1924. Les deux volumes. 720 »
- CALCUL THERMIQUE DES CHAUDIÈRES ET DES FOYERS.** — Nuber F. — Traduit de l'allemand par Jobé J. — Vapeur d'eau. Combustibles. Combustion. Gaz brûlés. Température de combustion et de la chambre. Pertes calorifiques et rendements. Consommation. Transmission de la chaleur. Surface de chauffe de la chaudière, du surchauffeur. Echangeurs et accumulateurs de chaleur. Carneau. Cheminée. Tirage artificiel. Tuyauterie. Production de force motrice. Surveillance de la marche. Les développements récents des installations de chaudières. Tableaux et diagrammes. 274 p. 14 × 22. 40 fig. 2^e édit. 1954. Relié toile. 1.850 »
- CENTRALES THERMIQUES (Numéro spécial de LA TECHNIQUE MODERNE).** — Système unitaire de grande puissance et resurchauffe à la Centrale Arrighi. L'usine génératrice thermique de Dechy. L'équipement thermique de la nouvelle centrale d'Ebange. 48 p. 24 × 32. 84 fig. et illustr. phot. 1954. 350 »
- ÉLEVAGE ET MÉDECINE DU CHIEN.** — Lebeau A. — Conformation. Élevage. Psychologie canine. Hygiène et soins divers. Pathologie et médecine. Opérations. Absorption des médicaments. Homéopathie. 232 p. 18 × 22. 161 fig. 2^e édit. 1954. 970 »
- MÉTIERES RECTILIGNES ET RECTILIGNES A MAILLES RETOURNÉES. Technologie des métiers et des tricots.** — Dury J. — (Traité de bonneterie mécanique). Introduction de technologie des métiers rectilignes. Métiers rectilignes spéciaux et automatiques. Technologie des métiers à mailles retournées à main; à mailles retournées automatiques et simple chute. Dispositifs automatiques principaux. Technologie des métiers à mailles retournées automatiques en double chute. Dispositifs spéciaux. Etude d'échantillonnage. Fabrication sur métiers à mailles retournées automatiques. Réalisation des commencements d'articles. Tricots spéciaux. Machines de confection. Généralités. 744 p. 15,5 × 24. 742 fig. 1954. 3.500 »

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

Notre catalogue général (3^e édit. 1954), 4.000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés, 330 p., 13,5 × 21 : 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.

POUR PROJETER VOS SOUVENIRS DE VACANCES

G.M.G. PHOTO-CINÉ vous présente un matériel de classe.

Voici le moment de songer à l'équipement photo-ciné qui fera revivre vos vacances.

Vous avez fait de superbes vues en couleur, vous avez tourné de nombreuses scènes familiales tant à la mer qu'à la montagne. Pour votre joie et celle de votre entourage, ressuscitez ces heureux instants grâce aux lanternes de projection et aux projecteurs ciné que G.M.G. vous recommande ci-dessous :

Cette sélection ne représente qu'une faible partie de notre stock. Pour mieux vous documenter, écrivez-nous et rendez-nous visite.

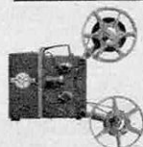
Quel que soit votre problème, il sera résolu par G.M.G. au mieux de vos intérêts. Profitez de notre formule de crédit 3, 6, 9 — la plus économique — et n'ayez plus de soucis ; en cas de maladie, G.M.G. paye les traites pour vous :

CINÉRIC

fonctionnement silencieux — grande luminosité — ventilation puissante — lampe 500 W, vitesse réglable.



en 8 mm, complet 56.200
en 9,5 mm, complet 58.200
en 16 mm, complet 62.000



PATHE-BABY,

9,5 mm

Excellente luminosité, lampe 300 W, bras 120 m., entraînement du film par

chariot à double griffe, bâti métallique, coffret gainé havane 34.230

PATHÉ - JOINVILLE

présentation luxe en mallette — parfaite fixité d'image —

lampe 750 W, 2 vitesses 16 et 24 images, possibilité de transformation en projecteur sonore, en 9,5 mm 82.601
en 16 mm 94.493



MALIK 300

lanterne pour vues 24 x 36 — ventilation puissante, lampe 300 W — objectif

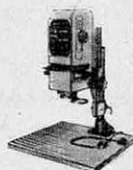
Malik 3,5/100 traité 24.000
Lampe 1.715

VERSAILLES II

lanterne pour vues 6 x 6 et 24 x 36 — lampe bas voltage — transformateur incorporé — objectif



Boyer 3,1/135 traité 31.800



DURST 609

agrandisseur universel pour tous formats jusqu'au 6 x 9 — utilisation en reproducteur et lanterne de projection — grande

stabilité avec objectif Néotar 4,5/105 traité 61.800

Faites des photos en toutes circonstances grâce aux flashes électroniques.

ULTRABLITZ AMATEUR III

flash électronique fonctionnant avec 3 piles 1 v. 5 ou sur secteur — nombre guide 24 pour pellicule 27°, poids 1.300 gr. 26.500



BRAUN

flash électronique fonctionnant sur batterie — prise pour torche additionnelle, nombre guide 36 pour pellicule 27° — poids 2 kg. 30.900

UNE INNOVATION DANS LA VENTE A CRÉDIT

POURQUOI payer comptant ? puisque le train électrique de vos rêves, vous l'obtiendrez avec toutes les facilités de paiements désirables en vous adressant :

AU PÉLICAN

Tous les jouets scientifiques !

Toutes les marques de trains en O et HO.

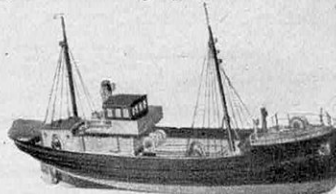
Tous les accessoires. Tout pour le modèle réduit.

Avions, bateaux, trains. Toutes les nouveautés en locos, matériel, etc. Meccano, Assemlo, Solido, etc. Moteurs à réaction JETEX.



TOUS LES BATEAUX MODÈLES RÉDUITS NAVIG

Ces boîtes de construction offrent à l'amateur, non pas un assemblage de baguettes, planches, blocs plus ou moins dégrossis, mais un ensemble de pièces terminées, numérotées, faciles à ajuster, permettant un montage précis.



Maquette modèle réduit du chalutier Le Marsouin.

Elles offrent également, comme avantage, une grande facilité de réalisation grâce aux pièces préfabriquées pour la construction du modèle choisi : coque creuse, monobloc, bloc avant, etc.

Vous les trouverez : **AU PÉLICAN**. Le magasin spécialisé le mieux assorti 43-45, passage du Havre (Rotonde), Paris (9^e).

Catalogue illustré sur demande, 150 fr. G. CASTAING, C.C.P. 60-2147, Paris

Livraisons-Expéditions France et Colonies.
Tél. : Tri. 20-93 et 55-54.

POËLE A SCIURE

Le merveilleux à foyer indépendant

Brûle aussi Bois - Copeaux - Déchets

Demandez Notice

Etabts BERGERON



71, rue Bernard-Palissy - Tours (Indre-et-Loire)

G.M.G., le spécialiste de la vente par correspondance n'a aucune succursale. Magasin ouvert tous les jours de 9 h. à 12 h. 30 et de 14 h. à 19 h., sauf dimanche. Envoi gratuit de notre importante liste d'occasions, appareils, caméras, flashes, cellules, projecteurs, etc.

Dans votre intérêt, avant de vous décider, consultez :

G.M.G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz - PARIS
Tél. TAI. 54-61

C.C.P. 4705-22.
Adresse télégraphique PHOTOMETZ, Paris.

CONSTRUISEZ VOTRE "CONCERTO"



Platine Mécanique complète en pièces détachées 25 100 F
 Pièces détachées de l'électronique livrées avec plan de câblage. 12 700 F
 Valise de luxe gainée 4 200 F
 Microphone monté avec cordon et fiche 2 650 F
 Bande magnétique à partir de 1 270 F
 "CONCERTO II" complet en ordre de marche 81 500 F
 Documentation sur demande.

RADIOBOIS

175, rue du Temple, Paris (3°).
 Tél. ARC 10-74. C.C.P. Paris 1875-41.

ADHÉRENCE PARFAITE



Colle le métal sur verre, résiste à l'eau chaude. Recommandée pour : maquettes, photos, reliures.

En vente : grands magasins, drogueries. Echantillon gratuit contre timbre 15 fr.

SOCIETE S.E.P.

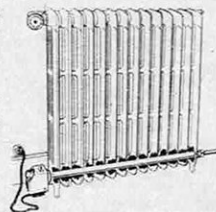
68, rue du Faubourg-St-Martin, PARIS-X° — NOR. 43-40.

LE CHAUFFAGE CENTRAL PLUS ÉCONOMIQUE AVEC LES ÉLÉMENTS CHAUFFANTS ISORADIA

Les éléments électriques **Isoradia** ont été spécialement conçus pour équiper les radiateurs de chauffage central. L'installation est effectuée une fois pour toutes et ne gêne en rien le fonctionnement normal des radiateurs. La chaudière éteinte, à l'intersaison, ils vous permettent de chauffer le radiateur de votre choix. La chaudière allumée, par temps de grand froid, ils augmentent le pourcentage de chaleur.

L'élément **Isoradia** se place à l'intérieur et à la base du radiateur, sa puissance et sa longueur varient suivant la dimension de celui-ci. Ex. : pour un radiateur de 10 éléments 4 fuseaux H. 0.93, il faut un élément **Isoradia** de longueur 480, puissance nominale 1500 W. prix 6 800 fr., consommation moyenne 2/3 de la puissance. Réglage par boîtier à 3 allures. Fabrication extrêmement sérieuse. Nombreuses références d'utilisateurs.

Ces éléments sont les mêmes que ceux qui équipent les **RADIATEURS ISORADIA** mobiles en tôle d'acier (à circulation d'eau ou d'huile).



NOTICE TECNIQUE n° 15 de ces appareils sur demande.

91, rue Réaumur, PARIS-2° - CENT. 37-24 - Métro Sentier.

Vient de paraître :

K. O. SCHMIDT

LE HASARD N'EXISTE PAS !

LES 10 ÉTAPES DE LA RÉUSSITE

Traduit de l'Allemand

Un volume par poste recommandé 850 frs, contre mandat adressé aux ÉDITIONS ASTRA Ser. SV, 10r. Rochambeau, Paris-9° - C.C.P. 859.98 Paris.

MOINS CHÈRE ET EN PETITES MENSUALITÉS FACILES



Montre Calendrier anti-choc 18 rubis, Lumineuse.

Directement de Besançon. 15 jours à l'essai. Garantie totale, même accidents. Longue garantie de fabrication. Réglable en quelques mensualités, sans frais, ni formalité. Ou **escompte**.

Très nombreux modèles « dernier cri », hommes et dames. Tous perfectionnements. Montres, réveils, carillons, bijoux or, orfèvrerie. Demandez aujourd'hui même le nouveau et passionnant catalogue illustré et en couleurs n° 60 (60 pages), **GRATUIT** et sans engagement à :

LA DIFFUSION HORLOGÈRE

14, rue des Granges, BESANÇON (Doubs)

devenez

AGENT TECHNIQUE COMMERCIAL

Très intéressante profession non encombrée. Préparation accélérée par correspondance grâce à la Méthode E.P.V. Placement garanti, gros gains, avenir assuré.

Pour recevoir gratuitement et sans engagement la fameuse documentation n° 866 sur la préparation et le perfectionnement pour toutes les carrières actives du commerce (représentant, agent technique commercial, inspecteur d'assurances, etc.) envoyez simplement vos nom et adresse à

L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE de PARIS

71, rue de Provence, Paris-9°.

Pour la Suisse : 18, rue des Pâquis, GENEVE.



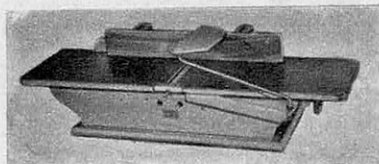
AVEC LES PETITES MACHINES A BOIS « AHOR » VOUS EXECUTEREZ VOUS-MÊME TOUS LES TRAVAUX DE MENUISERIE ET D'ÉBÉNISTERIE NEUFS OU D'ENTRETIEN

des plus petits aux plus importants (meubles, jouets, ruches, poulaillers, hangars, etc.), sans aucune connaissance spéciale et pour le seul prix du bois.

Les petites machines « AHOR » sont légères, robustes et précises. Elles ont réalisé des performances inégalées par aucune autre machine à puissance de moteur égale, et ce sont les seules au monde couvertes par une

GARANTIE ILLIMITÉE

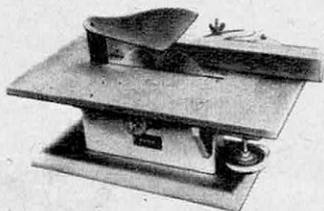
Leurs prix très bas permettent aux machines AHOR d'être amorties dès les premiers travaux, dès les premiers jours. A l'heure actuelle, plus de 35.000 machines sont en service sur le marché.



DEGAUCHISEUSE

Table métallique de 950 x 250. Guide amovible et réglable, fers de 230, rabotage jusqu'à 450 mm.

Prix en 230 14.800 fr.
Prix en 150 11.100 fr.



SCIE CIRCULAIRE

Table inclinable longitudinalement de 300 x 450 mm. permettant l'exécution de travaux de précision, tels que rainures, feuillures, etc. Guide parallélogramme amovible. Protecteur efficace avec couteau diviseur et amovible. Capacité 50 mm. avec une lame de 180 mm.

Prix, sans lames 5.900 fr.

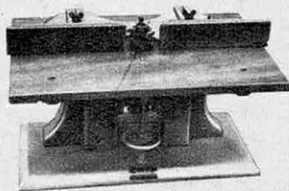
3 - 6 - 9 mois de crédit sur demande.

Démonstrations : à nos bureaux tous les jours, sauf samedi après midi, à la Samaritaine, tous les samedis après midi. Salon du Bricolage, Maison de la Chimie, 28 bis, rue Saint-Dominique, Paris, du 5 au 15 novembre. Foire de Nantes du 10 au 15 novembre. Stand des Ets Guillet, à Nantes.

Catalogue illustré complet, avec caractéristiques et performances, franco contre 30 francs en timbres.

Nous avons édité une brochure de 100 pages : **LES MACHINES A BOIS D'ETABLIS** dont la lecture vous ouvrira des horizons que vous ne soupçonnez pas. Elle vous sera adressée franco contre 80 francs en timbres ou mandat. **AHOR S.V., 21, r. Émile-Duclaux, SURESNES SEINE - Lon. 22-76.**

BELGIQUE - Distributeur : Sté AGORAN, 120, avenue Franklin-Roosevelt, BRUXELLES.



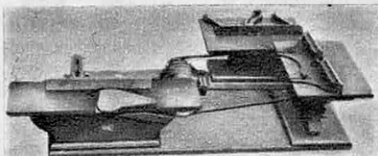
TOUPIE

Table de 450 x 300 mm. Guide amovible, arbre de 12 mm. avec lumière pour fers de formes de 30 x 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.

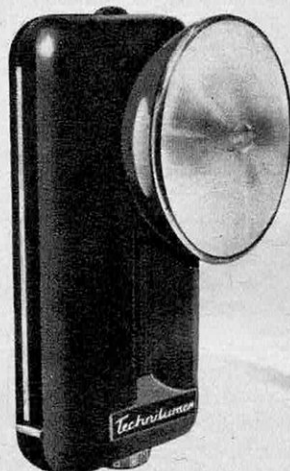
BLOC-COMBINÉ

Dégau 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 dégaou, scie circulaire, toupie, affûteuse et flexible à partir de 58.550 fr.



POUR 24.900 Fr. LE FLASH TECHNILUMEN EST AUSSI PUISSANT QU'UN FLASH DE PROFESSIONNEL

Les amateurs peuvent maintenant utiliser un flash électronique qui ne le cède en rien aux appareils professionnels. Mieux encore : plus compact et plus léger, il est plus facile à manier... et beaucoup moins cher : 24.900 fr. C'est la certitude de réaliser sans risques de magnifiques instantanés d'intérieur en noir et en couleur (film lumière du jour).



Le flash électronique Technilumen pèse 1.400 gr. Ses dimensions sont comparables à celles du classique Reflex 6 x 6. Sa puissance permet de diaphragmer à f : 11 à 4 m.

Il est alimenté par le secteur ou par une batterie de piles ayant une autonomie de 4.000 éclairs. Chaque éclair revient à moins de 2 fr. et la ampe est inusable.



Cet appareil est extrêmement simple et robuste. En quelques minutes vous saurez vous en servir. Votre fournisseur habituel vous en fera volontiers une démonstration.

A défaut, vous pouvez demander une documentation à :

TECHNILUMEN

132, Fg Saint-Denis, PARIS (Xe)

GRANDIR

A tout âge, de plusieurs cent. Nouveau traitement améric. Appareil SUPER-STALTO. Succès GARANTI. Notice GRATUITS (Diser. 2t.)

UNIVERSAL W1

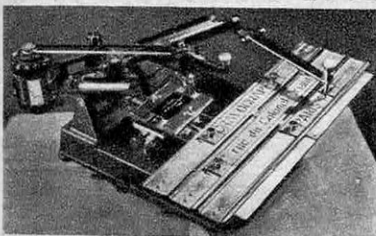
13, r. A.-D. Claye, Paris-14^e

GAGNEZ DE L'ARGENT

sans sortir de chez vous. Tout ce que l'on peut faire chez soi se trouve dans « 120 TRAVAUX A DOMICILE POUR TOUS ». Demandez doc. GRATIS. Joindre 3 timbres pour fasc. spécial. JEP (Serv. V.) B.P. 32-10 Paris-X^e.



UNE NOUVELLE MACHINE MET LA GRAVURE A LA PORTÉE DE TOUS



« GRAVOGRAPH »

possède un ensemble de perfectionnements inégalés, qui permettent à chacun, sans connaissances spéciales 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})

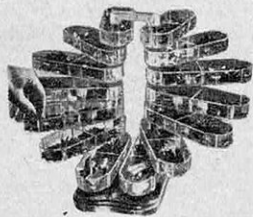
Pour la province et l'étranger :

42, rue de la Paix, TROYES (Aube).

Agence en Belgique : S.B.E.M.

206, avenue Louise à BRUXELLES

POUR TOUS CEUX QUI ONT A CLASSER OU RANGER



Philatélistes, Couturières, Dentistes, Electriciens, Bricoleurs, etc., etc.

« SPYDUP »

Classeur-distributeur

« matière plastique »

Mural ou sur Socle

14 Cases. Franco 3950

10 Cases. Franco 2950

6 Cases. Franco 1950

Envois contre remboursement

DISTRIBUTEUR

SERVIR, 58, rue d'Amsterdam,
PARIS-9^e.

NOIR ou COULEUR ? Muet ou PARLANT ?

Mais il n'est de film parlant que si la prise de son et la prise de vue sont synchronisées ; autrement vous n'avez qu'un film sonorisé.

Avec le procédé *synchronatic*, aucune difficulté technique ne s'oppose plus à ce que vous fassiez des films vraiment parlants, quel que soit le format de votre caméra.

Avec le *synchronatic*, vos films de famille seront, pour une dépense supplémentaire minime, des tranches de vie réelle, d'une valeur inestimable pour vos enfants.

Comme pour la couleur, c'est à vous de choisir la valeur des souvenirs que vous désirez posséder pour constituer votre cinématèque parlante.

Large documentation sur le procédé *synchronatic* et les magnétophones contre 150 fr. en timbres.

Démonstration permanente :

OLIVERES, 5, av. République.
Tél. OBE. 44-35.

NE SOYEZ PAS SOURD

Améliorez votre audition, même très défic., av. « WEIMER », invisible, SANS PILE NI FIL, sans appareil coûteux. Elimine aussi les bourdonnements. Envoi gratuit notice illust. et attest. : ROUFFET et Cie (Service S. P.), 3, rue Gallieni, Menton.



DES MUSCLES EN 30 JOURS chez vous



par correspondance et sans appareil par le **Système Dynam** méthode brevetée de développement musculaire accéléré. Quel que soit votre état physique actuel, quinze minutes par jour de l'entraînement Dynam, rationnel et médicalement contrôlé suffisent pour obtenir sans effort et à l'insu de tous la musculature puissante et athlétique dont vous rêvez. **Garantie totale : résultats ou remboursement.** Brochure illustrée gratuite n° B 65 contre 4 timbres de 15 fr pour frais d'envoi (sous pli discret).

Dynam Institut, 25, rue d'Astorg,
Paris-8^e.

RIVOLI VOYAGE

LE PLUS GRAND SPECIALISTE
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.

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-ECHANGE

Liste S. A. envoyée franco.
(Maison fondée en 1907.)

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 Vitruve, Paris. Mén. 33-67

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.

AMATEURS CINÉASTES :

Donnez une vie nouvelle à vos films 9,5 et 16 mm en les sonorisant par le procédé

« PATHÉ - PYRAL »



Amateur sonorisant

Si, avec les caméras **NATIONAL** et **PATHE WEBBO**, il est aussi simple de faire du cinéma que de la photo, il est encore plus facile de rendre tous vos films parlants et sonores.

La **S.C.I. PATHE** est la première firme française qui a permis à l'amateur de sonoriser lui-même ses films, en mettant au point, dès 1951, le procédé de **SONORISATION MAGNÉTIQUE** applicable aux formats réduits : 9,5 mm et 16 mm.

Celui-ci présente l'économique avantage d'obtenir à 16 images la qualité sonore pour laquelle le procédé **OPTIQUE** exigeait un déroulement à 24 images/seconde, et l'agrément d'un matériel d'une grande simplicité et d'une remarquable facilité d'emploi.

Principe du procédé :

Une piste composée d'un vernis d'oxyde de fer magnétique est déposée sur le bord du film et joue le rôle d'un ruban de magnétophone. Ce dépôt est effectué, après développement, sous forme d'une légère couche d'oxyde ferreux de quelques centièmes de millimètre d'épaisseur par le procédé d'application **PYRAL**.

Pour sonoriser les films déjà en leur possession, les amateurs devront les faire parvenir, nettoyés et en parfait état, à leur revendeur habituel pour application de la piste magnétique, au prix de 21 fr le mètre.

On utilise pour la sonorisation l'équipement complémentaire du projecteur : microphone, amplificateur, etc. Elle peut se renouveler autant de fois qu'on le désire, l'effacement de l'enregistrement précédent s'effectuant au cours d'un nouvel enregistrement.

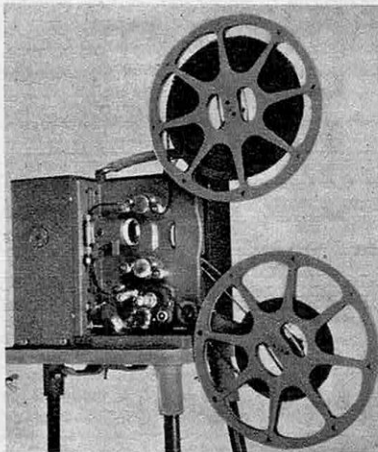
Avec un peu d'expérience, le réalisateur effectue aisément son enregistrement sonore sur son propre projecteur, grâce à l'utilisation aisée de l'amplificateur mixte « enregistreur-reproducteur » livré avec l'appareil.

Un des intérêts majeurs du procédé réside dans le fait qu'un film d'amateur tourné à 16 images/seconde est également sonorisé à cette même fréquence. Ainsi les gestes ou mouvements des personnes sont intégralement respectés sans aucun ralenti ou accélération ; ils restent naturels à l'encontre de ce qui se passait jusqu'à maintenant pour des films d'amateur post-sonorisés par le procédé photographique.

Le film vraiment parlant :

Le projecteur est muni d'une tête magnétique à double objet : l'enregistrement et la lecture, devant laquelle défile le film préalablement enduit sur l'un de ses bords, ou les deux, d'une piste de vernis magnétique n'empiétant pas sur l'image.

La sonorisation s'effectue en même temps que le film se projette sur l'écran, permettant ainsi un contrôle permanent, la restitution s'opérant avec un synchronisme parfait **puisque le son est solidaire de l'image**. Le désagrément du décalage, inévitable lors de l'emploi des enregistreurs séparés, n'existant plus, le film n'est plus seulement sonore, il devient parlant.



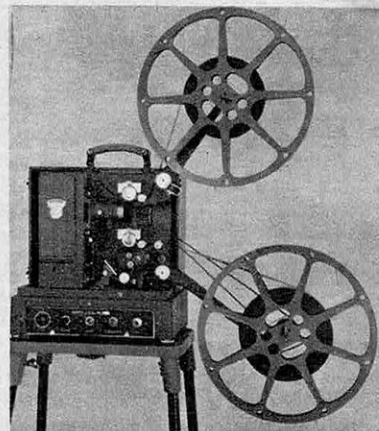
Marignan magnétique

La **S.C.I. PATHE** présente divers modèles de projecteurs 9,5 mm et 16 mm équipés pour la sonorisation magnétique.

En 9,5 mm

LE MARIGNAN magnétique à 16 images/seconde (son magnétique seul) enregistrement et lecture, bras 250 m, objectif 35 mm, lampe 250 W, bobine 100 m, ampli J.P. 7, haut-parleur, en deux valises... **131.200**

JOINVILLE mixte, 16 et 24 images/seconde, comportant sur le même appareil les équipements pour passer, d'une part, les films sonores d'édition (son optique) et, d'autre part, enregistrer et lire les films à piste magnétique. Enregistrement et lecture ampli J.P. 7, haut-parleur 25 cm, bras 300 m, objectif 35 mm, lampe 400 W, bobine 250 m, en deux valises... **265.761**



Joinville mixte

En 16 mm

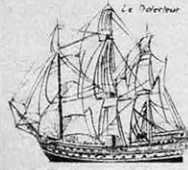
JOINVILLE magnétique 16 et 24 images/seconde (son magnétique seul), enregistrement et lecture, bras 300 m, objectif 50 mm, lampe 400 W, bobine 300 m, Ampli J.P. 7 et haut-parleur en deux valises... **195.690** (Bras de 600 m sur demande spéciale.)

JOINVILLE mixte, sonore optique complet, base J.P. 5 (8-10 W) et son magnétique, enregistrement et lecture, ampli J.P. 7, haut-parleur, bras 600 m, objectif 50 mm, lampe 400 W, bobine 600 m, en deux valises... **291.176**

ET SURTOUT, SOUVENEZ-VOUS QU'UN APPAREIL PATHÉ S'ACHÈTE A CRÉDIT DÉMONSTRATION ET VENTE CHEZ TOUS NOS REVENDEURS.

AMATEURS DE MODÈLES RÉDUITS

Vous qui voulez construire ou qui construisez déjà un modèle de *bateau ancien ou moderne*, nous avons en stock tout ce qui vous est indispensable :



ornements, sculptures, figures de proue, canons, caronades, poulies bois, cabestans, moteurs à essence, diesel, à vapeur et électriques, arbres, hélices, accastillage

miniature en bronze.

Plan du Protecteur avec 6 photos
1 500 fr franco..... 1 625 fr.

Documentation générale avions, bateaux, autos, moteurs et petite mécanique, 76 pages, 600 figures, franco..... 150 fr.
(Pour figurines de marine ancienne, ajouter 50 fr.) V. STAB, 35, rue des Petits-Champs, Paris-1^{er}.

LE POLYTRON



Pour la radio, la télévision, l'électronique, la Sté CHAUVIN ARNOUX a créé un appareil de mesures multiples, qui, de plus, est pratiquement incluable : le POLYTRON.

Le POLYTRON fonctionne en continu et alternatif de 0,4 à 3 000 V, sa résistance est de 10 000 ohms par volt. Un dispositif limiteur statique protège le POLYTRON contre toute fausse manœuvre ; on peut par exemple appliquer sans dommage 120 V sur le calibre 3 V.

Les mesures de courant, en 15 calibres, s'étalent de 2 micro-ampères à 15 A., le dispositif limiteur est doublé d'un fusible.

La mesure des résistances permet « sans trou » l'utilisation de 1 ohm à 20 mégohms, avec alimentation par piles incorporées.

La mesure des capacités s'étend de 100 picofarads à 5 microfarads, un tarage compense les écarts de tension et de fréquence du secteur.

Le POLYTRON en boîtier tout acier est blindé et incassable.

C'est vraiment l'appareil du jour.

Demandez la notice R 12
CHAUVIN ARNOUX

190, rue Championnet, Paris-XVIII^e
Tél. : MARcadet 41-40 et 52-40

LA SCIENCE DÉTRUIT-ELLE LE MONDE ?

Il y a quelques semaines, un grand savant britannique a lancé un cri d'alarme pour attirer l'attention de tous les chefs d'Etat sur la terrible menace que les expériences atomiques font peser sur l'avenir de l'humanité.

En fait, depuis la tragédie de Hiroshima, les peuples se demandent si les savants ne sont pas des apprentis sorciers qui conduiront la planète à la catastrophe.

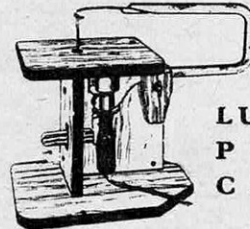
Et pourtant, la science pourrait servir l'homme au lieu de le détruire ! Un écrivain Jean-Gaston VANDEL, le prouve dans un roman que vous devez lire : « LES CHEVALIERS DE L'ESPACE ».

Demandez ce livre chez votre libraire. C'est un volume de la célèbre collection « Anticipation » des éditions du FLEUVE NOIR, à Paris. (Le volume : 240 fr.).

Enfin ! une ponceuse-portative...

ELECTRO-PONCEUSE

115-130 ou 220 volts (à préciser). Poids 1 kg 2. Par simple fixation utilise tous ABRASIFS, EMERI, SABLE, FEUTRE, MOLLETON, PEAU DE MOUTON, LAINE, etc. pour...



**PONCER
LUSTRER
POLIR
CIRER**

BOIS, MÉTAUX, PLASTIQUES
(Autos, bateaux, meubles, parquets, etc.)

Aucun entretien
ni graissage
Garantie 3 mois

7.000^F

— Notice sur simple demande —

C. N. P. I.

45, rue de Lisbonne, PARIS (8^e)
Téléphone WAGram 0341

**GRANDS MAGASINS
ET TOUTES QUINCAILLERIES**

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).

CONSEILS

Lorsque vous voulez économiquement donner du jour à un local : atelier, garage, grange, grenier, étable, buanderie, etc. ;



Lorsque vos vitres se cassent fréquemment : portes battantes, portes d'atelier, de garage, etc. ;

Lorsque vous voulez vous protéger du froid en conservant la clarté, utilisez VITREX.

Se pose partout et par tous.

Demandez notice E 4
et échantillon gratuit à :

VITREX

27, rue Drouot, Paris (IX^e).

En vente
chez votre quincaillier.

70 000 A 80 000 FRANCS PAR MOIS



Salaire actuel du Chef-Comptable. Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat.

Demandez la brochure gratuite n° 14
« Comptabilité, clé du succès ».
Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel d'Etat
d'EXPERT-COMPTABLE

— Aucun diplôme exigé.

— Aucune limite d'âge.

Demandez la brochure gratuite n° 444
« La Carrière d'Expert-Comptable »

ECOLE PRÉPARATOIRE

D'ADMINISTRATION

PARIS, 4, rue des Petits-Champs
CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.



Tout se colle avec

DUROFIX

FAIENCE,
PORCELAINE,
CÉRAMIQUE,

Résiste à l'eau bouillante.

Produit
CHEVILLES RAWL

VILLEMOMBLE - Seine.

**ENREGISTREUR-
REPRODUCTEUR
MAGNÉTIQUE, pour tous**



Modèle agréée
par l'Éducation Nationale
2 vitesses (9,5 et 19,5 cm/s) double piste.
Effacement automatique. Prise synchro
pour projecteur. Rebobinage grande
vitesse dans les 2 sens.
Enregistrement : Micro-Radio-P.U.-
Mixage.
MALETTE pour branchement sur prise
P.U. ou sur amplificateur.
En ordre de marche **48.500 »**
Modèle Autonome, avec AMPLI et
HAUT-PARLEUR incorporé... **75.000 »**
CIBOT-RADIO 1, rue de Reuilly,
PARIS-12° - Tél.: DID. 66-90
Expéditions France et Union Française

**A VOTRE BATEAU-BOIS
donnez la résistance d'un
BATEAU D'ACIER
grâce aux "TEXTI-
GLASS-KITS".**



« TEXTIGLASS »,
nouveau
matériau
plastique,
conçu aux
ÉTATS-UNIS;
permet de re-
mettre votre bateau entièrement à
neuf en évitant : calfatages, pein-
tures, réparations ultérieures ;
Il le rendra plus solide, plus léger,
plus rapide et plus élégant en en faisant
valoir le bois ou en le colorant.
ACHÉTEZ KIT N° 1 — pour petites
réparations, 2.200 Fr. T. T. C.
KIT N° 2 — pour recouvrement de
bateaux, 13.000 Fr. T. T. C.
Permet également la réparation de
pièces en aluminium, en fonte, en
ciment, en stratifié polyester, de jouets.
**NOTICES DOCUMENTAIRES sur
demande adressée à T.V.T.,
44, rue Paul-Valéry, Paris (16°).**

TRIOMPHE DE LA TECHNIQUE 54

Conord présente ses deux nouveaux modèles la **VESTALE**, la moins
chère des **grandes** machines à laver et la **CADETTE**, la moins chère
des **vraies** machines à laver

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 caou-
choutées, la machine est facilement
transportable.

Le couvercle, compensé par des
ressorts inoxydables, s'ouvre auto-
matiquement à la pression d'un
bouton.

Le lavage s'effectue dans une cuve
en très bel émail-porcelaine inoxy-
dable. 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 inoxy-
dable muni de 3 palettes. Dans ce
dernier cas, le lavage, le rinçage et
l'essorage se font sans aucune ma-
nipulation. Le même panier sert pour
l'essorage dans le cas du lavage par
agitateur.

Le mouvement se trouve dans un
carter étanche rempli d'huile ; les
pièces du mouvement sont en acier
cémenté, trempé, rectifié, à l'abri de
toute usure.

Le passage du lavage à l'essorage
se fait par commande, en utilisant un
bouton sélecteur situé à gauche de la
machine.

Un interrupteur, situé à droite,
commande la mise en marche du mou-
vement 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).

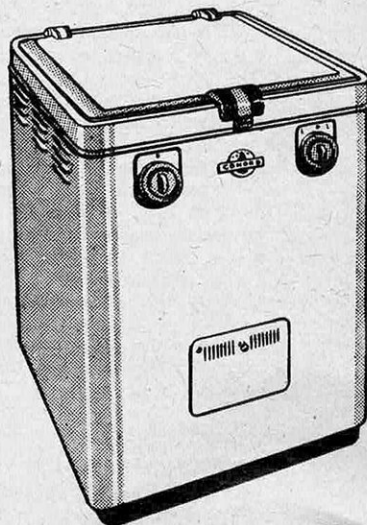
Elle est munie de roulettes caou-
choutées et trouve sa place dans
les cuisines les plus exigües.

Le lavage se fait à l'intérieur d'une
cuve en très bel émail porcelaine
inoxydable à l'aide d'un agitateur en
aluminium.

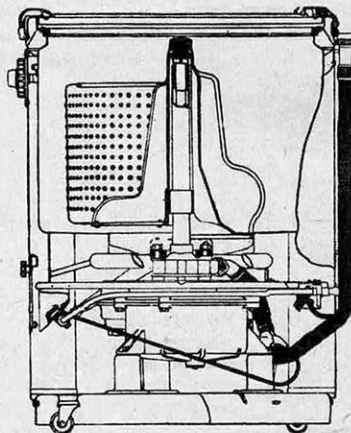
La quantité de linge sec lavé à
chaque opération est de 2,500 kg.

L'essorage est obtenu par 2 rou-
leaux caoutchoutés de grande dimen-
sion. 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 1.000 fr. par semaine, vous
pouvez acheter votre

CADETTE

et, pour 10.000 fr. par mois, votre

VESTALE

Renseignements et démonstrations à la
**S.M.A.M. CONORD, 55, boulevard
Malesherbes, Paris (8°)**, aux quinze
succursales Conord : Bordeaux, Le
Havre, Lille, Lyon, Marseille, Mont-
luçon, Mulhouse, Nantes, Nice, Stras-
bourg, Toulouse, Tours, Alger, Oran,
Tunis, Casablanca, à Bruxelles, 82,
avenue du Port et chez les 3.000 re-
vendeurs CONORD.

POUR UN PRINTEMPS FLEURI!

LES SPÉCIALISTES DE LA BELLE FLEUR vous offrent le **Petit Panier RIVOIRE "LAK-MÉ"** contenant : Un bouquet de nouveautés.



1 Tulipe Zommeschon rose "trois fois centenaire", 2 Tulipes Perroquet Orange Parrot; splendide perroquet orangé et 5 Tulipes Darwin, 3 Jacinthes variées, 5 Crocus, 5 Jonquilles et 5 Ixias aux délicates fleurs en mai, 2. Narcisses.

Envoi franco contre mandat ou chèque de 950 frs ou contre remboursement (frais en plus).

En vous recommandant de cette revue, vous recevrez gratuitement notre guide de jardinage et notre formulaire-conseil si apprécié. **RIVOIRE Père et Fils, 16, rue d'Algérie, LYON**

VOULEZ-VOUS ÊTRE S'INGÉNIEUR FORESTIER?



Carrière passionnante accessible sans Diplôme, France, Outremer, Gains importants, brillant avenir assuré. Diplôme officiel d'Ingénieur après 5 ans de pratique. Broch. grat. N° 366. Écoles de bois et forêts, 39, r. H. Barbusse, PARIS, 26 ans de succès.

LA SAUVEGARDE DES ACCUS NIVOX YD

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° (55%) 860 f. (fco 890). 2° (30%) 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°).

DISCOPHILES!

ENRICHISSEZ VOTRE DISCOTHÈQUE de disques MICROSIL-LONS 33 et 45 tours (classiques et variétés). Mais n'achetez que des œuvres de choix, que nous, DISQUAIRES PROFESSIONNELS avons sélectionnées spécialement à votre intention. Vos commandes sont expédiées dès réception, franco de port et sous emballage garanti. Pour vous faciliter l'achat des meilleures interprétations, demandez notre catalogue "SÉLECTION" N° 6 de musique classique qui vous sera adressé contre 90 F en timbres ou coupon-réponse pour la France et l'Union Française (colonies par avion, 290 F). C.C.P. 10.032.67, Paris. En plus, nous vous ferons gratuitement notre service de nouveautés mensuel.

LA POLYPHONIE,
Diffusion Française du Disque,
116, cours de Vincennes, Paris-12°

CINÉMA-ÉCRAN PERLÉ

200 % de luminosité supplémentaire. Amateurs de projections impeccables de Cinéma et de Photos, faites vous-mêmes votre écran perlé sur isoler, contre-plaqué, tissu caoutchouté, vous économiserez de 5.000 à 50.000 fr. — Notice spéciale contre 50 fr. en timbres — **Drog. A. BLUMENSON 85 A, Bd Richard Lenoir, PARIS-XI°**



DANS 5 MOIS VOUS GAGNEREZ DE 28 000 à 40 000 fr.

comme **SECRETARE, STENO - DACTYLO** ou **COMPTABLE**, grâce à la nouvelle **Méthode de formation professionnelle accélérée** — avec travaux pratiques chez soi. — de l'**ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE PAR CORRESPONDANCE** à Lons-le-Saunier (Jura).

● Demandez aujourd'hui le Guide gratuit n° 961 auquel sera jointe la liste renouvelée chaque semaine des **situations offertes** à Paris, en Province, aux Colonies.

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 qui auraient des réclamations

à formuler d'écrire au Bureau de Vérification de la Publicité (B.V.P.), 27 bis, Av. de Villiers, Paris (17°) auquel nous adhérons comme membre actif.

BVP

AH! SI VOUS SAVIEZ D'OU VIENT LA PANNE...

Un rien suffit pour repartir! Elle est si facile à trouver... sans démontage, à travers les isolants et même sur le moteur ARRETÉ avec le Controlec et son guide illustré:



1 790 F fco ou 1 850 F (+ avion) c. remb. **BREVETS CONTROLEC, 18, rue Monttassuy, C.C.P. 7482-06.**

GAGNEZ BEAUCOUP PLUS



et très agréablement chez vous dans la publicité et la vente par poste sous la direction du spécialiste le plus réputé. Dem. notice gratuits à: **CEN-TRAFFAIRES, 14-16, boul. Poissonnière. Serv. S. Paris-9°. J. timbre.**

SACHEZ DANSER...



La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice n°13 contre env. et 2 timbres. Ecole S.V. **VRANY, 55, r. de l'Aigle, La Garenne (Seine).**

LES CARRIÈRES DE TECHNICIEN DU BATIMENT ET DES T. P.

sont accessibles aux jeunes gens qui désirent un métier agréable, bien rétribué, stable et d'avenir.

L'ÉCOLE B. T. P.

197, r. de Fontenay, VINCENNES (Seine). Tél.: DAU. 09-92.

forme des dessinateurs, métreurs et conducteurs de travaux. Elle prépare aux concours d'Ingénieur des Travaux de l'Etat.



Cours sur place et par correspondance. Notice 33 sur demande.

50 % de SUCCÈS AU DERNIER CONCOURS

GRANDIR

à tout âge, buste ou jambes seules jusqu'à 16 cm. av. méth. scientif. ou appareil **AMÉRICAIN** garanti, succès certain, notice illus. sans frais. **DISCRETION**, contre 2 timbres. Olympic, 19, boulevard V.-Hugo, Nice, Serv. 265.



L'ÉLECTRONIQUE A VOTRE SERVICE



le TÉLÉ-ROBOT pr 3

à cellule photo-électrique résout SANS CONTACT ET A DISTANCE tous les problèmes nécessitant l'intervention de l'œil; permet la SURVEILLANCE, la PROTECTION des machines, le COMPTAGE, le PESAGE, etc. actionne directement les petits appareils tels que : SONNETTE, COMPTEUR, VOYAGE, RELAIS, etc.

faible encombrement 105 x 125 x 55 mm.

fonctionne sur secteur alternatif 110 à 220 volts. Consommation 8 watts. Complet en ordre de marche, avec projecteur de portée 6 mètres : **16.500 fr.**

Tous autres MODELES SPECIAUX ETANCHES, BLINDES, etc. sur demande.

MECAPHY

85, r. Belliard, Paris-18^e. ORN. 44-22.

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 CREDIT.

Livraison rapide à frais réduits de tous nos modèles en France et dans toute l'Union Française

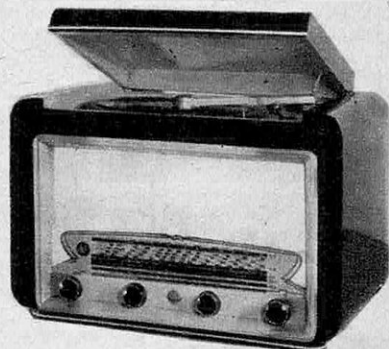
en colis postal

tous risques de transport à notre charge. Garantie 3 ans.

Demandez notre catalogue gratuit — sans engagement — et nos nombreuses références à : SERVICE SI

TÉLÉSON-RADIO

64, avenue Ledru-Rollin, Paris (12^e)
(Métro Gare de Lyon).



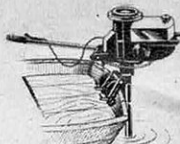
POUR TOUS VOS MONTAGES

PETITS MOTEURS A ESSENCE
SPÉCIALEMENT POUR BATEAUX



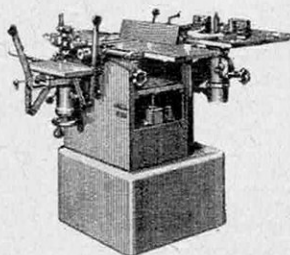
48 cm ³	125 cm ³	310 cm ³
1 cv 5	2 cv 5	5 cv

documentation sur demande à



MOTOGODILLE 62, quai Carnot, Saint-Cloud. Mol. 44-55

COMBINÉE SIGNAL « C 250 »



La
« Rolls-Royce »
des
Machines à bois
légères

Prix de la combinée
4 opérations, absolument complète, motorisée, protecteur et socle compris

200.000 Frs

Quelques points de supériorité :

- Dégau : tables relevables à verrouillage automatique.
- Rabot : avance du bois par engrenages (et non par chaîne).
- Toupie : vitesse de l'arbre 7000 tm.
- Arbres : en acier dur, entièrement rectifiés à la meule.
- Engrenages : sous carters étanches à bain d'huile.
- Garantie : totale (toute machine ne donnant pas entière satisfaction est échangée sans contestation)
- Poids : 270 kilos.

ATTENTION! Nous fabriquons également toute la gamme des machines à bois lourdes pour artisans et grosses entreprises (combinée Super 420 : 245.000 fr. Euban de 700 * Cacy * 146.000 fr. etc.).

Consultez-nous pour tous vos besoins.

Vous paierez moins, vous aurez mieux!...

Documentation SV gratuite sur demande.

U. F. T. E. C. cons^{tr} 26, Avenue Trudaine, PARIS-IX^e
Téléphone : TRUdaine 51-85

CREDIT 21 MOIS

TRIX x-acto

COUTEAUX A LAMES INTERCHANGEABLES



TOUS USAGES
MAQUETTISTES
ARTISTES
MODELISTES

Documentation
gratuite S. V.

TRIX

2, RUE BÉRANGER
PARIS-3^e - TUR. 52.84

CLASSOPHONE

VOUS GARANTIT :

- Un classement rationnel de votre discothèque.
- Une conservation parfaite de vos disques.
- Une étanchéité absolue à la poussière.
- Aucune déformation.
- Une recherche facile, sans heurt, ni risque de chute.

- S'adapte à tous les problèmes de classement -



COFFRET MS 25
pour microsillons
Classement horizontal
tous formats en pochette
d'origine.

Modèle portable: 4 tiroirs
Modèle bloc: 6 tiroirs

MODÈLE SPECIAL L. D.

Équipement intérieur
meubles et discothèques.
Se fait en mallette portative
ou bloc C.P. 50 pour
disques 45-33 et 78 tours.



Quelques références :

Système exclusif adopté
par: Radio-Luxembourg - Radio-Monte-Carlo -
Radiodiffusions Française et Étrangères - etc.

CLASSOPHONE

24, rue Pernety, PARIS XIV^e - Téléph. : SÉG. 09-89

Toute une gamme de Meubles-Discothèques,
Combinés T. D., Electrophones, Magnétophones, Coffrets
et Tables-Télé., etc.

Documentation S. V. sur demande

Construisez vous même

LUNETTES MICROSCOPES ETC

facilement montables & démontables



PHILOPTIC

30 INSTRUMENTS D'OPTIQUE DE QUALITÉ
POUR LE PRIX D'UN SEUL

REALISATION DE LA
SRPI

Envoi de la notice S. sur demande adressée à
la Société de Recherches et
de Perfectionnements Industriels
87, Av. du Président-Wilson - PUTEAUX

Toutes Les
MESURES
Courantes
CONTROLÉUR ELECTRICIEN
MEIRIX 410

De 1 à 750 V. - de 10 mA à 15 A. - de 0 à 100 Ω
Robuste : Résiste aux surcharges - Consom-
mation faible - Autonome : Ohmmètre à piles
incorporées - Maniable : 140 x 100 x 40 mm. -
Léger 500 gr. (Étui sur demande).

- **MEIRIX 400**

Mesure toutes intensités alternatives jusqu'à
300 A. - Mesure toutes tensions industrielles
jusqu'à 600 V. - Instrument de travail idéal
pour contrôle et entretien...



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE
ANNECY - FRANCE

AGENCE POUR PARIS, SEINE, SEINE-&-OISE : 15, FG MONTMARTRE - PRO 79-00

à vous le succès

vous savez
vendre

Mais vendre est un métier et
ce métier comme tout autre
s'apprend. Savez-vous com-
ment ? - Il existe un COURS
de VENTE par correspondance,
en 10 leçons. Ce Cours a fait
toutes ses preuves, aussi bien
dans la vente au détail que dans
la représentation commerciale.
Il vous enseignera, à vous aussi,
à réaliser des ventes records !

Demandez
aujourd'hui
la Brochure gratuite
L'ART DE VENDRE à



SERVANX

11, RUE FOSSÉ AUX LOUPS - BRUXELLES.

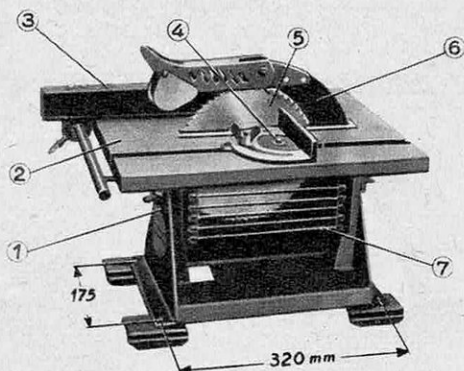
LE PLUS BEAU CADEAU DE NOËL !

Pour le professionnel
du bois

Pour l'amateur
exigeant



LA NOUVELLE SCIE CIRCULAIRE N° 2721 ELECTROLI



PRIX : Frs 17 700 — avec les accessoires suivants :

- une lame de scie Ø 200 mm denture 6 ou 10 mm (à préciser à la commande.)
- le guide parallèle,
- le guide d'onglet,
- deux rondelles à section oblique pour monter la lame en scie oscillante,
- deux couvercles de lumière interchangeables.

CAPACITÉS DE TRAVAIL DE LA MACHINE:

Hauteur de coupe : réglable de 0 à 60 mm maximum, soit 120 mm en deux passes.
Rainures : réglables jusqu'à 10 mm de largeur et 60 mm de profondeur avec lame de scie Ø 200 mm, épaisseur 1,5 mm denture 10 mm.
Coupes d'angles réglables.

CARACTÉRISTIQUES

- ① Bâti en tôle d'acier de 3 mm d'épaisseur, très rigide et robuste.
 - ② Table-machine inclinable à 45°, réglable en hauteur (course 50 mm) ; elle est coulée en alliage léger à haute résistance, renforcée par des nervures ; dessus usiné, surface 300 mm x 400 mm.
 - ③ Guide parallèle réglable et amovible.
 - ④ Guide d'onglet réglable et amovible, coulissant dans rainure.
 - ⑤ Cette machine admet des lames de scie jusqu'à 200 mm de diamètre, alésage 15 mm.
- Dispositifs de protection homologués :**
- ⑥ Couteau-diviseur réglable et amovible, avec cape protectrice.
 - ⑦ Grillage protecteur sur le côté du bâti.
- Vitesse de rotation : 3.300 t/mn — Poids de la machine 11,650 kg.

Demandez le catalogue des
"VÉRITABLES PETITES MACHINES
A TRAVAILLER LE BOIS
ELECTROLI"
contre 60 frs

Jusqu'à 9 machines commandées par un seul moteur.

Facilités de paiement.

ELECTROLI — STRASBOURG (Bas-Rhin)
46, rue du Faubourg-de-Saverne (France)

LES PETITES MACHINES DE GRANDE QUALITÉ

radio radar télévision électronique *métiers d'avenir*

JEUNES GENS

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

LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE

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

NOS COURS DU JOUR
NOS COURS DU SOIR
EXTERNAT - INTERNAT

NOS COURS SPÉCIAUX PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE
PARSON ANCIENNETÉ (fondée en 1919)
PAR SON ÉLITE DE PROFESSEURS
PAR LE NOMBRE DE SES ÉLÈVES
PAR SES RÉSULTATS AUX EXAMENS

DEPUIS 32 ANS 71% DES ÉLÈVES REÇUS AUX
EXAMENS OFFICIELS
sortent de notre école

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

DEMANDEZ LE «GUIDE DES CARRIÈRES» N° S. V. 41 I
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE



PUBLICITE R. A. E.

ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET D'ÉLECTRONIQUE

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

“L'Anglais moyen” se sert de 2.980 mots

Des études ont prouvé que pour lire l'anglais, il suffit de connaître 2.980 mots différents (ceux du langage courant).

Aujourd'hui, les voici contenus dans trois passionnants romans d'aventures spécialement choisis. Rien à apprendre. Il suffit de lire. Chaque mot est numéroté avec, en marge, son sens, sa prononciation et des commentaires. Le lecteur traduit les premières phrases, s'intéresse au récit, veut connaître la suite et ainsi apprend l'anglais, tout seul, facilement, sans fatigue. Par la répétition, les mots se gravent dans la mémoire, les tournures deviennent familières. Les trois romans terminés, le lecteur possède à fond l'anglais.

Profitez aujourd'hui de cette nouvelle méthode. Son prix est incroyablement bas : 1.500 F seulement, les trois volumes illustrés totalisant 752 pages. Envoi rapide contre : mandat adressé aux Editions des Mentors, Bureau S.V.4, avenue Odette, N° 6, Nogent-s.-Marne (Seine) ou versement au C.C.P. Paris 5474-35. Remboursement garanti à toute personne non satisfaite qui réclamerait dans les huit jours.

Un enfant peut conduire la

MOTOJARDINETTE

et pourtant elle fait le travail de 10 hommes

Puissance : 2 CV

PRIX avec attelage
94.500 fr.



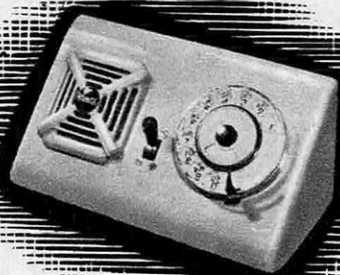
Ne consommant qu'un tiers à un demi-litre à l'heure, c'est le **MOTOCULTEUR** idéal pour les labours et l'entretien des jardins, les nettoyages d'allées, la tonte des pelouses, les petits transports, etc.

Demandez Notice “S.V.”

MECAN'HORT
124, AVENUE DE PARIS

CHATILLON-S/-BAGNEUX (Seine).
ALE 52-74

Téléphone idéal en Haut-Parleur



Gagnez du Temps avec

TÉLÉPHONE IDÉAL
EN HAUT PARLEUR
INTERCOMMUNICATION
TOTALE
MODÈLES DE 2 A 1.000
DIRECTIONS

LIAISONS IMMÉDIATES DE VIVE
VOIX ENTRE CHAQUE POSTE SANS
AUCUN DÉPLACEMENT
GAIN DE TEMPS
CONSIDÉRABLE

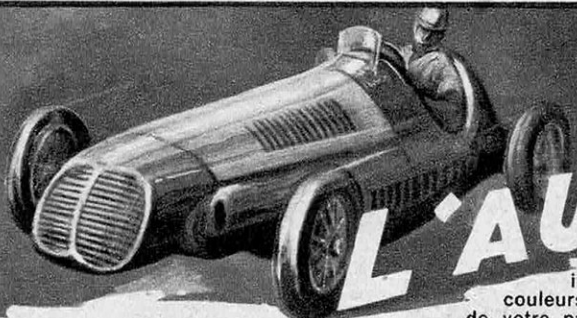
RÉFÉRENCES
MINISTÈRES
HOPITAUX
INDUSTRIES
COMMERCES



TÉLÉPHONIE
T. H. P. (H: PARLEUR
SIGNALISATION
SONORISATION
TÉLÉCOMMANDE

2. RUE MONTEMPOÏVRE - PARIS XII^e - TEL. DID. 17-64 ET 65

Demandez la notice N° 313



Si
L'AUTOMOBILE
ET LE
MOTEUR DIESEL

vous intéressent, demandez-nous notre instructive notice-programme illustrée en couleurs, adressée gracieusement sans engagement de votre part. Joindre 30 francs pour frais de port.

ÉCOLE CENTRALE DE MÉCANIQUE

Enseignement par correspondance . 8, Avenue Léon-Heuzey, Paris-16^e

— Autres matières enseignées : **DESSIN TECHNIQUE — MÉCANIQUE — ÉLECTRICITÉ** —

Le POSTE de l'An 2.000

**ACCUS
PILES-SECTEUR
LE GLOB-TESTER
UNIVERSSEL**

8 LAMPES - Nouveau modèle 1955. Fonctionne partout - En avion, train, bateau, brousse, camping ou chez vous.

350 stations sur cadre anti-parasites incorporé & antenne télescopique escamotable



PERFORMANCES STUPÉFIANTES !

6 GAMMES D'ONDES sans trou de 12 à 2.000 m
4 GAMMES D'ONDES COURTES + P.O. et G.O.

Gammes chalutiers — Police — Aviation — Morse — Trafic Amateurs (Modulation de fréquence sur demande) Étage H. F. accordée — Présélection — 2 étages M. F. — Diffuseur haute fidélité 17 centimètres — Valise lavable gainée luxe 2 couvercles amovibles

GAMME COMPLÈTE de 5 à 10 lampes - 2 autres modèles exclusifs France-Colonies 10 lampes 10 gammes - PUSH-PULL - BAND SPREAD - 8 gammes O. C. cerveau électronique et 7 lampes 10 gammes Radio-Radiophono et POSTE MIXTE secteur batterie plus de 300 stations 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 complet 30 pages (réf. 222) avec conditions et liste gratuite de tous les émetteurs mondiaux O. C., contre 60 francs en timbres. Envoi catalogue aux colonies par avion : 150 francs. Expéditions rapides tous pays, assurances tous risques.

RADIO-SÉBASTOPOL Constructeur - Maison de confiance
PARIS-III^e - 100, Bd SÉBASTOPOL - TUR. 98-70

Magasin de Vente et d'Exposition ouvert tous les jours de 9 h. 30 à 19 h. 30. Fermé Dimanche et Lundi.

FOURNISSEUR OFFICIEL : MINISTÈRES - S.N.C.F. - POLICE - P.T.T. - RADIODIFFUSION - ENSEIGN. PUBLIC - etc...

savez-vous

?

SAVEZ-VOUS que la photo à l'intérieur, c'est la vraie photo : celle qui reflète la vie de votre foyer, les bons et mauvais moments de vos enfants, les réceptions amicales. Vous pouvez prendre chez vous mille photos charmantes : c'est bien plus facile qu'à l'extérieur, avec un « Home-Blitz », cette lampe électronique petite et légère, mise au point par les deux grands spécialistes de France : Grenier et Natkin. 4 000 amateurs enthousiastes possèdent déjà le Home-Blitz qui ne coûte que 9 800 F. Allez aussi le voir chez Grenier ou Natkin ou demandez le fameux Photo-Ciné-Labo-Guide 1954 qui vous sera adressé **gratuitement**.

GRENIER

27, rue du Cherche-Midi
PARIS 6^e

NATKIN

15, av. Victor-Hugo
PARIS 16^e

Devenez en 10 mois un excellent **DESSINATEUR**



Les 3 avantages de la Méthode MARC SAUREL
LE DESSIN FACILE vous en donnent la garantie

Pour peu que vous ayez le goût du dessin, vous deviendrez en moins d'un an un excellent dessinateur en suivant les cours par correspondance du **DESSIN FACILE**. Le talent n'est pas un don du ciel, il s'acquiert par la pratique, la méthode, le métier. Beaucoup d'artistes ont commencé leur carrière sur le tard, car il n'y a pas d'âge pour apprendre à dessiner. Cet enseignement présente trois avantages majeurs :

- 1 Le cours remarquablement rédigé, simplifié au minimum l'effort de l'élève et lui apporte la joie de créer dès les premières leçons. Des procédés inédits, efficaces, font de cette étude la plus intelligente des distractions.
- 2 Plus de 800 photos et dessins, spécialement établis dans un but éducatif, sont fournis gratuitement ou illustrent les leçons permettant ainsi à l'élève de varier indéfiniment les sujets sans perdre de temps à rechercher d'introuvables modèles.
- 3 Chaque élève est suivi de bout en bout par un même professeur dont les corrections et les conseils constituent un véritable enseignement particulier.

Des dizaines de milliers de dessinateurs de talent ont été formés par la méthode Marc Saurel. Suivez leur exemple, tirez parti de vos dons, renseignez-vous immédiatement en retournant le bon ci-contre accompagné d'un timbre au **DESSIN FACILE**. Vous recevrez une jolie brochure illustrée.

PRINCIPAUX COURS ENSEIGNÉS :

Craquis, paysages, portraits, nu académique, peinture, dessin de mode, d'illustration, de publicité, de lettres, dessin industriel, dessin animé. Pour les enfants de 6 à 12 ans, cours amusant et instructif.

LE DESSIN FACILE

18, RUE SÉQUIER, PARIS (6^e)

ALBUM GRATUIT

Nom _____

Adresse _____

Age _____

GENRE DE DESSIN QUI M'INTÉRESSE _____

SV 2

QUELQUES MOIS D'ÉTUDES SUFFISENT POUR APPRENDRE LA MÉCANIQUE ET L'ÉLECTRICITÉ AUTOMOBILE

(Niveau d'instruction C. E. P.)

- ★ Le métier de Mécanicien est maintenant un métier bien payé : c'est également une profession agréable. Ce métier est à votre portée : Y avez-vous songé ?
- ★ En 8 mois d'études, vous pouvez apprendre la technique automobile par correspondance, chez vous, sans quitter votre emploi actuel, grâce à notre méthode qui a fait ses preuves

Demandez la documentation gratuite N° 12

COURS TECHNIQUES AUTO

Rue du Docteur Cordier - SAINT-QUENTIN

Bureau de PARIS : Avenue Victor-Hugo
Square Thiers N° 3

Bureau de LILLE : 2, Rue Jean-Bart

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

Chez vous

sans quitter vos occu-
pations actuelles vous
apprenez

le DESSIN INDUSTRIEL

méthode d'enseignement
INÉDITE, EFFICACE et RAPIDE

Préparation au
**BACCALAURÉAT
TECHNIQUE,**

au **C. A. P. de
DESSINATEUR**
et à TOUS LES C. A. P. de la
MÉTALLURGIE

Placement des élèves
dans l'industrie assuré

Luxeuse documentation
illustrée gratuitement sur
demande.

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

14, CITÉ BERGÈRE à PARIS (IX^e) - Tél. PROVence : 47-01

CONTROLEUR 414

POUR LA RADIO ET L'ÉLECTRICITÉ

- ★ 32 Sensibilités.
- ★ 5.000 Ω/V . continu.
- ★ 2.500 Ω/V . alternatif.
- ★ Mesure jusqu'à 3.000 V. continu et alternatif.
- ★ Distribution des Sensibilités par contacteur rotatif.



★ Possibilité de mesurer 0-15-150-1500 Ampères alternatif par utilisation d'une plaque transformateur.

- ★ Voltmètre Continu 0-6-30-60-300-600-1000 Volts
- ★ Voltmètre Alternatif 0-12-60-120-600-1200-3000 V
- ★ Outputmètre 0-12-60-120-600-1200-3000 V
- ★ Decibelmètre en 5 Gammes de 14 à +46 db
- ★ Milliampèremètre Continu 0-3-10-300 mA
- ★ Microampèremètre Continu 0-200 μ A
- ★ Milliampèremètre Alternatif 0-0,4-15-150 mA
- ★ Ohmmètre 2 Gammes 0 à 10.000 ohms 0 à 2 Mégohms

★ Secocha avec peigne pour le transport - Supplément 1000 Frs.

PRIX
10.500
FRANCS

CENTRAD

ANNECY — HAUTE SAVOIE — FRANCE

De nombreux débouchés

sont offerts

aux jeunes gens et jeunes filles
intéressés par les carrières des

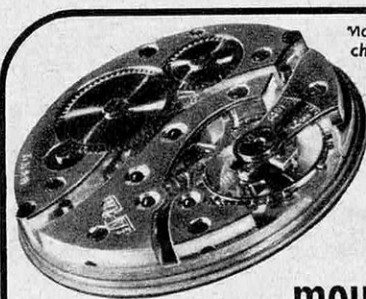
**LABORATOIRES DE
RECHERCHES DES
INDUSTRIES
CHIMIQUES,
BIOLOGIQUES ET
DES LABORA-
TOIRES MÉDICAUX**

**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



Mouvement de notre
chronomètre SARDA
Série 196

Tel
mouvement,
telle montre !

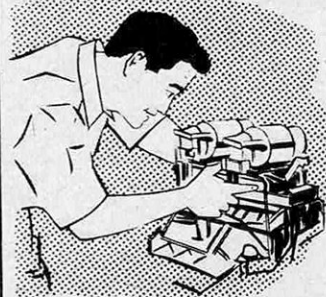
Les mouvements
SARDA-PRÉCISION ont
satisfait aux épreuves imposées
par l'Observatoire National de
Besançon.
Pour mettre de votre côté toutes
les chances de satisfaction,
choisissez donc une montre
SARDA qui répond à ce triple
critère : qualité, régularité,
précision.

★ Demandez aux
Ets SARDA, à
BESANÇON,
l'envoi gratuit de
leur TRÈS BEAU
CATALOGUE
N° 54-65

SARDA
BESANÇON

FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRÉCISION

JEUNES! cette MÉTHODE assurera votre AVENIR



**Diplôme en fin d'études
LARGES FACILITÉS DE PAIEMENT**
AUTRES PRÉPARATIONS :
AGRICULTURE, COMMERCE
et REPRÉSENTATION
COMPTABILITÉ, DESSIN
INDUSTRIEL, SECRETARIAT

Vous le savez, l'enseignement par correspondance rend, de nos jours, d'inappréciables services à une multitude de jeunes gens avides d'apprendre un bon Métier qui assurera leur avenir.

Mais, dans certains domaines, cet enseignement reste incomplet. Or, une méthode révolutionnaire, qui rejoint les plus récentes conceptions pédagogiques, permet d'acquérir, à domicile, en quelques mois d'études attrayantes, des connaissances professionnelles les plus étendues.

Grâce à cette Méthode, **que nous sommes les seuls à appliquer en France**, la pratique ne posera pour vous aucun problème car vous l'aurez déjà réalisée de façon **VISUELLE**, "comme si vous exerchiez le métier depuis plusieurs années".

Cette nouveauté est appliquée à nos Cours par correspondance de formation aux spécialisations suivantes :

ELECTRO-MÉCANICIEN MOTORISTE (Tous les métiers de l'automobile). Brochure n° 101-A.

MONTEUR FRIGORISTE (Tous les métiers du froid industriel et domestique). Brochure n° 202-F.

Demandez aujourd'hui même, sans engagement de votre part, notre documentation gratuite qui vous renseignera utilement sur les nombreux débouchés offerts, en FRANCE et aux COLONIES, dans ces professions aux possibilités variées.

INSTITUT TECHNIQUE MODERNE

(Service: 6) 29, rue Voiture, AMIENS (Somme)

LES MEILLEURES ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE

se font à l'ÉCOLE DES SCIENCES & ARTS, où les meilleurs maîtres appliquant les meilleures méthodes forment les meilleurs élèves. Des milliers de succès aux Brevets, Baccalauréats, Concours administratifs, garantissent l'efficacité de cet enseignement, qui s'adresse aussi bien aux adultes qu'aux jeunes gens et jeunes filles d'âge scolaire. **Demandez, en la désignant par son numéro, la brochure qui vous intéresse. Envoi gratuit par courrier.**

- | | |
|---|---|
| N° 16.101 : Toutes les classes du 2^e degré : Brevet du 1 ^{er} cycle; Baccalauréats. Toutes les classes du 1 ^{er} degré : C.E.P., Brevets. | par la méthode Argos, Commerce, Banque, Secrétariats, Sténodactylo; C.A.P. et B.P. |
| N° 16.108 : Droit, Lic., Propéd. ès lettres. | N° 16.111 : Radio : Certificats de radio de bord (1 ^{re} et 2 ^e classe). |
| N° 16.114 : Cours d'Orthographe. | N° 16.117 : Cours de Couture (la robe, le manteau, le tailleur) et de lingerie ; C.A.P. |
| N° 16.102 : L'art d'écrire : Rédaction courante, Technique littéraire (Contes, Nouvelles, Romans, Théâtre, etc.); Cours de poésie. | N° 16.105 : Carrières des P.T.T. et des Ponts et Chaussées. |
| N° 16.109 : Cours de Conversations : Comment devenir un brillant causeur, une femme recherchée dans le monde. | N° 16.112 : Ecoles d'infirmières , de sages-femmes et d'Assistances sociales, Ecoles vétérinaires, Ecole Interarmes (Saint-Cyr). |
| N° 16.115 : Cours d'Eloquence. | N° 16.118 : Dunamis (Culture mentale pour la réussite dans la vie). |
| N° 16.103 : Formation scientifique , (Mathématiques, Physique, Chimie). | N° 16.106 : Initiation à la Philosophie. |
| N° 16.110 : Dessin industriel. | N° 16.113 : Phonopolyglotte (Anglais, Allemand, Italien, Espagnol, par le phonographe et le disque). |
| N° 16.116 : Industrie : Préparation à toutes les carrières et aux C.A.P. | N° 16.119 : Dessin artistique et peinture. |
| N° 16.104 : La Comptabilité rendue passionnante et accessible à tous | N° 16.107 : Formation musicale : Analyse et Esthétique musicales. |

Cette énumération sommaire est incomplète. L'école donne tous renseignements, prépare à toutes carrières. Renseignement gratuits sur demande.

PLUSIEURS MILLIERS DE BRILLANTS SUCCÈS
AUX EXAMENS OFFICIELS

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS
16, Rue du Général-Malleterre — PARIS-16^e

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Avenue de Wagram, PARIS (17^e)

FONDÉE EN 1917

Enseignement par correspondance

JEUNES GENS!

Les meilleures situations, les plus nombreuses, les plus rapides, les mieux payées, les plus attrayantes...

Vous les trouverez dans les **CARRIÈRES TECHNIQUES** sans vous déplacer, sans quitter vos occupations habituelles.

CHOISISSEZ BIEN VOTRE ÉCOLE. La meilleure, c'est incontestablement celle qui, depuis quarante ans passés, a conduit des milliers d'élèves au succès, avec situations en vue. Des cours clairs que l'expérience a consacrés et permis de tenir à jour, des exercices nombreux et bien corrigés, voilà les raisons d'un succès qui ne s'est jamais démenti.

CHOISISSEZ VOTRE SECTION, le cours qui vous convient.

Demandez **AUJOURD'HUI MÊME** notre programme.

SECTIONS DE L'ÉCOLE

MATHÉMATIQUES Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours.

SCIENCES PHYSIQUES De même que pour les Mathématiques, cours à tous les degrés pour la Physique et la Chimie.

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les Moteurs et Machines thermiques, l'Automobile et l'Électricité. Les cours de l'École s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'Industrie.

Les cours se font à tous les degrés : Apprenti, Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.
C. A. P. ET BREVETS PROFESSIONNELS Préparation aux C. A. P. et aux B. P. de Mécanique, d'Électricité, de Dessin, de Bâtiment et de Métér.

DESSIN Cours de Dessin Industriel en Mécanique, Électricité, Bâtiment.

RADIOTECHNIQUE Cours de Dépanneur - Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur, Préparation aux Brevets d'opérateurs des P. T. T. de la Marine Marchande et de l'Aviation Commerciale.

BÂTIMENT ET MÉTRÉ Cours de Commis, Métreur, Chef de Chantier, Conducteur de Travaux et Sous-Ingénieur. Préparation au Brevet officiel de Technicien du Bâtiment.

CHIMIE Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur en Chimie industrielle. C.A.P. d'Aide-Chimiste et de Métallurgiste et Brevet Professionnel.

CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES Cours de Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

AVIATION CIVILE Préparation de base en Aérodynamique et Aéronautique Générale pour les Brevets de Navigateurs Aériens, de Mécaniciens et de Pilotes. Préparation aux concours d'Agents Techniques de l'Aéronautique, d'Ingénieurs Militaires des Travaux de l'Air, d'Agents Techniques, de Contrôleurs et d'Ingénieurs de la navigation aérienne.

AVIATION MILITAIRE Préparation aux concours d'entrée à l'École des Mécaniciens de Rochefort, d'Officiers Mécaniciens de l'Air, et l'École Militaire de l'Armée de l'Air, Recrutement du personnel navigant, Bourses de Pilotage.

MARINE MARCHANDE Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont, Machines et T.S.F.), Préparation directe aux Brevets d'Élèves mécaniciens et d'Officiers Mécaniciens de 2^e et 3^e classes.

MARINE MILITAIRE Concours d'entrée dans les Écoles de Maistrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

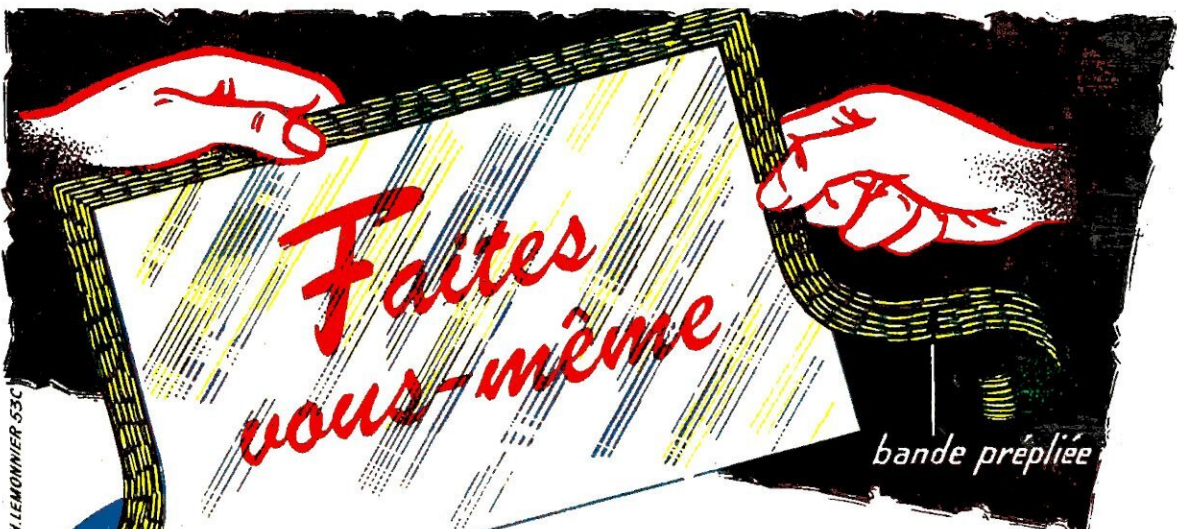
COMMERCE Cours de Secrétaire-Comptable, Chef-comptable, Préparation au C.A.P. d'Aide-comptable.

C. A. P. ET BREVET PROFESSIONNEL

Le C.A.P. est le titre officiel qui sanctionne le travail de l'apprentissage, reconnaissant les aptitudes de l'intéressé pour la spécialité qu'il a choisie. Le Brevet professionnel permet d'accéder aux postes de Maîtrise et d'Agent technique.

PRÉPAREZ PAR CORRESPONDANCE LE C.A.P. ET LE B.P. DE VOTRE PROFESSION
Ajusteur - Tourneur - Modelleur - Chaudronnier - Fraiseur - Mécanicien - Électricien - Radioélectricien - Électricien et Réparateur d'automobile - Dessinateur en Mécanique, en Bâtiment, en Architecture - Menuisier et Serrurier en Bâtiment - Constructeur en Ciment armé - Métreur - Aide-Comptable.

Demandez contre 15 fr. la brochure 7 T.



24 nuances

vos Sous-verres.

Décorez votre intérieur, vos bureaux avec les agrandissements de vos belles photos ou de belles gravures mises "sous-verre" par vous-même à peu de frais et avec une garantie de réussite totale.

Prépliée, la bande de papier de luxe SOUVER NOP

- ★ garantit un *parallélisme* parfait.
- ★ permet un encadrement *large* ou *mince*, la bande étant *prépliée* au 1/3 de sa largeur.
- ★ économise votre temps d'exécution.



SOUVER NOP

Exclusivité

Corrector-ADHÉSINE

En vente dans les Papeteries ou les Maisons de Photo



FIXO-NOP
 Attaches spéciales en toile gommée avec anneau de laiton.