

SCIENCE ET VIE

JUILLET 1954 N° 442 100 FRANCS



LE D^r BOMBARD
établit son bilan

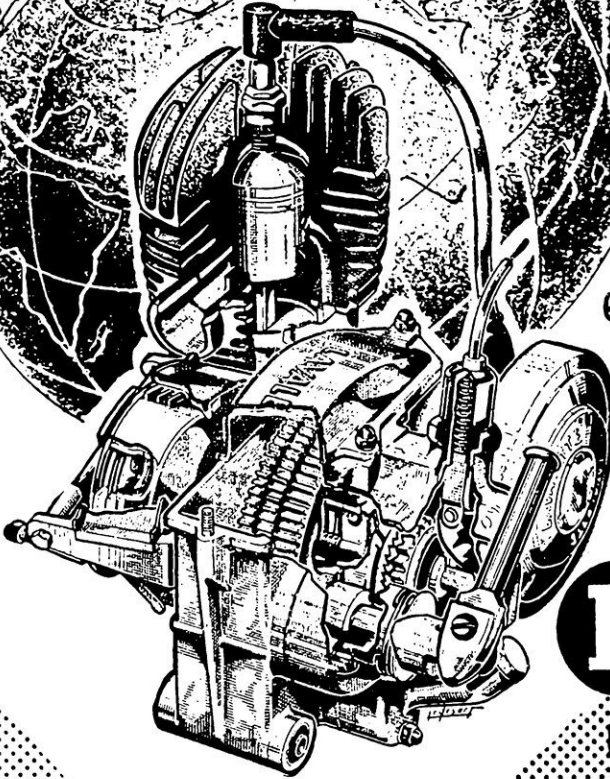
Voir page 11.

A colorful illustration of a man and a woman on a motorcycle. The man is in the driver's seat, wearing a brown jacket, blue jeans, and goggles around his neck. He is looking down at a map spread across the handlebars. The woman is seated behind him, wearing a red jacket and green pants. They are on a dirt road in a landscape with rolling hills and mountains in the background. The motorcycle is a classic style with a large headlight and a red fuel tank.

**TOURISME ET
CAMPING EN
MOTOCYLETTE**

LE MOTEUR DES GRANDS RAIDS..

*..et de
tous les
jours!*



BML

705

LAVALETTE

3 VITESSES PRÉSELECTIVES * AVEC OU SANS KICK



32, AVENUE MICHELET * S^T-OUEN * (Seine) * MON. 99.60

Les moteurs LAVALETTE sont montés sur vélomoteurs et scooters légers par les principaux constructeurs français et étrangers.



*Une grande rapidité
de travail.*



*Une économie à l'achat
et à l'usage.*

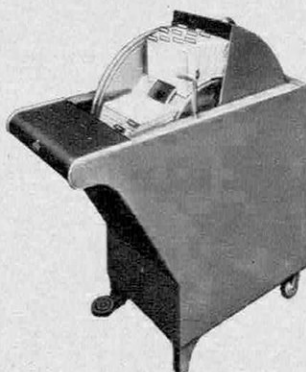


*Un important
gain de place.*

UN BON MATÉRIEL

pour

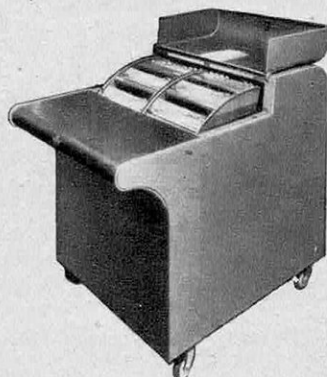
une belle organisation



SPINNER : Ce classeur rotatif est constitué par un tambour portant un rail, sur lequel des fiches encochées sont fixées. Avec ce matériel, vous écrivez sur les fiches sans les enlever. Capacité 3000 fiches. Format H 142, L 200.



ALMA : Fichier peu volumineux, il offre immédiatement ses fiches. Accrochées à un rail, les fiches sont indeclassables.



ROLLING : D'une conception révolutionnaire, ce fichier permet d'utiliser les documents en service sans les encocher. Il est construit pour tous les formats et avec des capacités allant de 3000 à 30000 fiches.

Columbia
FICHIERS ROTATIFS

20, RUE THÉODORE-DECK. PARIS-XV. LECOUBE 46-57, 42-80



TÉLÉ-PARIS

reçoit l'

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

Le 3 avril, l'E. P. S. célébrait sa promotion annuelle d'élèves Ingénieurs Radio-Electriciens et, ce qui était bien naturel, le baptême eut lieu dans les studios de la Télévision, rue Cognacq-Jay.

Les élèves, réunis autour de la caméra, assistèrent à l'interview, par Jacques CHABANNES, du major de la promotion, M. Jean COULON, et de l'un de leurs plus éminents professeurs, M. GEO-MOUSERON.

L'un et l'autre furent introduits par M. BECHON, propre assistant de J. CHABANNES et ancien élève de l'E. P. S. Ce geste aimable symbolisait la présence à la Radiodiffusion et Télévision Française de nombreux techniciens formés par l'E.P.S.

Ce n'est d'ailleurs pas uniquement sur ce point que GEO-MOUSERON insista dans ses réponses aux questions de J. CHABANNES, car l'enseignement, s'effectuant uniquement par correspondance, s'étend non seulement à la France mais au monde entier.

A titre indicatif, parmi les 25.000 élèves qui suivent actuellement les cours de l'E. P. S., 3.500 environ habitent la région parisienne et plus de 3.000 la Belgique.

Les Téléspectateurs purent également apprendre que l'âge des élèves est très variable, le benjamin ayant 13 ans et le doyen 80 ans. On ne s'en étonnera pas puisque Radio, Télévision et Electronique réservent à la fois des situations enviées aux professionnels et des distractions pleines d'intérêt aux amateurs.

En outre, quelles que soient les occupations de l'élève et sa résidence, il étudie et fait des devoirs à la cadence qui lui convient, fixant lui-même la durée de ses études.

M. Jean COULON exprima à son tour sa satisfaction, car, a-t-il dit, ses études se sont faites dans la réalité, pratiquement, sans exagération de leçons théoriques. En effet, il a effectué, comme tous ses camarades, diverses constructions d'appareils de Radio qui lui ont été remis en pièces détachées, en même temps que les cours.

Il a eu, en outre, l'immense avantage, en fin d'études, d'accomplir un stage de perfectionnement pratique dans les laboratoires de l'école à Paris.

M. J. CHABANNES posa enfin une dernière question :

— Comment les études sont-elles sanctionnées ?

— Par un diplôme de fin d'études très apprécié, répondit GEO-MOUSERON, car nos élèves, grâce à celui-ci, se voient ouvrir bien des portes devant eux et c'est une grande assurance pour leur avenir.

Après ce passage devant la caméra de la Télévision, d'autres manifestations plus intimes se déroulèrent dans la journée et se terminèrent par une brillante soirée dans les Salons de l'E. P. S.

De nombreux élèves et anciens élèves y assistèrent et témoignèrent leur sympathie à leur Directeur et à leurs Professeurs.

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE se fera un plaisir d'adresser gratuitement et sur simple demande la DOCUMENTATION illustrée sur son enseignement par correspondance de RADIO et de TÉLÉVISION.

Nous offrons les mêmes avantages à nos élèves Belges et Suisses

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
21, RUE DE CONSTANTINE, PARIS VII^E



SKY-MASTER 53

BLOCH

Le champion des postes portatifs
PILES - SECTEURS - ACCUS

8 lampes miniatures Américaines

8 gammes d'ondes (Super Bandsread)

Sensibilité et musicalité remarquables

Récepteur efficacement climatisé

Une production hors-classe Pizon Bros

En vente chez TOUS NOS DÉPOSITAIRES en FRANCE et dans 65 PAYS du MONDE
Usine et bureaux : PIZON BROS, S. A., 18, rue de la Félicité, PARIS-17^e

Autres productions « HORS CLASSE » PIZON BROS :

PLAYTIME, piles-secteurs, 4 lampes + valve.

NEWCLOCK, poste-pendule, 5 lampes, 4 gammes, pendule électrique, réveille-matin, minuterie incorporée.

OR • mais exigez bien le vrai ROULOR • mais exigez bien le vrai ROULOR •



M. GAUBERTI 189

1^{er} EN DATE
1^{er} EN QUALITÉ
ROULOR
EST AUSSI
1^{er} EN PROGRÈS



le nouveau **ROULOR** ménager

est maintenant livré en

BOITE CAMION MÉTALLIQUE



ETANCHE • PROPRE • PRATIQUE • INUSABLE
servant de pot à peinture et munie
d'une grille accrochable.

Manche du Roulor bois vernis
virole cuivre. Longueur du
manchon : 120 mm.

LE NÉCESSAIRE COMPLET 995 F^S



ROULOR

LA BROSE SANS FIN

CANAVOSO • DAMBOISE & C^{IE}
18, Bd VOLTAIRE • PARIS XI^e • TÉL. ROQ 55-55

PHOTOGRAPHES...

... savez-vous
pourquoi
les
cellules
REALT
sont les
plus
appréciées
dans
le monde



Luxe II

REALT est rapide

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

REALT est simple

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

REALT est sensible

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

REALT est universel

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

2 modèles : REALT standard REALT II luxe

Brevetés dans le monde entier.

Demandez la documentation
gratuite à

REALT-PHOTO
95^{ter}, r. de Flandre
PARIS (19^e)



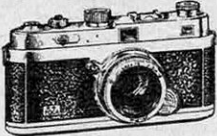
Standard

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



LE GRAND MAGASIN DU PHOTO-HALL

Exposition d'Été



FOCA II bis

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



C A M E X

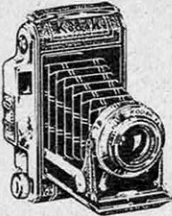
Caméra 8 ou 9,5 Objectif Berthiot 1,9

40.550
ou 10 mensualités de francs 4.400



FOCA STANDARD

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



KODAK 6 x 9

Appareil tri-format
Objectif Angenieux 4,5

18.990
ou 10 mensualités de Francs 2.070

**TOUS NOS APPAREILS
DE PLUS DE 30.000 FRs
SONT ASSURÉS
" TOUS RISQUES " PENDANT UN AN**



KINAX III

Appareil tri-format
Objectif Saphir-Boyer 4,5

23.480
ou 10 mensualités de francs 2.560

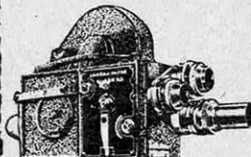


SEMFLEX OTO

Appareil Reflex
automatique 6x6

Objectif Berthiot 3,5
ou Angenieux

47.920
ou 10 mensualités de frs 5.220



WEBOM

Caméra Pathé 16 % ultra perfectionné. Obj. BERTHIOT 1,9

132.840
ou 10 mensualités de francs 14.480

SEMFLEX T 950

Appareil Reflex 6x6
Objectif BERTHIOT 4,5

19.970
ou 10 mensualités de Frs 2.170



PHOTO-HALL

5. RUE SCRIBE. PARIS-OPÉRA

CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO

SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITION RAPIDE FRANCE ET COLONIES

LES 3 MOUSQUETAIRES
A. B. C. PRÉSENTENT

l'accrocheuse

Pour votre GARAGE, votre ATELIER, votre CUISINE, madame.

Gain d'espace, gain de temps, facilité d'accès et d'entretien.

Par ses 24 crochets amovibles, un geste suffit pour placer l'objet à l'endroit désiré.

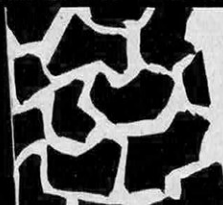


Marque déposée

VENDU EN TOLE EMAILLEE ET ALUMINIUM

L'ACCROCHEUSE

Élément standard 50 x 60 BREVETÉ S. G. D. G. FRANCE ÉTRANGER



Médaille d'argent
au
Concours LÉPINE

BER PARIS

A. B. C. RUE JEAN-BART - SAINT-MAUR

André
RICHARD

LE PRESTIGIEUX REPORTER
DE LA T.W.A A CHOISI

OCERP 131



ROYFLEX

Les plus grandes vedettes du monde posent devant mon objectif ; je n'ai pas le droit de rater une photo.

Aussi, pour travailler en toute certitude et pour réussir en toutes circonstances des photos exceptionnelles, j'ai préféré de loin : ROYFLEX

Quelques avantages entres autres du **ROYFLEX** :

- **AUTOMATISME INTÉGRAL** : un seul coup de manivelle ARME l'obturateur et AVANCE le film d'une vue.

- **RETARDEMENT INCORPORÉ** : permet à l'amateur de figurer sur ses photos.

- **COLLECTRICE CENTRALE** : facilitant la mise au point dans les endroits les plus sombres.

- **BLINDAGE TOTAL** : boîtier, dos, capuchon en fonderie sous pression, rigidité absolue.

- **SYNCHRONISATION INTÉGRALE** : flashes magnésium ou électronique par 2 prises nettement séparées.

- **COULEUR EN 28 x 40** : dispositif fourni avec l'appareil.

- Présentation de grand luxe.



vous aussi, exigez

ROYFLEX

le Reflex vraiment complet

A PARIS

IMMUABLE



COMPARÉS à la noble pierre de taille du passé, les matériaux modernes résistent moins aux attaques du temps. Ils ont à faire face à de nouveaux et redoutables éléments de corrosion. Faites appel à trois produits de grande classe, fabriqués dans les usines SILEXORE.

SILICONE V. M. HYDROFUGE PARFAIT

Pour tous matériaux. Absolument invisible. Supprime effritement et fendillement dus au gel et aux infiltrations.

VITRIFLEX 3001 LE VERRE SYNTHÉTIQUE LIQUIDE

vernis vinylique de protection contre les agents agressifs. S'applique sur ciment, bois, plâtre ou métal. Grand pouvoir couvrant.

SILEXORE PEINTURE PÉTRIFIANTE

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

600 DÉPOSITAIRES

USINES :
SEVRAN-LIVRY (S.-M.)
AVIGNON (Vaucluse)
LONGUEIL S^m-Marie (Oise)
LOUVAIN (Belgique)
CASABLANCA Maroc

AGENCES :
ALGER-BONE
CONSTANTINE
CASABLANCA
TUNIS-TANGER



6, CITÉ MALESHERBES, PARIS (IX^e)

NOTICE ILLUSTRÉE franco contre ce bon rempli, adressé à **SILEXORE**

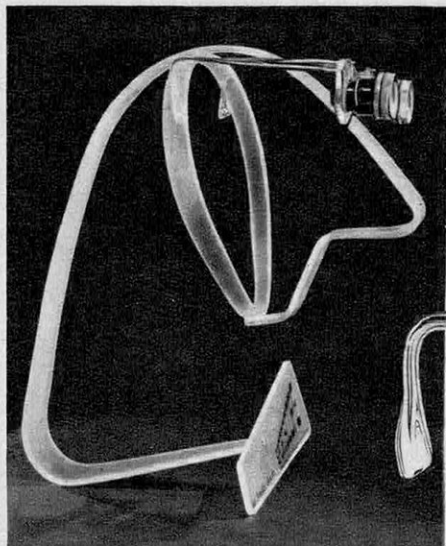
Nom
Adresse

M. GAUBERTI

969

SILEXORE, SILICONE V. M. et VITRIFLEX sont des productions des Ets **LOUIS VAN MALDEREN**, créateurs du SILEXORE.

Dans les vitrines de *tous les bons opticiens*



... vous reconnaîtrez les jumelles montées en lunettes SPORTSCOPE.

Grâce au SPORTSCOPE, vous pouvez maintenant suivre de loin, **sans interruption**, tout spectacle ou simplement observer l'horizon, sans la moindre fatigue, les mains libres. Éléantes et légères, les jumelles-lunettes SPORTSCOPE sont d'une haute précision optique et mécanique : demandez à votre opticien ce qu'il en pense.

JUMELLES-LUNETTES
SPORTSCOPE



Transunion-France - 8, Rue de Helder - Paris-1^{er} - Téléph. TAI. 86-96

CONTACT



LES PAPIERS
CANSON

POUR TOUS VOS TRAVAUX :

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

UNE QUALITÉ SPÉCIALE
vous assure les
meilleures chances
de succès.

CERTITUDE DE QUALITÉ
Utilisez pour vos

dessins
projets
ébauches
le CARNET DE
CROQUIS



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

BON A DÉCOUPER

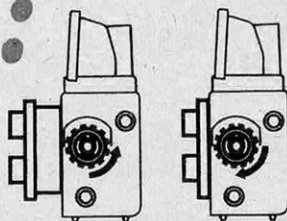
et à nous envoyer à l'adresse ci-contre.

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

Mise au point

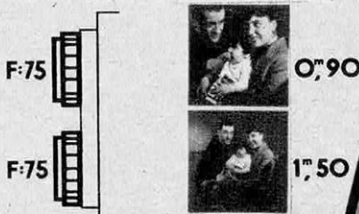
Exiger:

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

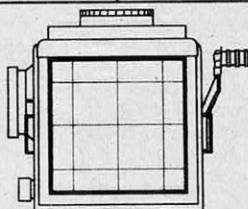


- ★ UNE NETTETÉ PARFAITE DE VISÉE DE 0 m. 90 A L'INFINI PAR FOCALE COMMUNE AUX DEUX OBJECTIFS.

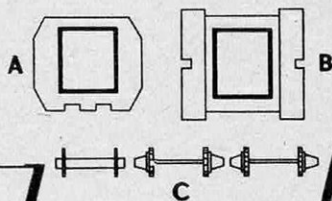
MISE AU POINT A 0 m. 90 SANS BONNETTE, SANS DÉFORMATION



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



- ★ LES ACCESSOIRES NÉCESSAIRES A LA PRISE DE VUES COULEUR FORMAT 28x40 COMPRENNENT: UN CACHE DE VISÉE (A) UN CACHE DE FORMAT (B) AVEC DOUBLE PRESSEUR, POUR ASSURER UNE PARFAITE PLANÉITÉ DU FILM, ET LES BOBINES (C)



Exiger encore:

AVANCEMENT DU FILM PAR MANIVELLE A RETOUR RAPIDE AUTOMATIQUE



SYNCHRONISATION POUR LAMPE FLASH (F) ET POUR FLASH ELECTRONIQUE (X) PAR SIMPLE LEVIER (L)



BOUTON DE MISE AU POINT AVEC INDICATION DE SENSIBILITÉ DU FILM



c'est choisir

SEMFLEX



A PARTIR DE 19.620*
5 modèles

PUBLI PHOTO

en tête DES 6x6 FRANÇAIS

TOUTES VOS FAÇONS CULTURALES

Sans fatigue

Sans difficulté

Sans perte de temps

Sans frais inutiles

avec les MOTOCULTEURS



STAUB

1,5 CH

4 CH

8 CH

12 CH

LABOUR
BINAGE
BUTTAGÉ
FRAISAGE
ARROSAGE
FAUCHAGE
TRANSPORTS
PULVÉRISATION
TAILLE DES HAIES
DECAVAILLONNAGE
etc.

PREMIÈRE MARQUE FRANÇAISE PAR L'IMPORTANCE
ET LA QUALITÉ

Notice SV sur demande

Facilités
de paiement

SOCIÉTÉ DES TRACTEURS ET MOTOCULTEURS STAUB

25, bd de Verdun — Courbevoie (Seine).

Tél. DEF. 32-00

Maison fondée en 1906.

MÉCANICIENS AUTO, APPRENTIS...

Connaissez à fond toute l'automobile d'aujourd'hui (tous types, toutes marques, tous pays), les tours de main du métier, les plus récents procédés de réparation et tout ce qu'il faut savoir pour être

UN SPÉCIALISTE AUTO HAUTEMENT QUALIFIÉ ET « A LA PAGE »

Vous le deviendrez sans peine, en 8 à 10 mois, chez vous, sans déranger vos occupations, par une des Méthodes documentaires E.T.N. AUTO qui, pas à pas, sous la conduite de grands professionnels en activité chez nos premiers constructeurs, vous fera connaître toute la pratique utile d'un des métiers de l'auto...

ESSAI GRATUIT D'UN MOIS, CHEZ VOUS, RÉSULTAT FINAL GARANTI ou REMBOURSEMENT

ce qui signifie pour vous : le succès à coup sûr pour un risque nul. Ni math ni dessin, dépense modique. Pendant toute votre carrière un ensemble unique de services à votre disposition. Enseignement recommandé par plusieurs grands constructeurs.

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

Centre international de Perfectionnement et de Documentation par correspondance

20, RUE DE L'ESPERANCE, PARIS (13^e)
154, rue de Mérode, Bruxelles — Georges 8, Neuchâtel, Suisse

Aujourd'hui, envoyez-nous le coupon ci-dessous ou sa copie. Dans 48 h. vous serez renseigné

Messieurs,

Veuillez m'envoyer, sans frais ni engagement pour moi, votre dossier explicatif illustré n° W-6 pour débutant ou professionnel de la Mécanique-Électricité auto ou de l'Électricité auto (rayer la mention inutile).

Prénom, nom et adresse (bien lisibles) :

.....

La plus belle image...



ne vaut pas
LA RÉALITÉ

que donne le VÉRASCOPE 40

l'appareil qui photographie en couleurs et en relief

En associant le relief et la couleur sur film 35 mm le VÉRASCOPE 40 apporte à la photographie, le réalisme incroyable de la 3^e dimension.

Dans la petite visionneuse de poche, les personnages, les objets, retrouvent leur matérialité, leur présence. Chaque vue est un miracle de vérité. Le sourire de l'être aimé, la délicieuse partie de campagne, le cadre enchanteur de vos vacances, tous ces moments fugitifs et précieux, qu'on ne vit qu'une fois, seront revus par vous tels que vous les avez vécus, comme si vous y étiez de nouveau. Par son merveilleux pouvoir d'incantation le VÉRASCOPE 40 ressuscite le passé et vous permet à tout instant de "revivre" vos meilleurs moments.

Appareil de petit format, peu encombrant et très maniable, il rend la pratique de la "Photographie 3 D" passionnante et facile.

VÉRASCOPE 40

DEUX YEUX QUI VOIENT COMME VOUS

- Emploi du film 35 mm noir ou couleur.
- Armement et compteur d'images couplés avec l'avancement du film.
- Objectifs traités Flor Berthiot 1 : 3,5 de 40 mm de focale.
- Télémètre couplé pour toutes distances de 0'60 à l'infini.
- Gamme de vitesse étendue de la seconde au 1/250°. Pose B et T.
- Prises de flash synchronisées pour lampes flash et éclair électronique.

DOCUMENTATION VS SUR DEMANDE

Ets. Jules Richard

25, Rue Mélingue • Paris XIX^e

4 admirables enregistrements MICROSILLON

pour

BACH

Toccatte et Fugue en Ré mineur
Alexandre Schreiner, Organiste.

MOZART

Concerto de piano n. 3 en Mi
bémol K. 107 - Arthur Balsam,
pianiste. Orch. Symph. de Win-
terthur. Dir. : Otto Ackermann.

BEETHOVEN

Marche et Chœur des Ruines d'Athènes Op. 113. Chœur
et Orch. des Pays-Bas, Direction : Walter Goehr.

SCHUBERT

Symphonie Inachevée n. 8 en Si mineur. Orch. Zurich
Tonhalle, Direction : Otto Ackermann.

Cette offre est faite en collaboration avec le
Journal Musical Français, organe des J. M. F.

Incroyable mais vrai!

Oui, pour 750 frs seulement, vous pouvez avoir ces 4 œuvres complètes spécialement enregistrées par la GUILDE INTERNATIONALE DU DISQUE sur disque microsillon de haute fidélité.

Il faut que vous puissiez vous-même juger de la qualité musicale et technique de nos disques : c'est pourquoi nous vous présentons une gamme allant du solo d'orgue et du piano aux chœurs et au grand orchestre symphonique.

Tous nos disques sont absolument garantis. Vous ne risquez rien. Si vous n'êtes pas absolument satisfaits, vous avez le droit de retour dans les 3 jours.

Vous ne prenez aucun engagement.

Avec votre commande, nous vous adressons une documentation complète sur la GUILDE INTERNATIONALE précisant les nombreux avantages qu'elle offre à ses adhérents, avantages qui vous permettront de vous constituer une discothèque des chefs-d'œuvre de la musique classique qui fera le charme de vos soirées et l'admiration de vos amis.

Plus de 400.000 personnes

qui comme vous aiment la bonne musique ont été, dans le monde entier, enthousiasmées par la qualité des disques de la GUILDE INTERNATIONALE et les économies qu'elle permet de réaliser. Nous craignons qu'en France aussi la demande dépasse nos prévisions. Obligés de servir les commandes - à raison d'une par personne - par ordre strict de réception, nous vous conseillons donc de nous envoyer votre bon de commande immédiatement : vous aurez beaucoup à gagner et rien à perdre.

LA GUILDE INTERNATIONALE
DU DISQUE

222, rue de Rivoli Paris

BON DE GARANTIE
Si vous êtes pas
satisfait - dans les 3
jours - pour res-
tourner

BON DE COMMANDE

Guilde Internationale du Disque, 222, rue de Rivoli, Paris

Veuillez m'adresser votre enregistrement microsillon de 4 œuvres. Droit de retour dans les 3 jours.

Contre 750 f. + 45 f. de frais d'envoi = 795 f. joints par

Chèque mandat ch. postal compte 7.120.00 Paris
 contre remboursement de 850 f. (750 f. + 100 f. frais postaux)

(Cocher le mode de règlement choisi.)

Nom

Adresse



Des
images
droites
et en
relief

Un merveilleux instrument de vulgarisation scientifique :

LE MICROSCOPE
STÉRÉOSCOPIQUE
BINOCULAIRE

MAGNA



Envoi franco
contre
remboursement

livre à votre curiosité un nouveau champ d'action : le monde des " infiniment petits " est à votre portée. Aussi simple à manœuvrer qu'une jumelle à prismes, il donne une vue stéréoscopique avec un relief saisissant des objets examinés. Son grossissement en surface varie de 400 à 5.000 et son champ permet d'étudier en une seule observation un objet d'une longueur de 13 mm. 5.



MICROSCOPES

NACHET

17, R. ST-SÉVERIN, PAR 5 (V°) TÉL. : ODE. 39-26

DIJON

BADEAU, 11, rue de la Liberté

ANGERS

C. S. T. 43, rue Bourgonnier

LYON

P. BADEAU, 40, cours Gambetta

PARIS

LOCAFILM, 64, rue de Turbigo



mais
choisissez votre caméra
chez un **spécialiste BCF**
"CINÉ-PHOTO"

REIMS

ÉTABTS NICAISE, 65, rue de Vesle

LILLE

PHOTOLUX, 89, rue Nationale

MARSEILLE

PHOTO STAR, 27, rue Paradis

TOULOUSE

ÉTABTS RIGAUD, 49, allée de Brienne

LES BELLES
CINÉMATÈQUES
DE FRANCE



VACANCES 1954 EXCEPTIONNEL !

Un véritable REFLEX 6 x 6
(12 vues 6 x 6 sur bobine 6 x 9)

SEMFLEX T. 950

Obj. BERTHIOT F. 4.5
Obt. ORER faisant les instantanés
de 1/10^e au 1/250^e de sec.

Objectif Anast. BERTHIOT F. 4. 5.

Livré complet avec :

- Sac cuir « Toujours Prêt »
- 1 filtre (jaune ou orange)
- 1 lentille à portrait
- 1 parasoleil carré
- 2 bobines 6x9 ALTIPAN
- 1 bobine 6x9 GEVACOLOR R. 5
- 1 livre « La pratique du Reflex »



l'ensemble : **24.000 fr.**

Envoi franco de port et d'emballage
Garantie absolue pendant 2 ans

PHOTO-CINÉ MONTMARTRE

51-53, bd Rochechouard - Paris-XI^e
Téléphone : TRUDAINE 18-94 - C.C.P. Paris 865-47
CATALOGUE GÉNÉRAL 1954 (envoi franco)

Tous les Tapis plastiques



Indéchirable
facilité d'entretien inégalée
Imperméabilité absolue
Toutes dimensions et
toutes formes couvertes d'un
seul tenant.

**LINOLEUM
GERFLEX
TARAFLEX
BULGOMME**

les Panneaux
de revêtements laqués

PANOLAC

8 TEINTES
25 FORMATS
résistant à la lessive
l'esprit de sel, eau de Javel
l'alcool, l'ammoniacque
l'acétone, et...
170° de chaleur



DEVIS ET POSE RAPIDES

NOTICE et
ÉCHANTILLONS
contre 50 francs
en timbres poste.

LVL 162, Boul^d Magenta, PARIS-10^e
Tél.: TRU. 06-35, 36, 38-26
DÉPÔTITAIRE PANOLAC



250 cm³ - 4 t. - A.C.T.

Partez tranquille !...

Sécurité
Économie
Confort

ALCYON

vous garantit un voyage sans histoires

Choisissez le modèle spécialement étudié, pour
vous par les usines ALCYON à Courbevoie.

- Bicyclettes
- Cyclo-moteurs
- 100 cm³ - 2 temps
- 125 cm³ - 2 temps et 4 temps
- 175 cm³ et 250 cm³ CARENÉE 4 temps

2.500 agents
répartis dans
toute la France

VENTE A CRÉDIT SUR 6, 9 OU 12 MOIS

vous ne goûterez pas tous les plaisirs
de la campagne si vous n'emportez pas
les livres de la collection
"BEAUTÉS DE LA NATURE"



**LES FLEURS
DES CHAMPS ET
DES BOIS**

**LES PAPILLONS
D'EUROPE**

**LA VIE
DES OISEAUX**

**LES CHAMPIGNONS
DANS LA NATURE**



Cette collection de poche comprenant 19 vol. s'est
imposée par sa qualité artistique et scientifique

Chaque volume relié toile, illustré de
nombreux dessins et planches en couleurs: 1.200 Fr.

DELACHAUX ET NIESTLÉ
32, RUE DE GRENELLE, PARIS



Exigez

le casque

GENO

Agréé en com-
pétition pour
tous les pays
affiliés à la
F.I.C.M.

Un Modèle pour chaque Usage :
AUTOS - MOTOS - SCOOTERS

GUENEAU-GENO

6, Faubourg Saint-Honoré. PARIS

Tél. : ANJ. 12-38

Vente exclusive aux grossistes reconnus

POURQUOI

**PAYER
PLUS
CHER**



CE QUE VOUS POUVEZ

OBTENIR POUR **32.400** FRANCS

PISTOLUX

vous offre TOUTE UNE GAMME DE MACHINES A
PEINDRE DE TOUTE 1^{re} QUALITÉ GARANTIE : 1 AN
PISTOLET N° 4 MIXTE

Jet rond et plat de 1 à 15 cm de largeur. Godet alu fondu incas-
sable, indéformable, avec 3 jeux de busesfr. 3 600

COMPRESSEURS pour PEINDRE et GONFLER

1/3 de CV 110 ou 220 V. Pression 6 kgfr. 29 000

1/2 CV 110 ou 220 V. Pression 8 kgfr. 34 000

3/4 de CV mono 110/220 V. Pression 10 kg.....fr. 50 000

1 CV tri ou bi 115/220/360 V. Pression 10 kg....fr. 44 000

1,5 CV tri ou bi 115/220/360 V. Pression 12 kg ..fr. 46 000

TOUS CES MODÈLES

sont livrés avec tuyaux de gonflage, de pistolage et fils électriques

SUPPLÉMENT pour réservoir de 5 litres servant de refroidisseur épurateur d'air fr. 5 000

— pour réservoir vertical de 15 litres avec contacteur automatique
mano-détendeur, soupape de sûreté, robinet de purge fr. 20 000

— pour réservoir horizontal de 40 litres (mêmes caractéristiques
que ci-dessus) fr. 21 500

TYPES INDUSTRIELS jusqu'à 30 m³-heure. Nous consulter.

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

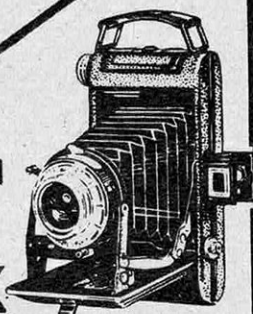
PISTOLUX 16, r. CLOVIS-HUGUES. BOT 40-66 Métro Jaurès. PARIS-19^e
USINES A NOISY-LE-GRAND (S.-et-O.)

Achetez un **LUXOFLEX** REFLEX 6 x 6
 Anastig - BERTHIOT - 1 : 4,5 - Obturateur 1 300° 12 vues



AVEC SAC EN CUIR "TOUJOURS PRÊT"
 DOUBLÉ VELOURS ET UNE PELLICULE
 Livré au **PRIX EXCEPTIONNEL**
 de 18.500 fr comp'
 ou 1^{er} vers' de 1.940 fr et
 9 mens de 1.940 fr.

OU UN
6x9
SPORTEX



Anastigmat "SPLENDOR" 1 : 4,5
 Obturateur 1/200° à retardement. Prise Synchro-flash
 LIVRÉ DANS UN SAC EN CUIR AVEC 1 PELLICULE DE 8 POSES
PRIX EXCEPTIONNEL de 11.240 frs comp' ou 1^{er} vers'
 de 1.180 frs et 9 mens. de 1.180 frs

Garantie 2 ans

CE SONT DEUX EXCLUSIVITÉS

PHOTO-PLAIT 39, r. Lafayette
PARIS (9^E)

ou dans ses succursales de PARIS
 CATALOGUE PHOTO-CINÉMA GRATUIT
 VENTE A CRÉDIT (DISCRÉTION ABSOLUE)

C.C.P.T.C

Adopter
SOLEXINE

Mais exigez
 LA CAPSULE
 DE GARANTIE

Le Carburant-Lubrifiant *Anti-Calamine* pour
 VELOSOLEX et autres MOTEURS 2 TEMPS.
RÉDUIT LA CONSOMMATION
AMÉLIORE LE RENDEMENT

La Solexine est vendue en
 bidons capsulés de 2 litres
 dans toutes les stations-Service
 VéloSoleX, les Postes Energic-
 Energol et de nombreux motoristes.



• Documentez-vous auprès de **VeloSoleX - COURBEVOIE (Seine)**

*Le Film en
couleurs naturelles*



AnSCO Color



12 ASA - 13/10° DIN - 23° SCHEINER
6 x 9 , 24 x 36
(120 et 620) (35 mm)



EN VENTE CHEZ LES REVENDEURS
DE FRANCE et DE L'UNION FRANÇAISE

radio
radar
télévision
électronique
métiers d'avenir

JEUNES GENS

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

LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE

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

NOS COURS DU JOUR

NOS COURS DU SOIR

EXTERNAT - INTERNAT

NOS COURS SPÉCIAUX PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

PAR SON ANCIENNETÉ (fondée en 1919)

PAR SON ÉLITE DE PROFESSEURS

PAR LE NOMBRE DE SES ÉLÈVES

PAR SES RÉSULTATS AUX EXAMENS

DEPUIS 32 ANS 71-1, 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.47
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE

PUBLICITÉ. R. P. E.



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

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

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXXVI - N° 442

JUILLET 1954

SOMMAIRE

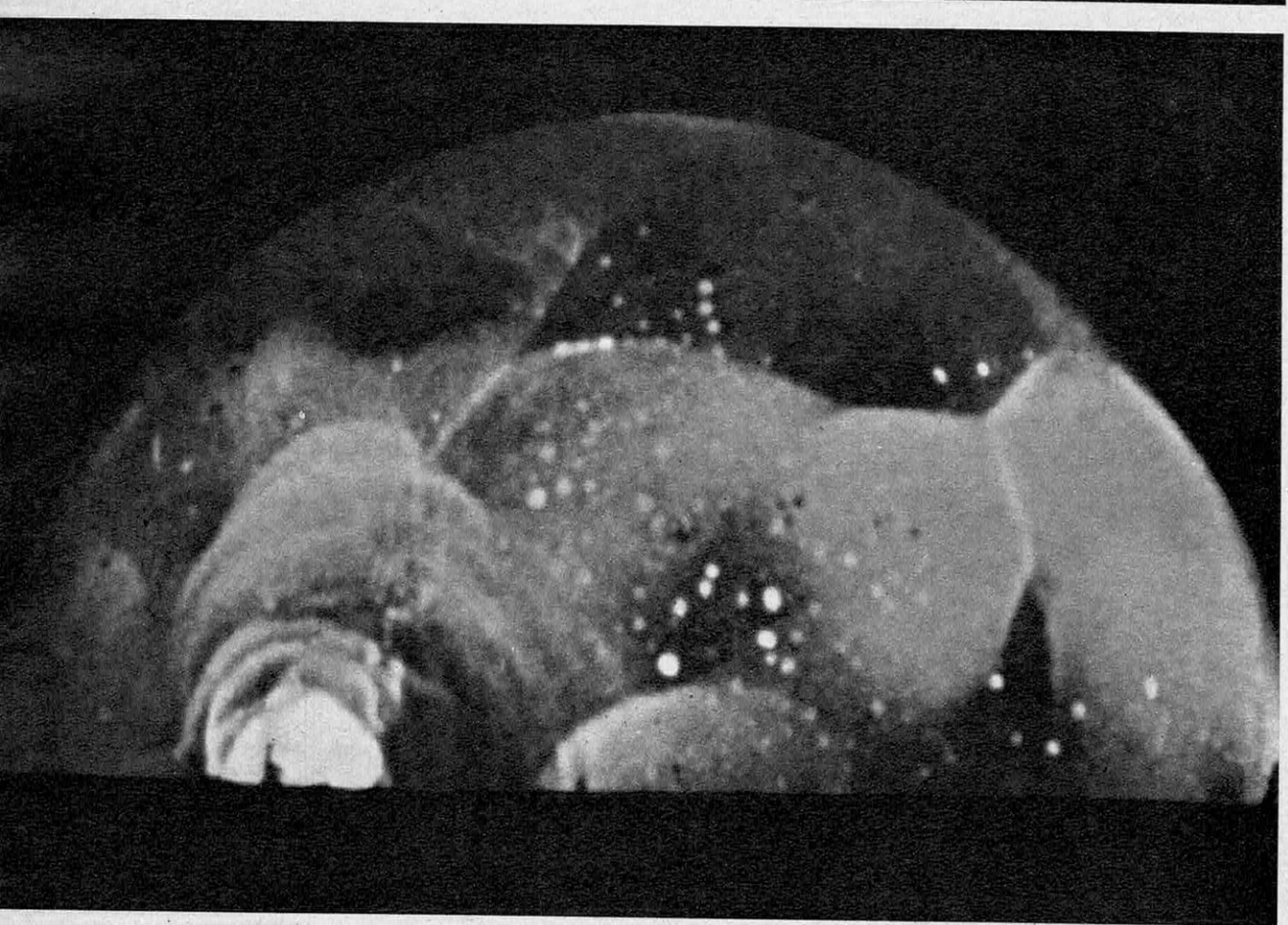
★ La bombe H peut-elle déclencher un cataclysme terrestre? par M.-E. Nahmias	3
★ Bombard établit son bilan.....	11
★ Deux mois en mer sans vivres. par Alain Bombard	14
★ Les machines à graver fournissent un cliché d'imprimerie en quelques minutes, par André Schorp	21
★ Des avions qui montent droit comme des fusées, par Camille Rougeron .	26
★ Les ultrapressions rendent l'eau pâteuse et l'acier fluide, par Jacques Louvière.....	33
★ Le motoculteur, un nain mécanique à tout faire, par J. Engelhard	39
★ Le cinéma sous-marin associe le relief à la couleur, par D. Rebikoff	45
★ Une turbine à gaz adaptée aux exigences de l'automobile, par Jacques Lucas	49
★ Le tourisme et le camping à moto nécessitent une soigneuse préparation, par R.-E. Charpentier	53
★ Inventions pratiques	61-82-92-98
★ A 84 ans, Frank Lloyd Wright est l'architecte le plus moderne, par René Brest.....	62
★ Aux Alpilles, en vol de pente, nos planeurs triomphent grâce au mistral, par Lucien Espinasse	71
★ La peinture électrostatique rend possible la réalisation d'atelier de peinture sans peintre, par André Bouju.....	76
★ Les livres	83
★ Le cinéma d'ombres permet des mises en scène bon marché, par Pierre Hémarquinquer.....	85
★ Un générateur électrostatique de poche, par A. Bouvines	86
★ La vie de la science	87
★ La Coupe du monde de football consacrera-t-elle la stratégie ou l'ardeur ? par Maxime Briant	93
★ Nos lecteurs nous écrivent.....	99

FRANCE : Administration, Rédaction et Abonnements : 5, r. de La Baume, Paris-8°. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal 91-07 Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — **Publicité :** 2, rue de La Baume, Paris-8°. Téléphone Elysées 87.46.
BELGIQUE : 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 F ^{rs}	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. Juillet mil neuf cent cinquante-quatre.



A ENIWETOK : La boule de feu de 5 km de diamètre (en haut) et le début de sa désagrégation.

La Bombe H

peut-elle déclencher un cataclysme ?

Au lieu de mettre en jeu la "fission" de noyaux atomiques, l'énergie de la bombe "H" résulte de leur "fusion". La puissance ainsi dégagée peut être illimitée, elle n'en est pas moins contrôlable.

Lorsqu'en 1948 la Commission de l'Energie Atomique des Etats-Unis décida de poursuivre dans le Pacifique des expériences sur les bombes A des protestations s'élevèrent. On prétendit que l'explosion, qui devait avoir lieu dans l'océan, allait déclencher, tant dans l'eau que dans le sable, une série de réactions en chaîne capable d'anéantir peut-être toute la planète. Des physiciens se prêtèrent à cette campagne. Les spécialistes des ques ions atomiques étaient, au contraire, convaincus de l'impossibilité de déclencher une telle catastrophe. Les événements leur donnèrent raison.

Dernièrement, lors des explosions de bombes H, des pêcheurs japonais furent victimes des poussières atomiques entraînées par les vents à plus de 150 km du point d'explosion. On en profita pour parler de conditions « incontrôlables » et d'erreurs de calculs.

Il est exact que la météorologie est une science en pleine évolution et que les vents ne prennent pas toujours les directions que l'on prédit ; il est exact aussi qu'il est pratiquement impossible de prévoir avec une absolue précision quelle sera la puissance d'une bombe A et encore moins d'une bombe H. Notons cependant que, d'après le rapport de l'amiral Strauss, le rendement des bombes H de mars 1954 n'aurait été que le double de celui calculé, ce qui est déjà une approximation remarquable.

A défaut de puissance exacte, il est malgré tout relativement facile de calculer la puissance *maximum* d'une bombe A ou H en admettant un rendement de 100 %. Si donc la valeur maximum calculée se révèle « contrôlable », elle le sera a fortiori pour un rendement qui ne doit probablement pas dépasser 45 %.

La bombe H est basée sur la fusion de noyaux atomiques

Alors que la bombe atomique est basée sur l'énergie dégagée par la rupture (la fission) de noyaux atomiques d'éléments lourds, uranium, plutonium, on a convenu d'appeler bombe H une bombe qui fait intervenir, au contraire, des réactions nucléaires de rassemblement (de fusion) de noyaux atomiques légers, principalement ceux de l'hydrogène et de ses isotopes, deutérium et tritium.

Si nous lançons un noyau d'hydrogène (de masse unité et de charge électrique positive 1) à faible vitesse dans une enceinte contenant des millions d'autres noyaux d'hydrogène, il sera repoussé et dévié de sa route par eux : c'est une loi que des corps portant des charges électriques de même signe se repoussent. Il perdra peu à peu de sa vitesse par ces chocs élastiques et deviendra une particule lente qu'animerait seulement l'agitation thermique des atomes à l'intérieur de l'enceinte, ou mouvement brownien. Ces vitesses, relativement considérables (2000 m/s à 20° C) mais trop faibles pour provoquer des réactions nucléaires, croissent avec la température de l'enceinte. Au sein des étoiles, qui atteignent plusieurs dizaines de millions de degrés, les vitesses d'agitation thermique deviennent tellement grandes que les chocs entre noyaux atomiques cessent d'être élastiques.

Autrement dit, aux très hautes températures, la répulsion électrostatique est vaincue et les noyaux peuvent se rapprocher à des distances inférieures à un millième de milliardième de cm. A ces distances infinitésimales, les noyaux

atomiques sont non seulement libérés de la répulsion électrostatique mais soumis à une forte attraction dont la nature exacte est loin d'être connue.

Qu'il nous suffise de constater que, si nous arrivons à imprimer à un projectile nucléaire, tel qu'un noyau d'hydrogène, une vitesse suffisante, grâce à une élévation de température ou à une accélération électrostatique, il pourra se rapprocher d'un autre noyau atomique au point de ne plus pouvoir s'en détacher. Nous aurons ainsi provoqué une fusion nucléaire.

La fusion hydrogène-tritium dégage plus d'énergie

Les lois d'attraction qui gouvernent le comportement des noyaux atomiques aux très faibles distances sont identiques, quelle que soit la nature des particules qui les constituent. Elles sont les mêmes entre protons (particules électrisées) qu'entre neutrons (particules neutres) ou qu'entre neutrons et protons ; ces deux particules forment l'essentiel des noyaux atomiques.

Il y a certes encore des points obscurs ; par exemple on n'a jamais observé jusqu'ici, ne fût-ce que pendant quelques secondes, la formation d'édifices nucléaires stables de 2 neutrons (le bi-neutron) ou de 2 protons (hélium de masse 2). Mais, au moyen d'accélérateurs de particules, on a observé en laboratoire la formation de nombreuses fusions

nucléaires accompagnées de dégagement d'énergie et d'expulsion de certaines particules en surnombre.

Ainsi un noyau d'hydrogène pénétrant dans le domaine attractif du noyau d'un de ses isotopes, le deutérium (hydrogène lourd de masse 2), donne un noyau d'hélium de masse 3. La somme des masses des deux constituants (hydrogène et deutérium) étant supérieure à celle du noyau final d'hélium 3, l'excédent de masse est converti en énergie (1).

Cette énergie peut être exprimée en différentes unités. Dans l'exemple cité, l'énergie libérée à *chaque fusion* est de 5 millions d'électron-volts (MeV), soit $22,25 \cdot 10^{-20}$ kilowatt-heure (0, ... 18 zéros ... 2 kWh), ce qui correspond à une différence de masse de $9 \cdot 10^{-26}$ grammes entre les constituants et le noyau final, soit celle de 100 électrons au repos. C'est évidemment une quantité extrêmement faible, mais elle devient vite astronomique si on arrive à la multiplier par un grand nombre de fusions.

Ainsi, si nous arrivons à fusionner les noyaux de 1 000 g d'hydrogène (chaque gramme contient $6 \cdot 10^{23}$ noyaux d'hydrogène) avec 2 000 g de deutérium, nous obtiendrons près de 3 kg d'hélium et une énergie émise voisine de 135 millions de kWh, c'est-à-dire

(1) Suivant la formule d'Einstein cette énergie est $W = m c^2$, m étant l'excédent de masse et c la vitesse de la lumière, soit 300.000 km/s.

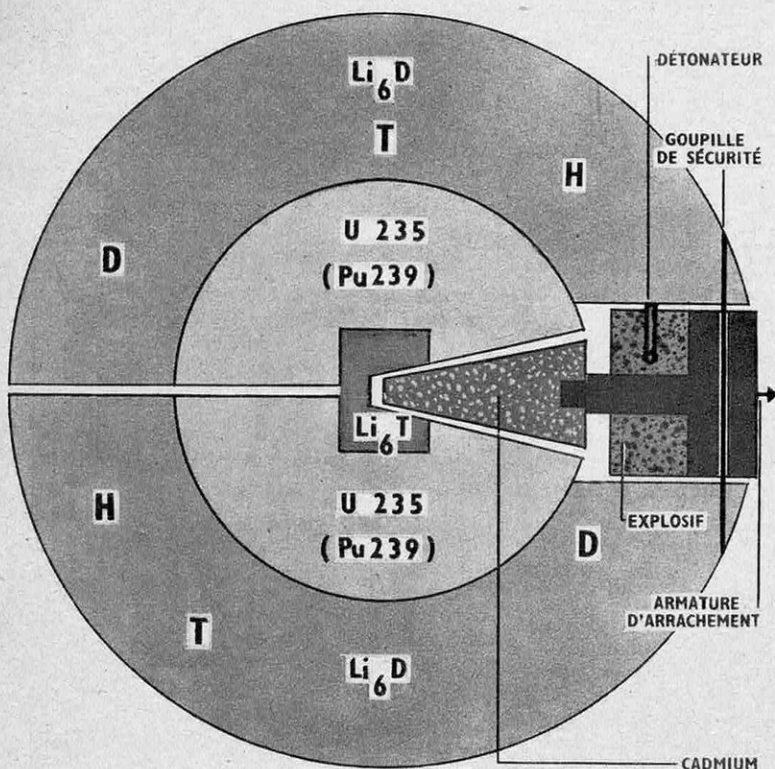
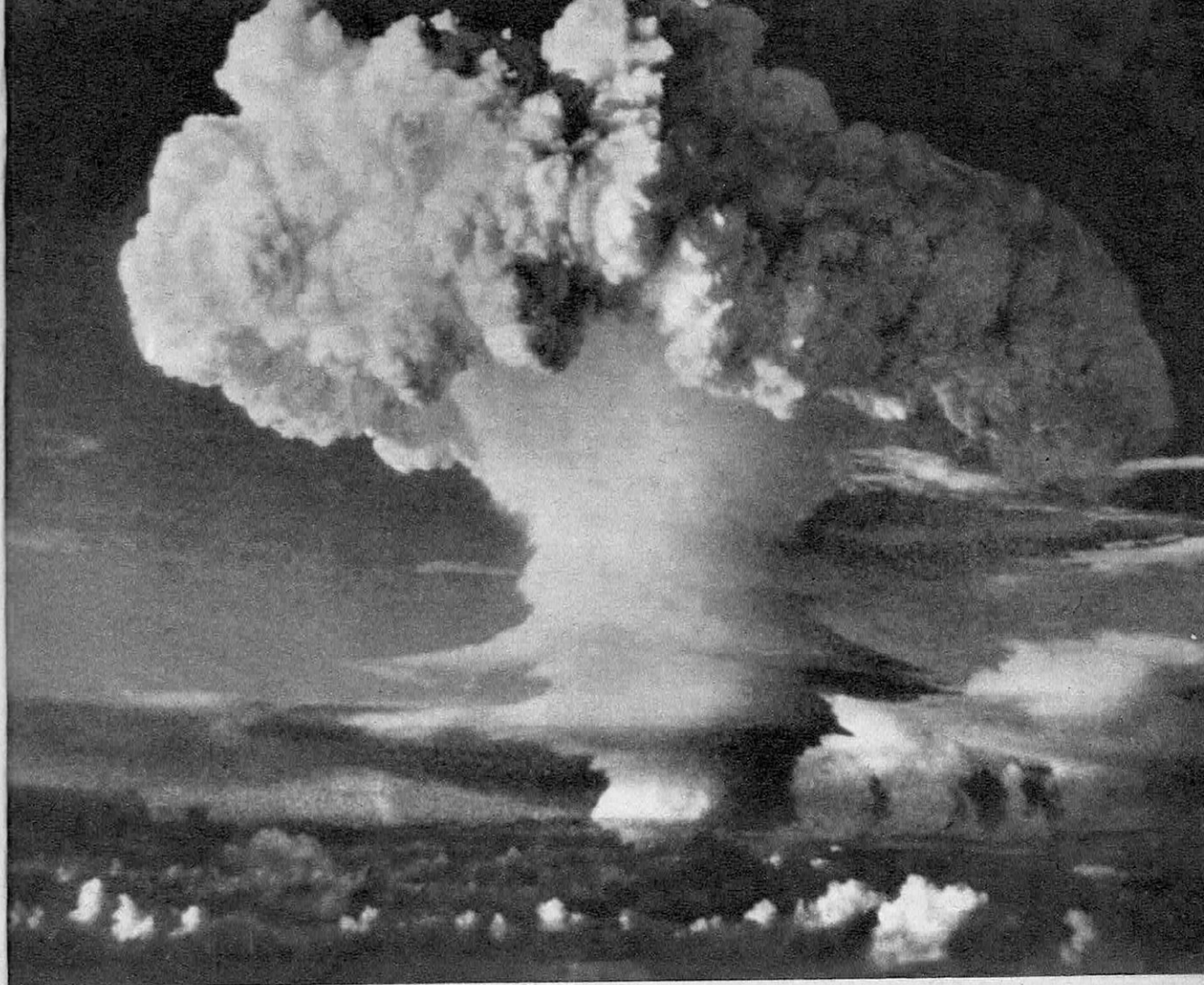


SCHÉMA DE LA BOMBE H :

La bombe atomique classique du type « A » en constitue le centre : deux tronçons de quelques kilogrammes d'uranium 235 ou de plutonium 239 séparés par du cadmium. L'arrachement de l'armature met le feu à l'explosif et provoque le rapprochement des deux tronçons. On a ainsi une masse dite critique dans laquelle les réactions de rupture des noyaux d'U 235 (ou de P 239) par les neutrons portent l'engin à quelques millions de degrés en moins d'un centième de seconde. A cette température, les noyaux d'hydrogène, de deutérium, de tritium et de lithium 6 qui entourent la bombe « A » entrent en « fusion », provoquant alors un dégagement d'énergie de plusieurs milliards de kilowatts-heure.



LE CHAMPIGNON ATOMIQUE DÉPASSA 150 KM DE DIAMÈTRE ET MONTA A PLUS DE 40 KM

autant que celle d'une bombe atomique.

Au laboratoire, la réaction de fusion qui dégage le plus de chaleur est celle entre un noyau d'hydrogène et un noyau de tritium (hydrogène lourd de masse 3). Elle donne un noyau d'hélium de masse 4 et un dégagement d'énergie de 19,8 MeV. La fusion instantanée de 1 g d'hydrogène et de 3 g de tritium donne un peu moins de 4 g (ou 1 molécule-gramme) d'hélium avec dégagement instantané de 500 000 kWh.

Comme il est facile d'imaginer une bombe contenant des centaines de kilogrammes d'hydrogène, de deutérium et de tritium à l'état liquide, solide ou gazeux, on voit qu'il suffira d'amener la température de cette bombe à quelques millions de degrés pour imprimer aux noyaux d'hydrogène, de deutérium et de tritium les vitesses d'agitation propres à provoquer un dégagement d'énergie instantané de plusieurs milliards de kWh.

Comment on se procure les constituants de la bombe H

L'hydrogène, très abondant dans la nature, peut être isolé, comprimé ou liquéfié. Le deutérium, isotope de ce dernier et de masse double, coexiste avec lui, mais sa concentration est très faible (1/5 000). On peut les séparer par électrolyse de l'eau. L'hydrogène ordinaire se dégage le premier, laissant dans l'eau l'isotope plus lourd dont la concentration augmente progressivement. On a ainsi de l'eau dite lourde formée par du deutérium et de l'oxygène dont l'électrolyse fournit finalement le deutérium.

Le tritium, isotope de masse 3 de l'hydrogène, n'existe pas dans la nature parce qu'il est instable et radioactif. Sa période est de douze ans, c'est-à-dire que, si on arrive à produire 10 g de tritium, il n'en restera que 5 g douze ans plus tard. (Les autres 5 g se seront trans-

REACTIONS DE FUSION ENTRE NOYAUX

ÉLÉMENTS DE DÉPART

NOYAUX QUI ENTRENT EN COLLISION

NOYAUX RÉSULTANTS

ÉNERGIE ÉMISE

BOMBE A

AMORCE QUI DONNE

AU MAXIMUM 440 MILLIONS DE KILOWATTS HEURES

PLUS

NOYAUX D'HYDROGÈNE



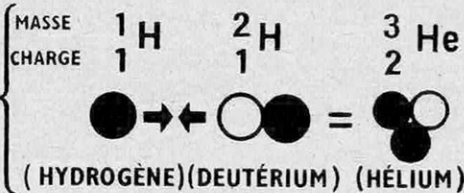
NOYAUX DE DEUTÉRIUM



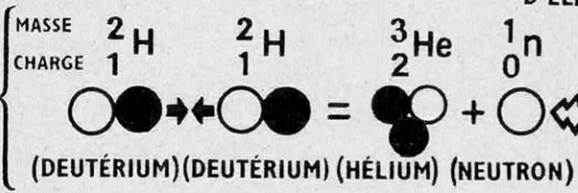
NOYAUX DE LITHIUM 6



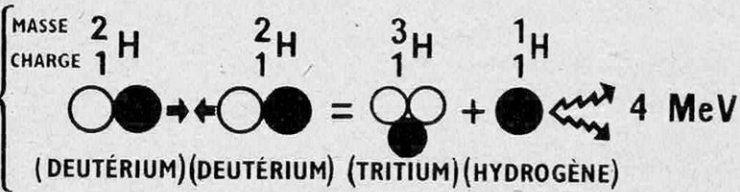
NOYAUX DE TRITIUM



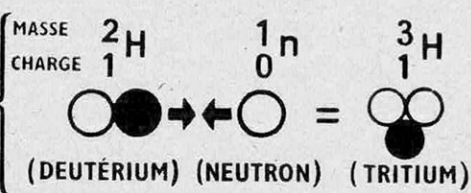
5 MeV
5 MILLIONS D'ÉLECTRONS-VOLTS



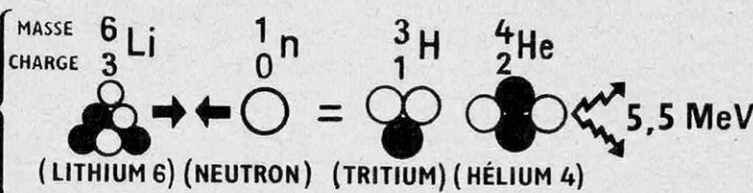
3,2 MeV



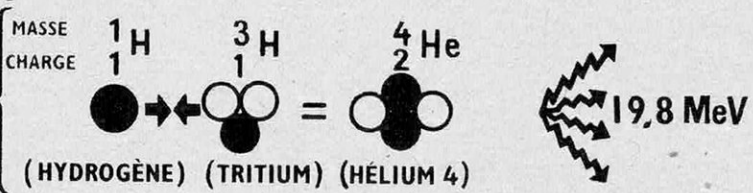
4 MeV



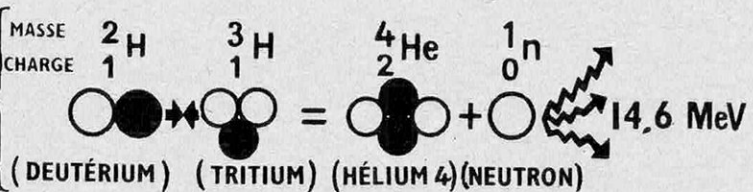
7 MeV



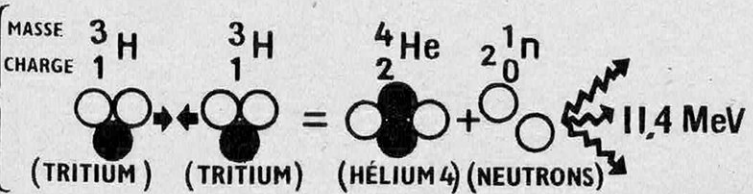
5,5 MeV



19,8 MeV

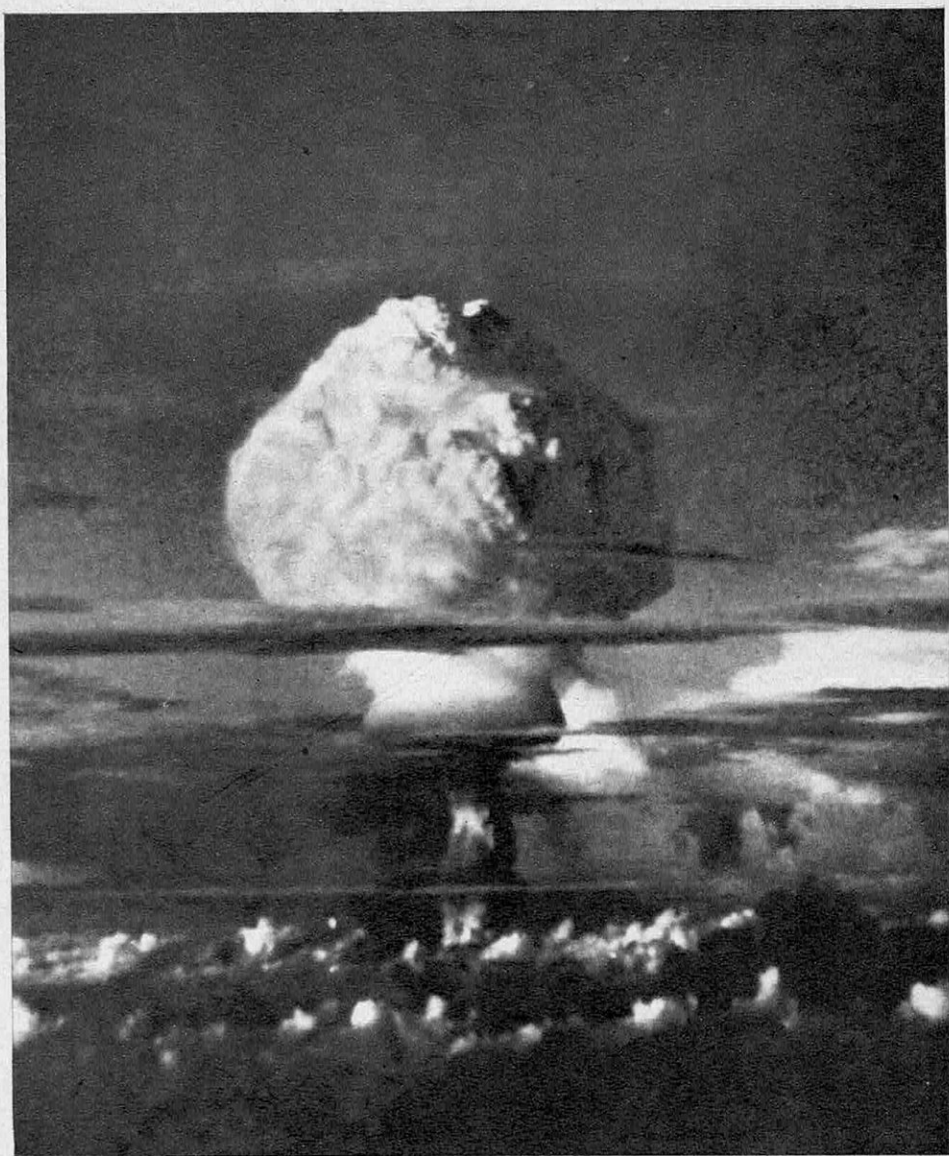


14,6 MeV



11,4 MeV

ÉNERGIE TOTALE : PLUSIEURS MILLIARDS DE KILOWATTS-HEURES



RÉACTIONS DE LA BOMBE H

CHAQUE réaction favorise la suivante par la température qu'elle dégage et le nouvel élément qu'elle apporte. La charge correspond au nombre de protons (boules noires), la masse au nombre de nucléons : protons plus neutrons (boules blanches). L'énergie de chaque réaction est multipliée par le nombre de noyaux entrant en jeu : il s'agit en effet de plusieurs dizaines de kg d'hydrogène, de deutérium et de tritium, or 1 g d'hydrogène contient déjà quelque 6.10^{23} noyaux. L'énergie totale dépend donc des quantités d'isotopes de l'hydrogène mises en jeu.

formés en hélium stable de masse 3). On peut par conséquent le stocker pendant quelques années.

On fabrique le tritium en bombardant de l'eau lourde ou du lithium de masse 6 avec les neutrons des piles atomiques. On tire ainsi parti des piles atomiques dont le modérateur est constitué par de l'eau lourde.

Le tritium produit revenant très cher et diminuant d'autant la production de plutonium, il est probable que les réactions thermonucléaires mises en jeu dans les bombes H sont basées sur les réactions entre noyaux d'hydrogène et de deutérium, noyaux de deutérium entre eux (donnant de l'hélium de masse 3 et des neutrons ou du tritium et de l'hydrogène), deutérium et neutrons, lithium et neutrons, deutérium et tritium, enfin noyaux de tritium entre eux, chaque réaction favorisant la suivante soit par élévation de température, soit en apportant un nouveau constituant. On voit que la puissance explosive de la bombe H sera fonction, entre autres facteurs, des quantités respectives d'isotopes 1, 2 et 3 de l'hydrogène et de lithium mises en jeu.

La bombe atomique amorce idéale

S'il est facile mais fort coûteux de provoquer, en laboratoire, quelques milliards de fusions, il est bien évident qu'on ne peut envisager d'installer un accélérateur de particules atomiques dans une bombe. Toute question d'encombrement mise à part, le nombre de fusions instantanées serait loin d'être suffisant pour élever la température au point de maintenir une réaction en chaîne de fusions successives.

On doit donc faire appel à un phénomène thermique. La température la plus élevée que nous soyons à même de produire ne dépassant guère 3 000 degrés, nous sommes loin des millions de degrés nécessaires à l'agitation des noyaux d'hydrogène. On a souvent suggéré de recourir aux charges « creuses ». Leur emploi judicieux pourrait produire une température au point de convergence des ondes de choc de l'ordre de 40 000°. C'est encore bien insuffisant.

Il reste finalement la bombe atomique classique de type A. Dans celle-ci les réactions de fission des noyaux d'U 235 (ou de Pu 239) par les neutrons portent l'engin à une température de quelques millions de degrés en moins d'un centième de seconde.

Elle constitue donc une amorce idéale pour la bombe H. Il suffit de l'entourer d'hydrogène 1, 2 et 3 en quantité suffisante pour ajouter à l'énorme énergie libérée par son explosion celle encore plus considérable des réactions thermonucléaires des isotopes de l'hydrogène.

La puissance de la bombe H est illimitée

La difficulté majeure où les techniciens se confrontent dans la construction des bombes A et H réside dans la recherche de l'amélioration du rendement de l'explosion. Or, la résistance mécanique et thermique des matériaux qui constituent la carapace de la bombe est telle que cette enveloppe se volatilise avant que la précieuse substance fissionnable ou fusionnable ait le temps de participer complètement aux réactions nucléaires. Seul, le caractère quasi instantané des réactions en chaîne permet qu'il n'en soit pas ainsi et que les phénomènes nucléaires se produisent. Plus lents, ils n'auraient pas lieu : l'éparpillement des noyaux eût entraîné l'arrêt des réactions en chaîne. On craignait qu'il en fût ainsi lors du premier essai de bombe A dans le désert du Nouveau-Mexique, le 16 juillet 1945. Mais l'essai fut concluant. On calcula pourtant que 5 % seulement de la masse critique était entré en jeu dans cette explosion historique.

Depuis, de nombreux perfectionnements auraient amené ce rendement à 45 %. En admettant même que le rendement puisse atteindre 100 %, le principe même de la bombe A fixe le maximum de l'énergie libérée lors de l'explosion à celle de la masse critique. Cette masse étant très certainement inférieure à 20 kg de matière fissile, on a au maximum 440 millions de kWh.

Avec la bombe H, au contraire, l'ingénieur a des possibilités illimitées. Il n'y a plus de masse critique. Il retrouve certains aspects des explosifs classiques où la puissance libérée est proportionnelle à la quantité de poudre que l'on met en jeu.

Il dispose par conséquent d'un creuset à plusieurs millions de degrés où, pendant une fraction de seconde, il pourra jeter des noyaux d'hydrogène, de deutérium, de tritium, de lithium 6 et des neutrons. Il pourra même disposer de certaines réactions exothermiques qui enrichiront son combustible thermonucléaire initial en deutérium et en tritium. S'il ajoute à la carapace de son engin du lithium 6 (sous forme d'hydrure lourd Li D), il obtiendra un apport considérable de tritium. Et toutes les possibilités ne sont pas épuisées. Bref, il ne lui reste qu'à expérimenter... car le calcul exact s'avère pratiquement impossible.

Aucune chance de transformer notre planète en soleil

Quant à déclencher par une bombe H d'autres réactions dans l'eau et dans les substances avoisinantes : sable, kaolins et argiles, etc. la bombe H en est absolument incapable.

L'énergie de liaison des nucléons (protons et neutrons) à l'intérieur des noyaux atomiques est pratiquement constante et voisine de 8,5 MeV pour des éléments de poids atomiques compris entre 25 et 200. Elle décroît graduellement de 8,6 à 1 MeV pour des poids atomiques de 25 à 2 et de 8,6 à 7,5 pour des poids de 200 à 250. On voit donc, d'une part que le phénomène de fusion avec dégagement de chaleur (exothermique) n'est appréciable que si on opère avec des éléments légers de poids atomiques bien inférieurs à 25 et que, d'autre part, le phénomène de fission exothermique ne peut se produire que si on scinde des noyaux de poids atomiques supérieurs à 200.

La catastrophe du type « cosmique » ne serait possible que dans un milieu qui est loin d'être le cas sur la Terre. La fusion d'atomes d'oxygène ($P=16$), d'aluminium ($P=27$), de silicium ($P=28$), de fer ($P=56$), avec d'autres noyaux ou plus légers, ou aussi lourds, ne dégagerait pratiquement pas d'énergie. Il n'y a donc aucune chance de transformer notre

planète en un petit soleil, avec des bombes H. Les réactions nucléaires exothermiques de fusion se maintiennent dans les étoiles grâce à deux facteurs : la haute température de leur centre qui est supérieure à 20 millions de degrés et la très grande concentration des noyaux d'hydrogène.

Le danger de faire sauter ou bouillir la Terre serait tout autre si nous arrivions à annihiler la masse des nucléons. Un seul noyau d'hydrogène annihilé donnerait 930 MeV, c'est-à-dire autant que 5 fissions ou autant qu'une centaine de fusions. Un seul noyau d'uranium 235 complètement annihilé donnerait 224 000 MeV, soit 1 000 fois autant que lors de sa simple fission. Une bombe à annihilation, véritable bombe nucléaire ou bombe N, d'un élément commun et *très abondant* sur notre planète, comme le silicium ou le fer, serait la bombe suicide par excellence, à moins que ce ne soit l'annihilation nucléaire contrôlée et le véritable Age d'or.

M. E. Nahmias



● Des techniciens japonais munis de compteurs Geiger étudient la radioactivité que dégage la carapace du thonier « Fukuryu Maru » qui fut pris

le 1^{er} mars 1954 sous une pluie de cendres radioactives. La plus grande partie de cette pêche dangereusement contaminée put être retirée du marché.

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

LA CHIRURGIE



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

Belgique : 60 francs.

Suisse : 3 francs 25

BOMBARD

établit son bilan

Les résultats d'une expérience généreuse et féconde dont l'auteur, maintenant allongé pour plusieurs mois, n'a pas encore fini de payer les conséquences.

La presse, en relatant l'extraordinaire exploit du Dr Bombard, en a surtout développé le côté pittoresque et l'aspect d'aventure. Nos lecteurs attendent de nous autre chose. Nous leur apportons la primeur du rapport technique qui va bientôt paraître (1). Alain Bombard nous l'a confié parce que, presque seuls de la Presse, nous avons cru en lui dès le début. La publication de cet ouvrage rédigé, avec la collaboration du Médecin principal Aury, de l'Etat-Major Général de la Marine, aura un grand retentissement. Il amène en effet bien des notions nouvelles en diététique, en physiologie (c'est sur ces parties qu'a porté notre choix), en navigation, en météorologie et, bien entendu, en sauvetage. Cet apport profitera à la Science, mais aussi à la France. Nous pouvons être aussi fiers de Bombard que l'Amérique le fut de Lindbergh. Les deux exploits sont comparables, et celui de notre compatriote éclipse l'autre par sa durée, son abnégation, ses risques et aussi par ses répercussions.

Le raid de Lindbergh fut une étape attendue du progrès aérien. Dans l'histoire du sauvetage, le voyage de l'*Hérétique* est un tournant à angle droit. Il contre-carre toutes les habitudes, va à l'encontre de toutes les données admises. Aussi fit-on l'impossible pour l'empêcher de partir. Sa réussite, peu à peu, va tout affecter, même la construction navale. Demain, les gros bateaux perdront leurs guirlandes de chaloupes car on entassera des canots pneumatiques près du niveau de l'eau.

L'expérience de Bombard est venue juste à son heure : dix ans plus tôt, on n'aurait peut-être pas su en démêler les enseignements ; on commençait à peine à étudier sérieusement la survie prolongée en mer.

Si, depuis des temps immémoriaux, on dotait tous les navires d'embarcations de sauvetage, les besoins réels des naufragés n'ont été définis que grâce aux progrès faits par l'aspect médical du problème. La physiologie, science beaucoup plus jeune que la technique navale, inspire maintenant pour une grande part la réalisation du matériel de sauvetage. C'est elle qui a montré qu'il fallait garantir le naufragé d'abord contre le froid. Elle a révélé les troubles résultant de l'excès de transpiration, montré que la vitamine C accroît la résistance. On a ainsi retenu une trentaine d'accessoires qui constituent l'équipement du naufragé.

De cet ensemble, Bombard n'a pris que le principal élément : le radeau pneumatique. Il est le premier à en avoir délibérément fait un engin de navigation. Quant au reste du matériel, il l'a rejeté en majeure partie afin de prouver que le naufragé sans eau et sans vivres, n'est pas condamné.

On conteste encore, dans les pays anglosaxons, qu'il soit possible de boire de l'eau de mer sans encourir de grands périls. C'est pourtant un fait, maintenant vérifié : le médecin principal Avry vient, en Méditerranée et au large de Dakar, de vérifier que l'absorption précoce d'eau de mer pure était sans inconvénients graves.

Douze volontaires ont vécu en mer sur des radeaux en consommant uniquement un demi-litre d'eau de mer pure par jour, et cela pendant deux, puis trois et quatre jours. Un contrôle médical rigoureux s'étendait au-delà des périodes d'expériences dont les analyses confirmèrent la quasi-innocuité : tous les sujets reprirent sans transition leur activité, après une simple collation.

Ces résultats font dès maintenant envisager, dans le sens exprimé par Bombard, un changement radical des instructions à donner aux naufragés. D'autres suivront : les effets de l'ingestion du liquide interstitiel du poisson et du plancton utilisable pour l'alimentation restent à étudier, mais déjà on peut affirmer que Bombard a apporté une contribution capitale aux problèmes du sauvetage et que bien des naufragés lui devront plus qu'un exemple et qu'un message d'espoir. Ils lui devront la vie.

(1) Rapport technique de l'expérience de survie prolongée en mer à bord de l'*Hérétique* en 1952, par Alain Bombard (Éditions de Paris). Les illustrations de notre article sont extraites de « *Naufragé Volontaire* » par Alain Bombard, même éditeur.

LES VOYAGES DE L'HÉRÉTIQUE

De Monaco aux Baléares avec un passager

LE 25 mai à 5 heures du matin une vedette américaine emmène l'*Hérétique* (propriétaire : Bombard, passager et navigateur : Palmer) à dix milles au large de Monaco. Trois jours de cabotage sans pouvoir s'écarter de la côte. La pêche ne rend pas : un mérou le 27 mai. Le 28, au large de Toulon, le canot gagne la pleine mer où, le 29, il rencontre une dizaine de baleines. Le soir du 30, les navigateurs aperçoivent le point culminant de Minorque, mais la tempête les fait tourner en rond et il leur faudra 12 jours pour atteindre le rivage. Bombard fait un abcès dentaire qu'il incise et saupoudre de sulfamides. Le 2 juin il harponne un mérou — leur second — de 3 ou 4 kg. Le 7 juin, ils n'ont, depuis le départ, tiré de la mer que ces 2 poissons, (ils boivent de l'eau de mer

et de l'eau de poisson depuis douze jours,) quand ils rencontrent un bateau, le *Sidi-Ferruch*, dont le capitaine leur fera payer cher, en publicité malveillante, les quelques vivres qu'il leur passe. Le 8 juin, ils se retrouvent en vue de Minorque, mais dérivent 3 jours, tout en pêchant abondamment, avant de pouvoir, enfin, le 11, approcher à 20 m de la côte. Une barque de pêche les remorque dans le port de Ciudadela.

Ils repartent le lundi 16 vers Majorque et Alciuda. Ils en sont à 5 milles le 17 quand le vent les rejette vers Minorque. Dans une tempête, une seule ressource : regagner Ciudadela. Une barque les y ramène, mais, pris de flanc par une vague alors qu'il est remorqué trop rapidement, l'*Hérétique* se retourne. Une partie du matériel

De Tanger à Casablanca et aux Canaries seul

SEUL le vent favorable peut aider l'*Hérétique* à remonter les courants de Gibraltar. Le 13 août, dernier jour propice, Palmer, toujours flanchant, s'absente. A son retour, un mot l'attend : « Je prends la responsabilité de partir seul. Pour réussir cela, il faut y croire ; si j'échoue, c'est un non-spécialiste qui en sera responsable. Au revoir, frère. Alain. » Bombard est parti à l'heure limite, à 18 heures « plein de colère, d'ambition et de confiance ».

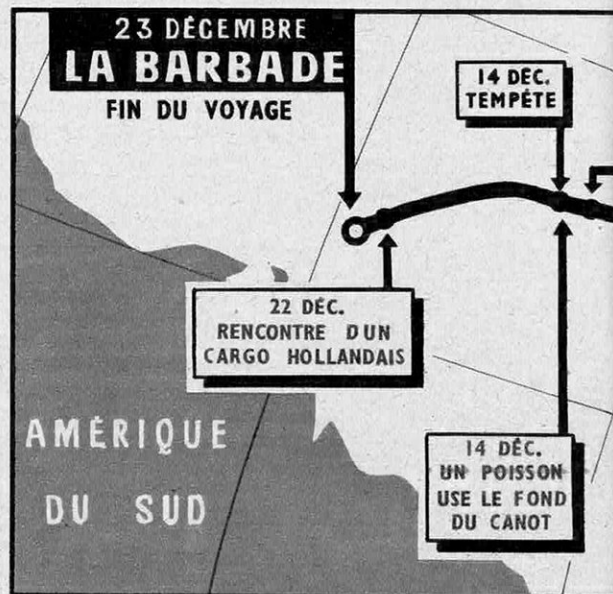
Le flot, dans le détroit, court à 6 ou 7 nœuds. Heureusement, le vent d'Est est puissant. Après 24 heures de bataille, Bombard, grâce à un contre-courant rencontré tout près de la côte,

entre, le 14 au soir, dans l'Océan. La pêche est abondante, mais il doit apprendre à naviguer. Un schéma de calcul dans le cahier de Palmer lui enseigne à faire le point. Il contrôle sa position grâce aux avions, aux bateaux et aux phares. Le 19, à 20 h 30 il est à 100 m de la digue de Casablanca, rate l'entrée à cause de la houle, passe la nuit dehors et entre, à la rame, dans le port du Yacht Club le 20.

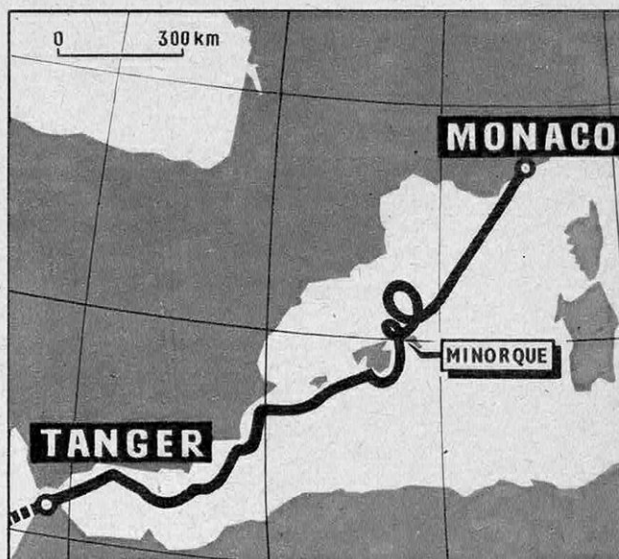
Il repart à destination des Canaries le 24 août. Navigateur débutant, il vit dans l'appréhension de les rater. Le 1^{er} septembre, bien qu'affolé à l'idée du vide où il risque de s'engouffrer, il repousse la tentation d'aborder aisément à

L'Atlantique en naufragé

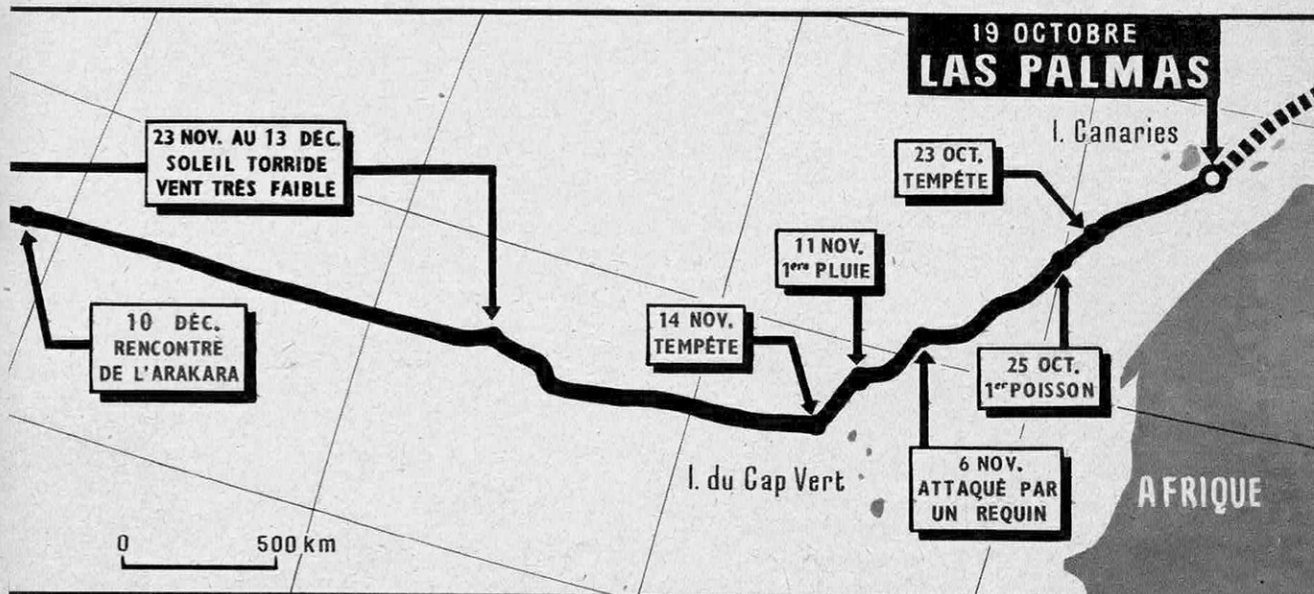
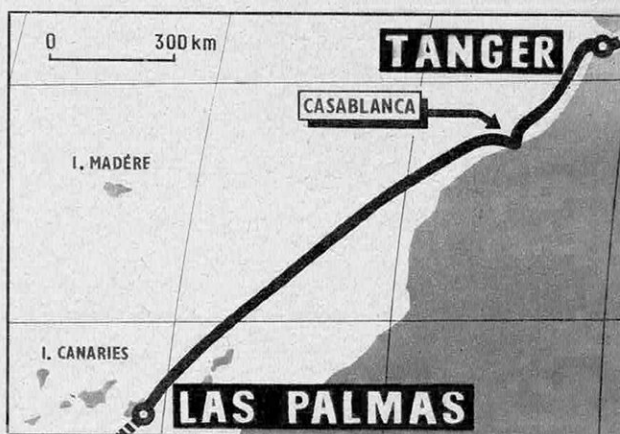
LE Naufragé volontaire quitte la Grande Canarie le 19 octobre. C'est alors la grande épreuve : dès le 23 la tempête submerge l'*Hérétique*, emporte sa voile neuve et déchire la vieille que Bombard recoud. Il vit d'eau de mer et de plancton jusqu'au 25 où il harponne son premier poisson. Il attendra la pluie — l'eau douce — jusqu'au 11 novembre. Ce même jour, il est poursuivi 12 heures par un espadon. Le 13, il subit une tempête telle qu'il renonce à la lutte et s'endort, épuisé, pour 24 h. Quand le soleil reparait, c'est pour le cuire trois semaines durant. L'absence de vent le démoralise, la dysenterie l'épuise. Une erreur de navigation le trompe. Au bout de 53 jours, le 10 décembre, il croit toucher au but quand il rencontre l'*Arakara*, de Liverpool, capitaine Carter. Il monte à bord, prend un léger repas et apprend avec stupeur qu'il a encore 600 milles à parcourir. Il repart quand même et, malgré la barre très difficile à franchir, il atteint enfin La Barbade le 23 décembre à 14 heures.



est perdue (21 juin). Ce naufrage n'est rien à côté de ce qui menace l'expédition. L'expérience, absolument probante déjà au point de vue survie sans boisson, a en outre démontré qu'un canot pneumatique peut naviguer au but. Or, on avait prévu que Bombard, flottant comme un bouchon, serait rejeté sur la côte italienne. Dès lors, son mécène, qui exploite de nombreux dispositifs de sauvetage, ne veut plus encourager une entreprise dont le succès probable peut tuer ses engins brevetés. Privé de cet appui, Bombard doit se rééquiper intégralement par ses propres moyens. A cet effet, il transporte son quartier général à Tanger. Cette escale sera fatale à l'équipe : Palmer, parfait compagnon de bord, n'a plus envie de repartir. Il ne croit pas qu'il soit possible de passer à contre-courant le détroit de Gibraltar, et pas davantage d'atteindre Casablanca et les Canaries. Ils partent le 11 août et, à la barque qui les remorque, Palmer donne comme objectif l'Est... et la maison d'un ami, en direction de la Méditerranée.



Graciosa ou à Allegranza. Il a dit qu'il irait à la grande Canarie, il ira. Deux jours s'écoulent et il constate soudain qu'il a, dans la brume, laissé défilier 40 km de terre sans se porter vers la dernière île dont la fin n'est plus qu'à 10 km. Le courant le faisant dériver vers le Sud, il va passer à 3 milles de la terre! Il songe à gagner la côte à la nage quand un contre-courant vient compenser sa dérive. Le 3, à 9 heures du soir, il parvient à se faufiler entre les récifs et aborde sur une plage. Il a eu si peur qu'il restera plusieurs heures sans pouvoir marcher. Mais il a atterri là où il avait dit et prouvé qu'il savait naviguer vite : de Casablanca aux Canaries il a mis onze jours; il en avait fallu 14 à Alain Gerbault, 29 à Ann Davidson et 12 à Toumelin.



DEUX MOIS EN MER SANS VIVRES

L e but de l'expérience était de démontrer qu'un naufragé, même démuné de tout, peut survivre en tirant sa nourriture de la mer.

En effet, si la théorie prévoit des vivres dans tous les bateaux de sauvetage, la pratique montre qu'en fait ces vivres ne sont en réalité jamais présents. Ou ils disparaissent au cours des séjours dans le port, ou bien ils ne sont déposés que tard au cours du voyage. Il ne s'agit pas de supprimer les vivres de secours, il s'agit d'expliquer comment survivre s'ils viennent à manquer. Or, cette survie est possible.

Il fallait d'abord le prouver au laboratoire en trouvant dans la mer une ration de survie aussi bien liquide que solide. Mais surtout prouver humainement, par l'exemple, la réalité de cette possibilité.

En effet, les études de l'auteur sur la question des alimentations l'avaient conduit à mesurer l'importance du moral dans la lutte contre les conditions physiologiques anormales (exemple de la mortalité dans les camps de concentration, diminuée par l'annonce du dé-

barquement, multipliée par l'annonce de l'offensive Von Rundstedt à Noël 1944).

Si le laboratoire pouvait déterminer le régime et sauver de la soif et de la faim, seul l'exemple pouvait sauver du désespoir et permettre d'établir une règle de vie, une ordonnance applicable à tous en toutes circonstances.

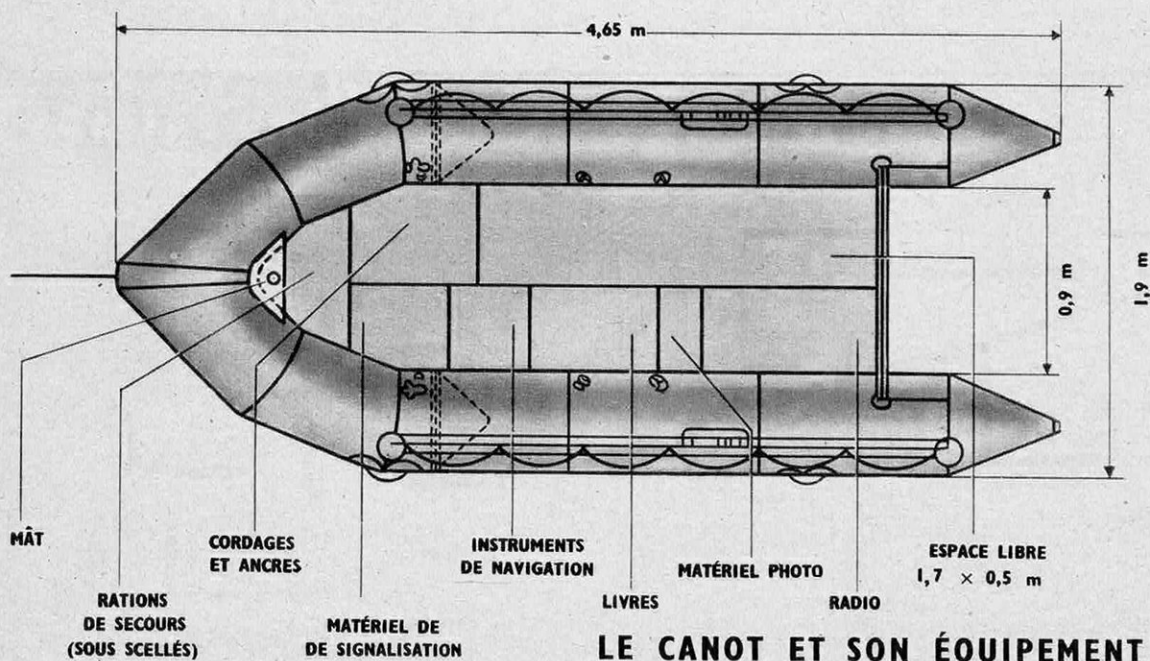
Un sujet normal mais de moral élevé

Tout d'abord, voici comment se présentait le sujet d'expérience :

Alain BOMBARD, 28 ans, marié, deux enfants (plus deux, nés depuis le voyage). Grosse importance morale de ne pas être un « desperado », un homme qui risque le tout pour le tout.

Antécédents personnels : Etudes secondaires, puis médicales à la Faculté de Médecine de Paris, internat en médecine de deux ans à l'hôpital Saint-Louis de Boulogne-sur-Mer.

Antécédents familiaux : Famille médicale : grand-père, maître de conférences de physiologie à la Sorbonne (docteur Stodel); grand-mère mater-



LE CANOT ET SON ÉQUIPEMENT



LA VELETTE RAPIDE D'UN CROISEUR AMÉRICAIN REMORQUE LE CANOT AU LARGE DE MONACO.

nelle, docteur en médecine (thèse sur l'hygiène de la jeune fille en 1900).

Antécédents pathologiques : Il convient de signaler de fréquents épisodes de déficience du fonctionnement hépatique.

De plus, les années de sous-alimentation pendant l'occupation de la France avaient provoqué un amaigrissement généralisé (poids de 45 kg pour une taille de 1,69 m en 1946) avec décalcification osseuse. Une atteinte des oreillons fut suivie d'un épisode d'encéphalite à virus.

La convalescence de cette affection fut marquée par une nette diminution de l'activité intellectuelle et physique, et par une volonté d'améliorer cette adynamie par la pratique d'une rééducation physique efficiente : c'est ainsi qu'en 1950 put être tentée une traversée de la Manche à la nage (18 kilomètres en six heures et demie) ; puis, en 1951, les résultats de cet entraînement permettaient d'accomplir 58 kilomètres en vingt et une heures, et une nouvelle tentative de traversée de



● A bord de l'Hérétique, avant le départ de Monaco, Alain Bombard explique à son passager, Jack Palmer, la façon de préparer un poisson avant de l'inciser pour en boire le liquide. (Photo Jean Ferré.)



← Avant son départ de Casablanca, Bombard embarque avec un maximum de réserves latentes : son poids, durant l'escale, est passé de 82 à 90 kg.

tout pour but de déterminer la ration alimentaire théorique du naufragé. Celle-ci devait répondre à deux conditions : être suffisante pour maintenir une survie acceptable, et surtout pouvoir être trouvée sur les seules ressources offertes par la mer.

Tout tirer de la mer

Théoriquement, l'essentiel des besoins serait couvert par les différents poissons susceptibles d'être pêchés pendant le voyage. Mais cette nourriture se révélant beaucoup trop pauvre en vitamines C pour prévenir le scorbut, l'expérimentateur rechercha — et trouva — dans le plancton le complément indispensable.

L'apport de liquides de boisson, en dehors des précipitations atmosphériques, pouvait être de deux origines : l'eau de mer elle-même, ou le jus de poisson.

Il était universellement admis par les rescapés des naufrages de tous les temps que l'eau de mer est tout à fait impropre à la consommation du naufragé, en raison de sa trop grande

48 kilomètres en treize heures quarante-cinq, prouvant ainsi que le maintien d'un moral élevé est primordial.

Pratique de la mer : Si, depuis l'enfance, la pratique de la voile était connue, il n'avait cependant jamais été fait de navigation loin des côtes ; c'est en Méditerranée, au cours du voyage sur *l'Hérétique*, que l'usage du compas et du sextant fut appris avec l'aide du passager J. Palmer, ce qui explique les erreurs commises pendant la navigation solitaire à partir de Tanger. (Les premiers calculs ont été effectués par comparaison avec les points obtenus par relèvements côtiers entre Tanger et Casablanca.)

Le travail préparatoire à l'Institut Océanographique de Monaco eut sur-

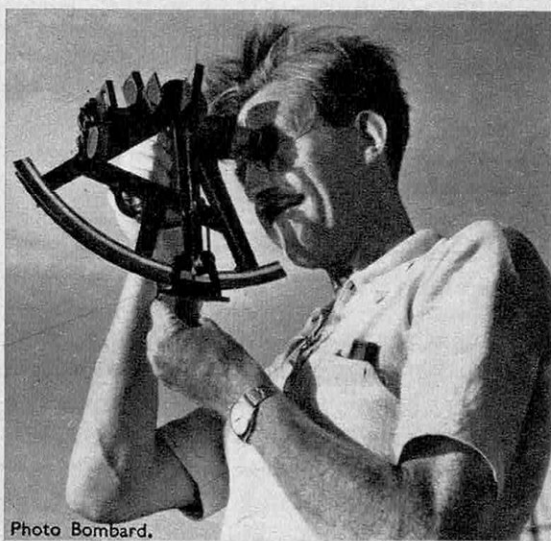


Photo Bombard.

● Palmer au sextant. Resté seul, l'unique leçon de navigation de Bombard fut une page de calculs.

teneur en sel, dont les effets « bien connus de tous » étaient d'aviver cruellement la soif, puis de provoquer des troubles digestifs (vomissements, diarrhée) et d'amener inéluctablement des troubles nerveux conduisant au suicide. Des expériences de laboratoire semblaient en général appuyer cette croyance.

Or l'examen comparatif de toutes les observations recueillies en la matière montrait que les intéressés avaient respecté l'interdiction (facilitée par une répugnance instinctive) de boire de l'eau de mer aussi longtemps qu'ils l'avaient pu, puis qu'ils avaient cédé au besoin de boire et en avaient absorbé alors parfois de grandes quantités; les troubles décrits se manifestaient ensuite rapidement.

Aussi était-il possible d'admettre que si, au lieu d'attendre une déshydratation plus ou moins avancée de l'organisme, l'ingestion d'eau de mer était commencée précocement après le naufrage et répétée par petites doses plusieurs fois dans la journée, les résultats seraient très différents. L'organisme dispose alors, en effet, d'une réserve intacte de liquide du milieu intérieur pour « amortir » l'effet de l'ingestion d'une solution hypertonique; des expériences personnelles faites antérieurement (en 1951) avaient montré le bien-fondé de cette hypothèse.

D'autre part, l'humidité totale de quelques poissons communs, comprenant l'eau liée et l'eau libre, atteint de 68 % pour le pèlerin à 80 % et plus pour la raie, le merlan, le colin, etc.

Les essais faits en laboratoire donnaient un rendement moyen de 300 grammes pour 1 000 grammes de chair de poisson, en utilisant une presse à viande et de 200 à 250 grammes par kilogramme en tordant le poisson dans un linge. Lorsqu'on utilise le liquide qui suinte par des incisions faites en V sur les flancs de gros poissons (qu'on a essuyés pour les débarrasser du mucus), on obtient un liquide plus clair.

Avec 13 kg de poisson quotidiens, on pouvait donc espérer obtenir une ration de 750 à 900 grammes, qui devait couvrir à peu près les besoins, avec



● A la Barbade après 65 jours de mer : Bombard a perdu 25 kg mais l'état général reste satisfaisant.

éventuellement un léger apport d'eau de mer en complément.

[Deux expériences, l'une de 8 jours en laboratoire, l'autre de 16 jours réalisée à Monaco (sur un radeau pneumatique), révélèrent que cette formule d'alimentation maintenait stables les taux de l'urée du sang et de l'urine et n'affectait pas le pourcentage des protéines sanguines.

En pleine mer

On connaît le radeau pneumatique standard du commerce — et l'équipement de naufragé emporté à bord. Pour la pêche, le premier poisson fut harponné au moyen d'un couteau fixé sur le bout d'un aviron et, dès lors, les crochets osseux qui bordent l'ouïe des poissons servirent d'hameçons.]

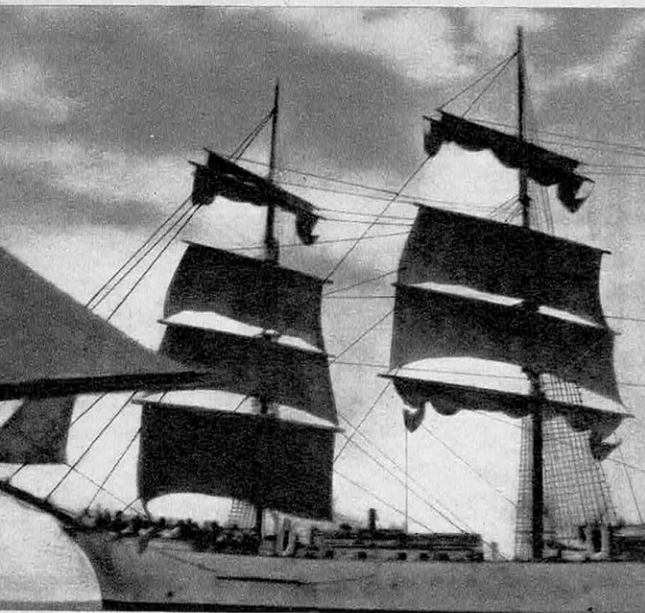
Pour les repas, l'horaire fut alors respecté aussi souvent que possible :

Leur composition était :

Au « petit déjeuner » : poisson séché + poisson cru (poissons volants tombés sur le radeau pendant la nuit) et boisson : 1/4 de litre de liquide, dont la moitié en une prise et le reste par gorgées jusqu'à midi.

Au « repas de midi » : poisson cru et 1/4 de litre en une seule prise.

Dans le courant de l'après-midi : 1/4 de litre par gorgées.



← Au départ des Canaries, le voilier-école de la Marine espagnole saluait le navigateur en capelant ses huniers — « Ce fut un coup de fouet, dit Bombard, comme si l'on saluait déjà ma réussite ».

Un état général satisfaisant après deux mois de naufrage

Le résultat des examens médicaux au départ et à l'arrivée traduit le succès de l'expérience. En voici l'essentiel :

Au départ de Monaco :

Poids : 82 kg (90 après l'escale à Casablanca).

Pouls : 72 pulsations.

Tension artérielle : 14/9.

Sang : Numération globulaire : globules rouges, 4 200 000 (à Casablanca : 5 000 000) ; globules blancs, normaux.

Protéines totales : 70 %.

Urée : 0,37.

Sucre : 0,85.

Taux d'hémoglobine (à Casablanca), 95 %.

Urines : Sucre et albumine, 0 ; urée, 25 g.

Liquide céphalo-rachidien : Normal.

Yeux : Normaux.

A l'arrivée à la Barbade :

Poids : 65 kg.

Pouls : 70 pulsations.

Tension artérielle : 9/6.

Sang : Numération globulaire : globules rouges, 1 250 000. Taux d'hémoglobine : 149 % (ce taux a été confirmé à trois reprises). Globules blancs : éosinophiles, 6 % (1).

Protéines totales : 70 %.

Réflexivité : Normale.

Contractilité musculaire : Un certain degré de dégénérescence des muscles des loges postérieures des deux jambes est constaté (séquelles de flexion prolongée?).

Larynx : Voix bitonale due à une laryngite prolongée.

Urines : Normales.

Liquide céphalo-rachidien : Légère hypoglycorachie (1).

(1) Les globules blancs éosinophiles (c'est-à-dire qui se colorent volontiers à l'éosine) se rencontrent, à cette proportion, surtout dans le sang.

La glycorachie est la présence normale de sucre dans le liquide céphalo-rachidien.

Au « repas du soir » : poisson « cuit » au soleil (plus facilement digéré) et 1/4 de litre de boisson.

La quantité quotidienne de poisson pêchée était en moyenne de 4 kg à 4,500 kg, dont 1,500 kg à 2 kg étaient consommés comme aliments, tandis que le reste servait à fournir le liquide de boisson. Ainsi, la chair consommée contenait son humidité normale, indépendamment du liquide bu par ailleurs.

La nourriture, à base de chair de poisson et de plancton, suffisait à calmer normalement la sensation de faim, et la répugnance instinctive éprouvée au début de cette alimentation inaccoutumée disparaissait rapidement. Le transit intestinal suivit un cours habituel et normal dès le début de la consommation d'une quantité suffisante de plancton. On doit admettre cependant qu'un épisode diarrhéique particulièrement pénible devait son origine à l'uniformité de ce régime, dépourvu d'équilibre et volontairement poursuivi trop longtemps.

L'eau de mer seule, pendant un maximum de six jours, et le liquide de poisson pendant vingt-trois jours ont étanché d'une manière très satisfaisante la soif ; l'organisme a été suffisamment hydraté, et aucun des troubles classiquement décrits par les naufragés n'a été ressenti.

Yeux. Examen direct, rien à signaler; pas de conjonctivite, mais nette diminution de l'acuité visuelle et de la perception des couleurs.

Les résultats de certains examens biologiques n'ont encore pas pu être obtenus des laboratoires locaux.

En résumé, l'état général était bien conservé, malgré la présence de certaines modifications notables.

Le bulletin de santé au cours du voyage

[Les constatations objectives faites en mer le laissaient prévoir. Seule, la diarrhée, intense et accompagnée de phénomènes locaux très douloureux, avait, par sa persistance, causé de réelles inquiétudes au navigateur. Elle cessa après le petit repas consommé sur l'*Arakara*. Les autres alertes n'avaient été ni très prononcées, ni graves (pustules infectées qui finissaient par céder au mercurochrome, chute des ongles de deux orteils, une hémorragie muqueuse, deux brefs épisodes de conjonctivite).]

Les *urines* et la température (qui se maintint entre 36°,9 et 38°) demeurèrent normales d'un bout à l'autre.]

Enfin, la *tension artérielle* évolua comme suit : 14/9 le 25 octobre, 14/9 le 1^{er} décembre, 12/6 le 2 décembre, 12/8 le 4 décembre, 10/6 le 7 décembre, 10/5 le 9 décembre, 14/6 le 14 décembre, 12/6 le 18 décembre, 10/5 le 23 décembre, 9/6 le 27 décembre.

L'influence du réconfort moral apporté par le contact avec l'*Arakaka* (le 10 décembre) s'est manifestée par une élévation de la pression maximale.

Soif : Jamais — Faim : Parfois Sommeil : Toujours

Les constatations subjectives furent les suivantes : des douleurs, résultant de la compression des masses musculaires; des maux de dents, suivis d'un abcès incisé au couteau; la perte du

goût et de l'odorat; l'illusion de voir la nuit et une hallucination auditive.

Soif. — Il n'a jamais été ressenti de soif vraie, mais une simple envie psychique de boire, tandis qu'en Méditerranée, le passager (Palmer) a souffert de la soif vraie avant de se décider à commencer à boire de l'eau de mer. Le fait qu'un liquide coule dans les voies digestives supérieures exerce une action prépondérante pour retarder l'apparition de la sensation de soif.

Faim. — Deux sensations différentes ont été ressenties :

— pendant la période de jeûne de huit jours, en Méditerranée, la faim se manifestait durant les premières quarante-huit heures par des douleurs et des crampes épigastriques; puis ces symptômes se calmaient et étaient remplacés par de la somnolence et une sensation d'affaiblissement considérable, rendant le moindre effort pénible;

— par ailleurs, le léger repas pris sur l'*Arakaka* (après cinquante-trois jours de mer) a provoqué l'éveil d'un état de faim psychique qui s'est prolongé pendant plusieurs jours, avec rêves de repas savoureux et répulsion momentanée pour la chair de poisson cru.



Au retour en France, Bombard, qui, pour marcher, s'aide d'une canne, est accueilli par une foule enthousiaste et retrouve Mme Ginette Bombard. ➔

Sommeil. — Le besoin d'une quantité de sommeil au-dessus de la normale était manifeste (plus de dix heures par nuit); mais ce sommeil n'apportait pas de sensation de repos vrai; les réveils étaient pénibles, et comparés à ceux qui font suite à l'usage de barbituriques.

Des somnifères ont été utilisés à deux reprises, le 13 novembre, après une lutte contre le mauvais temps (0,40 g qui ont procuré un sommeil de 24 heures, précédé par une phase d'excitabilité), et le 12 décembre, où un sommeil calme a suivi la prise de 0,10 g du même médicament.

Il n'a jamais été fait usage de fortifiants ou de stimulants.

Vers des mesures officielles

Le principal résultat est qu'un exemple est donné, un homme l'a fait.

Il s'agit de créer un réflexe d'espoir chez des gens que l'abandon et le désespoir tuent.

Il faudrait, de plus, obtenir la confiance des pouvoirs publics qui ne croient pas à la possibilité de survie en mer, afin d'obtenir l'instruction systématique du marin. Cette légende de la survie maximum de dix jours est un meurtre : le marin attend jusqu'au soir du dixième jour et alors, sachant qu'on le croit mort, qu'il n'a plus de secours à espérer, il se laisse aller en quelques heures.

Je sais bien qu'il est impossible de prolonger les recherches plus de dix jours, car à ce moment le bateau a dérivé au point qu'on ne peut le retrouver. Mais il faut que l'on continue à regarder des mois encore.

Quant aux engins de sauvetage, il est invraisemblable de penser que si, depuis deux cents ans, les navires ont changé, les engins de sauvetage, eux, sont restés les mêmes. Personne n'y croit, ils sont là pour la tradition. Il serait souhaitable d'en assurer la parfaite utilisation.

Le nombre des embarcations varie selon les circonstances

Quant au nombre de ces engins, deux cas sont à considérer :

1) Les navires de passagers qui sont en rapport constant avec la terre par radio. Dès qu'un accident se produit, on connaît avec exactitude l'endroit où il s'est produit.

Ces navires possédant une forte densité de population par rapport au tonnage, les passagers devront s'entasser nombreux dans des embarcations peu nombreuses, qui demeureront sur les lieux du naufrage.

Le problème de survivre, hormis le problème du moral, ne se posera donc pas.

2) Les navires vagabonds, qui eux sont en rapport constant avec la terre n'ont que des rendez-vous radio avec la terre toutes les six, douze ou vingt-quatre heures. Depuis la dernière vacation, le navire a parcouru de nombreux milles. On ne le retrouvera pas. Or, ces navires ont une faible densité de population par rapport à leur tonnage. Les passagers auront intérêt à s'entasser peu nombreux dans des embarcations nombreuses. Car la quantité de poissons pêchés n'augmente pas constamment en proportion du nombre de lignes utilisées.

Jusqu'à 6 lignes, l'augmentation est proportionnelle.

De 6 à 10 lignes, augmentation, qui se réduit ensuite à une asymptote. Le nombre de naufragés par canots sera de six à dix.

Enfin, les études sur la survie donnant maintenant lieu à des expériences *in vivo*, il faudrait obtenir que des explications en soient fournies aux marins et qu'un cours d'instruction leur soit fait régulièrement. L'amiral Wietzel écrivait à l'auteur : « Tout marin est un naufragé *in being* », expliquez-lui comment guérir de cette maladie, qui ne devrait plus posséder l'atroce coefficient de mortalité qui est le sien à l'heure actuelle.

N'oublions jamais surtout la phrase du commandant Blondel au moment du naufrage du *Titanic* : « En matière de sauvetage, toute vérité est bonne à dire ».

Alain Bombard

Directement d'après l'image à reproduire

LES MACHINES A GRAVER

fournissent un cliché en quelques minutes

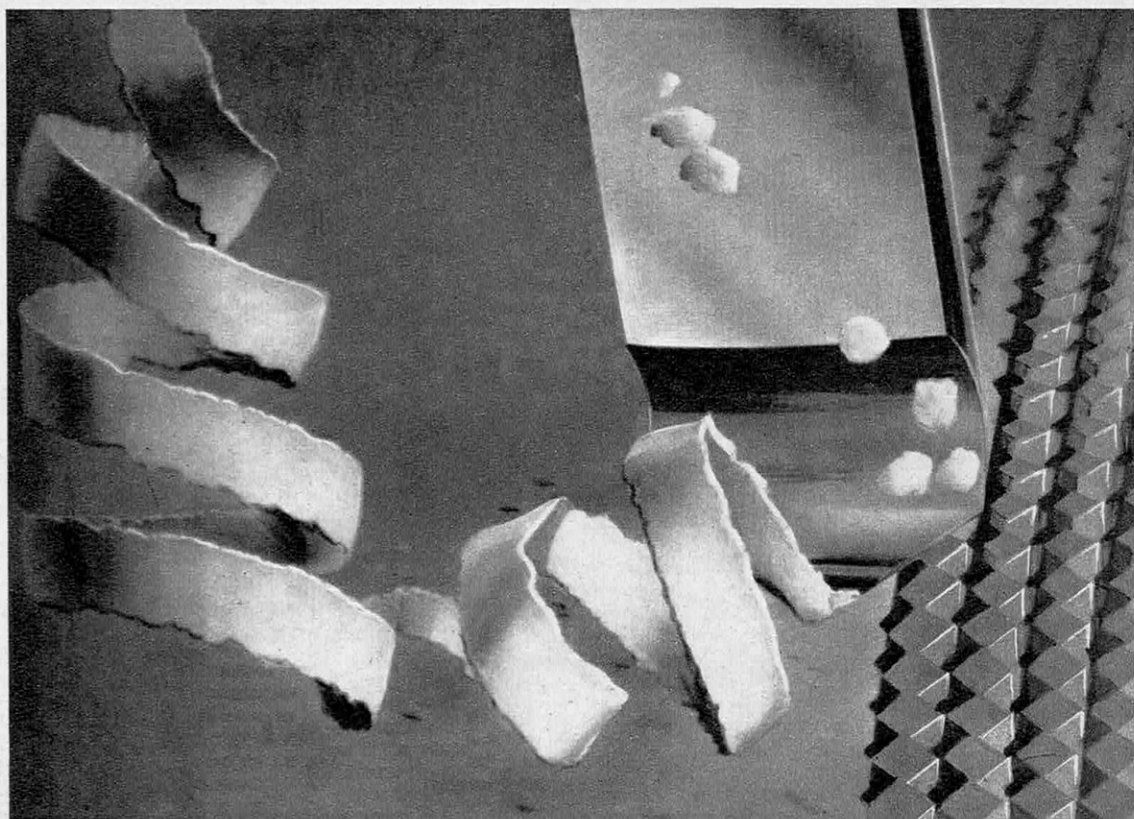
L'IMAGE, sous toutes ses formes, prend de plus en plus de place dans les imprimés.

Parce qu'elle est directe, expressive, parce qu'elle frappe, elle est devenue bien plus qu'un ornement : elle commente. Son domaine va encore s'agrandir. Jusqu'ici, son essor était freiné par la préparation des clichés qui, compliquée, prenait du temps et coûtait cher. De nouveaux appareils qui gravent directement les clichés sur métal ou sur matière plastique vont faire du document photographique un élément d'information de dernière heure ! L'illustration devancera l'article.

Ce procédé, plus simple que ceux qui sont actuellement en usage, est à la portée d'une imprimerie moyenne.

La gravure classique nécessite des maisons spécialisées

Les procédés d'impression actuels ne permettent pas, en effet, de rendre directement les dégradés. Prenons le cas de la typographie où l'impression se fait par des caractères ou des éléments de figure en relief. L'encre d'imprimerie ne donne que du noir là où le caractère



● Le stylet de la machine à graver « klischograph » découpe des trous dont la taille dépend de la va-

leur des noirs et blancs du cliché photographique. Leur fréquence correspond à la trame choisie.

ou l'élément de cliché porte sur le papier. Elle ne peut pas donner du gris. Pour reproduire les demi-teintes, on tourne la difficulté en *tramant* l'image à reproduire, c'est-à-dire qu'on la décompose en petits éléments ou points. Selon la « valeur » du cliché en points, toute la surface de l'élément sera noire, ou bien on laissera un point blanc dans le noir pour obtenir du gris foncé ; un point noir dans l'élément clair donnera du gris clair ; enfin, on aura du blanc avec des points noirs imperceptibles. Vu à une certaine distance, la petitesse des éléments donne l'illusion d'une surface uniforme en demi-teinte.

Du cliché « demi-teinte » fourni par le reporter photographe il faut d'abord tirer un cliché tramé sur film ou sur plaque. C'est une opération d'optique qui s'effectue à l'atelier de photomécanique. On rephotographie le « modèle » en interposant à quelques millimètres en avant du film une « trame », sorte de tamis qui ne laisse passer la lumière qu'entre ses mailles. On obtient ainsi une image tramée. Voici la valeur de quelques trames utilisées en imprimerie.

DÉSIGNATION	DIMENSION DES ÉLÉMENTS	EMPLOI
24 lignes / cm	0,4 mm	Journaux
32 lignes / cm	0,3 mm	
133 lignes / pouce	0,2 mm	Revue, impressions courantes
50 lignes / cm		
200 lignes / pouce	0,12 mm	Impressions d'art
80 lignes / cm		

Mais le développement, plus ou moins poussé, ferait varier la grosseur des points de trame et fausserait les valeurs si l'on ne faisait appel à des photographes spécialisés. De plus, les appareils (caméras avec porte-modèles et banc de 3 à 4 m de long avec lampes à arc) et les trames sont fort coûteux : une installation complète vaut de 2 à 6 millions avec un seul appareil. Les opérations se compliquent encore du fait des clichés négatifs et positifs ainsi que des inversions (droite, gauche).

Ces films tramés doivent souvent être retouchés. Or il s'agit de modifier la grandeur de points qui n'ont pas 1/10 de mm de diamètre et sont distants de 2 à 4/10 mm. Là encore, c'est affaire de spécialiste. Enfin, lorsque l'on



travaille sur zinc ce cliché est recopié à l'aide de lampes à arc, sur une émulsion sensible.

Vient la gravure, à l'acide, du zinc protégé par l'émulsion juste à l'emplacement des points qui devront rester en relief. Cette opération, la plus délicate de toutes, exige des spécialistes dont la formation prend souvent plusieurs années.

En tout, la confection d'un cliché prend de 3 à 6 heures. Pour un quotidien, c'est énorme, et comme les imprimeries, même moyennes, ne peuvent se permettre d'avoir leur propre atelier de gravure, elles doivent faire appel à des maisons spécialisées, ce qui entraîne des délais beaucoup plus longs.

Les matières plastiques autorisent la gravure directe

On voit quel intérêt présentent des appareils capables de fournir directement le cliché tramé. Bien avant la guerre, le Français Belin s'était intéressé à ce problème. Son « Belinographe », qui permet d'analyser une image ligne par ligne et de la retransmettre par un

fil téléphonique, a donné naissance à toute une catégorie d'appareils similaires dits « facsimilés ». Mais à l'époque, on ne disposait pas d'une matière première qui permit la gravure directe.

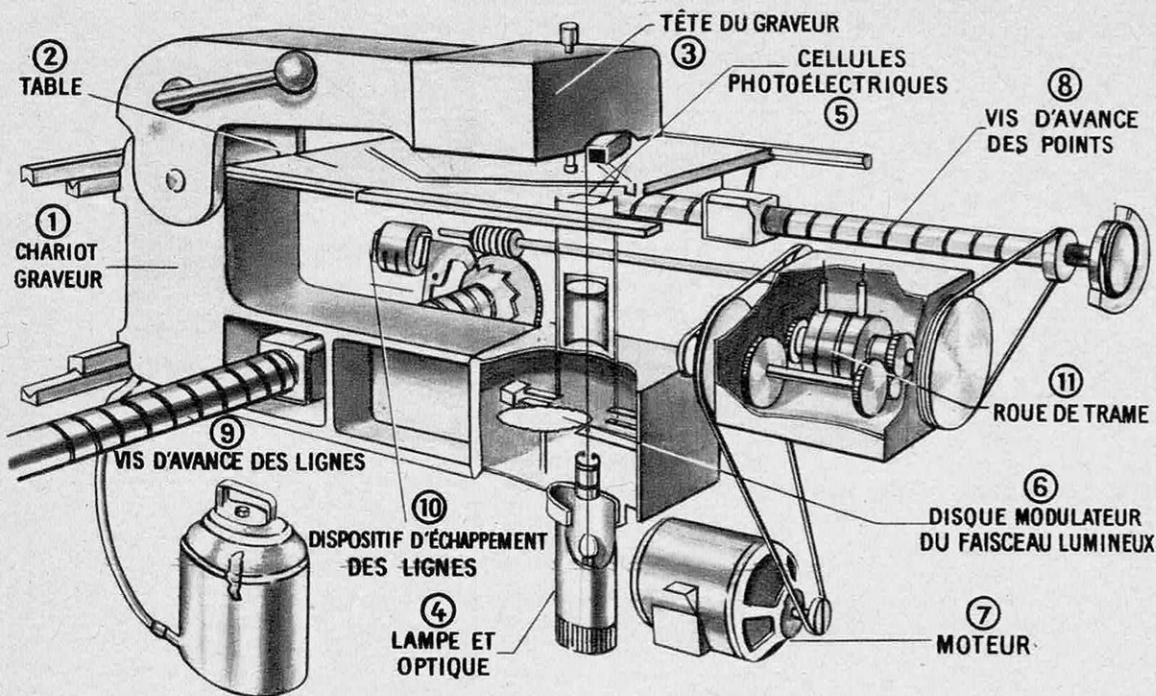
Celle-ci a été rendue possible par l'emploi de matières plastiques (au lieu du plomb ou du zinc). Grâce aux progrès de l'électronique et par l'utilisation d'amplificateurs à « seuil », de limiteurs et de générateurs d'impulsions carrées, de tensions en dents de scie, ces appareils, avec une qualité de gravure qui vaut celle des procédés classiques, atteignent à une régularité à laquelle ceux-ci ne peuvent prétendre.

Ils ont fait leur apparition sur le marché américain il y a environ trois ou quatre ans. L'Europe a vite comblé son retard et au dernier Salon des Techniques Papetières et Graphiques, on a pu voir fonctionner, à côté de l'appareil américain le « Scan-a-graver » un appareil français, le « Luxographe » et un allemand le « Klischograph ». A partir d'une épreuve photographique tous les trois donnent directement un cliché gravé prêt à être mis sous presse.

← **D**ETAILS de la machine américaine « Scan-a-graver ». On distingue : la tête liseuse (A) qui contient la cellule photoélectrique et le système optique projetant le point lumineux dont le diamètre correspond à la définition de la trame ; la tête graveuse (B) dans laquelle se trouve l'aiguille chauffée qui brûlera plus ou moins profondément la matière plastique ; enfin les deux cylindres solidaires (C) et (D), sur lesquels sont respectivement montés le cliché photographique et celui qui, une fois gravé, servira à l'impression. Cette machine peut donner des trames de 65, 85, 100 ou 120 lignes au pouce.

DU « Luxographe » n'apparais- → raissent que les cylindres porteurs des clichés, mais le montage des têtes liseuse et graveuse est analogue à celui du « Scan-a-graver ». En général, la gravure résulte de la brûlure de la matière plastique mais elle peut aussi se faire mécaniquement par découpage. Une petite turbine aspire les vapeurs, les suies et les déchets. Le format maximum de 210×297 est gravé en 25 minutes, en trame de 85 ; le format 75×100 mm ne demande que 4,5 mn. L'éventail des trames, très large, va de la trame 55 jusqu'à la trame 200.





Les parties les plus blanches donnent les gravures les plus profondes

Dans le « Luxographe », on fixe la photo et la feuille de matière plastique, sur laquelle sera gravé le cliché, sur deux cylindres identiques dépendant d'un même arbre qui tourne alternativement dans un sens puis dans l'autre. Le *lecteur*, appareil qui analyse l'image, et le *graveur* sont montés sur un même chariot couissant le long des cylindres. Une *vis-mère* reliée au mouvement de rotation du cylindre donne au chariot un mouvement de translation tel que les lignes de trame suivent des lignes en hélice inclinées de 45°. Après l'exploration de chaque ligne, le chariot est décalé de la largeur correspondant à une ligne.

Le *lecteur* comprend un système qui projette sur l'image un point lumineux dont le diamètre correspond à la définition de la trame. Selon que ce point lumineux tombe sur un blanc, un gris ou un noir, il renvoie plus ou moins de lumière sur une cellule photoélectrique à multiplicateur d'électrons. On a ainsi, à la sortie du *lecteur*, un courant proportionnel à la luminosité du point exploré.

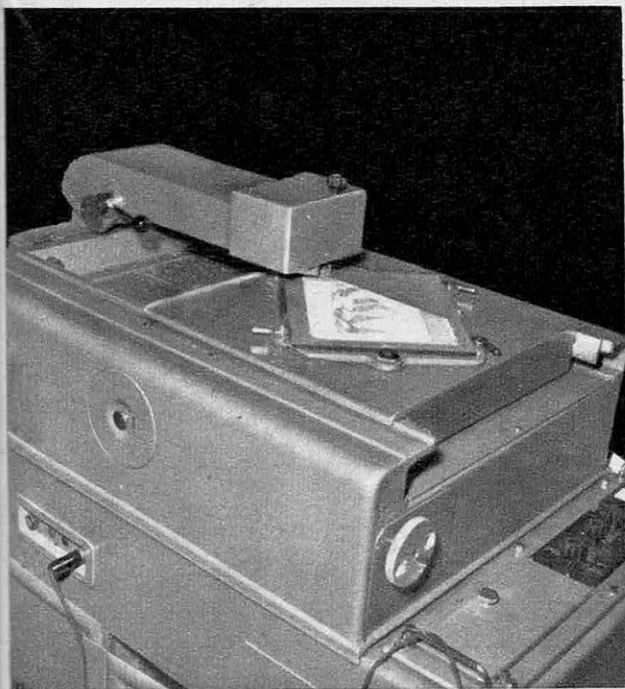
Une roue dite « roue phonique » disposée sur l'axe des cylindres donne, d'autre part, une tension alternative dont le nombre d'oscillations par seconde (la fréquence) correspond à la trame. Cette tension, amplifiée puis écrétée (ce qui donne ce qu'on appelle une tension carrée) est envoyée à la grille d'une lampe amplificatrice qui reçoit, sur une autre grille,

la tension amplifiée du *lecteur*. Le courant ne passant que pendant l'alternance positive du courant de trame, on a de la sorte, à la sortie du modulateur, un courant haché à la cadence de la trame et qui, de plus, est proportionnel à l'éclairement du point exploré. Ce courant est envoyé à un oscillographe de contrôle et au *graveur*.

Le cliché résulte d'une brûlure plus ou moins profonde

Quand l'amplificateur est bloqué par le courant de trame, l'aiguille remonte et se trouve à fleur du cliché en matière plastique, puis, lorsque l'amplificateur est débloqué, l'aiguille plonge d'une quantité correspondant à l'éclairement du point et, comme elle est chauffée, elle brûle la matière plastique plus ou moins profondément. Les meilleurs résultats sont obtenus jusqu'à présent avec du celluloid qui, au contact de l'aiguille chauffée, brûle sans laisser de résidus ni de bavures.

D'après la fréquence de la roue phonique et le déplacement donné au chariot après chaque ligne, on peut obtenir des trames différentes. En général, la machine est réglée pour la trame la plus courante. Le réglage se fait en utilisant l'oscillographe de contrôle où l'on voit le courant de trame, l'intensité du courant du *lecteur* et le déplacement de l'aiguille. Pour régler la hauteur moyenne de l'aiguille, on se place sur un noir et on s'arrange pour



que l'aiguille affleure le cliché, puis on se place sur un blanc et on règle l'amplitude du mouvement selon la trame. Un système à pignon et crémaillère permet de mettre rapidement en place le chariot en débrayant l'écrou de la vis-mère. Après réglage, les opérations sont automatiques et la gravure d'un cliché 21 x 27 demande une dizaine de minutes.

Fairchild, qui sortit dès 1948 la première machine à graver pratique, fabrique actuellement deux modèles de « Scan-a-graver », travaillant avec des trames de 65, 85, 100 et 120 lignes au pouce. Le principe est identique à celui du Luxographe et, si avec la trame de 65, l'aiguille travaille au rythme de 240 brûlures à la seconde, elle passe à celui de 280 à la seconde pour la trame de 85.

Un stylet qui découpe au lieu de brûler

Dans le « Klischographe » le principe de la gravure est entièrement mécanique. Un stylet de forme triangulaire plonge plus ou moins profondément selon l'éclairement du point exploré. Il découpe ainsi dans la matière plastique, qui se déplace sous lui, des trous carrés dont la diagonale est orientée selon le sens du déplacement et dont la taille dépend de l'amplitude de ses vibrations. De la surface primitive il reste soit des plaques parsemées de petits trous (pour les noirs et les gris foncés), soit un damier ou des points carrés (pour les gris clairs et les blancs).

← Le « klischographe » n'utilise que la gravure mécanique et, au lieu d'être enroulés sur des cylindres, le cliché photographique et la plaque de matière plastique qui servira à la gravure sont placés dos à dos, sur une table (2) animée d'un mouvement de va-et-vient par une vis hélicoïdale (8). Deux cellules photoélectriques (5) analysent la quantité de lumière renvoyée par l'image et commandent la profondeur de la gravure. Après chaque ligne, le chariot graveur (1) échappe à un cliquet (10) et avance d'une ligne sous l'action d'une seconde vis (9). La photo montre le décalage à 45° des clichés par rapport à la direction des lignes gravées.

On place la photo, la face vers le bas, dans un châssis incliné de 45° sur la direction du déplacement d'une table coulissante dont il fait partie. Au-dessus, on fixe la plaque de matière plastique dans laquelle on gravera le cliché. Le chariot de gravure forme un U ouvert qui embrasse la table et dont le bras supérieur porte le graveur, le bras inférieur portant le lecteur.

Une vis commandée par un moteur, par l'intermédiaire d'un inverseur à embrayage magnétique, donne à la table un mouvement de va-et-vient qui permet l'exploration des lignes. Une autre vis, entraînée par un embrayage à friction et bloquée par un cliquet à échappement, déplace le chariot graveur de la largeur d'une ligne à la fin de chaque ligne.

La lecture est analogue à celle du Luxographe. Notons que la lumière réfléchie est directement recueillie par deux cellules photoélectriques et que son faisceau modulé par une roue percée de trous et tournant rapidement, donne des courants alternatifs plus faciles à amplifier. Le courant de trame est également produit ici par une roue phonique qui est solidaire de la vis de déplacement de la table.

Du fait de la disposition dos à dos du modèle et du cliché, on a un cliché inversé qui, à l'impression, donnera une image identique au modèle. La feuille de matière plastique spéciale, le « Nolar », qui sert à la gravure, est blanche avec une pellicule bleue en surface. On voit donc le cliché comme s'il était encre, ce qui permet, autre avantage, en retournant le cliché, de faire au dos une deuxième gravure non tramée, dite de « mise ». La gravure d'un cliché 15 x 20 cm (maximum actuel) dure 18 minutes. Elle reste, pour le moment limitée à des trames de 24 à 32 lignes/cm, — celles des journaux.

Ces trois appareils qui peuvent être mis en œuvre par n'importe quel ouvrier après un court apprentissage vont amener une révolution dans le monde de l'imprimerie.

André Schorp

DES AVIONS QUI MONTENT



SUR LE XFV-1 LE SIÈGE DU PILOTE
EST A LA HAUTEUR D'UN SECOND ÉTAGE

T DROIT COMME DES FUSÉES

Deux chasseurs américains, plus rapides que le son en vol normal, ont été établis pour décoller et atterrir à la verticale, ce qui, jusqu'ici, était le privilège exclusif des lents hélicoptères.

LA marine américaine est maintenant en possession des deux chasseurs capables de décoller et d'atterrir à la verticale qu'elle avait commandés aux firmes Convair et Lockheed. Ces deux appareils, aux noms très voisins d'XFY-1 et XFV-1, répondent aux exigences formulées et aussi aux prévisions qu'illustrait la couverture de notre numéro d'août 1951.

Ce remarquable progrès technique, presque aussi capital pour l'aviation que l'apparition du turboréacteur, du statoréacteur ou des fusées, peut transformer radicalement les données de la stratégie aérienne.

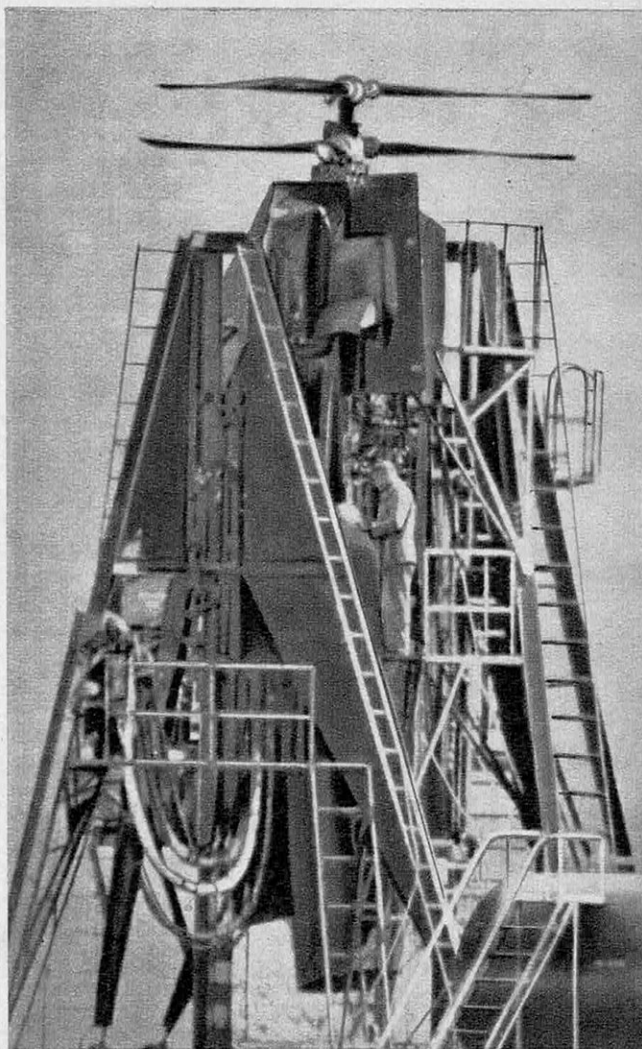
Comme beaucoup d'autres, on le doit en grande partie à la concurrence acharnée qui oppose la marine à l'aviation américaine. Quelques-unes des photographies qui illustrent cet article furent, d'ailleurs, l'occasion d'un différend entre les deux armes.

Une marine qui ne néglige pas sa publicité

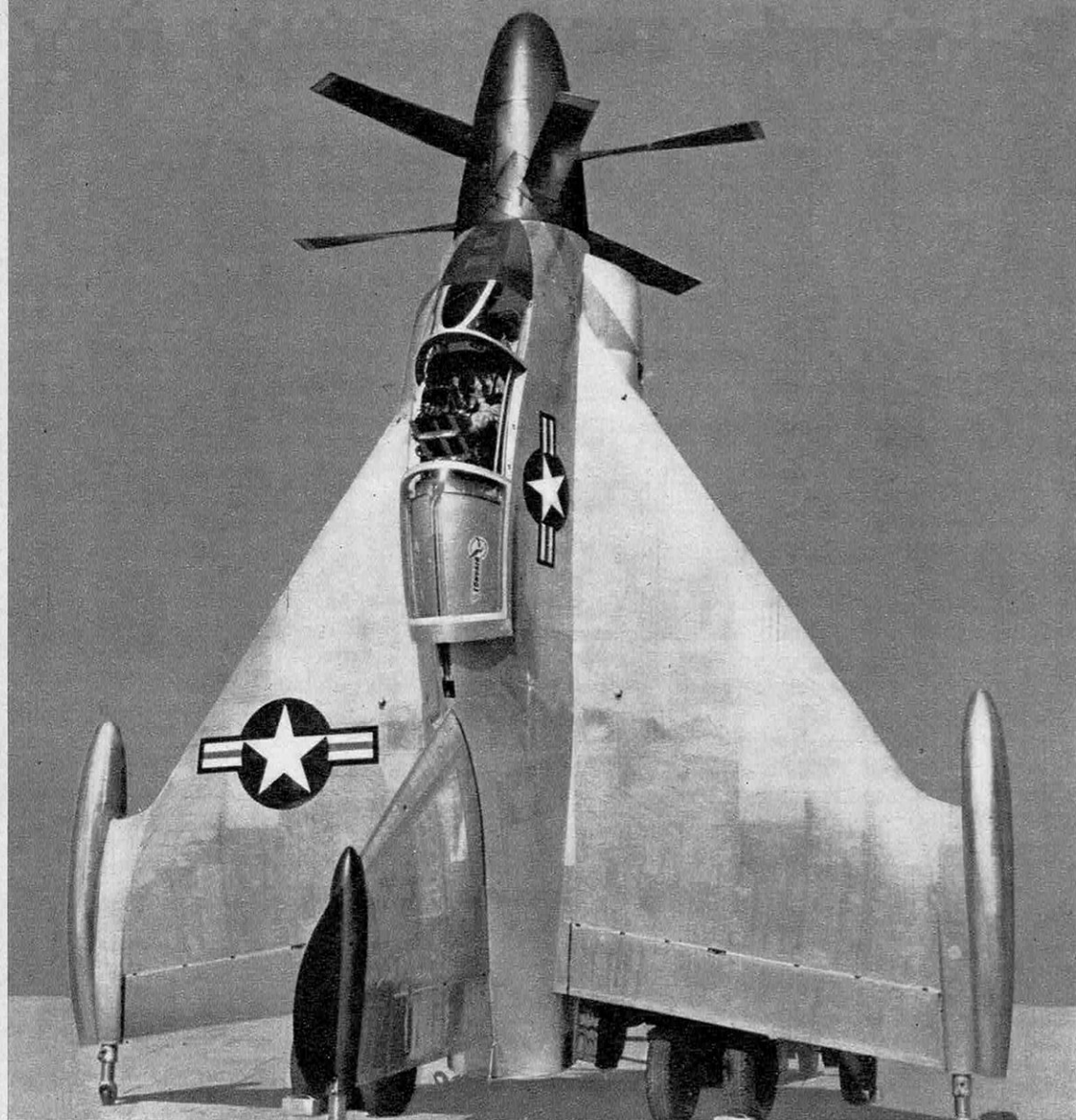
Ayant encouragé les essais de la « Crêpe Volante » de Chance-Vought, l'U.S. Navy avait, en matière de décollage vertical, fait figure de précurseur. Elle tenait donc à se réserver l'honneur des premières réalisations et entendait ne pas laisser celles-ci passer inaperçues.

Elle autorisa donc, au début de l'année, un reporter à prendre des clichés de l'appareil le plus avancé, le Convair XFY-1, dans l'atelier du constructeur. Les autres revues protestèrent, l'aviation fit discrètement chorus et le secrétariat d'Etat à la Défense interdit la publication.

Sur ces entrefaites, le fuselage de l'avion était démonté, envoyé pour essais sur le terrain de l'usine, et inséré dans un berceau oscillant où le ronflement de son moteur de 5 500 ch



● Prise au téléobjectif, cette photo des essais du turbopropulseur du Convair XFY-1 provoqua un différend entre l'aviation et la marine américaines.



attira l'attention des promeneurs de San Diego. Armé d'un téléobjectif, un photographe à l'affût, celui d'Associated Press, en prit un cliché. La marine américaine, qui ne demandait qu'à se laisser forcer la main, en autorisa d'autres. Le prototype de Convair dûment photographié, — et de près, cette fois — on ne pouvait refuser même satisfaction à celui de Lockheed. Finalement, toutes les photographies furent publiées, sans que les services de l'aviation eussent loisir de s'y opposer. Et voilà comment un reporter a permis à la marine américaine de ne pas garder un secret qu'on lui imposait.

Des exigences multiples

Il y a longtemps que les moteurs extra-légers, à hélices, à réaction ou à fusée, permettent l'envol et l'atterrissage vertical sans

recourir à la voilure tournante de l'hélicoptère. Mais c'est sur les dispositifs de sécurité à imposer en pareil cas qu'on discutait depuis dix ans. Avec un moteur on peut enlever un avion à la verticale ou le ramener au sol à vitesse aussi faible qu'on le désire. Mais si le moteur est en panne, peut-on accepter que l'appareil s'écrase au sol? Ne faut-il pas alors exiger que l'hélice ait les dimensions habituelles des voilures tournantes, pour assurer sans risque un atterrissage en autorotation?

La deuxième difficulté portait sur la période de transition entre le vol en hélicoptère et le vol en avion. On peut assurément se contenter d'une sustentation, d'une stabilité et d'une manœuvrabilité correctes dans chacun de ces cas, et compter, à une certaine distance du sol, sur une manœuvre plus ou moins acrobatique pour passer de l'un à l'autre. Mais il est encore mieux

← Le Convair XFY-1 en position d'atterrissage et de décollage. La forme inhabituelle du fuselage tient, comme sur le XFV-1, à ce que, pour réduire le fuselage on a placé le cockpit au-dessus du moteur.

qu'à tout instant l'appareil soit stable et, parfaitement sustenté, ne perde pas d'altitude en effectuant l'opération — ce qui lui permettrait de l'exécuter même à proximité du sol.

Restaient encore les questions du confort des passagers et de la facilité d'embarquement : la solution du convertibile qui décolle et atterrit à la verticale sous l'effet des hélices, puis pivote de 90° pour prendre sa position de vol en croisière n'est acceptable que pour un équipage réduit disposant de sièges basculants. Elle ne l'est plus pour un avion de transport dont la cabine a plusieurs dizaines de mètres de longueur.

Savoir peser les risques

Qu'en conclure si ce n'est qu'il faut bien se garder d'accumuler les exigences qui interdiraient toute nouvelle réalisation capable de

transformer la guerre aéroterrestre? Prenons, par exemple, le cas du parachute actuel des troupes aéroportées. Il répond, certes, à toutes les conditions de sécurité puisqu'il peut atterrir sans moteur, à 20 km/h. Mais par vent un peu fort, sur mauvais terrain, et à portée d'un ennemi armé de mitrailleuses, on compte couramment sur 5 à 10 % de l'effectif hors de combat. Dans ces conditions, ne peut-on accepter un risque d'avarie de moteur de 1 pour 1 000 et adopter la voilure tournante qui amènerait l'homme au sol à 100 km/h, lui permettrait d'éviter les obstacles, de choisir son terrain, d'atterrir en formation groupée, et même de regagner l'avion transporteur?

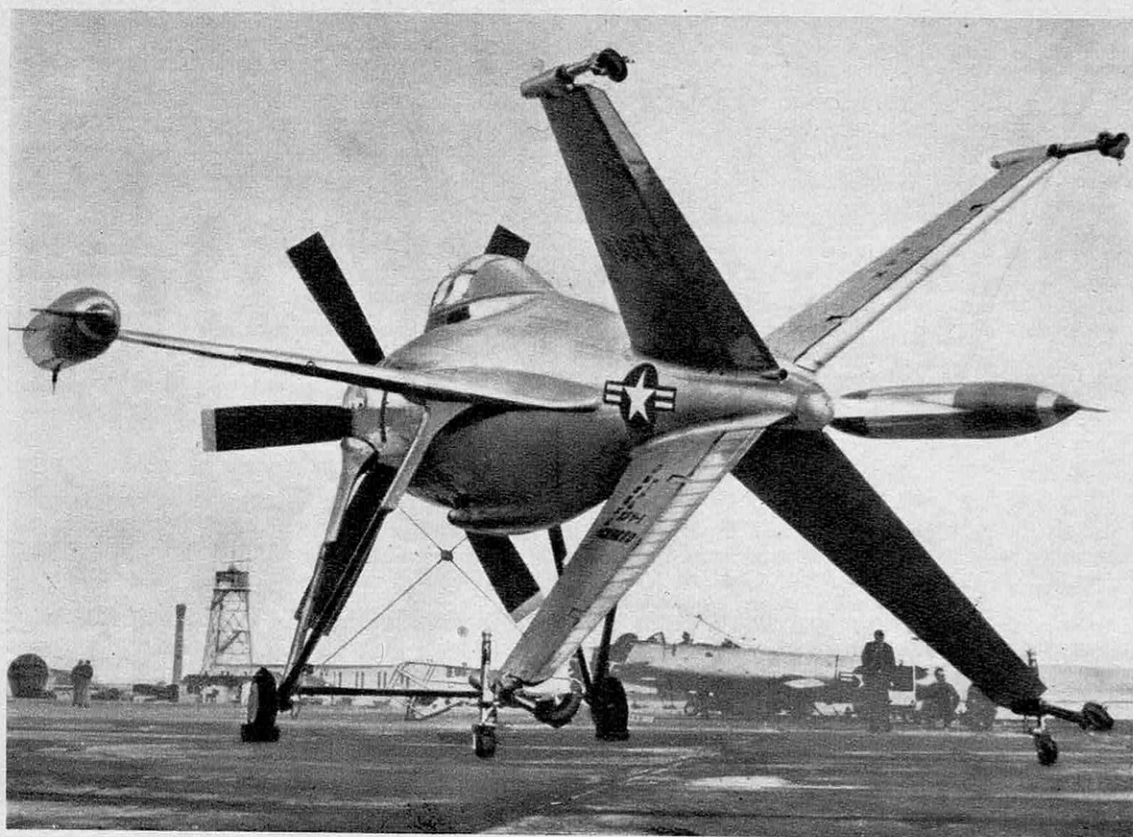
En commandant le Convair XFY-1 et le Lockheed XFV-1, la marine américaine a vraisemblablement pesé d'une manière analogue les risques encourus par ces chasseurs au cours des diverses missions qui leur seront dévolues.

Même moteur mais voilure différente

Le premier projet de chasseur à décollage vertical est dû à la firme allemande Focke-Wulf. En 1945, au moment de l'armistice, elle étudiait un appareil qui, au sol, reposait sur un



Le Convair XFV-1 en position de vol horizontal, ou de transport sur sa remorque-grue.



● Le Lockheed XFV-1, à empenage cruciforme décalé de 45° par rapport à la voilure, a été équipé d'un

train d'atterrissage horizontal provisoire pour faciliter ses déplacements lors de ses premiers essais.

trépiéd à roulettes, repliable sur l'arrière du fuselage. La sustentation et la propulsion devaient être obtenues par une voilure tournante, entraînée par trois statoréacteurs en bout de pales, beaucoup plus proche d'une hélice supersonique que d'un rotor d'hélicoptère.

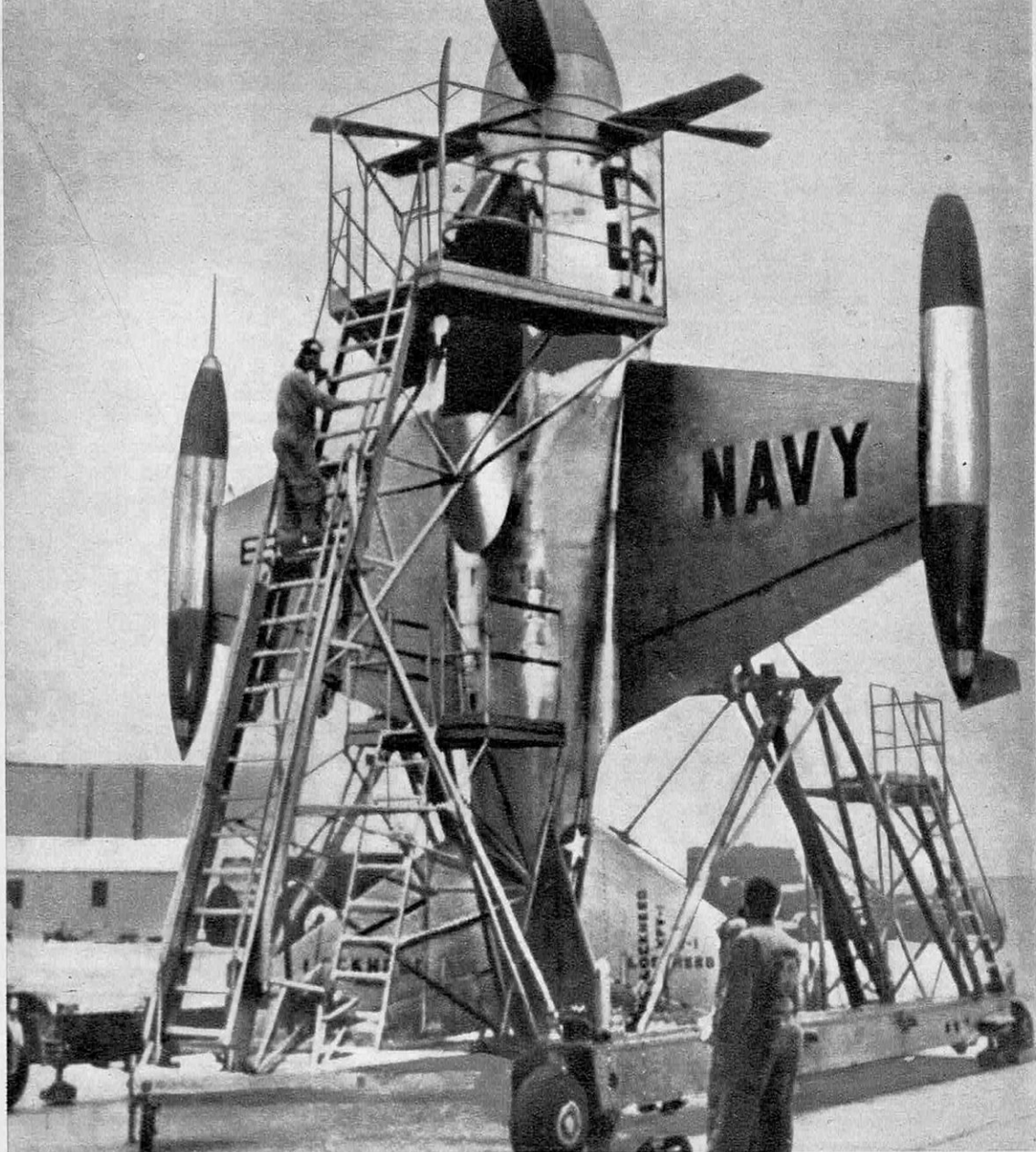
Vers la même époque, la marine américaine commanda à Chance-Vought un bimoteur de chasse XF5U, destiné à son aviation embarquée. Ses performances devaient être un peu moins ambitieuses : on acceptait qu'il décollât ou atterrît sur quelques dizaines de mètres. La voilure à très faible allongement, de forme presque circulaire, se présentait alors dans une position cabrée à 45° environ. L'étude sur modèle réduit révéla quelques difficultés de contrôle et de stabilité au passage de la position verticale à la position horizontale. On profita des réductions imposées, à l'armistice, à l'ensemble des programmes aéronautiques pour résilier le marché.

Les deux prototypes en construction chez Convair et Lockheed sont le dernier état de cette étude. Ils sont équipés du même moteur, un turbopropulseur Allison T-40 de 5 500 ch entraînant deux hélices tournant en sens inverse, d'environ 4 m de diamètre si l'on en juge

d'après la taille du personnel saisi par l'objectif; ce sont là des dimensions courantes d'hélices propulsives, à vitesse périphérique supersonique, telles qu'Aeroproducts, la division spécialisée de General Motors, les étudie depuis plusieurs années. On notera que les hélices contrarotatives sont ici indispensables, si l'on veut que l'appareil ne se mette pas à tourner au décollage et à l'atterrissage en sens inverse de l'hélice unique. De même sur les hélicoptères à deux rotors, le second annule l'effet de rotation du premier.

Sur la première version, une poussée additionnelle par fusée a été prévue; on y renoncera sur la deuxième, car elle recevra un turbopropulseur Allison T-54 qui portera la puissance à 7 500 ch.

La voilure du Convair XFY-1 est un delta, du type retenu par ce constructeur pour ses autres avions de chasse. Une dérive très haute, prolongée sous la voilure, permet à l'appareil de se poser sur la queue dans d'assez bonnes conditions de stabilité malgré son fuselage d'une dizaine de mètres. La voilure du Lockheed XFV-1 est l'aile droite à faible allongement, que ce constructeur a adoptée sur tous ses avions transsoniques et supersoniques.



LE LOCKHEED XFV-1, EN POSITION DE DÉCOLLAGE ET D'ATERRISSAGE A LA VERTICALE.

Le turbopropulseur ne peut dépasser la vitesse du son

En dehors de l'U.S. Navy et de l'U.S. Air Force, la Grande-Bretagne et l'U.R.S.S. étudient aussi un chasseur à décollage vertical. Mais, comme il est d'usage aux Etats-Unis, la marine et l'aviation ont misé sur deux modes de propulsion différents; la première ayant choisi le turbopropulseur entraînant une hélice double, la deuxième a préféré un turboréacteur « à double flux », où le jet de gaz d'échappement sortant de la turbine se mélange à un jet d'air frais comprimé à basse pression dans les premiers étages du compresseur et détendu

sans injection de pétrole ni réchauffage.

A puissance égale du moteur, la première solution donne une poussée nettement supérieure. Au degré de légèreté qu'atteignent aujourd'hui les turbopropulseurs — l'Allison T-40, avec 1 170 kg pour 5 500 ch pèse, sans ses hélices, à peine plus de 0,200 kg au cheval. — il y a longtemps que la traction des hélices l'emporte sur le poids du groupe moteur et que le tout doit s'envoler à la verticale si on ne le charge pas trop par le fuselage, la voilure, le combustible et l'équipage.

Mais les progrès parallèles du turboréacteur lui ont également donné, sans qu'il soit besoin d'hélices, une poussée très supérieure à son

pois. Les plus légers, comme le Bristol « Olympus », pèsent moins de 1 500 kg pour une poussée sensiblement triple. La sortie prochaine des turboréacteurs à double flux, comme le Rolls-Royce « Conway » et les réalisations américaines de même formule, amélioreront encore le rapport de la poussée, qui approchera des 10 000 kg, au poids qui doit rester très au-dessous des 3 000 kg; de tels moteurs suffiront largement pour élever à la verticale des chasseurs de 7 000 à 8 000 kg.

Les deux solutions sont viables. Le turbo-propulseur garantit le résultat dès maintenant; mais ses hélices limiteront les performances aux vitesses de l'ordre de celle du son. Le turboréacteur au contraire devrait permettre de franchir rapidement cet obstacle.

Les difficultés de manœuvre et de stabilité semblent résolues

La première difficulté du décollage et de l'atterrissage à la verticale est dans la manœuvre de l'appareil au voisinage du sol. La vitesse étant sensiblement nulle, les gouvernes n'ont pas plus d'effet que celles de l'avion en « perte de vitesse », ou du bateau à voiles « encalminé ». Avec le turbopropulseur, on résout le problème en plaçant les gouvernes dans le souffle des hélices. Avec le turboréacteur, il faudra probablement accepter la solution des gouvernes placées dans le jet des gaz d'échappement, comme les techniciens allemands l'avaient fait avec les volets en graphite placés dans le jet de la fusée des V-2.

La deuxième difficulté réside dans la stabilité lorsque l'avion passe du vol vertical au vol horizontal, et surtout, lorsqu'au retour l'avion se cabre pour descendre verticalement en se posant sur la queue. Bien que les résultats obtenus en 1945 avec les maquettes à petite échelle du Chance-Vought n'aient pas été jugés satisfaisants, le NACA (National Advisory Committee for Aeronautics) a pu affirmer l'an dernier que ses recherches avaient abouti.

Les pistes deviennent inutiles

L'époque est donc proche où les pilotes, assis dans un siège à bascule, décolleront et atterriront leurs avions supersoniques sur un sommet ou dans une clairière.

Pour s'en tenir aux applications militaires, la marine américaine a déjà fait connaître que le chasseur VTO (Vertical Take-Off = décollage vertical) va pouvoir équiper n'importe quel type de navire. Les croiseurs déjà nantis d'engins guidés pourront, grâce à lui, prolonger ce guidage hors de portée de leur propre vue; les sous-marins eux-mêmes pourront l'accueillir sur leur pont.

Les applications terrestres ne manqueront pas d'avantages non plus. Abstraction faite des performances, on ne sera plus obligé de concentrer autour de quelques pistes géantes toute une aviation qui peut être détruite en un instant par des engins guidés atomiques. Dispersé dans la campagne, décollant et atterrissant partout, le nouvel appareil jouira d'une sécurité presque complète.

Les opérations aéroportées bénéficieront de leur côté de possibilités entièrement nouvelles. Elles ne seront plus limitées au faible rayon d'action des hélicoptères ni au largage, par avion, sur des terrains plus éloignés, de parachutistes que l'on ne peut ramener. Elles s'étendront à des milliers de kilomètres, faisant appel à des appareils de même rayon d'action que les meilleurs avions de transport actuels.

Vers l'avion sans ailes

Ne peut-on même supprimer la voilure? Le projet Folke-Wulf du premier avion à décollage vertical s'en passait; la sustentation propre du fuselage devait permettre des manœuvres sous faible accélération. Elles ne conviennent guère au chasseur, mais l'attaque au sol ou le bombardement sur zone s'accommoderaient de très faibles surfaces de voilure.

Si l'on accepte la solution du décollage et de l'atterrissage vertical pour les avions de transport civil, qui n'ont pas davantage besoin de virer court, la réduction des voilures ouvre des possibilités extraordinaires aussi bien dans le domaine de la vitesse que dans celui du rendement. Le poids de la voilure économisée pourra être affecté à la charge utile; sa traînée moindre augmentera à la fois la vitesse et le rayon d'action. On ne volera plus dans la stratosphère, mais vers 5 000 mètres d'altitude avec des voilures chargées à plusieurs milliers de kg au mètre carré.

L'avion à très petite voilure à la manière des engins guidés, ou l'avion sans voilure à la manière des V-2, avec leurs gouvernes intérieures, mettraient alors fin à toutes les discussions. Voilure à faible ou grand allongement, voilure droite, en flèche ou en delta, seraient des questions aussi dénuées d'intérêt que le dégivrage des bords d'attaque, le logement du train d'atterrissage, et bien d'autres. On pourrait renvoyer dos à dos les défenseurs du « combiné » qui ne veulent pas entendre parler de décollage vertical si l'on ne dispose pas à la fois d'une voilure d'avion et d'un rotor d'hélicoptère, et les défenseurs du « convertible » qui pensent que le même organe pourrait servir à plusieurs fins. L'avion se réduirait à l'essentiel: un fuselage et un moteur.

Camille Rougeron



CHAMBRE A EXPÉRIENCES AUTOFRETTÉE CONVENANT A DES ULTRAPRESSIONS DE 15 000 kg/cm

LES ULTRAPRESSIONS

rendent l'eau pâteuse et l'acier fluide

TROIS CENT MILLE kilogrammes de pression au centimètre carré, voici ce qu'ont réussi à obtenir l'Américain P. W. Bridgman et notre compatriote James Basset. C'est là un résultat dont l'énoncé laisse songeur, si on le rapporte aux points de comparaison usuels. Notre main, quand nous serrons fortement, atteint tout juste à $0,5 \text{ kg/cm}^2$. Une danseuse classique, si elle s'élève sur un seul pied, exerce sur la pointe de son chausson une pression d'environ 6 kg/cm^2 . Chiffres dérisoires. Voyons l'industrie: une chaudière de locomotive

moderne développe 60 kg/cm^2 et une pompe à injection de moteur diesel 200 à 400 kg/cm^2 . Cela ne nous ouvre pas encore le domaine des « ultrapressions ».

Avec les abysses marins nous pénétrons dans les hautes pressions. Entrée timide : les plus profondes fosses océanes reconnues n'excèdent guère 10 km . Quand, de record en record, le bathyscaphe atteindra l'équivalent aquatique de l'Everest, la pression qu'il subira ne dépassera pas beaucoup 880 kg/cm^2 .

C'est dire que le chiffre qu'obtient M. Basset

n'est comparable à rien qu'on ait produit ailleurs. Les phénomènes naturels dont la puissance fantastique provoque les soulèvements de montagnes, les éruptions volcaniques ou les tremblements de terre défient toutes mesures : les appareils ne résistent pas.

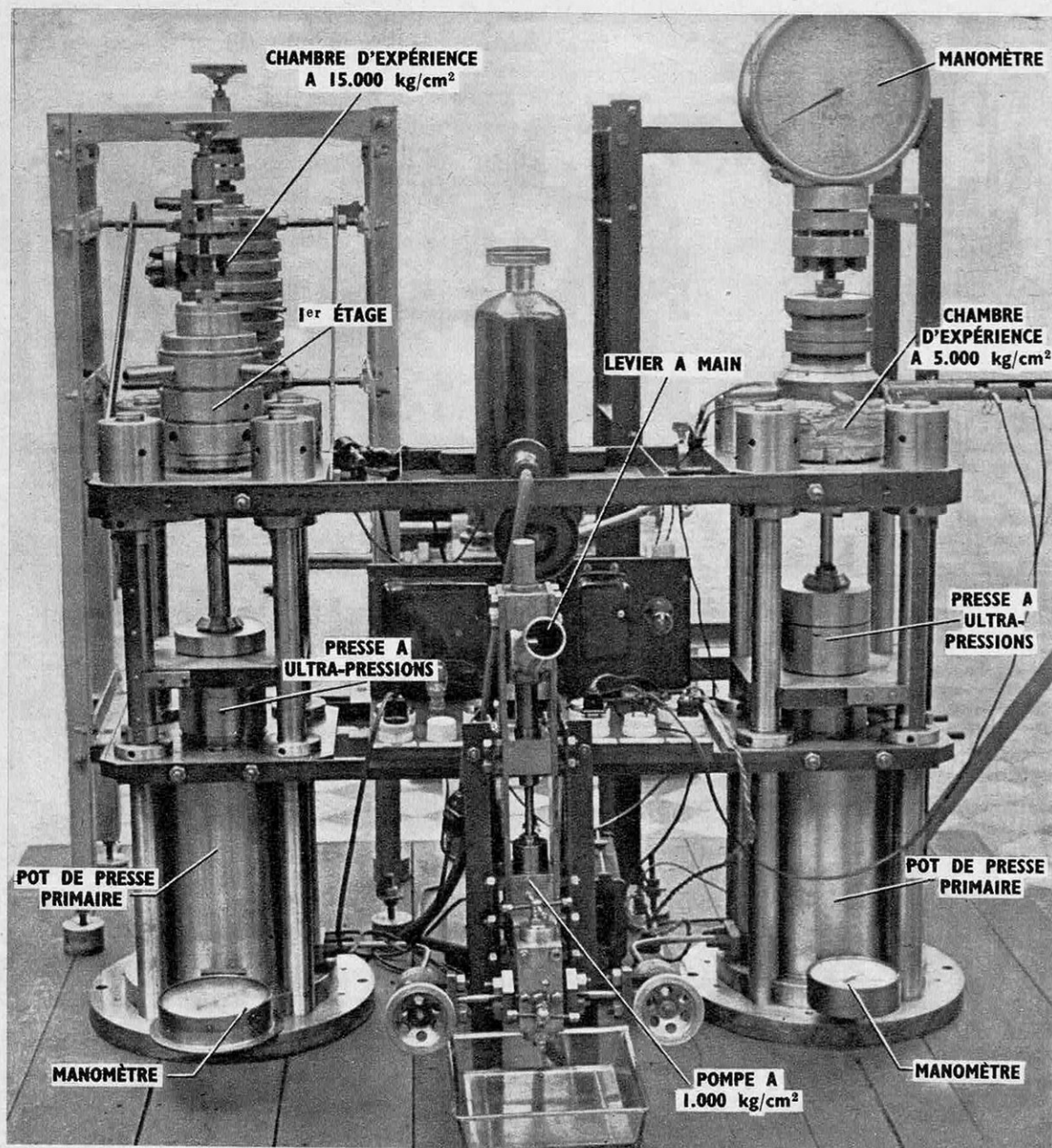
La possibilité d'exercer expérimentalement et de façon continue de telles pressions change considérablement les conditions dans lesquelles on étudiait jusqu'ici le comportement des corps simples ou complexes. Au moyen de minuscules cylindres calculés pour s'écraser sous une certaine pression, on a mesuré parfois, dans des canons de marine, des pressions de 4 000 kg/cm^2 , mais elles n'étaient que momentanées. Pratiquement, nous ne connaissons les


propriétés de base des différents corps que sous la pression, pour nous imperceptible parce que normale, qu'exerce la masse d'air qui entoure notre planète : 1,033 kg/cm^2 — autrement dit une atmosphère.

Etudiées dans les ultrapressions, bien des notions courantes de physique et de chimie sont bouleversées.

L'eau devient pâteuse et la glace fond à + 80°

La compressibilité des liquides est si faible que, dans les conditions habituelles, on n'a pas à en tenir compte et cependant, on sait aujourd'hui que l'eau, prise à la température ambiante



Par une simple action sur la pompe à main, la  pression dans la chambre sur laquelle est montée le manomètre peut s'élever à 6 000 kg/cm².

et soumise à une pression de 25 000 kg/cm², perd 35 % de son volume et devient une masse pâteuse analogue au verre fondu. Quant à la glace, dont la température de fusion diminue sous des pressions relativement faibles, elle présente, à partir de 4 000 kg/cm² le phénomène inverse. Sous une pression de 12 000 kg/cm² elle ne fond qu'à + 80° C.

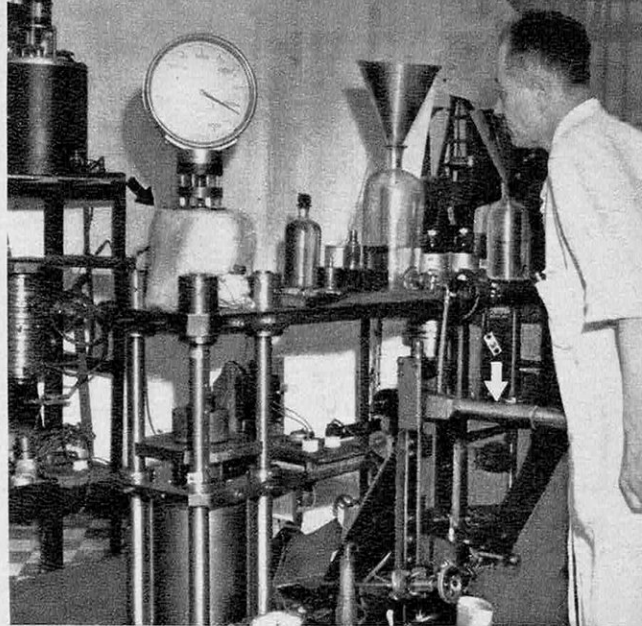
Si, maintenant, on soumet aux ultrapressions un anneau d'huile entourant un cylindre d'acier, le cylindre d'acier s'amincit et finit par se sectionner sous l'action de la pression qu'exerce l'huile. De même, du caoutchouc arrive, sous des hautes pressions, à laisser une empreinte dans des barres d'acier.

Le sulfure de carbone, lui, subit une modification permanente : sous 40 000 kg/cm² il se transforme en une sorte de verre noir.

De l'azote aussi lourd que du charbon

Dans tous les cycles de l'enseignement, on apprend que le comportement des gaz aux basses pressions (quelques kg/cm²) est régi par la loi de Mariotte (à température constante, le produit du volume d'une masse de gaz par la pression à laquelle on le soumet est constant). Ainsi, un litre d'hydrogène pris à la pression atmosphérique devrait, comprimé à 5 000 kg/cm², occuper seulement 0,200 cm³ ; or il occupe 0,810 cm³. Dans les mêmes conditions, 1 litre d'azote n'est réduit qu'à 1,503 cm³, ce qui fait que l'azote comprimé à 5 000 kg/cm² pèse 963 g par litre ; à 15 000 kg/cm² on arrive à 1,2 kg par litre, à peu près autant que la houille (1,3 kg).

La solubilité des gaz dans les liquides réserve les mêmes surprises. Dans les siphons d'eau de Seltz — que l'on voit plus rarement dans les cafés — la pression, assez faible, augmente la solubilité du gaz carbonique dans l'eau. Mais, si, en laboratoire, on étudie la solubilité de l'azote dans l'eau aux ultrapressions, les résultats diffèrent de ce que l'on constate sous la pression atmosphérique. La solubilité du gaz augmente lentement jusqu'à 3 000 kg/cm², après quoi elle décroît rapidement, de sorte qu'elle se retrouve pratiquement la même à 4 500 kg/cm² qu'à 1 000. Il semble que les molécules du liquide, rapprochées sous



l'effet de la pression, ne se laissent « écarter » que plus difficilement par les molécules du gaz qui cherchent à y pénétrer.


L'acier s'étire comme du caoutchouc

Les métaux eux-mêmes se comportent de façon imprévisible. Si l'on étire une tige d'acier, qui se rompt normalement lorsque son diamètre est réduit de moitié, sous une pression de 28 000 kg/cm² elle résiste à une diminution de section atteignant 99,5%, ce qui correspond à un allongement de trois cents fois sa longueur primitive.

L'étrépage de fils d'acier, exécuté sous cette même pression de 28 000 kg/cm², leur confère une résistance à la traction atteignant 40 000 kg/cm². L'examen des courbes d'allongement et de rupture des aciers ainsi traités donne à penser qu'il se produit une modification de l'orientation des molécules. D'autre part, tous les métaux ou leurs alliages, soumis aux ultrapressions, subissent une perte de volume qui peut atteindre 25 % et deviennent plastiques. Même les carbures de tungstène frittés, dont la dureté est de l'ordre de grandeur de celle du diamant, n'échappent pas à cette règle.

Les ultrapressions dans certains cas s'opposent au passage de l'électricité

Certains oxydes de terre rares, isolants à la température ambiante et sous la pression atmosphérique, deviennent de plus en plus conducteurs au fur et à mesure que leur température s'élève. (Conducteurs de seconde espèce.) Mais si, pour une température donnée, on les

 Groupe double de l'institut Pasteur. La même pompe dessert les deux presses. Dans celle de gauche à deux étages la pression atteint 15 000 kg/cm²

soumet aux ultrapressions, leur résistance électrique augmente considérablement.

Un bâtonnet, composé de 80 % d'oxyde de zirconium, 10 % d'oxyde de thorium et 10 % d'oxyde d'yttrium, chauffé à 900° C par un enroulement électrique en spirale sous une tension de 60 volts, présente, à la pression atmosphérique, une résistance de 4 300 ohms. A 200 kg/cm², la résistance passe à 32 000 ohms ; à 4 000 kg/cm², elle atteint 1 500 000 ohms, soit près de 350 fois la valeur initiale.

De même l'étincelle d'un arc électrique jaillit plus difficilement quand on le soumet aux ultrapressions. Ceci a pour effet de concentrer son énergie par unité de volume et finalement d'augmenter sa température, c'est ainsi que M. Basset compte atteindre des températures de l'ordre de 6 000 à 8 000° C.

Le diamant reste inimitable

Il était normal et tentant de penser à utiliser les ultrapressions pour cristalliser du carbone sous forme de diamant. Jusqu'ici, les nombreuses tentatives ont échoué : chaque fois, le carbone s'est déposé, soit à l'état amorphe, c'est-à-dire non cristallisé, soit cristallisé, mais sous forme de graphite et non de diamant.

Il ne s'ensuit pas que les chercheurs n'arriveront pas, un jour, à produire du diamant, mais on n'en est pas encore aux pressions dépassant le milliard de kg/cm² qui permettraient, à l'égal de la fission nucléaire, d'agir sur les noyaux des atomes.

Les résultats atteints ont néanmoins déjà permis à James Basset d'établir un diagramme des états solides, liquides et gazeux du carbone. C'est une première étape vers une connaissance plus précise des propriétés physiques de ce corps.

De l'ammoniaque synthétique sans catalyseur

Un autre domaine où l'utilisation des ultrapressions semble promise à un avenir exceptionnel est celui des fabrications synthétiques modernes.

Un exemple en est fourni par la synthèse directe de l'ammoniaque (NH₃) qui exige, avec le procédé Georges Claude sous 1 000 kg/cm², l'intervention de catalyseurs facilitant la combinaison de l'azote (N) avec l'hydrogène (H). Le passage, dans un tube de quartz ou d'amianté chauffé extérieurement par une spirale de platine ou de tungstène, d'un mélange azote-hydrogène, donne un rendement d'ammoniaque de 66 % à 700° C sous 2 000 kg/cm² et de 97 % à 850° C, sous 4 500 kg/cm². La réaction se produit même avec des gaz contenant des impuretés (10 % d'oxyde de carbone ou 5 %

d'hydrogène sulfuré, voire du gaz d'éclairage enrichi en azote) qui agissent envers les catalyseurs habituels comme de véritables poisons.

De même, la fixation de l'azote sur une base (potasse, baryte...) a été réalisée directement sous pression à 3 600 kg/cm², d'un mélange d'oxygène et d'azote. La réaction, lente à 500° C, s'accélère rapidement avec l'élévation de la température. Vers 850° C, la transformation en nitrate est complète après deux heures de chauffage.

Les virus résistent moins bien que les diastases

Le regretté professeur Michel Machebœuf, ses collaborateurs et d'autres chercheurs de l'institut Pasteur ont étudié avec James Basset le comportement des virus, des microbes pathogènes et de leurs toxines, des micro-organismes et des macromolécules sous l'action des ultrapressions.

Les bactéries non sporulées, telles que le staphylocoque doré (furonculose) et le bacille de Koch, sont détruites par des pressions de l'ordre de 6 000 kg/cm². Au contraire, les bactéries sporulées, par exemple celles du type *subtilis* que l'on trouve dans les eaux polluées par la décomposition de substances organiques, résistent à des pressions atteignant 20 000 kg/cm². Leur prolifération est suspendue, mais elles gardent leur mobilité.

Les diastases (« catalyseurs biologiques » produits par certains organes ou certaines bactéries telles que les levures), qui favorisent les phénomènes de fermentation, dont la transformation du sucre en alcool, offrent un exemple typique de micro-organismes rendus inactifs par des pressions de 15 000 kg/cm². Ces mêmes pressions font également perdre la presque totalité de leur activité aux toxines tétaniques et diphtériques.

Tout autre est l'action des hautes pressions sur les virus. Celui de la fièvre jaune est déjà atténué par une pression de 3 000 kg/cm² ; la virulence de celui de la fièvre aphteuse cesse entre 4 000 et 5 000 kg/cm². Les virus des plantes paraissent moins sensibles aux effets des ultrapressions. Celui de la mosaïque du tabac résiste encore à 8 000 kg/cm², mais il est atténué à 98 %.

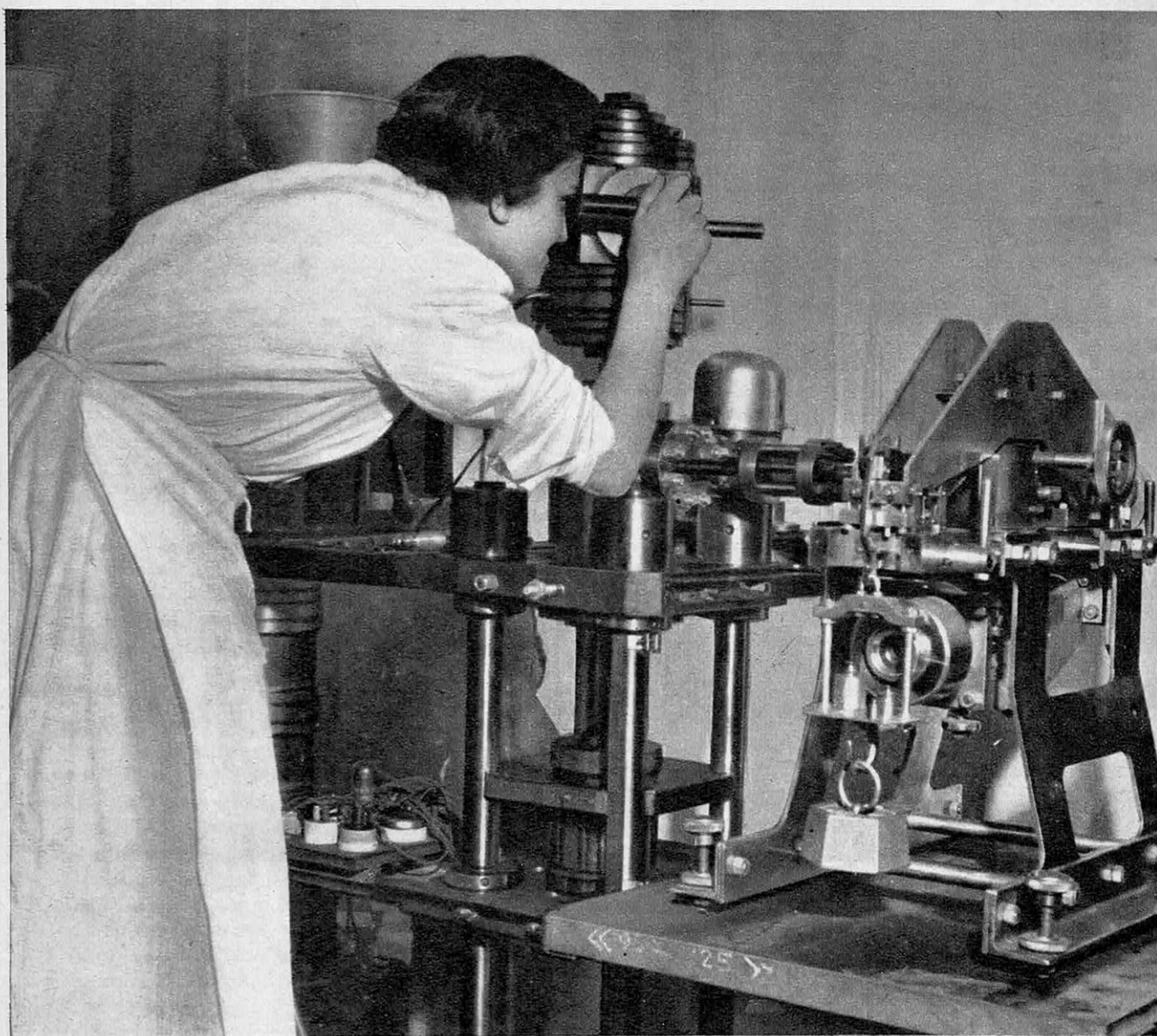
En dehors de leur intérêt direct, ces recherches permettent de différencier l'action des diastases de celle d'un ultravirus, de contrôler les hypothèses relatives aux ferments solubles que sont les enzymes, de mettre en évidence le pouvoir antigène et vaccinant de bactéries tuées par pression et, plus généralement, d'élargir les concepts modernes de la chimie moléculaire.



● L'appareillage est à l'échelle des chambres d'expérience : ce régulateur à arc a 30 mm de diamètre.



● Ce petit hublot de quartz constitue le voyant de la chambre où s'exercent des pressions de 12000 kg/cm².



● Pour éviter tout accident si un joint se rompt, on regarde par une lunette à laquelle un prisme fait

faire un coude de 90°. A droite, la balance manométrique qui mesure des pressions jusqu'à 15 000 kg/cm².

De 1 000 à 300 000 kg/cm².

Il a fallu plusieurs siècles pour parvenir à ces résultats.

Sans remonter aux travaux scientifiques de l'Académie florentine qui, dès le milieu du XVI^e siècle, se préoccupait déjà d'étudier la compressibilité de l'eau, J. Canton, en 1762, puis J. Perkins, au début du XIX^e siècle, obtinrent des pressions dépassant 1 000 kg/cm².

En 1890, le physicien français Amagat avait atteint le cap de 3 000 kg/cm². En 1909, P. W. Bridgman, actuellement professeur à l'université américaine de Harvard où il dirige le laboratoire des ultrapressions, réussit à produire et à mesurer avec précision des pressions dépassant 10 000 kg/cm².

Dans son institut d'Amsterdam, le Hollandais Michels consacre ses recherches à la détermination aux ultrapressions de nombreuses valeurs constantes physiques. Aux U.S.A. P. W. Bridgman et, en France, James Basset, ont pu ces dernières années obtenir des pressions de l'ordre de 300 000 kg/cm². Voici quelques indications relatives aux techniques des hautes pressions développées par notre compatriote M. James Basset.

Le principe est toujours le même : une pompe hydraulique actionnée par un levier agit sur un piston solidaire d'un autre piston de diamètre beaucoup plus petit ; la pression exercée sur le premier est transmise au second mais multipliée dans le rapport des deux surfaces. On arrive ainsi jusqu'à des pressions de 75 000 kg/cm² à condition d'avoir recours à des carbures de tungstène ou de tantale au lieu d'acier. Les pressions de 300 000 kg/cm² ont été obtenues entre deux blocs de carbure de tungstène, sur lesquelles agissait la pression du piston secondaire, mais qui n'entraient en contact que sur une très faible portion de leur surface ; le rapport de cette surface à celle de la portion en contact donne le nouveau facteur de multiplication. On conçoit que l'on ne peut agir que sur de très petits volumes.

C'est ainsi que, suivant les pressions étudiées, les capacités des chambres d'expériences s'échelonnent de 30 à 500 cm³, mais leur construction pose des problèmes aussi difficiles à résoudre que celle des canons de marine du plus gros calibre. Elles doivent être autofrettées pour résister aux énormes pressions qu'elles subissent. Les culasses de fermeture à vis doivent être étanches, même aux gaz aussi subtils que l'hélium ou l'hydrogène.

Pour voir « ce qui se passe »

Un important perfectionnement a consisté à pratiquer, dans la paroi des chambres, des fenêtres étanches par lesquelles on peut voir

les phénomènes, les photographier, mesurer des températures au pyromètre optique ou enregistrer les spectres lumineux.

Pour le chauffage, des prises de courant permettent l'emploi de tensions dépassant 1 000 V et, pour les moyennes tensions, des intensités atteignant 300 A. Les chambres peuvent être maintenues indéfiniment sous pression : certaines expériences de synthèse chimique gazeuse ont nécessité une marche ininterrompue de deux cents heures sous une pression voisine de 5 000 kg/cm² à une température d'environ 1 000° C en atmosphère d'hydrogène.

D'autres recherches ont conduit à construire des dispositifs de pesée, de mesures de volume, de régulation mécanique d'un arc électrique, etc., tous aux dimensions très réduites qu'implique leur logement dans les chambres à expériences.

M. Basset a également conçu un manomètre électrique beaucoup plus facile à utiliser que les manomètres à tube élastique, permettant de contrôler, en lecture directe, les pressions de 1 kg/cm² à 12 000 kg/cm².

D'autre part, un manomètre absolu, à piston libre, véritable « balance » où le rapport poids/pression est de 1/1 000, permet la mesure précise des pressions jusqu'à 15 000 kg/cm². Cette dernière étant tout simplement équilibrée par un poids de 15 kg.

Des appareillages industriels moins encombrants

Sur le plan industriel, les compresseurs J. Basset, dits « isodynamiques », car l'effort demandé au moteur est constant, permettent d'atteindre des pressions de 12 000 kg/cm². Les tuyauteries de 3 m de long et de 3 mm² de section intérieure sont réalisées par laminage, elles conviennent d'ailleurs jusqu'à 14 000 kg/cm². L'étanchéité des raccords et de la robinetterie est assurée par des joints autoserrants, analogues à ceux des amortisseurs de trains d'atterrissage des avions gros porteurs.

Une nouvelle étape de la technique industrielle des ultrapressions va pouvoir être ainsi franchie. Déjà on produit de l'ammoniaque sous 1 000 kg/cm² et on fabrique des polyéthylènes à 1 500 kg/cm². Prochainement, d'autres industries seront gagnées par le procédé : aux gigantesques installations que nous sommes habitués à voir, les grandes usines chimiques substitueront des batteries de tubes épais, comparables à de formidables canons lourds, à l'intérieur desquels, à basses ou à hautes températures, s'opéreront les réactions chimiques sous des pressions de plusieurs milliers d'atmosphères.

Jacques Louvière



LE LABOUR AU MOTOCULTEUR (ICI, UN 8 CH LABOR) PERPÉTUE UN GESTE MILLÉNAIRE.

LE MOTOCULTEUR

Un nain mécanique à tout faire

Il faut 10 h d'un travail pénible pour bêcher 300 m² de jardin. Un motoculteur s'en tire en 1 h, pour 150 fr. Il pourra ensuite herser, semer, butter, sarcler, ou bien scier du bois et abattre des arbres.

LA mécanisation, la motorisation, l'automatisme ont touché, touchent ou toucheront la plupart des activités professionnelles de l'homme.

Cette trinité a d'autant plus fait sentir ses effets qu'elle s'adressait aux industries dont le personnel est nombreux et le tonnage important. Mais l'homme qui exerce son métier en solitaire a vu passer en chaînes ces révolutions techniques, sans en bénéficier.

C'est ainsi que le plus vieux métier du monde, celui de jardinier, n'a changé ni de méthodes ni d'outillage depuis quelques millénaires.

Un tracteur nain

Tandis que le progrès — et dans le domaine de l'agriculture il débuta avec le harnachement du cheval — libérait peu à peu le gros agri-



● Ce petit monoroue 1,5 ch, écarte les fanes de carottes de son carter en proue et remorque une lame bineuse qui sarcle entre deux rangs (Staub).



● Fraisage, dans le Valais — et motorisation sur les pentes raides. Trois motoculteurs suffisent pour les 32 ha de ce domaine montagnard (Simar).

culteur, son confrère pauvre, « l'amateur de jardin » comme le nomme La Fontaine, (il serait le plus souvent amateur de repos) restait son propre esclave.

De plus en plus volumineuses, de plus en plus spécialisées, les machines de l'agriculteur ont rompu avec l'aspect traditionnel et avec la technique des travaux champêtres. On grattait le sol ; vint ensuite la bêche, qui va plus profond, puis la charrue au sillon. Houe, bêche, charrue, charrue-brabant réversible, tracteur et charrue à disques, jalonnent cette évolution.

Créé à l'intention de ce solitaire qu'est le jardinier et des petits agriculteurs, le motoculteur, apparu vers 1915, renoue avec les anciennes traditions. Bien qu'elle profite des perfectionnements des énormes machines de la grande culture, et que même parfois elle les pousse plus loin, cette machine naine forme avec le jardinier qui la conduit, un groupe qui évoque celui que formaient, il y a trois mille ans, le fellah égyptien et sa petite charrue à mancherons tirée par un seul bœuf. D'inspiration plus ancienne encore est sa méthode « révolutionnaire » de retourner la terre. Avec le motoculteur, c'est à la technique de la houe, cet ongle, cette griffe de métal, le plus primitif des instruments à « gratter » le sol, au lieu de l'attaquer en profondeur, qu'on est revenu.

L'appareil est mieux qu'un tracteur : remorquer n'est qu'une des nombreuses activités dont il est capable ; il porte et meut l'outil dont on l'équipe et se déplace en travaillant. Au repos, cela ressemble à une brouette à deux roues (quelquefois à une seule). Le moteur, en porte-à-faux à l'avant, commande les roues et actionne la prise de force qui animera l'outil, en contrepoids, derrière les roues. Les mancherons enfin mettent les commandes aux mains du conducteur : accélérateur, changement de vitesse, débrayage, comme sur un guidon de motocyclette. En marche avant, l'outil, qui constitue le point porteur arrière et assure la stabilité longitudinale, s'applique au sol d'autant plus que la traction est plus forte. Pour le dégager du sol, il suffira de passer en marche arrière.

La puissance se compare à celle des animaux de trait. Un 11 ou 12 ch équivaut à 3 forts chevaux, un 8 ou 9 à 2, un 4 à 5 à un mulet, un 2 à 3 à un âne fort. Avec l'avantage de la démultiplication, s'il possède une boîte de vitesses, le motoculteur est capable d'une plus grande

Avec un système d'attelage spécial, mais rapide (une broche), le motoculteur fait corps avec la machine, ici une moissonneuse-lieuse (12 ch Energic). ➔



● Un 4 ch en train de fraiser. La fraise (45 cm de large), sous le carter, tourne à grande vitesse et laisse la terre ameublie à 20 cm de profondeur (Staub).

diversité de travaux que l'attelage comparable : il peut entraîner à poste fixe des machines, des pompes, des pulvérisateurs, des scies à bois, etc., et surtout il peut pratiquer le fraissage. C'est même dans ce but qu'il a été primitivement conçu.

La fraise rotative

Inventée vers 1915 par M. von Meyenburg, à Zürich, la fraise rotative permit la réalisation des véritables motoculteurs Somua, Simar et Siemens. En effet, le mot « motoculteur » signifie « cultivateur mécanique par le moteur animant l'outil ». Ce n'est que par extension qu'il s'applique à des tracteurs de même silhouette, tirant une charrue comme des chevaux.

La fraise est un hérisson rotatif. Tandis que la charrue travaille comme un coin détachant le sillon en progression continue, elle agit en effritant la terre comme une scie circulaire dont les dents seraient élastiques. Pour une vitesse de rotation de 400 t/mn environ, donnant à des dents de 10 cm de longueur une vitesse tangentielle de 4 m/seconde ; la progression optimum se situe entre 0,22 et 0,33 m/seconde. Chaque dent, dans sa course circulaire, n'attaque qu'une mince pellicule de terre mais la



violence est telle qu'elle détermine un véritable éclatement. Comme la puissance des moteurs actuels ne peut descendre au-dessous de 2/3 ch et qu'il n'est pas possible d'avancer plus vite en fraisant, on a, pour compenser, élargi la fraise.

On ne recourt au fraissage, version moderne de la houe et d'ailleurs préférable au labour, que dans les cultures très intensives ou que si le motoculteur est de faible puissance. A partir de 4 ch, le labour aux environs de 20 cm de profondeur devient possible. La charrue simple ou brabant quart de tour et le cultivateur à dents élastiques suffisent à assurer une bonne préparation de la terre. Un arrière-train « sulky » à siège transforme le motoculteur en tracteur à 4 roues et on peut alors remorquer des herses, des rouleaux ordinaires (aussi rouler sur route à 10 ou 12 km/heure).

Une machine à tout faire

A cet équipement peuvent s'ajouter charrue à disque, pulvérisateur à disque, bisoc, trisoc, extirpateur, décavillonneuse, buttoir à pommes de terre et à vignes, arracheuse de pommes de terre, pulvérisateur à liquide sous haute pression, semoir en lignes, remorque

(charge utile : 150 à 1 500 kg suivant la puissance), barre faucheuse, treuil. Un constructeur allemand a même adapté un dispositif à scie circulaire horizontale portée, qui permet d'abattre des arbres.

A partir de 8 à 9 ch, il est prévu des dispositifs permettant l'attelage en semi-porté de toutes machines agricoles conçues pour la traction de 2 ou 3 chevaux : faucheuse, distributeur d'engrais, moissonneuse-lieuse. Il n'y a pas d'autre limite que les moyens de l'utilisateur.

Pour rouler entre les rangs, l'écartement des roues doit être variable par extension de l'essieu ou retournement des flasques. Si le motoculteur travaille à la fraise, il faut surbaisser la machine au moyen d'un train de roues de plus petit diamètre, qui en outre ramènent la progression en première vitesse aux environs de 1 000 à 1 200 m/heure.

Enfin, pour multiplier les utilisations, le moteur comportera une poulie à l'avant, éventuellement une autre sur une boîte de vitesses, ainsi que la prise de force arrière pour la fraise et parfois avant pour une barre coupeuse frontale qui, adaptée, lui donnera l'allure et la facilité d'usage d'une tondeuse de coiffeur.

Tel, tout motoculteur s'inscrit dans moins de





● Souvent plantées à flanc de coteau et en rangs trop serrés pour permettre le passage aux machines ordinaires, les vignes nécessitent un matériel spécial.

Le motoculteur y est tout indiqué. Ici un 12 ch, véritable petit camion-citerne, asperge de bouillie bordelaise deux rangs à la fois (Soberfon).

2,50 m de long, moins d'un mètre de large et de 1,50 m de haut, avec des voies qui vont couramment de 45 cm à 1 mètre. Il avance, recule, stoppe au débrayage, passe par les sentiers étroits et tortueux, vire sur place à tous écartements entre les rangs de légumes, travaille jusqu'à environ 2 mètres des clôtures en marche avant, jusqu'à 1 mètre si on l'amène au départ en marche arrière.

Un 4 ch a la puissance d'une paire de bœufs

Le motoculteur doit pouvoir remuer la terre au moins à 20 cm de profondeur. La raie de labour a alors 5 dm³ de section ; la résistance peut atteindre 300 kg. A la vitesse de 1 m/seconde, 4 ch sont nécessaires. Mais le rendement à la barre d'attelage, compte tenu du poids à déplacer et des résistances, n'excédant pas 0,7, il faut en réalité 5,7 ch à la poulie. En y ajoutant la réserve de puissance indispensable pour surmonter un obstacle éventuel et

assurer la durée du moteur en le faisant travailler normalement aux 3/4 de sa puissance, on doit compter 8 à 10 ch.

Mais réduire la vitesse est un moyen de réduire la puissance. En la ramenant à 50 cm/seconde, qui correspond à peu près à celle des bœufs et paraît un minimum pour tourner la terre en labour, on peut se contenter de 4/5 ch.

Si la terre travaillée, amendée, fertilisée de longue date est légère, meuble, bien pourvue d'humus, comme c'est souvent le cas dans les jardins, sa résistance ne dépassera probablement jamais le minimum : 30 kg au dm², et les puissances pourront être réduites de moitié soit 4/5 ch à 1 m/seconde et 2/3 ch à 0,50 m/seconde.

A l'autre extrême, 12 ch, et 500 ou 600 kg de poids semblent un maximum. Au-dessus la machine n'est plus maniable.

En pratique, si l'on n'est pas contraint de regarder au prix, le motoculteur doit être assez puissant. Et plus il l'est plus le moteur à 4 temps s'impose, ainsi que la boîte à 3-5 et même 6 vitesses avant, échelonnées de 2 à 12 km/heure, avec marche arrière et déclabotage (débrayage) séparé des roues motrices, dispositif qui facilite la conduite en permettant de virer sur place, ce qui est essentiel pour le labour à plat.

← Ce 12 ch, puissant et maniable, attelé à un canadien à 8 dents, ameublait 1 ha en 2 heures. Dans cette étroite enceinte, un attelage, tracteur ou chevaux, n'aurait pas eu la place d'évoluer.

Comment s'amortit l'engin

Les prix de revient consistent en frais horaires et en charges fixes.

Pratiquement on compte une consommation d'essence horaire de 1/2 litre pour un 2 ch, 3/4 pour 3 ch, 0 1,9 pour 4 ch, 1 1,8 pour le 9 ch, 2 1,4 pour le 12 ch. En ajoutant 3% de lubrifiant et en comptant l'essence à 64 fr le litre, on arrive en nombres arrondis à 36 fr l'heure pour un 2 ch, 54 fr pour un 3 ch, 64 fr pour un 4 ch, 117 fr pour un 9 ch, 156 fr pour un 12 ch.

Le motoculteur de bonne qualité, bien entretenu, peut fournir au moins 6 000 heures de travail. Les dépenses — entretien, révision, réparation — sont estimées pour cette période à 80 % du prix d'achat. Ensuite, s'il n'est pas vieux de plus de 15 ans, il conserve une valeur de revente d'environ 1/3 du capital engagé. L'amortissement doit donc se faire sur 15 ans et porter sur les 2/3 du capital, tandis que l'intérêt, à 6 %, porte approximativement sur la moitié de ce capital.

En fait, le motoculteur travaillera au plus 100 heures par hectare et par an. Il faut donc une propriété de 4 hectares pour qu'il fournisse ses 6 000 heures de travail en 15 ans. Si la propriété n'a pas cette surface — et c'est l'immense majorité des cas — l'emploi en commun ou le travail à l'entreprise sont à conseiller. Ces solutions répugnent à beaucoup. Dès lors, dans l'hypothèse d'un hectare et de 1 500 heures de travail en 15 ans, il faut ramener l'estimation des dépenses d'entretien-révision-réparation à environ 40 % du prix d'achat. En appelant A le prix d'achat, on a la formule simplifiée (pour une utilisation U = 100 heures par an :

$$\frac{2A}{45} + \frac{6A}{200} + \frac{4A}{150} = \text{frais annuels.}$$

Pour le 3 ch le meilleur marché, valant envi-

ron 135 000 fr, elle donne 13 750 fr. Et pour le 4 ch - 4 temps, appareil beaucoup plus satisfaisant si on dispose de 225 000 fr environ, le calcul aboutit à 22 750 fr. En chiffres arrondis, il faut donc compter, charges fixes et frais horaires additionnés, l'heure de travail à 194 fr pour le 3 ch le meilleur marché, 294 fr pour le 4 ch normal. Pour des utilisations moindres de 100 heures par an, les frais fixes horaires augmentent et, par suite, le prix de revient de l'heure.

L'homme est la plus chère des machines

L'homme est un médiocre « moteur ». Son « couple de démarrage » peut atteindre dans une brève détente 80/100 de ch, mais sa puissance soutenue pour un effort prolongé, coupé nécessairement de pauses fréquentes, n'excède pas 15/100 de ch.

Or, un labour à 20 cm de profondeur oppose à la traction une résistance comprise entre 150 et 300 kg, selon la nature du sol. La tâche est au-dessus des forces de l'homme qui ne peut guère dépasser un effort de 20 à 22 kg de traction continue avec une vitesse réduite de 50 cm/seconde.

La solution consiste à fractionner cet effort et à se servir de la bêche ; le rendement est faible : 20 à 25 m² à l'heure, avec obligation de soulever à 30/35 cm de hauteur 7 tonnes de terre. Méthode millénaire, mais qui n'est plus rentable : il faut compter 800 à 1 200 fr pour bêcher 200 à 300 m² et 10 h de travail. Un motoculteur de 4 ch s'en tire en une heure pour 150 fr.

C'est dire qu'en général, dans toute propriété où l'on emploie un jardinier plus de 30 jours par an, ce qui est peu, la machine apportera une économie.

J. Engelhard

PLUVIOMÈTRE, ÉVAPOREMÈTRE, INFILTROMÈTRE

LES pluies sont la principale source d'approvisionnement du sol en eau. Il est facile d'en mesurer l'abondance.

Mais l'économie de l'eau d'une région n'est pas définie pour autant. Des apports irréguliers peuvent n'être qu'illusoire (il est arrivé que dans la région parisienne, des pluies de 5 mm se soient évaporées avant d'avoir profité aux plantes). Dans le Kansas, région qui souffre de sécheresse périodique, on provoque des pluies artificielles sous abri, puis on mesure, grâce à des sondes, la pénétration de l'humidité dans le sous-sol et le pouvoir de rétention des couches, compte tenu de la couverture végétale.



LE CINÉMA SOUS-MARIN

associe le relief à la couleur



(Photos Rébikoff)

UN CINÉASTE SOUS-MARIN A L'AFFUT



LA tenace équipe de l'Institut de Recherches Sous-marines de Cannes poursuit ses travaux. Son but est de permettre à tout le monde, simples spectateurs ou savants, d'admirer et d'étudier les fonds marins. Etape par étape, de perfectionnement en perfectionnement, le progrès s'organise (1). On est passé de la photo au cinéma, puis du noir à la couleur. A celle-ci, on put, grâce au vérascope, allier le relief, mais seulement pour la photographie. Aux féeries dont les plongeurs ramenaient les images, il manquait donc, soit le relief, soit le mouvement. Avec le cinéma en relief, cet inconvénient disparaît.

Une trinité indispensable

Couleur, relief et mouvement, les trois ne sont pas de trop pour une bonne observation scientifique des profondeurs. Il est difficile d'apprécier sur un « film plat », à deux dimensions, la taille des animaux rencontrés ou l'importance des découpements rocheux. Pour donner une idée plus exacte des proportions, il faut prendre un plongeur dans le champ de l'appareil, ou tout au moins sa main. D'autre part, les investigations sont laborieuses : la faune marine pratiquée avec tant d'art le camouflage que seuls les plongeurs exercés sont capables d'en déceler les représentants. Pieuvres et rascasses se couvrent d'excroissances qui imitent à s'y méprendre les algues et coraux qui les entourent. Quant aux mérius, des prises de vues lumineusement éclairées par la torpille électronique nous ont permis d'en filmer des spécimens qui pesaient 30 kg et qui n'en restaient pas moins invisibles au seuil de leur trou. A la projection, il fallait arrêter le dévidage du film et les montrer du doigt sur l'écran pour que le spectateur les découvrit !

Pour obvier à ces inconvénients, le film en relief s'imposait. Mais on pouvait hésiter, en particulier entre le procédé « cinémascope » du professeur Chrétien, qui utilise des objectifs dits anamorphoseurs avec une seule caméra et le procédé stéréoscopique à deux images distinctes, une pour chaque œil.

Le « cinémascope » convient plus particulièrement pour des vues d'ensemble : évolution de plusieurs plongeurs, paysage sous-marin, reconnaissance d'une épave, etc. Mais, quelles que soient la puissance et la pénétration de la source lumineuse employée pour éclairer la scène, les véritables couleurs ne peuvent être fidèlement rendues au-delà de 1,50 m. Pour des distances supérieures, on a tout intérêt à tourner, à la lumière naturelle, un film en noir et blanc qu'on pourra par la suite

teindre en bleu-vert. L'effet obtenu sera tout à fait vraisemblable.

Pour une étude précise en gros plans des fonds marins et de leur faune, du détail des épaves ou du comportement des poissons, seul le véritable relief stéréoscopique à deux images peut donner des résultats équivalents à ceux du vérascope en photographie.

Chaque image doit avoir son film

Si l'on veut obtenir une image suffisamment nette et éviter des pertes de lumière, on doit proscrire les systèmes à deux objectifs dans lesquels les deux images sont renvoyées par des prismes sur un même film. C'est un système économique d'amateur. Chaque image doit être enregistrée par une caméra séparée mais l'entraînement des deux caméras et des deux obturateurs doit être parfaitement synchronisé. C'est la technique que les studios américains appliquent avec des caméras stéréoscopiques de 35 mm dont nous citerons les deux principaux types.

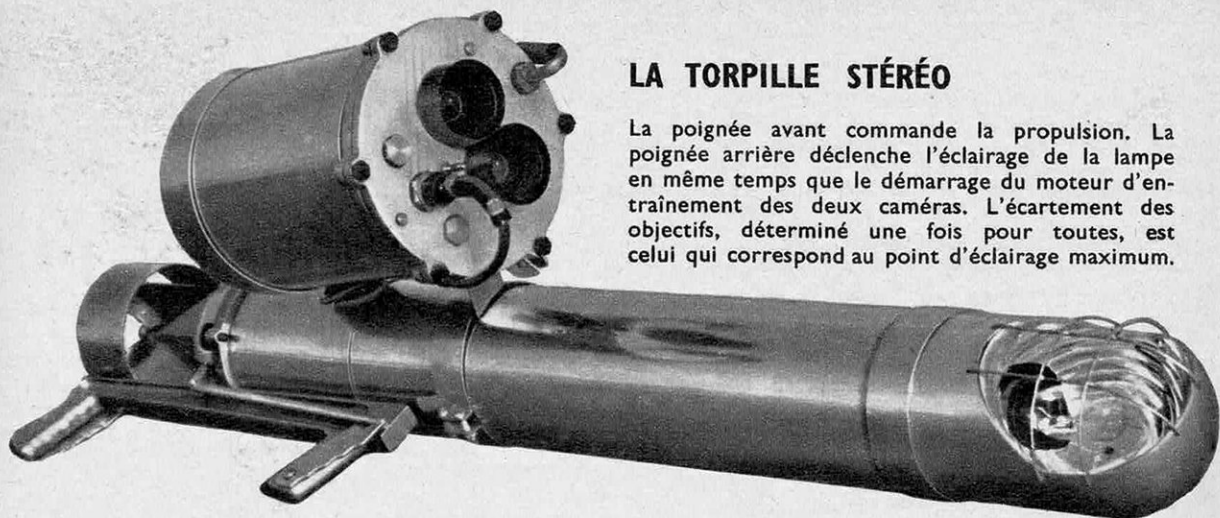
Sur l'appareil Norling, l'écartement des objectifs des deux caméras peut varier de 38 à 102 mm. On est ainsi assuré d'une bonne projection quelle que soit la distance des prises de vues et les objectifs employés. L'inconvénient du système est l'utilisation de prismes qui tournent devant les objectifs. La perte de lumière qui en résulte interdit l'emploi des objectifs grands angulaires extrêmes, indispensables à la bonne qualité des images.

Stereo Cine Corporation utilise, aux Studios R.K.O. de Hollywood, un accouplement de deux caméras Cameflex montées face à face devant deux miroirs à 45° qui permettent le réglage d'écartement. En dehors de cet écartement (variant ici de 63 à 200 mm), qui comme on l'a vu, doit être réglé en fonction de la distance de mise au point, il faut également pouvoir faire converger les axes optiques des deux caméras sur le sujet principal, de façon que les deux cadres soient au même niveau. Cette nécessité d'écartement variable et de convergence complique considérablement l'application de ce genre d'appareil à la prise de vues sous-marines.

Pourquoi le 16 mm s'impose

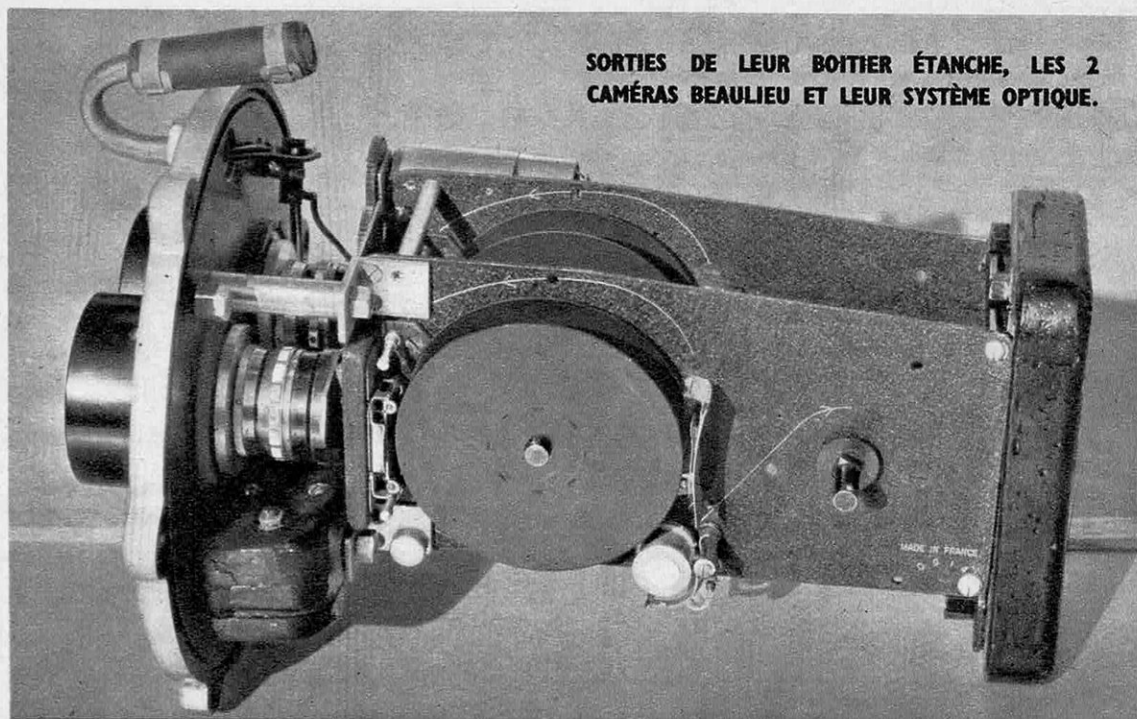
Pour un travail de recherches scientifiques, il n'est pas possible d'adopter le format de 35 mm. Un ensemble de deux caméras de ce type serait trop encombrant. Avec le boîtier étanche, le poids atteindrait une centaine de kilogrammes. Le format 16 mm s'imposait donc, et cela d'autant plus que, bien souvent, comme la prise de vues contribue à l'exploration systématique d'une région donnée, c'est à une

(1) Science et Vie N° 428, 430 et 432



LA TORPILLE STÉRÉO

La poignée avant commande la propulsion. La poignée arrière déclenche l'éclairage de la lampe en même temps que le démarrage du moteur d'entraînement des deux caméras. L'écartement des objectifs, déterminé une fois pour toutes, est celui qui correspond au point d'éclairage maximum.



SORTIES DE LEUR BOITIER ÉTANCHE, LES 2 CAMÉRAS BEAULIEU ET LEUR SYSTÈME OPTIQUE.

sorte d'inventaire, presque de cadastre, que coopère le plongeur qui se déplace à chaque descente d'une distance correspondant à son rayon d'action. La pellicule 35 mm reviendrait trop cher.

Etant donné les excellents résultats que nous avons obtenus avec la caméra Beaulieu, nous avons accouplé deux de ces caméras dans un petit boîtier étanche spécialement construit. Parfaitement synchronisées et accouplées par un train d'engrenages silencieux à un moteur électrique du type utilisé dans notre ensemble « torpille électronique », ces caméras sont munies d'objectifs grands angulaires Schneider rigoureusement identiques. En plus de mises au point et de diaphragmes accouplés, les

objectifs sont munis d'un système de réglage de convergence, mais leur écartement est calculé pour une mise au point, fixe, qui correspond à l'éclairage optimum de la torpille. Deux hublots correcteurs Ivanoff-Légrand-Cuvier, les mêmes que pour le vérascope Richard, complètent le système optique.

Suivant une technique désormais au point, le boîtier étanche, résistant à une pression de 18 kg par cm², est réuni de façon rigide à l'arrière de la torpille de telle façon que le trajet de la lumière de la lampe au sujet soit raccourci au maximum. Le moteur de la caméra est accouplé en parallèle sur le relais de commande de la lampe situé à l'avant de la torpille. Ainsi, chaque fois que l'opérateur presse la

poignée arrière, commandant l'allumage de la lampe, la caméra se met automatiquement en marche.

Un écran aux multiples miroirs

Pour la projection nous avons adopté, comme aux U.S.A., deux projecteurs rigoureusement identiques dont la synchronisation est obtenue par accouplement mécanique. De cette façon les deux obturateurs découvrent et cachent l'image dans la même fraction de seconde. Mais, pour différencier les images, on dispose devant les projecteurs des verres dits « polaroïdes » qui polarisent la lumière dans des plans décalés de 90° l'un par rapport à l'autre.

L'écran, obligatoirement métallisé, met en œuvre le même principe que celui utilisé dans les procédés à écran large. Il s'agit d'une feuille d'aluminium poli et gaufré, chaque alvéole du gaufrage constituant un petit miroir concave qui, bien que trop petit pour être vu par les spectateurs, concentre sur eux toute la lumière de la projection. On compense ainsi l'absorption de lumière par les systèmes polariseurs. Un écran blanc du type classique diffusant la lumière dans toutes les directions détruirait la polarisation.

Les spectateurs doivent, cela va de soi, mettre des lunettes comportant des écrans, généralement en matière plastique, également polarisés dans des plans décalés de 90° l'un par rapport à l'autre. Elles ont pour but, comme

dans la vision binoculaire, de ne laisser voir à chaque œil que l'image qui lui revient.

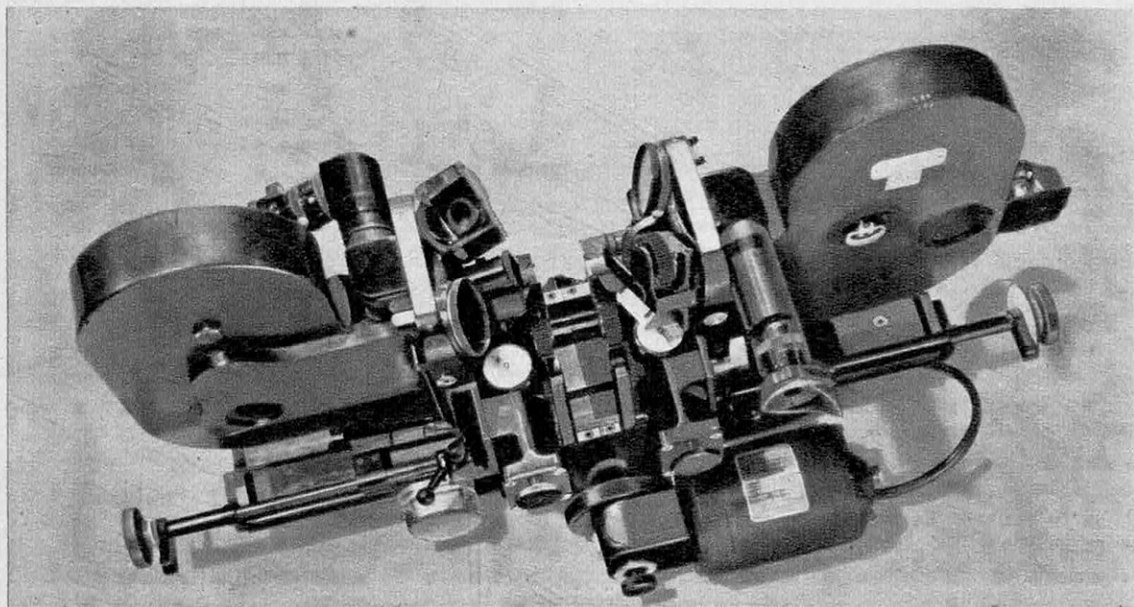
Ces lunettes sont facilement acceptées par le public. Il en existe de deux modèles : l'un avec branches pour les vues normales, l'autre avec un petit ressort qui permet aux personnes qui portent déjà des lunettes de les assujettir à celles-ci d'une façon irréprochable. En Amérique, par mesure d'hygiène, on ne les reprend pas : il est vrai qu'elles ne coûtent, là-bas, que six ou sept cents, soit 25 à 28 fr en gros. Ces lunettes permettent une séparation parfaite des deux images partielles, quelle que soit la place qu'on occupe dans une salle de cinéma normale, et elles ne provoquent aucune altération de la couleur ni aucune fatigue pour le spectateur.

Le spectateur voit mieux que le plongeur

Ainsi, appliqué à la recherche sous-marine, le cinéma stéréoscopique binoculaire obtient une image d'une telle clarté et d'une telle perfection que le spectateur détaille souvent beaucoup plus de choses sur l'écran que le plongeur n'a eu le temps d'en voir au moment de la prise de vues.

Grâce à cet outil perfectionné, nous nous acheminons vers l'exploration en deux temps, une équipe recueillant la documentation et l'autre se livrant à l'étude des films. Celle-là opérera tout à loisir, bien au sec et au chaud. Ce qui ne veut pas dire que nous estimons qu'elle aura la meilleure part.

D. Rébikoff



● L'accouplement des deux caméras Cameflex utilisé par la « Stereo Cine Corporation » de Hollywood pour ses prises de vues. Le réglage de

l'écartement des deux objectifs se fait par un jeu de miroirs; d'autre part, un dispositif d'engrenages fait converger les 2 axes optiques sur le sujet.



IL S'AGIT D'UN MOTEUR-TURBINE ET POURTANT LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT NE BRULENT PAS.

UNE TURBINE A GAZ adaptée aux exigences de l'auto

JUSQU'ICI les solutions apportées au problème que posait l'adaptation de la turbine à gaz aux véhicules routiers restaient expérimentales.

On négligeait délibérément deux conditions cependant primordiales si l'on veut envisager la possibilité de construire en série : la marche du véhicule doit être silencieuse et l'échappement des gaz de combustion doit s'opérer sans danger ; d'autre part, la consommation de carburant doit rester dans les limites que l'automobiliste considère comme normales.

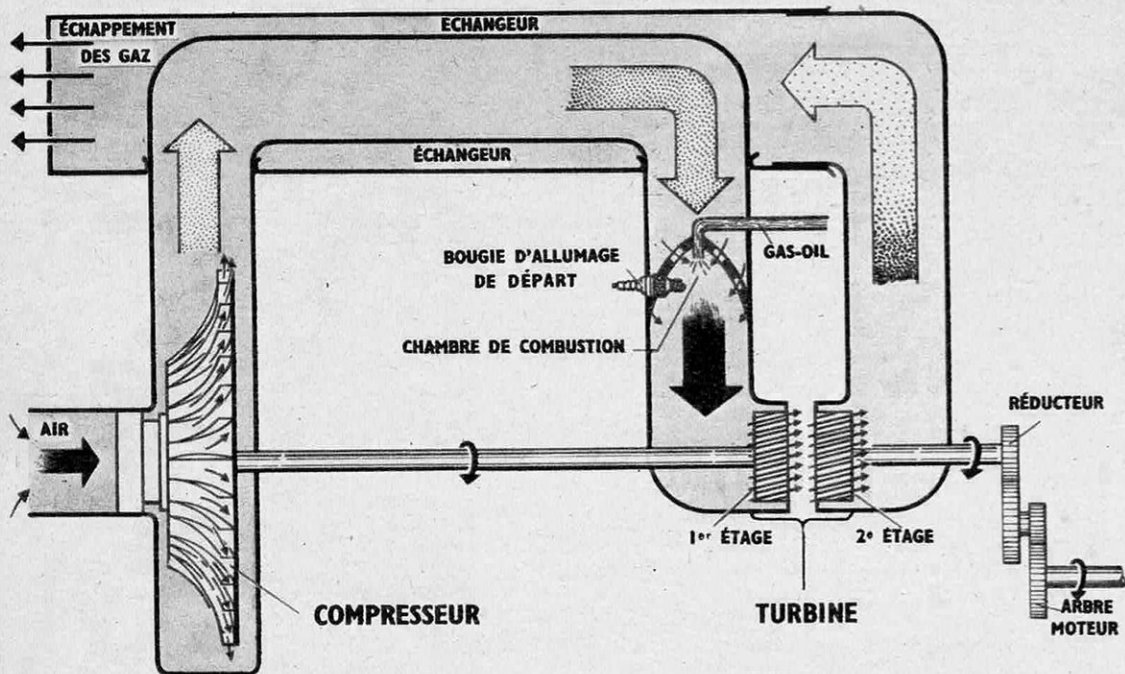
Ce sont ces données qui ont guidé les études conduites en secret depuis 9 ans par Chrysler : En même temps qu'ils créaient le moteur-turbine, ses chercheurs s'attachaient à mettre au point un échangeur de chaleur capable,

tout en abaissant la consommation, de réduire la température des gaz à l'échappement. En outre, l'encombrement ne doit pas dépasser celui d'un moteur à pistons de série.

Cette unité motrice, établie sous la direction de James C. Zeder (le technicien qui créa la première Chrysler de 1924, et toutes les suivantes depuis), a été présentée comme suit par le Président C. B. Thomas :

1° Les performances « hors-tout » (puissance, couple, rendement) sont bien supérieures à celles du moteur à pistons, de classe équivalente ;

2° La consommation en carburant est pratiquement indépendante de la qualité de celui-ci et demeure dans les limites admises pour les moteurs à pistons ;



● Schéma montrant le principe du fonctionnement de la turbine et de son échangeur dans lequel les gaz, avant de s'échapper, cèdent leur chaleur à l'air

d'admission qui va pénétrer dans la chambre de combustion, air et gaz chaud cheminant en sens inverse. La bougie n'est utilisée que pour le démarrage.

3° A la sortie de la turbine, la chaleur des gaz est réutilisée dans un échangeur de température dénommé « régénérateur »;

4° L'ensemble pèse 100 kg de moins qu'un moteur à pistons de puissance équivalente;

5° Le nombre de pièces en mouvement est cinq fois moindre que dans un moteur à pistons;

6° Les gaz d'échappement sont sensiblement plus froids — de près de 200° — que ceux d'une voiture à moteur classique;

7° Les vibrations et le bruit sont réduits de façon sensible.

Outre les deux éléments de turbine constituant l'un le compresseur d'air et l'autre la turbine de travail couplée à la transmission, le turbomoteur Chrysler comporte une chambre de combustion avec bougie de démarrage et surtout un « régénérateur ». C'est une chambre d'échange dans laquelle les gaz sortant chauds de la turbine de travail cèdent leur chaleur à l'air d'admission ayant son entrée dans la turbine. Air et gaz chaud cheminent en sens inverse.

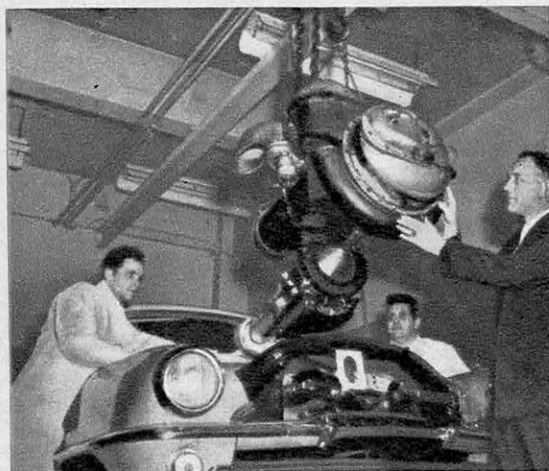
L'ensemble expérimental développe sur l'arbre 120 chevaux, mais, étant donné l'allure de la courbe du couple moteur, c'est en réalité un moteur à pistons de 160 ch que peut remplacer cette turbine dont les régimes d'emploi sont compris entre 20 000 et 50 000 t/mn.

Pour les essais, on l'avait installée sur un coupé « sport » Plymouth Belvédère 1954, le plus petit modèle construit par le groupe.

Sur cette voiture, pesant 1 375 kg, la consommation se situe entre 11,8 litres et 15,7 litres aux 100 kilomètres.

L'avenir montrera ce qu'il faut attendre de ce prototype semi-commercial, dont le lancement en série pose encore de redoutables problèmes de métallurgie.

Jacques Lucas



← Mise en place de la turbine à gaz sous le capot d'un coupé Plymouth 1954 - la plus petite des voitures construites par le groupe Chrysler.

*Pour le rendement OPTIMUM
de VOTRE MOTEUR*



Notice 338

BOUGIE CORINDON

isolant  "SAVOIE"

montée en série par tous les grands
constructeurs de motocycles :

ALCYON - AUTOMOTO - BERNARDET
GNOME - RHONE - MAGNAT - DEBON
MONET-GOYON - MOTOBECANE
MOTOCONFORT - NEW-MAP - PEUGEOT
RENE-GILLET - TERROT - VAP
VÉLOCAR - VÉLOSOLEX

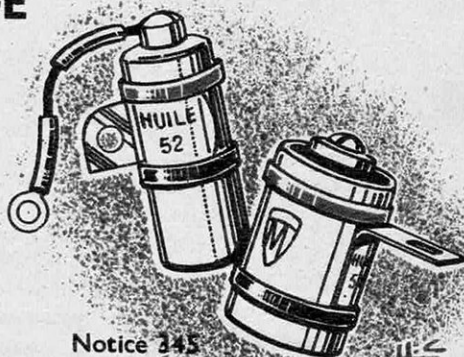
*Victorieuse
dans toutes les compétitions*

CONDENSATEUR D'ALLUMAGE

à bain d'huile

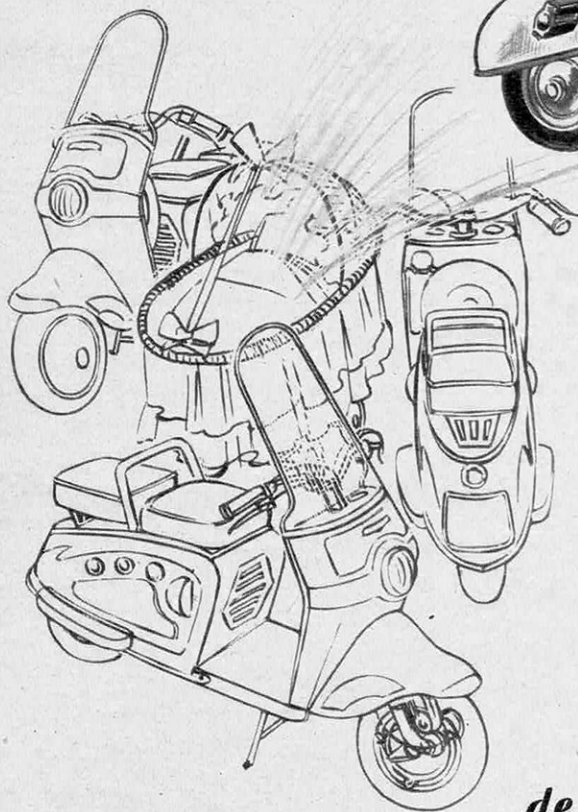
MOTOS
pour VÉLOMOTEURS
SCOOTERS

*Départs toujours faciles
pas de perte de puissance
absolument étanche*



Notice 345

MARCHAL



Et voici

Cabri

*l'héritier
de 30 années d'expérience
le dernier-né*

PRIX
67.000^{frs}

Bloc-moteur oscillant
2 temps, 2 vitesses,
49 c.c.

Transmission à la roue
arrière sous carter
à bain d'huile
Suspension avant
et arrière
Poids 35 Kgs.

RRR
BERNARDET

- Solidité
- Tenue de route
- **SÉCURITÉ**



12 MOIS DE CRÉDIT

**Une incomparable impression de liberté
récompense d'une minutieuse préparation:**

TOURISME ET CAMPING A MOTO



Motos et Scooters ne sont pas faits pour les rêveurs. Quiconque envisage de s'en servir pour le tourisme et le camping ne doit pas se borner à songer aux vacances. Il doit les préparer avec soin. Cet article d'un spécialiste lui dit sur quels points porter son attention

QU'ON la considère comme un engin individuel préférable aux transports en commun, ou en tant que machine de sport propre à de nombreuses sortes de compétitions, la motocyclette connaît une grande vogue, et ses dérivés, scooter et cyclomoteur aussi. Mais sa plus heureuse utilisation c'est le tourisme. Sa maniabilité et son faible encombrement rendent la moto idéale pour les vacances. Elle se faufile partout, emprunte les plus petits chemins. On lui reproche de ne pas offrir de protection contre les intempéries, mais à la belle saison c'est encore un avantage que d'excursionner à découvert.



Les "grands voyages" à motocyclette de Robert Sexé

Né en 1890 à la Roche-sur-Yon (Vendée), Robert Sexé a obtenu son permis de conduire sur moto en 1912, alors qu'il était étudiant en Angleterre. Après avoir participé aux épreuves de vitesse de l'U.M.F. et à différentes épreuves, dites d'endurance, c'est en 1924 qu'il réalisa, malgré les avis les plus pessimistes, son premier raid contrôlé, Paris-Constantinople-Paris. En 1925, avec les deux mêmes compagnons de voyage, (Dumoulin et Krebs) il va de Paris à Moscou. Il met ensuite au point, chez « Gillet d'Herstal », deux machines avec lesquelles, en compagnie d'Andrieux, il part en juin 1925 pour un tour du monde, via Moscou, la Sibérie, Vladivostok, le Japon, les Etats-Unis et la Grande-Bretagne. Ils mènent à bien leur exploit malgré l'état abominable des routes qui, même aux Etats-Unis, sur le trajet Californie-Kansas City (la moitié de la traversée du continent) se réduisent à une piste. Il entreprend, en 1928, le tour d'Europe (ci-dessus, sa réception à Vienne) et de l'Afrique du Nord. Puis sans arrêt, jusqu'en 1939, il parcourra l'Europe en tous sens, l'Asie mineure, l'A.O.F., l'A.F.N., sur tous les types de « Gillet » et de « Peugeot », y compris la 100 cm³ Peugeot, terminant en septembre 1939 à Alexandrette, terme de son incomparable carrière officielle de motocycliste de raid.

De 400 à 500 km par jour

Il est évident qu'une machine puissante est la plus indiquée pour le grand tourisme, surtout si l'on emmène un passager et si l'on envisage des randonnées en montagne.

Le conducteur d'une 100 cm³ ou d'une 125 cm³ moderne, transportant uniquement ses bagages, peut tabler sur des étapes quotidiennes de près de 400 km. Une 2 CV permettra d'effectuer 100 km de plus, en transportant un passager. Des parcours journaliers de 500 km, c'est selon nous, même si l'on dispose d'une moto de 350 cm³ ou de 500 cm³, la limite raisonnable. Au-delà, ce n'est plus guère du tourisme. S'il est logique d'étudier son itinéraire avant le départ, il est, en revanche, peu judicieux de s'imposer une allure de route. Nous ne méconnaissions ni les joies de la conduite sportive, ni celles de la vitesse lorsque la route le permet, mais un voyage d'agrément, même sportif, ne doit pas devenir un raid.

Robert Sexé et les raids de l'époque héroïque

Dans ce domaine, d'ailleurs, il ne reste plus grand-chose à démontrer. Les profanes eux-mêmes ont à peu près perdu leur prévention à l'égard des cycles motorisés. L'afflux des motocyclistes étrangers, la publicité faite à des raids spectaculaires accomplis à moto, à scooter et même à cyclomoteur ont amené ce revirement. Heureux résultat obtenu par des « raidmen » dont les mérites ne dépassent pourtant pas ceux des pionniers d'avant 1939 dont le matériel était tellement moins perfectionné et surtout moins confortable.

Nul aujourd'hui n'oserait se comparer à cet Alain Gerbault de la moto que fut Robert Sexé. Cet infatigable voyageur qui connut une véritable gloire auprès des motocyclistes ne réussit-il pas, en 1926, à faire le tour du monde sur une 350 cm³ deux temps Gillet d'Herstal? Il eut des émules : Robert Capliez qui parcourut les Balkans dans tous les sens, Marc Augier qui fit le « tour d'Europe motocycliste des Auberges de la Jeunesse (1937), » le garde républicain Douard qui traversa le Sahara à vélomoteur (1938). Deux Parisiennes, Mme Halhoute et Mlle Defer, sillonnèrent l'Europe sur une centrale 350 cm³ Motoconfort.

Mais Sexé (qui est aujourd'hui retiré dans

Pour le tourisme-camping, motos ou scooters permettent, par suite de leur faible encombrement, d'emprunter de simples pistes pour parvenir aux sites les moins accessibles qui sont souvent les plus pittoresques. Même en pleine forêt, leur capacité de transport assurera un camping confortable. ➔

l'ouest) restait le maître. En 1938, il fit à travers l'Europe une randonnée de 15 000 km sur une 100 cm³ Peugeot 2 vitesses. Le chargement de la petite machine était écrasant : l'ensemble, conducteur compris, accusait 178 kg sur la bascule. Dans cet équipage, Sexé traversa la Belgique, la Hollande, l'Allemagne, la Suède, puis, après deux escales en Norvège et en Finlande, les pays baltes, la Pologne, la Tchécoslovaquie, la Roumanie, la Yougoslavie, la Hongrie et l'Autriche, pour rejoindre finalement Paris par Munich et Stuttgart. Sur de nombreux tronçons du parcours choisi, les routes déplorables et parfois même inexistantes contribuèrent à démontrer la robustesse de la 100 cm³ et le courage de son pilote.

Ce super-raid prouve que les joies du grand tourisme restent accessibles avec une moto très légère.

Qui veut voyager loin ménage sa monture

Si puissante que soit la machine, un voyage de plusieurs milliers de kilomètres ne s'improvise pas. Il est indispensable de le préparer.

Au cours des vacances, on va demander à la motocyclette des efforts prolongés et plus intenses que ceux qu'elle accomplit d'ordinaire. Si l'on ne veut pas s'exposer à ce que cette période de détente soit gâchée par l'appréhension d'une panne — ou, pire, par la panne elle-même —, une vérification mécanique minutieuse s'impose. Toute pièce douteuse doit être remplacée, qu'il s'agisse d'un organe mécanique, d'une enveloppe ou d'une chambre à air, de la chaîne de transmission, des garnitures de freins ou des câbles de commande. Ces derniers, objet d'un examen très attentif, devront être graissés et les commandes les plus sujettes à ruptures (celles d'embrayage et de gaz) seront doublées par des transmissions complètes de secours accolées à celles en service au moyen de courts rubans de chat-terton. Grâce à cette précaution, on remédiera instantanément à toute défaillance.

On examinera avec les mêmes soins l'appareillage électrique : dynamo, câbles, joncteur-disjoncteur, batterie, ampoules de phare et de lanterne arrière, magnéto ou volant magnétique. Une batterie défaillante est une source d'ennuis graves, surtout avec un allu-





● En général le side-car s'attelle à des motos puissantes. Il en est cependant de spécialement légers

comme celui-ci, qui conviennent aux moteurs de 125 cm³, 2 temps, de la plupart des scooters.

mage Delco. On s'assurera qu'elle tient bien la charge, et on vérifiera le niveau de son électrolyte que l'on complètera s'il y a lieu avec de l'eau distillée.

La bougie, l'écartement et l'état des vis platinées, l'usure de l'aiguille du carburateur et le réglage de son jet sont également à considérer, sans parler des opérations d'entretien courant indiquées par la notice du constructeur. La veille du départ, on graissera les suspensions et toutes les articulations pourvues de graisseurs à billes. L'huile de la boîte de vitesses et du moteur sera vidangée et remplacée, etc.

Pas de clé à molette

L'outillage de bord ne doit pas être trop abondant, mais soigneusement sélectionné et en parfait état. Ses clés fixes doivent permettre le desserrage de tous les écrous et boulons. L'usage de la clé à molette est formellement proscrit. En revoyant le matériel de réparation des pneumatiques, on préférera, pour la dissolution, une petite boîte à couvercle étanche, plus sûre et plus pratique que le tube en étain qui s'aplatit et à l'intérieur duquel la colle sèche.

Quelques pièces de rechange paraissent utiles, sinon indispensables : une attache rapide de chaîne, une bougie (ou un jeu de bougies), une chambre à air, quelques rayons, des écrous et boulons de dimensions courantes, un jeu d'ampoules électriques. Lorsque l'allumage se fait par batterie, il est prudent d'emporter une bobine, un condensateur et un rupteur de secours.

Il est recommandé de recouvrir la selle d'un coussin en caoutchouc alvéolé qui en augmentera le confort. Quant aux étourdis qui ont tendance à oublier de se ravitailler à temps, on leur conseille d'avoir en permanence une nourrice de carburant qui leur permettra, en cas de panne sèche, de gagner le plus prochain poste d'essence.

Un problème : Caser les bagages de 15 jours

Bien entendu chaque motocycliste complètera, en fonction de l'expérience qu'il aura acquise avec sa machine, cet aperçu très schématique.

Même si on compte coucher chaque soir à l'hôtel, il faut, pour un voyage d'au moins

15 jours, emporter des bagages : linge de rechange, accessoires de toilette, costume et chaussures de ville, imperméable, etc. La composition de ce chargement personnel varie selon les goûts et les besoins de chacun, mais le problème de son arrimage rationnel sur la moto se pose pour tous.

Telle qu'elle est livrée par son constructeur, une machine classique se prête assez mal au transport de colis encombrants, surtout sur longue distance. Quand il existe (car la vogue de la selle biplace tend à le faire supprimer), le porte-bagages arrière n'est disponible qu'en l'absence de passager ; même ainsi, il ne peut recevoir qu'une mallette, ou alors il faut lui superposer une plateforme munie de courroies ; mieux encore, on peut y ménager des trous où l'on pourra fixer les crochets de sandows.

Dans le cas le plus courant, celui où l'on transporte un passager en tan-sad, on doit donc recourir aux sacoches de cavalerie ou aux coffres latéraux. Ils sont assez spacieux pour les bagages d'un couple, mais c'est leur adaptation qui soulève des difficultés. A de rares exceptions près, leur montage n'étant pas prévu entraîne une transformation — parfois délicate, si le cadre est à suspension postérieure — de l'arrière de la machine.

Certaines motos sont munies, en plus du tan-sad, d'un porte-bagages supplémentaire, sorte de grille débordant nettement vers l'arrière, et sur les côtés de laquelle des supports verticaux permettent la fixation de sacoches ou de mallettes latérales.

Celles-ci, pour ne pas gêner le passager, ne doivent pas être fixées trop en avant, mais

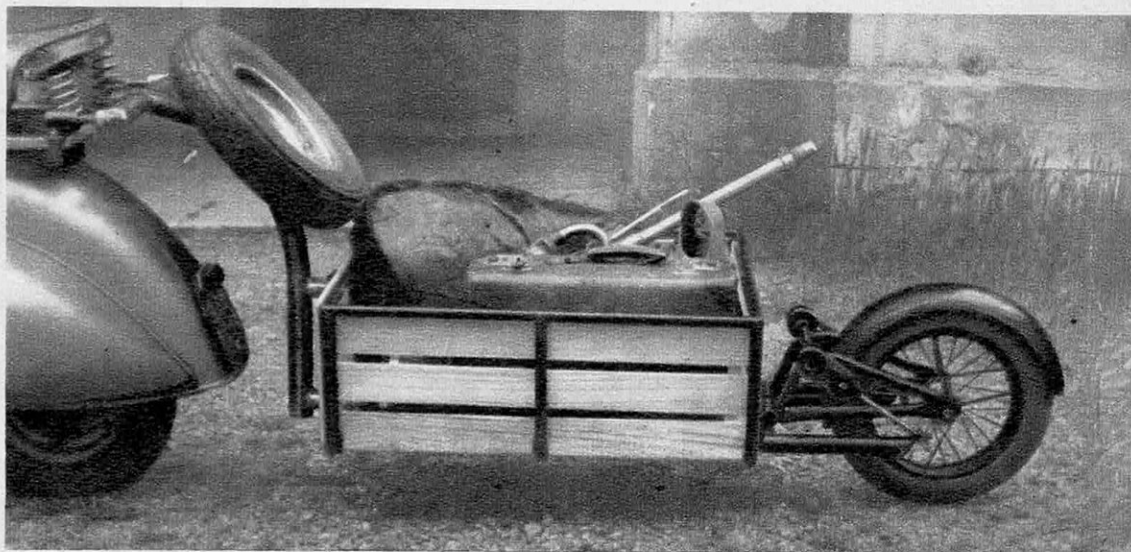
il faut quand même déplacer au minimum, vers l'arrière, le centre de gravité de la moto en ordre de marche. Sans cela on compromettrait la stabilité et la précision de la direction. Il faut aussi que la roue arrière reste assez accessible. Toutes ces réserves doivent nous inciter à donner aux sacoches amovibles la préférence sur les mallettes fixes. On les choisira en cuir robuste plutôt qu'en toile caoutchoutée ou en moleskine.

Il y a quelques mois, la marque anglaise Triumph (imitée depuis) a monté sur le réservoir d'essence une petite grille formant porte-bagages. Ce dispositif paraît surtout approprié au transport des vêtements et accessoires susceptibles d'être utilisés en route, tels que les imperméables, les cuissards et les bottes étanches en nylon.

Pour soustraire aux chocs les objets fragiles

Les objets qui n'ont pu trouver place sur la moto, on les prendra dans des sacs à dos. Les sacs tyroliens, grâce à leur armature spéciale, n'occasionnent qu'un minimum de fatigue. Mais, pour le confort comme pour la sécurité, il est préférable de ne pas les charger outre mesure.

On donnera la priorité, dans ces bagages portés, aux appareils de photo ou de cinéma, et plus généralement à tous les objets dont le mécanisme est fragile — rasoirs électriques, réveille-matin, etc., et qu'il est indispensable de soustraire aux chocs de la route. Même une machine à suspension intégrale ne les en préserverait pas.



● La remorque monoroue, à roue suspendue ne modifie pas l'encombrement latéral et ne nuit pas

à la maniabilité de la moto. Elle permet quand même de transporter deux fois plus de bagages (Ruby).

La remorque et le sidecar autorisent un camping plus confortable

En matière de camping, les motocyclistes sont très avantagés sur les campeurs cyclistes et pédestres. La puissance de leur machine permet de transporter un matériel plus confortable et plus complet : tente à entoilage robuste avec tapis de sol cousu et double toit, matelas pneumatiques et sacs de couchage en duvet (bien préférables aux couvertures), récipients en toile imperméable pour le ravitaillement en eau et la toilette, réchaud, batterie de cuisine en matière plastique, etc.

En plus des avantages qui lui sont propres (indépendance, mobilité, vie au grand air, repos, etc.) le camping procure une économie considérable sur les frais. Au début, l'achat du matériel entraîne une dépense, mais, avec les tarifs hôteliers actuels, on amortit généralement en trois ans un matériel de qualité supérieure — celui qui en définitive revient le moins cher.

Il en est du matériel de camping comme des bagages : sa composition est affaire d'appréciation personnelle. Et là encore, la principale préoccupation réside dans son transport.

Sans doute, en se limitant au strict nécessaire, on peut arrimer ces colis sur la moto, à grand renfort de courroies et de sandows, mais le recours à la remorque ou au sidecar,

plus rationnel, assurera plus de confort en route comme à l'étape.

L'avantage de la remorque est de ne guère modifier l'encombrement latéral de la moto, donc de ne pas nuire à la maniabilité de l'ensemble. Une remorque mono-roue, dotée d'une roue suspendue et d'une attache à rotule, ou mieux encore à la cardan, n'occasionne aucune réaction désagréable. Elle suit l'inclinaison de la machine dans les virages et n'affecte pas la stabilité. Avec une remorque à deux roues et à essieu, il convient, dans la mesure du possible, de répartir le poids vers l'avant. En partageant les bagages entre la moto et cette annexe, on atteint à une capacité de transport qui dépasse celle du coffre d'une voiturette.

Le side-car est plus économique qu'une petite voiture

La solution sidecar est un peu plus onéreuse. D'abord, elle réclame une moto assez puissante, 500 cm³ de cylindrée, et, mieux encore, à deux, ou à quatre cylindres. On a quand même obtenu d'excellents résultats avec des cylindrées inférieures, principalement à moteur deux-temps, attelées à des sidecars spéciaux ultra légers.

Un équipage moto-sidecar est évidemment plus encombrant qu'une moto solo, mais sa maniabilité et son économie restent très supé-





● Les constructeurs de scooters ont, en général, bien résolu le problème du transport des bagages : vastes sacoches sur les côtés, vide-poches à l'inté-

rieur du tablier, porte-bagages avant et arrière. Au total 75 kg en plus du pilote et du passager, sans pour cela gêner l'accès au moteur ou aux roues.

rieures à celles d'une petite voiture. En outre, le side-car offre au passager un confort idéal. On trouve sur les modèles de tourisme un coffre assez volumineux et une capote de protection. Il suffit d'un peu d'ingéniosité pour transporter un matériel de camping ultra complet, car le dessus de la caisse et celui du couvercle du coffre arrière peuvent être utilisés de la même façon que la galerie de toit d'une voiture.

Malgré cela, on voit moins de side-cars. On est même en droit de s'en montrer surpris : ce véhicule comptait tant d'adeptes avant les hostilités! Le side-car moderne n'a pas démérité : bien établi il s'attelle et se désaccouple sans difficultés, il ne fatigue pas le cadre de la moto et se conduit avec une grande aisance.

De toutes façons, au camp, la moto sera recouverte d'une housse imperméable en toile huilée ou en nylon. Cet accessoire est d'ailleurs indispensable au motocycliste, même s'il ne

campe pas. Pendant la saison touristique les garages des hôtels sont souvent complets et la moto doit alors passer la nuit dans la cour.

Pas de vrai confort sans vêtements appropriés

Le confort vestimentaire n'est pas à négliger : outre que sous tous les climats les matinées sont souvent très fraîches, une averse est vite arrivée. Il importe donc, en toutes circonstances, d'être rationnellement protégé tout en concervant la plus grande liberté de mouvements, ce qui implique des vêtements légers et pratiques mais n'exclut pas l'élégance. L'ère du « scaphandre » disgracieux et d'une propreté souvent douteuse est révolue.

Procédons par ordre : le confort commence dès les sous-vêtement. Le caleçon et le gilet de corps, en contact direct avec la peau ont tout à gagner à être en flanelle, tissu absorbant qui protège du froid. Par-dessus la chemise, un chandail de laine à col montant garantira le buste. Pour le cou, un foulard de soie qui protège et n'irrite pas est parfait. Par fortes pluies, on pourra interposer entre le col de l'imperméable et le foulard une serviette éponge roulée qui empêchera l'eau

← A. Ce petit scooter de 49 cm³ qui ne pèse que 35 kg possède cependant un rayon d'action de 250 km (Bernardet). B. Le moteur B.M.L. Lavalette qui équipe cette Paloma a permis de nombreux raids : Paris-Cap Nord-Paris, Athènes-Paris, etc.

de s'infiltrer. Aux pieds, les chaussettes de laine montant jusqu'à mi-jambes doivent être préférées en toutes saisons aux socquettes en nylon si répandues aujourd'hui.

Le choix des vêtements est plus libre : costume de ville par-dessus lequel on enfle une combinaison imperméable, ou culotte de cheval avec bottes à la Saumur accompagnée d'un blouson ou d'une veste de cuir, c'est affaire de goûts et de moyens.

Il existe des combinaisons que rend très commodes leur système de jambières s'enroulant autour des cuisses à l'aide de pressions ou de fermetures éclair. On trouve actuellement dans le commerce des combinaisons taillées dans une matière nouvelle, le cordonal, qui est imperméable tout en présentant l'aspect et la robustesse d'un beau cuir. Le cuir naturel, lui, n'est étanche que s'il a subi un traitement spécial et il faut le graisser fréquemment. Ces précautions ne lui retirent d'ailleurs aucune de ses qualités (excellente garantie contre le froid, surtout lorsqu'il est doublé ou fourré et, en cas d'accident, contre les écorchures). Aussi restera-t-on fidèle, hiver comme été, aux gants de cuir à longs crispins.

On n'est jamais trop protégé

On ne sera pas moins intransigeant sur le port du casque protecteur : une fracture du crâne est souvent mortelle.

Les lunettes sont également indispensables ; là encore l'économie est déplacée et l'achat d'un article médiocre n'aboutira qu'à des déboires. Les meilleures lunettes sont à verres incassables, avec coques protectrices en caoutchouc mousse. Elles assurent une excellente visibilité et ne marquent pas le visage. Les lunettes de pacotille se rayent, se ternissent et tiennent mal.

A défaut de combinaison imperméable, on peut se prémunir contre la pluie par de classiques « trench-coats » ou par des « stormguards », vêtements de pluie spécialement établis pour motocyclistes. On trouve aussi, parmi les surplus de guerre, des imperméables en toile huilée très amples, qui recouvrent même le sac tyrolien : ils sont très efficaces, mais malheureusement peu élégants.

Le tablier de réservoir en cuir ou en simili-cuir protège les jambes ; il s'adapte mieux sur certaines machines que sur d'autres. Peugeot en fabrique, pour les motos de sa marque, un modèle dont les extrémités inférieures se fixent à l'aide de pressions aux petits sabots protège-jambes. Certains motocyclistes ont une prédilection pour les cuissards qui s'enfilent par dessus le pantalon. Enfin, à ceux qui roulent en chaussures de ville, signalons de

petites bottes en nylon qui, pliées et rangées dans leur étui, tiennent aisément dans la poche. Malgré son importance, la protection des mains n'a pas encore été assez étudiée : graisse spéciale pour les gants de cuir, manchons de guidon en moleskine, gaines en matière transparente qu'on enfle sur les mains, ont chacun leurs inconvénients. Les gaines, toutefois, sont d'un coût modique et, bien qu'elles nuisent à la dextérité et se décollent vite, on peut en garder toujours une paire de secours dans sa poche.

A l'usage des fervents du scooter

Une des particularités du scooter et peut-être sa qualité essentielle aux yeux de ses fervents, c'est qu'on peut l'employer par tous les temps en costume de ville. Ses adeptes seront quand même, bien inspirés, pour de longs déplacements, de s'équiper avec les mêmes précautions que les motocyclistes (pour la préparation de leur machine, cela va de soi).

Comme on les sait encore plus réfractaires au port du casque que les motocyclistes, on a fait pour eux, et de la couleur de leur véhicule, des casques légers et élégants. On a même, pour les irréductibles et les coquets, combiné un Panama d'aspect classique dont l'intérieur est renforcé par une calotte protectrice en liège aggloméré ! Donc, plus d'excuse à rouler tête nue, au péril de sa vie.

En ce qui concerne les bagages, il est visible que les constructeurs de scooters, en Italie surtout, ont accordé au problème plus d'attention que les réalisateurs de motos classiques. Un bon porte-bagages arrière qui peut recevoir une grande valise, de vastes sacoches de côté, des sacs ou vide-poches qu'on fixe à l'intérieur du tablier avant, et enfin un petit porte-bagages devant ce même tablier, permettent de caser environ 75 kg de bagages sans que pilote et passager soient gênés. De plus, le scooter peut, comme une moto, tirer une remorque ou s'adjoindre un petit sidecar spécial. Il existe entre autres, un modèle destiné aux Vespa.

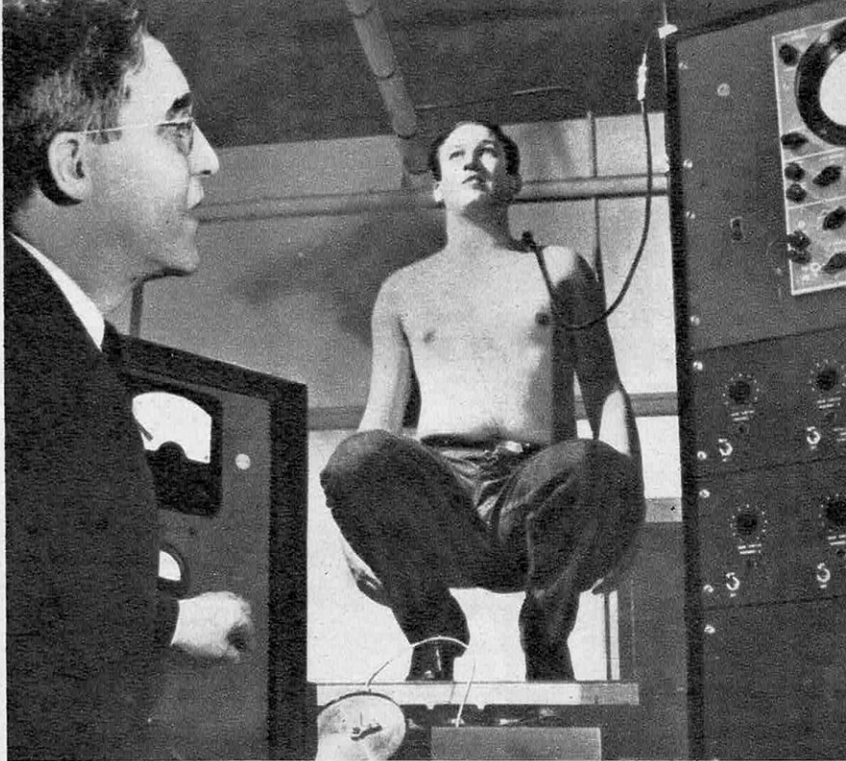
Nous n'avons pas tout dit. La préparation d'une randonnée touristique à moto soulève bien des questions. Malgré cela, beaucoup des détails que nous avons signalés paraîtront superflus à des spécialistes éprouvés... et même à d'autres. L'essentiel pourtant c'est que les uns et les autres se persuadent qu'il faut, avant de partir, sélectionner avec soin outils et bagages et s'équiper convenablement. La double assurance contre la panne et l'inconfort qu'ils contracteront ainsi peut seule leur garantir les belles vacances que nous leur souhaitons.

R. E. Charpentier

Inventions pratiques...

Les vibrations → cela vous secoue...

Sur les navires de guerre, la vitesse engendre d'intenses vibrations. Jusque-là, on en avait étudié les effets sur les organes mécaniques, mais non sur les hommes. On s'en occupe maintenant. Ici, sur une table vibrante, le sujet accroupi amortit au maximum les vibrations et un oscilloscope, relié à un décéléromètre placé sur son épaule, indique la valeur de celles qui traversent son corps.



« Stéthoscope » pour auscultation d'urgence

Cette simple tige de métal qui repose sur le coussinet d'une turbine, son autre extrémité étant placée contre l'os mastoïde, juste derrière l'oreille, ne met en œuvre autre chose que le principe du « stéthoscope » tel qu'il fut découvert par Laënnec. Bien souvent, grâce à elle, on pourra éviter de gros déboires. L'auscultation qu'elle permet est, certes, sommaire mais elle suffit à déceler un bruit anormal lors des essais d'une machine.

Au terminus l'automotrice prendra la route

Sur leurs lignes d'intérêt local, les chemins de fer allemands ont adopté une formule qui leur évite d'avoir à mettre en service de nouvelles automotrices. Ce sont des autocars qui en tiennent lieu. On leur adapte des bogies amovibles qui sont uniquement porteurs ; la propulsion est assurée par les roues motrices dont les pneumatiques portent, eux aussi, sur les rails. Au terminus, ces cars pourront continuer, par la route, à desservir les bourgades les plus reculées.



A 84 ANS, FRANK LLOYD

échappant à sa propre influence, est l'architecte le



WRIGHT

plus moderne



● F. L. Wright, entouré de M. Dunn, Ambassadeur des U.S.A. à Paris (à g.) et du grand architecte français Auguste Perret, récemment disparu, visite l'exposition de ses maquettes.

A 84 ANS, Frank Lloyd Wright, père de l'architecture « organique », est considéré par les architectes du monde entier comme un précurseur. Pourtant il y a quatre ans à peine qu'il a reçu la médaille d'or, la plus haute récompense de l'Institut des Architectes américains. En la recevant F. L. Wright laissa échapper : « Il me semble qu'une bataille vient d'être gagnée. »

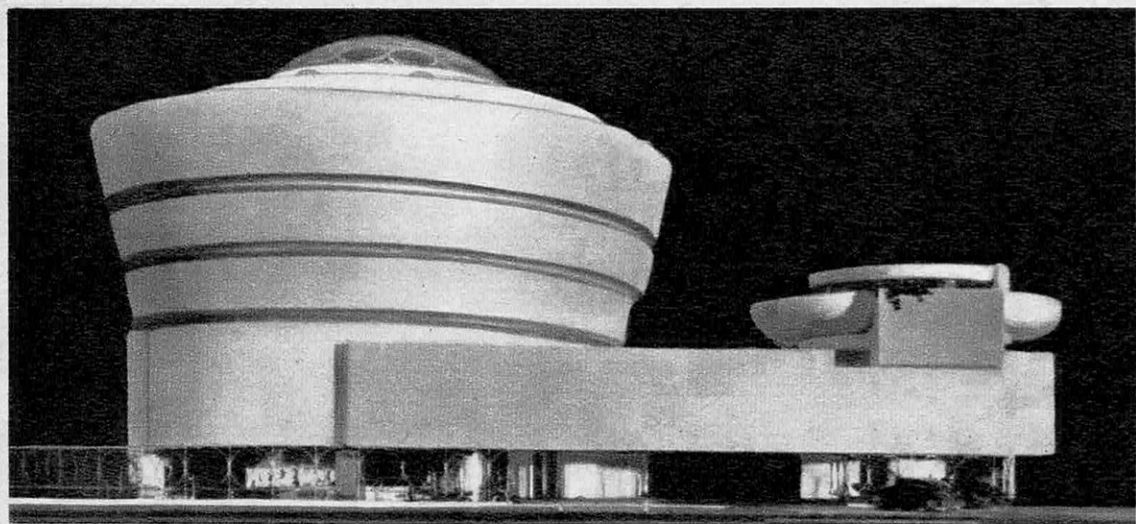
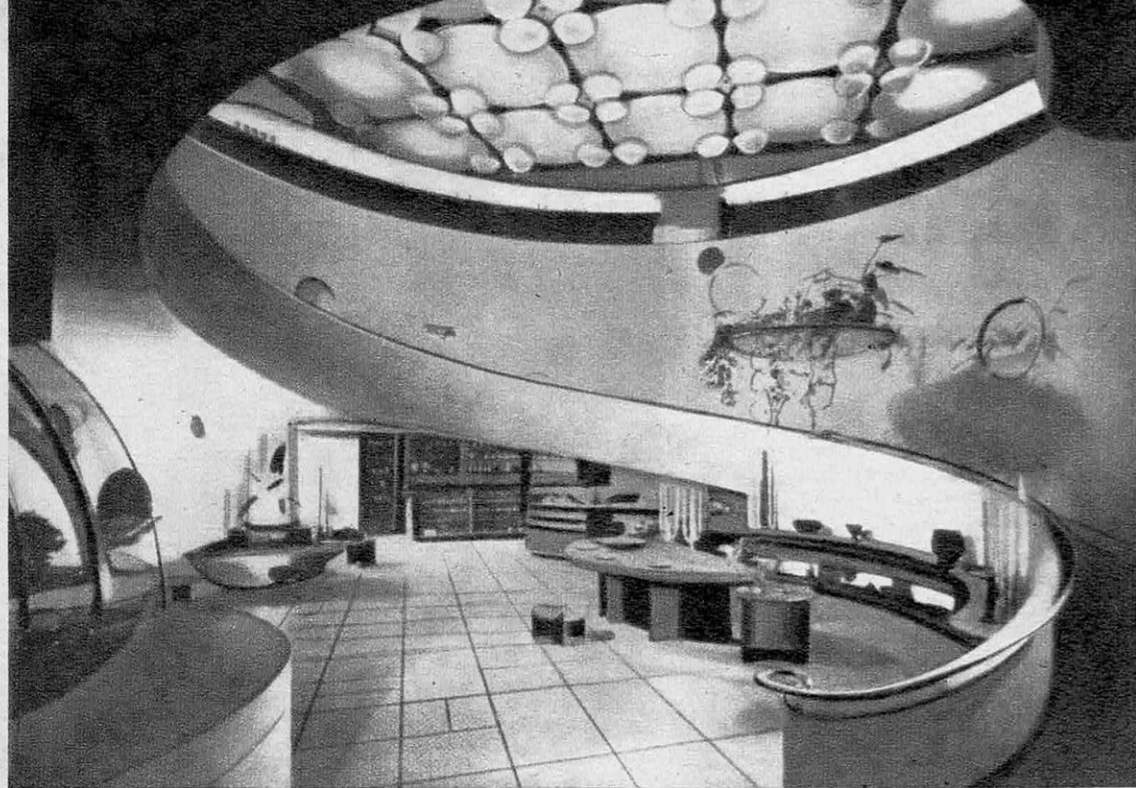
Le bon style : pas de style

Il en avait gagné une autre, douze ans auparavant, lorsqu'il avait été reconnu comme un nouveau maître par ses pairs américains, qui admettaient enfin sa conception architecturale.

Pendant plus d'un demi-siècle, il avait fait la guerre à l'académisme. Plus de 500 bâtiments de toutes sortes, de la petite maison à la grande usine, un grand nombre de livres sur l'architecture ont jalonné cette carrière.

A quatre-vingt-quatre ans, F. L. Wright, pourrait s'inspirer

← La maison de la cascade est une des œuvres les plus caractéristiques de Wright. L'architecture est en harmonie avec le site : de la haute structure de l'arrière-plan, l'œil tombe, par des gradins successifs, jusqu'au large balcon horizontal et bas, comme l'eau tombe de plan en plan jusqu'à son dernier bief. On a gardé au terrain son état sauvage.



de ses propres réalisations pour les projets qu'on lui commande. Il n'en fait rien. Il a conservé la même imagination, la même audace et le même enthousiasme pour les solutions neuves. C'est tout juste si l'on remarque dans son œuvre la prédominance des éléments horizontaux sur les verticaux. Les lignes horizontales expriment le calme et l'apaisement tandis que les verticales symbolisent l'activité.


Chaque architecte, dans la mesure où il a une personnalité, a un style : Wright n'a pas de style et ne veut pas en avoir : là est même l'essentiel de son esthétique. Il refuse d'asservir

l'homme à l'architecture ; pour lui la nécessité de la vie collective ne doit pas faire oublier que ce qui compte en premier lieu, c'est l'individu.


Wright a passé son existence à défendre cette théorie.

Déjà lorsqu'il n'était que commis d'architecte il montrait son indépendance.

Les villes américaines, disait-il, s'appellent Memphis, Nouvelle-York, Nouvelle-Orléans, Saint-Petersbourg. Leur architecture est à l'avenant : pastiche, imitation où le pompeux le dispute au naïf. Tout édifice est un Capitole,

La Tour Saint Marc, projet de  gratte-ciel pour New York. Une tour centrale en béton porte le plancher de chaque étage qui se trouve ainsi être en porte-à-faux. Chaque appartement a deux étages. Un ascenseur, au centre, s'arrête à un palier tous les deux niveaux. Là, quatre portes donnent accès au rez de chaussée de quatre appartements de plan à peu près hexagonal. Chacun comprend une entrée, une grande salle de séjour, un escalier privé qui conduit aux chambres. Cette disposition permet une meilleure utilisation de l'espace couvert. C'est ainsi que le grand salon du rez-de-chaussée a son plafond coupé en diagonale : la partie de la pièce qui se trouve loin des fenêtres a une hauteur normale; celle des deux façades est double : la chambre à coucher, au-dessus, est diminuée d'autant.



 En haut, le rez-de-chaussée et le départ de la rampe circulaire d'un magasin construit à Chicago en 1949. Les objets (porcelaines, argenteries, tissus d'ameublement) sont exposés en petite quantité, comme dans un musée. Bien qu'apparemment d'un seul volume, le magasin se divise en nombreux rayons, simples vitrines encastrées, ou boutiques complètes. Mais le client passe insensiblement de l'un à l'autre. Commercialement, les résultats furent excellents; on a pu dire qu'ils étaient en grande partie dus à ces dispositions architecturales. L'éclairage, naturel, est diffusé par un plafond qui reflète les variations du ciel. En bas, la maquette du musée Guggenheim a été établie selon une conception assez voisine : un ascenseur dépose les visiteurs au sommet, sous le plafond lumineux; ils descendent la rampe en spirale.

un Palais des Doges, ou bien une Acropole.

Pendant cinq ans, le jeune Wright travaille chez Sullivan, novateur lui-même, puis il ouvre son propre cabinet, en 1893, l'année de l'Exposition Universelle de Chicago. Au lieu d'exprimer des recherches nouvelles, cette manifestation marque le triomphe d'un classicisme pompeux, le « gothique collégial ».

Elle dure deux ans, mais Wright n'y mettra pas une seule fois les pieds. Il s'insurge contre ces décorations monumentales, fruit d'un académisme qu'il hait parce qu'il détruit toute idée neuve. « Oubliez les architectures du monde,

écrira-t-il plus tard, et ne les jugez que comme des manifestations bonnes pour leur mode et pour leur époque. »

L'architecture "organique"

Dès ses premiers essais, il applique sans contrainte la formule de Sullivan : « La forme suit la fonction », ce qui ne l'empêche pas d'accorder toute son attention à la valeur des formes et des techniques de la construction.

Un peu plus tard, cette formule qu'il a faite sienne donne naissance à ce que Wright

appellera l'architecture « organique » en vertu de l'axiome qui dit que « la fonction crée l'organe ». En 1894, à propos d'architecture domestique, il définit les bases de l'architecture « organique ». Elles demeurent valables en 1954 : « La simplicité et le calme sont les qualités qui mesurent la vraie valeur d'une œuvre d'art... Une habitation ne doit pas comprendre plus de pièces que ne le nécessitent les conditions qui la font construire et les besoins de ceux qui l'habiteront. Un amour excessif du détail a ruiné plus de belles réalisations, du point de vue de l'art ou du bien vivre, que n'importe quelle autre influence humaine... Il devrait y avoir autant de sortes d'habitations qu'il y a de sortes de gens. Les habitations, comme les hommes, doivent être sincères, honnêtes et, ensuite, aussi affables et amicales que possible. »

Il est remarquable de constater que ce soit en Amérique, pays de la foule et de l'industrie en grande série, qu'une profession de foi aussi individualiste se soit fait jour.

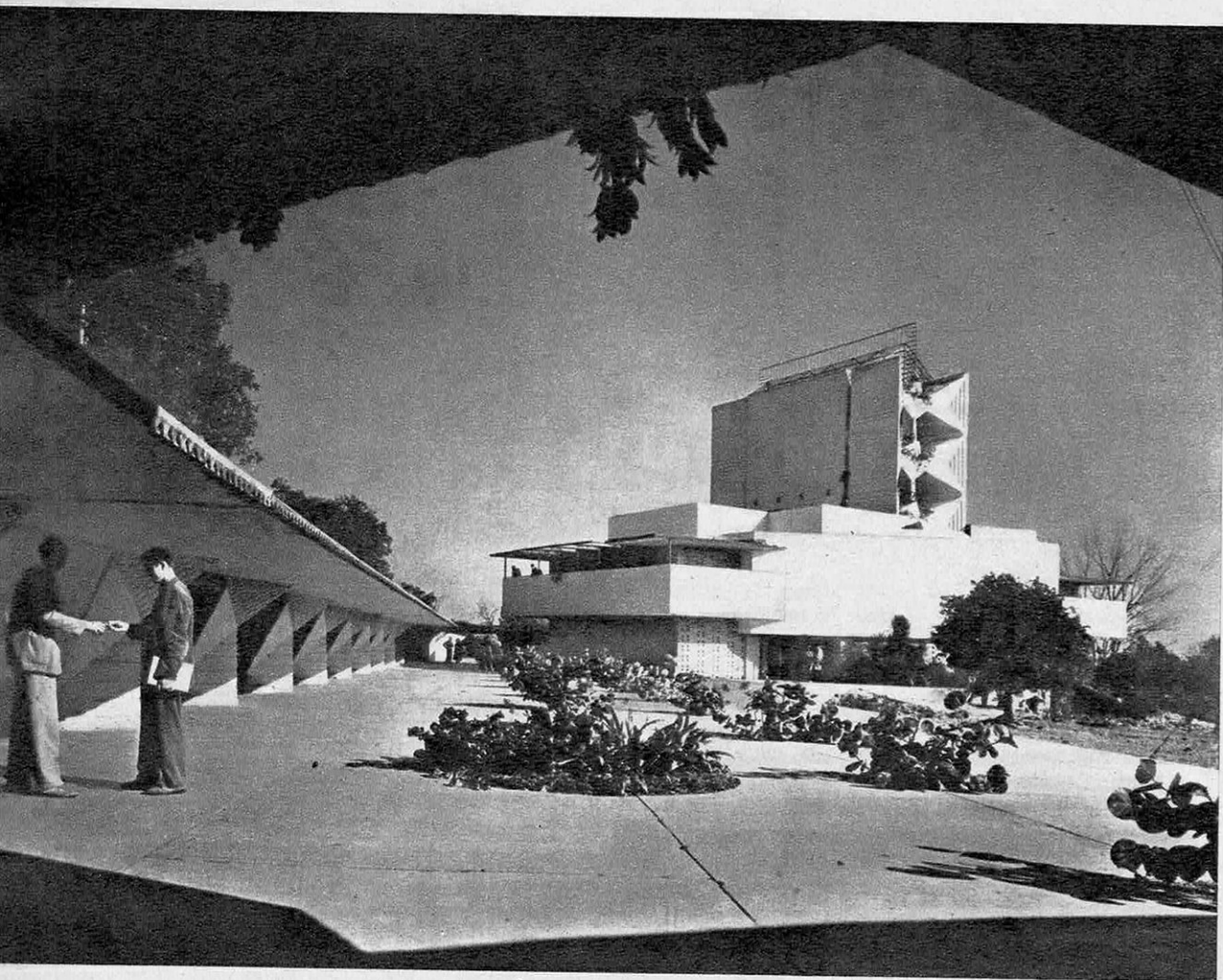
C'est après un séjour à Florence que Wright bâtit, sur une colline au nord de Chicago, sa

demeure *Taliesin*, à laquelle un feu mettra le feu en 1914. Sa femme et ses deux enfants périssent dans les flammes.

Un an plus tard, il reconstruit *Taliesin*. Cette année-là paraît en Allemagne une étude sur son œuvre. L'Europe s'intéresse donc à lui avant l'Amérique. Le Japon se passionne pour ses idées : on lui donne à construire un hôtel à Tokio. L'art nippon aura une influence déterminante sur Wright. Il y découvre une simplification des lignes où il voit la suprême expression d'un art qui élimine tout superflu.

Des « maisons des prairies » à la « maison sur la cascade »

Quelques années auparavant, il avait commencé à construire aux Etats-Unis ses premières « maisons des prairies » ou « maisons de campagne ». Celles-ci lui permettaient de montrer ce que devait être l'habitation de l'homme : non plus une série de boîtes juxtaposées et superposées, mais de simples volumes s'articulant suivant les besoins et créant une continuité entre les différentes





● La salle de séjour de la maison « Cyclorama » exprime une des grandes préoccupations de Wright : faire pénétrer la nature dans la maison. On ne

sait ici où est la frontière : est-ce la limite du plafond interrompu avant la baie qui remplace le mur de soutènement ? Est-ce la baie elle-même ?

pièces, ainsi qu'une liaison entre l'intérieur et l'extérieur. En somme une interpénétration entre l'habitation et son cadre : terre, ciel et paysage

Wright utilisait les matériaux traditionnels (bois, brique, pierre, béton) mais comme s'ils étaient nouveaux. Ainsi il ouvrait la voie à une compréhension plus précise des possibilités que les matériaux et les techniques modernes offrent à l'architecture.

A son retour du Japon, il construit en divers points des Etats-Unis, particulièrement en Californie. En 1936, il bâtit la fameuse « maison sur la cascade » que certains considèrent comme le chef-d'œuvre de l'architecture moderne, et qui allait attirer sur lui l'attention des architectes du monde entier.

Cette maison mettaient hors d'eux les ingénieurs ; sa construction à consoles, ses immenses porte-à-faux allaient à l'encontre de tous les

principes. Le même scepticisme avait accueilli l'édification de « l'Hôtel impérial » à Tokio, qui pourtant fut un des seuls bâtiments à résister au tremblement de terre qui dévasta la ville en 1923.

L'aire de vie d'un homme : 40 ares

Alors que tout d'abord, Wright crut que la machine allait lui permettre de renouveler l'architecture, il cherche, depuis qu'il est en possession de tous ses moyens, à libérer l'architecture de la machine. Pour lui la beauté doit être un élément organique de la construction, aussi important que le toit ; et la vie dans les villes est une des plus graves erreurs de notre civilisation. Même au sein de la communauté, il faut laisser à l'homme son individualité en lui permettant avec la nature un contact aussi étroit qu'avec ses semblables.

Ses idées se sont exprimées dans la maquette de la cité *Broadacre* ainsi nommée parce que l'espace minimum pour un individu est en gros (broad) de un ou de plusieurs acres (quarante ares environ). *Broadacre* est la cité type, telle que Wright la conçoit pour

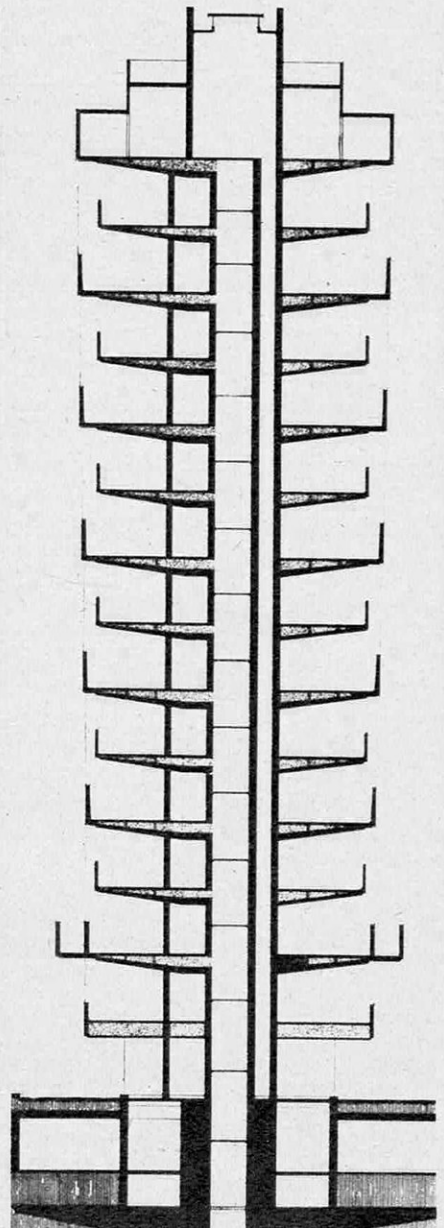
← La chapelle d'Ann Pfeiffer suspendue au-dessus des jardins du Southern College, en Floride. F. L. Wright se refuse à tout académisme et estime que toute architecture doit dériver non de théories préconçues, mais des buts qu'on se propose, des matériaux employés et des caractères du paysage.

l'Usonie, nom par lequel il désigna, après une lecture de S. Butler, l'Amérique démocratique idéale.

Il tient encore à ce que ce soit l'échelle humaine qui détermine toutes les proportions dans l'habitation, théorie qu'on retrouve dans le « Moduor » utilisé par Le Corbusier pour son « unité » de Marseille. Toutes ces idées d'ailleurs rencontrent déjà, à l'époque où Wright les formule (qui est celle du « moderne style » et de l'art munichois), des échos en Europe. Elles paraissent lancées vers 1940.

Tandis que ces conceptions révolutionnaires influencent une nouvelle génération d'archi-

tectes, leur auteur, lui, continue d'aller de l'avant et se livre à des recherches extrêmement diverses. La Tour de verre de Racine (Wisconsin) en est un exemple : un mât en béton planté dans le sol porte, comme autant de disques embrochés, quatorze étages. Pas de murs : d'immenses vitres, en guise de garde-fou, relient les bords d'un étage à l'autre. Une maison est basée sur des recoupements de cercles ; un projet de musée comprend essentiellement une galerie d'exposition en spirale ; un club est conçu sous l'aspect d'une tour en forme de pyramide supportant sur chacun de ses trois angles des plateaux ressemblant à des coupes.



Pèlerinage aux sources

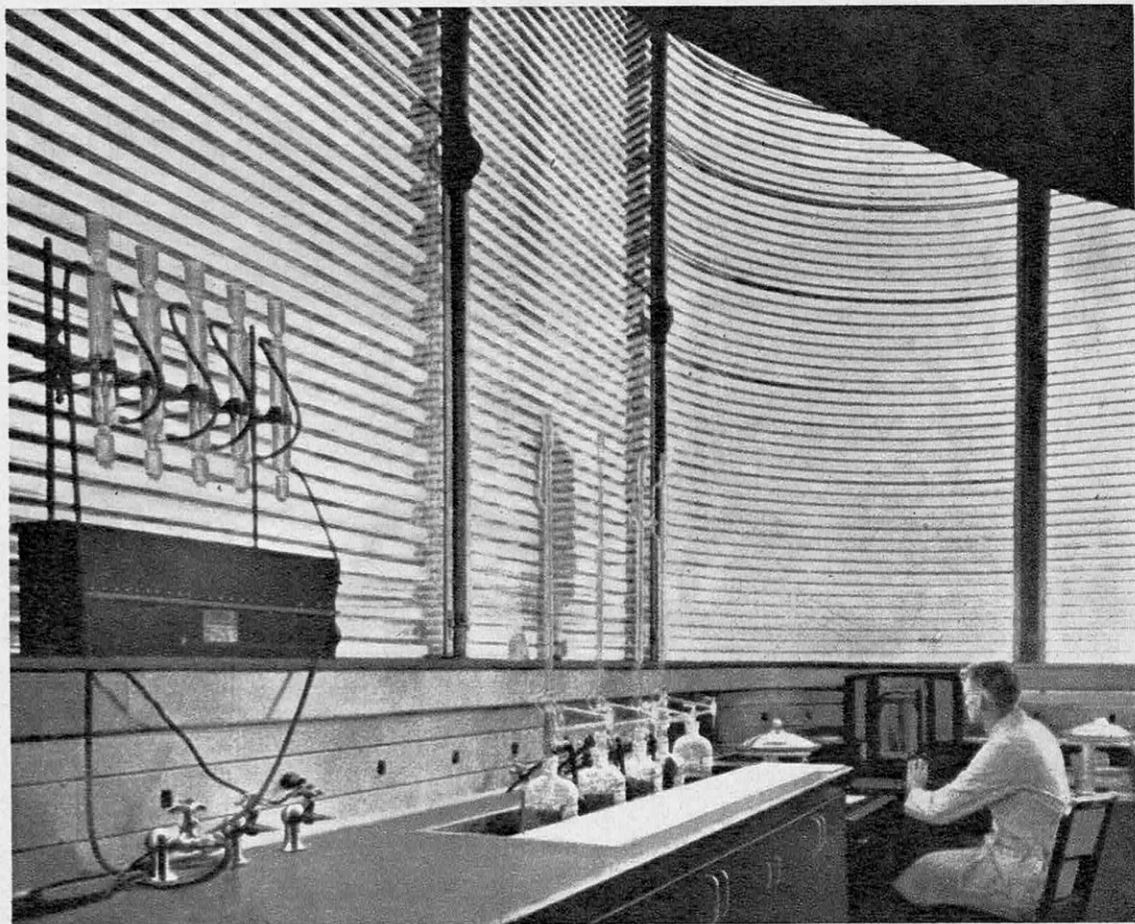
Chaque automne l'équipe de l'atelier de Wright quitte Chicago pour l'Arizona, au climat plus clément. Là, pendant six mois, les disciples (le maître préfère les appeler ses apprentis) en contact avec la nature, vivent en communauté. Ils s'astreignent au jardinage, à la cuisine et aux travaux ménagers. Dans ce camp de « Taliesin West », ils combinent l'étude en atelier avec l'expérience réelle de la construction sur le terrain.

Commencé en 1938, le camp est un éternel chantier. Les élèves de Wright, sous sa direction, ont tout construit ; actuellement ils ter-

minent un théâtre. Vu de loin, « Taliesin West », au milieu des sables et des rochers, donne l'impression d'un extraordinaire jeu de cubes. C'est une juxtaposition de volumes divers ; c'est un dédale de pergolas, de bâtiments, de terrasses et de jardins suspendus. Par la variété des matériaux, pierre, bois, béton et l'intensité des couleurs, l'ensemble revêt l'aspect d'un décor de film futuriste.

Au cœur de ce phalanstère, le maître, à la tête de chef indien et au chapeau de Quaker, jongle avec les techniques et, sautant allègrement de la théorie à l'empirisme, reste, à 84 ans, le plus hardi des novateurs.

René Brest



La tour de verre de Racine (Wisconsin), construite en 1944 pour abriter les laboratoires d'une firme de produits chimiques, est l'œuvre la plus spectaculaire de Wright. L'architecture rompt complètement ici avec les formes traditionnelles qu'imposaient les anciens matériaux : pierre, briques, etc. Après un siècle, enfin le béton révèle ses possibilités en matière de porte-à-faux.

Cette tour de cinquante mètres de haut n'a pas de murs de soutènement. Elle ne ressemble à rien de ce que les hommes ont construit jusqu'ici ; elle

rappelle une structure plus ancienne : celle de l'arbre, et en particulier celle du sapin. Un mât central, planté à 17 m dans le sol, porte des étages dont les plans sont alternativement carrés et circulaires.

D'immenses vitres doublées de tubes de verre qui diffusent la lumière (ci-dessus), relient les étages carrés entre eux. Le « tronc » creux contient deux gaines pour la circulation de l'air conditionné une gaine pour l'ascenseur, une pour l'escalier, une enfin pour le monte-charge.



LE "KRANICH" QUI TINT L'AIR 57 h 10^{mn}

AUX ALPILLES, EN VOL DE PENTE nos planeurs triomphent grâce au mistral

DEUX Français, formant le plus jeune équipage du monde, Bertrand Dauvin, 20 ans, et Henri Couston, 21 ans, viennent de porter le record de durée du vol plané en biplace à cinquante-sept heures dix minutes.

La France détenait déjà huit des dix-huit records mondiaux de vol à voile et, fait plus remarquable encore, celui-ci est le neuvième établi sur les pentes des Alpilles.

Les hauteurs tourbillonnantes

Dans la plaine de la Crau, qui n'offre pas d'autre obstacle, la chaîne des Alpilles se dresse comme un tremplin ou, plutôt, comme un jeu de multiples trempilins pour le mistral. Les contreforts, d'orientations diverses, les

gorges, les défilés, les sommets, modifient chacun, d'une façon différente, ce vent violent qui, ici, monte en chandelle, là, tourbillonne, ailleurs, porte au nord-ouest ou au nord-est, ailleurs encore, rebrousse chemin, affaibli.

C'est le commandant Joseph Thoret qui découvrit, prospecta et utilisa le premier ces courants. Il y créa ses fameuses écoles de « super-remous » ou « Tempêtes-Alpilles ». Il rêvait d'y éprouver tous ses pilotes en les lançant au moins une fois, hélice calée, dans une tempête de vent déchaîné. Ils n'auraient eu, pour se tirer de cette détresse improvisée, d'autre moyen que de se servir des courants, de profiter des ascendances et de déceler les perfides rabattants. Ils auraient ainsi appris à connaître l'air, leur élément, aussi bien, sinon



COUSTON (A GAUCHE) ET DAUVIN, APRÈS LEUR VICTOIRE. ENTRE EUX, Mlle GORBORINO, RECORDWOMAN DU MONDE



● L'envol. Remorqué, le planeur du record larguera le câble, vers cinq cents mètres d'altitude, lorsqu'il

se trouvera dans une bonne ascendance. On déclenchera alors les chronomètres officiels.



● La cabine : On voit, au-dessus du chronomètre, (en partant de l'extrême gauche) : altimètre, vario-mètre (ascendance en m/s), bille (sorte de niveau d'eau)

surmontée du compas, puis, badin (compteur de vitesse relié au tube sur la carlingue), ampèremètre. A dr. en bas, la bouteille d'oxygène et son tuyau.



● Le planeur du record. Notre collaborateur a pris cette photo d'un planeur piloté par Mlle Gor-

borino qui détient le record féminin de durée établi sur ces mêmes pentes des Alpilles.

mieux, que la machine qui les y porte.

Thoret, retraité, fait de la peinture à Saint-Rémy-de-Provence. Sur le terrain, abandonné par l'armée et repris par l'aviation civile, un autre patron règne, investi des pleins pouvoirs par le Service de l'aviation légère et sportive : Louis Brun. Il met sa grande expérience, fruit de onze cents heures de vol dans la tempête, au service des jeunes pilotes. Chef et promoteur de la formation des Rocassiers (ceux qui volent dans les rochers), il ne veut d'autre titre que celui de « moniteur ».

C'est devant lui que Bertrand Dauvin se présenta le 1^{er} mars avec le « Kranich 3 », un fin planeur que l'Aéro-Club Paris-Nord avait acheté en Allemagne pour la somme modique — eu égard à ses qualités — d'un million trois cent mille francs.

Dauvin arrivait plein d'ambition et Brun allait lui permettre de les réaliser. Sans doute ignorait-il encore, pourtant, à quel point le but était difficile à atteindre.

Monter plus vite qu'on ne tombe

Un planeur est un engin qui descend toujours inexorablement. Une fois en l'air, de lui-même il descend, planant, suivant une trajectoire qui est fonction de ce qu'on appelle sa « finesse ». Celle-ci est le rapport, établi en air

neutre, entre la distance horizontale parcourue et l'altitude du point de largage. Dire du « Kranich 3 » que sa « finesse » est de 32 (alors que celle de la plupart des avions de tourisme ne dépasse guère, en général, 9 ou 10) cela revient à dire que, lâché à sa vitesse optimum, d'une hauteur de mille mètres, il ira se poser à 32 km.

A se poser, le planeur y est toujours prêt. Qu'il soit lancé à l'aide d'un treuil qui le tire comme un cerf-volant, ou largué par un avion qui l'a remorqué, dès qu'il est livré à lui-même, il descend. Or, il s'agit, tout au contraire, de tenir l'air. Tout le secret du vol à voile consiste à utiliser les courants ascendants de telle façon que leur impulsion l'emporte sur la vitesse à laquelle on descend.

Les courants ascendants sont de trois sortes : ascendances dites de relief ou de pente, ascendances thermiques, ascendances ondulatoires.

A l'heure actuelle, ce sont les premières qui permettent de battre les records de durée — et la France, à cet égard, possède l'un des meilleurs sites du monde et, en tout cas, le mieux exploité.

Lorsqu'un vent parallèle au sol se heurte à un barrage naturel, il monte pour sauter cet obstacle et, derrière, retombe pour continuer sa course au-delà. Son souffle s'élève en ascen-

dance, puis retombe en rabattant. En avant de la pente-obstacle, il existe donc une plage ascendante qui pourra d'ailleurs, quand le vent faiblira, n'être plus qu'un fin fuseau au ras des crêtes. Un planeur évoluant dans cette plage s'y maintiendra un peu comme la balle en celluloïd des tirs forains se tient au sommet du jet d'eau. Mais son pilote ne cessera de lutter pour garder l'équilibre et éviter d'être entraîné dans la zone rabattante où les deux forces, pesanteur et courant, au lieu de se neutraliser, s'additionneraient pour plaquer l'appareil au sol.

Deux jours et deux nuits en l'air

Toutes ces conditions géographiques se trouvent réunies dans la vallée du Rhône qui, balayée par le souffle puissant du mistral, est barrée à propos par la chaîne des Alpilles.

Pour Louis Brun, cela explique pour moitié la suprématie française.

L'autre moitié est due à la qualité des équipages. L'aéronautique est une science ardue. L'acquérir n'est pas tout : il faut encore s'entraîner à sa pratique. Puis, devenu un pilote, il faut, si l'on vise un record, se soumettre à une rigoureuse discipline physique.

Il faut savoir résister au froid (le chauffage est supprimé pour réduire la charge au minimum), à la fatigue, au découragement, au manque de sommeil, à la révolte de l'organisme qui, au bout de deux jours et deux nuits de danse effrénée dans les remous du vent déchaîné, se rebelle et proteste.

Au bout de ce temps, le champion, ankylosé dans sa prison aérienne, n'est plus qu'un pantin qui continue mécaniquement à faire des gestes appris. Il court des risques, c'est vrai. Mais quelque'un veille sur lui. A terre, Louis Brun, les yeux rivés sur le planeur est prêt à intervenir. A la moindre défaillance, même si le but est proche, il coupera court à une tentative devenue dangereuse. Il n'a pourtant jamais eu à le faire et jamais non plus, au cours de 50 tentatives, aucun accident n'est venu ternir ce palmarès des Alpilles qui doit autant à Louis Brun qu'au site et aux pilotes.

Quand Bertrand Dauvin et Henri Couston atterrirent le 9 avril à 15 h 22, après avoir porté le nouveau record à 57 heures 10 minutes, ils s'arrachèrent à la foule des amis venus les accueillir, et se précipitèrent vers le « moniteur ».

« Merci, Patron, ce record, c'est à vous que nous le devons, parce que la nuit dernière... »

Quand petite pluie abat grand vent

Ils faisaient allusion à leur seconde nuit de vol. Le Soleil venait de disparaître dans des nuages bas et denses un instant embrasés. La

météo était pessimiste, le vent baissait ; par radio, le patron commanda de se cramponner à 400 mètres, sous les barbules de nuages... Le vent baissa encore et la réserve d'altitude se trouva diminuée de 100 mètres ; les faisceaux blafards des projecteurs qui venaient de s'allumer montraient à quel point la pente était proche du planeur.

Le vent faiblit encore, les appels radio se multiplient : consignes de sécurité, repérages, sont sans cesse fournis aux hommes volants. Les voix alternent ; celles de l'équipage, erraillées, soudain affaiblies, révèlent sa fatigue et sa nervosité, tandis que les ordres de Louis Brun sont précis et brefs.

Et voilà qu'une pluie fine se met à tomber. Là-haut la visibilité est nulle sous le toit de plexiglass que brouille le ruissellement des gouttes. L'ascendance déjà faible s'amointrit toujours... La plage, où évolue le planeur, se rétrécit tant que, pour retrouver le souffle du vent, il faut raser le rocher. Dauvin et Couston luttent maintenant de toutes leurs forces, les nerfs tendus. De leurs muscles, endoloris par trente-six heures d'inactivité, il leur faut, à chaque virage, toutes les quarante secondes



● Louis Brun ne veut rien laisser au hasard : il est allé à Marignane consulter la carte météorologique : en de tels jours, le téléphone ne suffit pas.

balancer les neuf mètres d'aile, à 80 km/h à la rencontre du rocher frôlé à chaque passage, et tout juste repéré dans la lumière diffuse des projecteurs.

Debout sous la pluie qui ruisselle sur ses joues, Brun garde les yeux rivés sur l'oiseau désarmé dont les feux de position dessinent les passages. De ses mains jointes, il protège son micro émetteur.

Au sol, il est le seul à être exactement au fait de ce qui se passe là-haut. Il vient d'envoyer au diable les parents, les amis qui, épouvantés, suggéraient d'arrêter. Il les a rabroués avec brutalité, comme un charretier. Il s'en sentait le droit parce qu'il savait qu'il portait en lui plus de fatigue, plus de peur — et oui, plus d'amour aussi — que n'en ont jamais connu ces profanes.

En doubles commandes

Et maintenant il est là, seul, avec sa responsabilité, sous ce ciel qu'il connaît comme un paysan son domaine ; il s'est penché vers le micro au creux de ses mains et il a dit doucement : « Les petits, si vous

le décidez, j'allume le phare d'atterrissage? »

Un court silence, puis la réponse :

« Avec vous, Patron, on continue. »

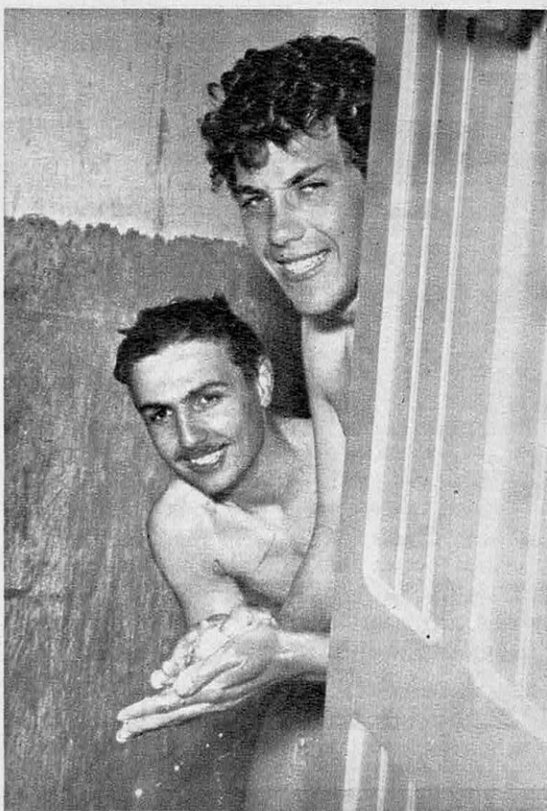
Alors, le vieux pilote a levé les yeux vers les feux du planeur. « Les enfants, je vais vous prendre en double, décontractez-vous complètement, nous allons recommencer l'école de pilotage, comme quand vous étiez petits, en technique. La bille bien au milieu, variomètre à zéro, amenez 80 au badin, poussez doucement le manche, cadencez du pied à droite, tirez, redressez lentement, inclinez à gauche maintenant, là, laissez aller... ramenez le badin... »

Pendant trois fois une heure, cette nuit-là, il prit du sol les commandes du planeur. Lui qui connaît par cœur chaque pouce de son rocher, qui sait situer la moindre ascendance, il « sortit le grand jeu », épousant les moindres failles, collant la machine au relief. Dépositaire de la confiance aveugle d'un équipage d'élite, il manœuvra jusqu'à ce qu'enfin, le mistral restant maître de la place, le planeur put reprendre de l'altitude et glisser vers la victoire dès lors assurée.

Lucien Espinasse



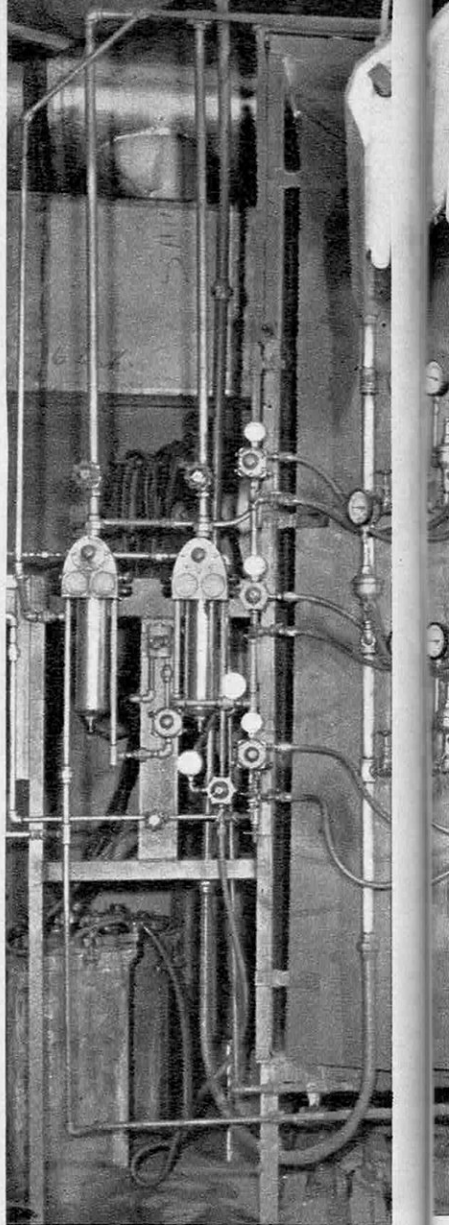
● Deux jours, deux nuits et neuf heures de vol. Louis Brun, qui, du sol, avait, la nuit d'avant, pris les commandes, n'a pas plus dormi que les deux pilotes.



● Une douche et un bon somme, les deux s'imposent, mais on préfère la douche : elle délasse et permet de continuer à savourer sa joie dans toute sa fraîcheur.

UN ATELIER DE PEINTURE SANS PEINTRE

Finement pulvérisées, les gouttelettes de peinture sont dirigées sur les objets à peindre par un champ électrique intense. Mais les économies et la régularité des couches importent moins que la possibilité de rendre automatique un travail souvent nocif.



L'AUTOMATISATION s'étend. L'usine presse-boutons s'annexe un atelier de plus. Déjà, la chaîne de montage des moteurs créée par Ford fonctionnait sans ouvriers ; voici que Studebaker annonce que la majeure partie des opérations de peinture de ses carrosseries se font maintenant automatiquement par un procédé électrostatique.

13 secondes pour la première couche

Cette nouvelle réalisation se trouve à l'usine de South Bend, dans l'Etat d'Indiana. Là, portées par des chariots, les carrosseries munies de leurs portes, mais non de leur châssis, pénètrent l'une après l'autre dans un tunnel. L'arrivée du chariot à un certain point du tunnel actionne

un contacteur. Celui-ci met en marche dix-huit pistolets à peinture, neuf proches de l'entrée, neuf près de la sortie. Tous sont braqués sur la carrosserie.

Des électrodes portées à un potentiel de 90 000 volts créent un champ électrique qui force les innombrables gouttelettes de peinture, issues des pistolets, à se diriger sur les tôles des carrosseries préalablement reliées au pôle négatif du générateur électrique par l'intermédiaire de « la masse » métallique du tunnel. Cette pluie dure 13 secondes, après laquelle le chariot reprend sa marche et emmène la carrosserie dans un second tunnel où le même processus se renouvelle.

Au début, dans ces 26 secondes de travail effectif, l'épaisseur des deux couches de pein-



ture atteignait 2,5 mm. Il fallait la ramener à 1,5 mm par projection de sable à l'air comprimé ou « sablage ». Ceci afin d'assurer une meilleure adhérence de la couche terminale et pour éviter qu'elle produise des cloques à la chaleur. Mais l'homogénéité du revêtement obtenu par voie électrostatique fut jugée tellement satisfaisante qu'on estima le sablage superflu, ce qui entraîna une très appréciable économie de peinture.

La Société Harper J. Ransburg, qui se charge des installations, affirme même que la dernière couche de peinture pourrait, elle aussi, être obtenue de la même manière. Pour le moment, elle est encore appliquée au pistolet dans un troisième tunnel, mais par des peintres.

● L'arrivée de la carrosserie déclenche le tir des 9 pistolets atomiseurs, à air comprimé, qui pulvérisent la peinture. Des cadres métalliques électrisent positivement les gouttelettes de peinture et les repoussent parce que de même charge. En revanche la carrosserie, reliée à un pôle négatif, les attire.

Un travail désormais sans danger

Ce recours au procédé traditionnel de peinture au pistolet n'en rend que plus saisissante la comparaison : ici, des hommes vêtus d'une combinaison imperméable et porteurs de masques respiratoires sont astreints aux rigueurs du travail à la chaîne dans une atmosphère nocive. (La peinture ou le vernis très finement divisés en gouttelettes que pro-

jette le pistolet constituent des « aérosols » dont l'action, sur les voies respiratoires, est très prononcée). D'autre part, si minutieux que soient les peintres, toute la peinture pulvérisée n'atteint pas la carrosserie ; une grande partie est perdue et rien ne garantit l'uniformité de l'épaisseur de la couche ainsi déposée.

Dans les tunnels, au contraire, avec le procédé électrostatique, un seul surveillant contrôle la marche du dispositif. On lui a ménagé, entre le départ d'une voiture et l'arrivée de la suivante, le temps de nettoyer les pulvérisateurs ou d'en ajuster la direction. Besogne parfaitement saine et exempte de toute cadence.

Un exemple de plus que l'« automatisation » d'une tâche humaine n'est pas seulement un progrès technique, mais porte, en outre, très souvent remède à des conditions de travail insalubres.

Où un principe exact ne suffit pas

Peindre automatiquement les carrosseries, on l'avait déjà essayé dans l'industrie automobile. On les faisait entrer dans des tunnels où un dispositif (photoélectrique) déclenchait des pistolets à air comprimé à leur passage. Les pertes de peinture et l'irrégularité du revêtement y avaient fait très vite renoncer.

On peut se demander pourquoi on n'avait pas, alors, songé au revêtement électrostatique. Les expériences sur l'électrisation par influence comme sur l'attraction ou la répulsion électrostatique des particules chargées comptent, en effet, parmi les plus anciennes qu'on connaisse en électricité.

Le principe est simple : en faisant passer près d'électrodes de décharge, portées à un potentiel positif élevé, des gouttelettes de peinture émises sans vitesse sensible par des pistolets, on les charge positivement. Repoussées par ces électrodes, parce que portant des charges de même signe, les gouttelettes sont, au contraire, attirées par l'électrode collectrice constituée par l'objet à revêtir porté à un potentiel négatif.

En partant du même principe de répulsion des particules chargées de même signe, on pensait qu'il suffirait, pour éviter que les gouttes ne se déposent sur les parois du tunnel ou du caisson, de porter ces parois à un potentiel positif élevé.

Mais — et c'est ce phénomène contraire aux théories qui empêcha longtemps l'essor du procédé — l'expérience montra que, même en utilisant le pistolet comme électrode de décharge pour être certain que toutes les particules pulvérisées sans exception soient chargées positivement, la peinture se dirigeait aussi bien vers les parois du tunnel que vers l'objet à peindre.

Quatre fois moins de peinture perdue

La Ransburg Co a eu le mérite de remédier à ce défaut rédhibitoire. Elle a trouvé qu'il était préférable de rendre isolantes les parois du caisson et de placer l'électrode de décharge en dehors des particules projetées, la vitesse et la direction de ces particules dépendant de l'intensité du champ électrostatique, de la position des objets à recouvrir et du sens de leur déplacement. Enfin, on découvrit que le pouvoir d'attraction augmentait avec la taille de l'électrode collectrice ; celle-ci doit être aussi volumineuse que possible tandis que l'électrode de décharge peut être réduite aux dimensions d'un fil très fin ou même d'un point.

Toutes ces améliorations se traduisent par une diminution des pertes de peinture de 40 à 60 %, parfois même de 75 %, soit 4 fois moins de perte. Quant à la production, elle dépasse de loin celle du travail manuel.

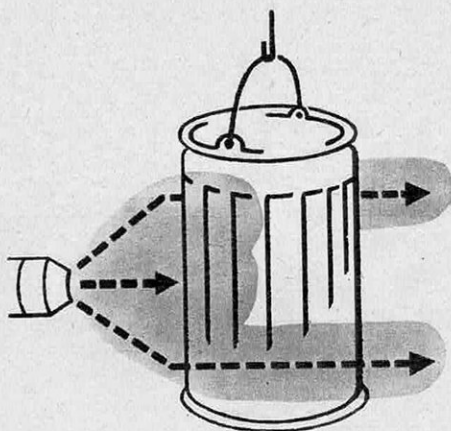
Malgré cela, le résultat le plus remarquable est sans doute l'uniformité de la couche de peinture déposée. Elle résulte du fait assez surprenant que, bien souvent, les particules arrivent à contourner l'objet de près de 180° avant d'y adhérer. Il s'agit en quelque sorte d'un nuage de peinture enveloppant. Dans ces conditions, il n'y a pas d'inconvénients à ce que la vitesse du transporteur sur lequel sont fixés les objets, atteigne, dans certains cas, jusqu'à 250 mètres par minute.

Autre avantage : l'énergie électrique servant à créer le champ électrostatique demeure très faible : elle n'excède pas 1 000 watts dans le cas d'une installation standard.

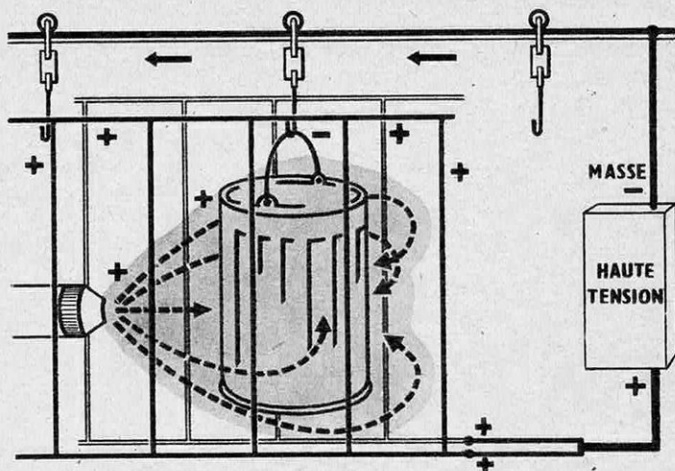
Trois fois moins de personnel

Voici un exemple qui permet de chiffrer le progrès réalisé. Une fabrique américaine d'aspirateurs, dès qu'elle eut monté une installation permettant le traitement complet en 8 heures de 16 000 pièces de ses appareils, constata qu'elle pouvait réduire des deux-tiers son personnel. Quant aux économies de peinture, elles atteignaient environ 40 %. Elles provenaient surtout de la suppression des rebuts parce que le revêtement des articles était plus uniforme et ne souffrait plus des manipulations.

La peinture électrostatique peut s'appliquer à tous les objets fabriqués en série quelles que soient leurs dimensions et leur nature. On a même pu peindre ainsi, en une seule passe, des tubes électroniques en verre destinés à la T.S.F. À première vue, il paraît difficile d'utiliser un procédé électrostatique pour recouvrir un corps électriquement isolant, mais il suffit, dans ce cas, de placer l'électrode collectrice à l'intérieur du tube en verre.



● Dans la peinture normale au pistolet, les gouttelettes ne sont projetées que sur une face de l'objet à peindre; nombre d'entre elles manquant leur but, les pertes de peinture peuvent s'élever à 65 %.



● La peinture électrostatique réalise jusqu'à 40 à 60 % d'économie. Les cadres portés à un potentiel élevé chargent positivement les gouttelettes qui enveloppent littéralement l'objet relié au pôle négatif.

L'égouttage au « vent électrostatique »

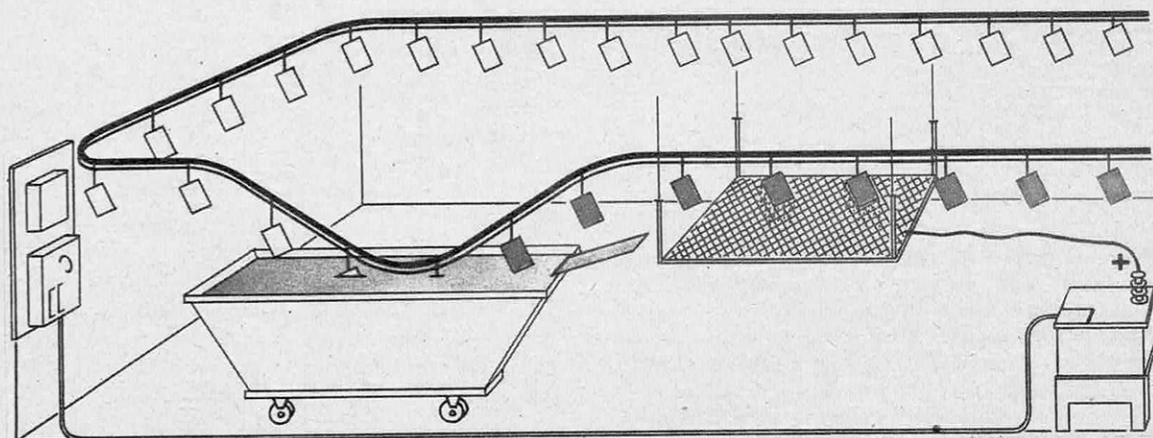
La peinture au pistolet ne répond pas à tous les besoins industriels. Dans certains cas, il est préférable de plonger directement les objets dans un bain de peinture. Ils en sortent revêtus d'une couche liquide qui s'égoutte partiellement et sèche ensuite. Cette technique ancienne et d'apparence simple se heurte à deux difficultés : une fois les objets hors du bain, la couche liquide forme des gouttes qui arrivent à sécher et qui, dès lors, n'arrivent plus à se détacher ; en second lieu, la couche de peinture est presque toujours beaucoup plus mince sur les angles et les bords que sur les parties planes.

Un procédé électrostatique, imaginé aussi par Ransburg, remédie à ces inconvénients.

Il constitue, en quelque sorte, le phénomène inverse de l'électrodéposition, et on pourrait l'appeler « l'électroégouttage ».

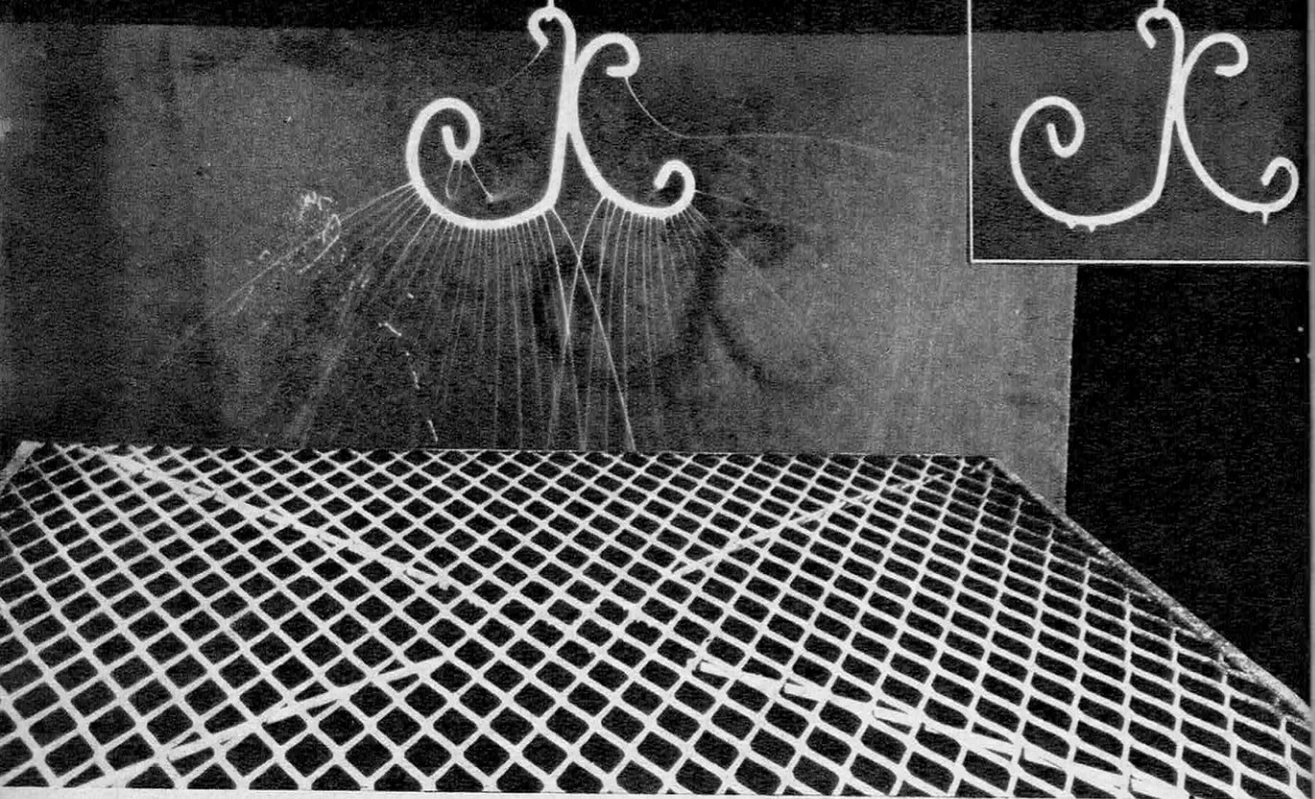
Le procédé consiste à placer l'objet recouvert de peinture encore fluide dans un champ électrique. On constate alors qu'il se forme des gouttes (principalement aux endroits où l'intensité du champ est maximum : bords, angles vifs, etc.) qui sont expulsées et dont la dimension diminue lorsque l'on accroît la valeur du champ, au point que pour les champs très intenses l'objet est transformé en un véritable pulvérisateur...

On retrouve là le phénomène connu depuis longtemps sous le nom de « vent électrique ». Il permet, après l'avoir chargé d'électricité, de faire tourner un moulinet dont les ailes, formant des pointes, projettent les particules électrisées.



● L'emploi des champs électriques peut ne s'appliquer qu'à l'égouttage. Sortant d'un bain de peinture, les pièces arrivent au-dessus d'une grille reliée à

un générateur électrique. Les particules électrisées qui partent des pièces créent un « vent électrique » qui pulvérise les gouttes en formation.



● En haut à droite, la pièce sort du bain de peinture. Les gouttes fluides tombent, mais, en séchant, elles risquent de ne plus se détacher. En portant la grille inférieure à un potentiel électrique assez élevé

les gouttes sont — on le voit — littéralement pulvérisées. La valeur du champ électrique et l'orientation de l'objet par rapport aux électrodes collectrices détermineront l'épaisseur de la couche.

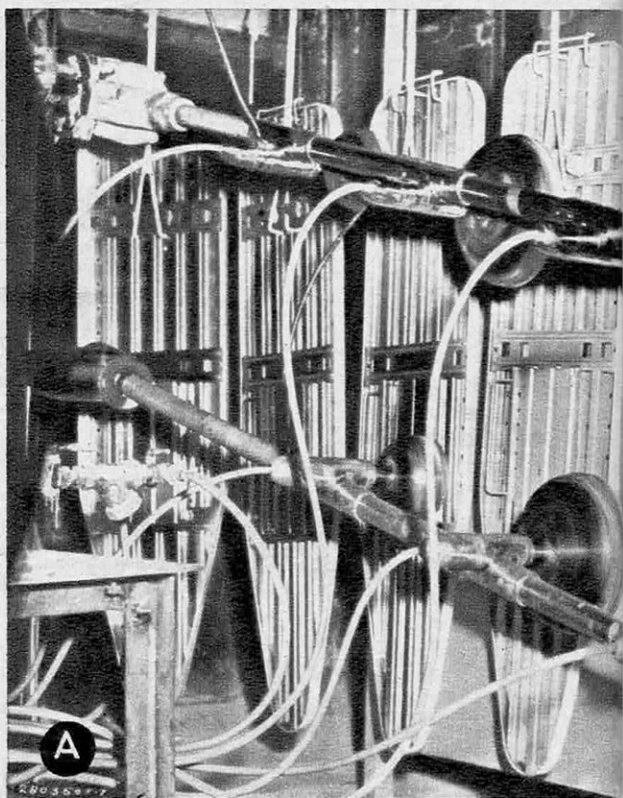
Ainsi, en jouant sur la valeur du champ électrique et sur l'orientation de l'objet par rapport aux électrodes collectrices, et ceci en fonction de la viscosité de la couche liquide qui augmente avec le temps, on parvient à réaliser l'épaisseur voulue à l'endroit choisi.

Le pistolet électrostatique supplante le pistolet pneumatique

L'égouttage électrostatique avait montré qu'un champ suffisamment intense provoquait la pulvérisation d'une couche uniforme de peinture répartie sur un objet. Il devenait tentant d'essayer de réaliser un pistolet électrostatique.

A Le « Procédé n° 2 » : Les cloches alimentées en peinture et tournant à grande vitesse sont portées à quelque 100 000 volts. Les gouttelettes ainsi pulvérisées et électrisées sont attirées par les pièces reliées au pôle négatif du générateur.

B Cet atomiseur électrostatique à disque, à très large ouverture de gerbe, permet, avec 2 litres de peinture, de recouvrir automatiquement 1 500 pièces au lieu de 250 avec le procédé manuel. En outre, on peint quatre fois plus de pièces à l'heure.



que qui ne ferait plus appel à l'air comprimé. Ainsi la peinture par projection deviendrait exclusivement électrique.

Les recherches entreprises dans ce sens aboutirent au « Procédé No 2 » (matricule qui le distingue du procédé initial).

Son principe est le suivant : On assure une arrivée continue de peinture au fond d'une cloche portée à un haut potentiel, de quelque 100 000 volts par exemple, et qui tourne à grande vitesse autour de son axe. Par la force centrifuge, la nappe de peinture gagne le bord de la cloche qui est tranchant comme le fil d'un couteau. Arrivée là, la couche se fractionne en gouttes minuscules, *de dimensions uniformes*, qui, happées par le champ électrique, se précipitent vers l'objet à peindre placé à courte distance.

En agissant sur la concavité et la forme des cloches, qui peut aller du tube presque cylindrique au disque plat, on modifie en conséquence l'ouverture de la gerbe de gouttelettes. Plusieurs cloches peuvent être actionnées par un même moteur. Montées sur un support, elles constituent une unité mobile que l'on peut placer en un point quelconque du parcours d'un transporteur d'objets et assure sans perte, ni brouillard nocif, la peinture des couvercles, bidons, chaises etc. transportés.

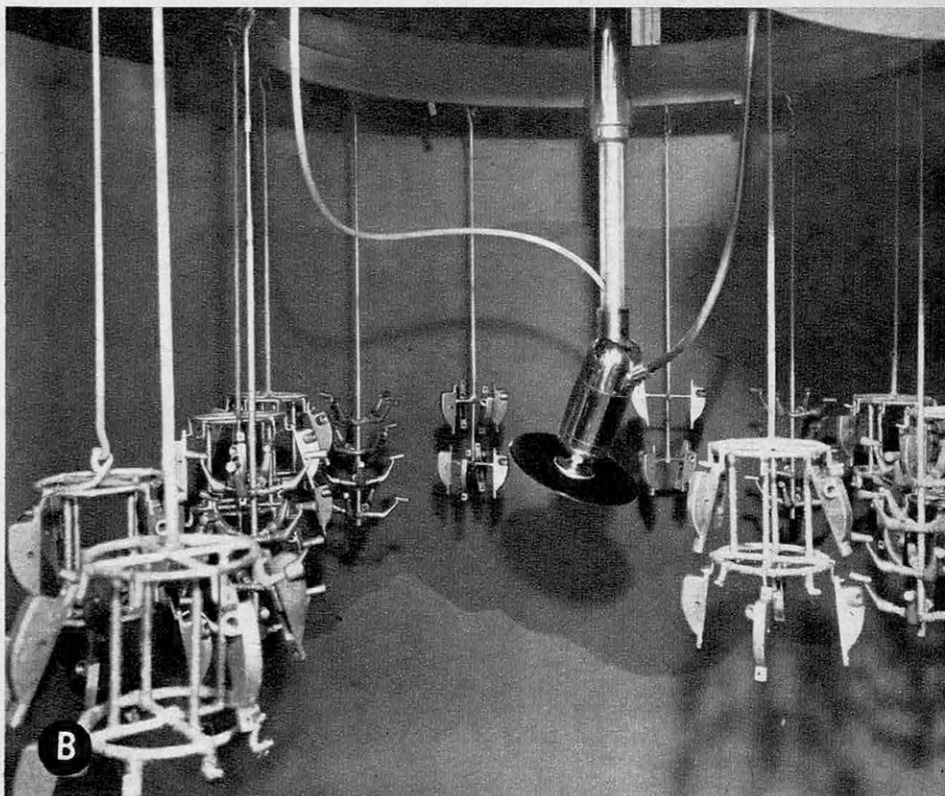
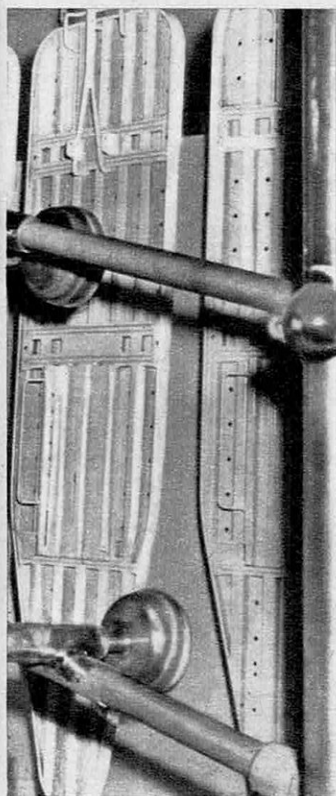
La peinture au vol

Bien mieux, en formant avec un transporteur à chaîne, une boucle en forme d'hélice, au centre de laquelle on place un seul disque atomiseur, on peut faire en sorte que des objets fabriqués soient peints automatiquement, et sans surveillance, pendant qu'ils voyagent d'un poste de travail au suivant.

Grâce à cette invention originale, le revêtement d'objets de forme quelconque devient purement automatique avec, pour une même surface, 5 fois moins de peinture qu'avec un pistolet manuel, et 2 fois moins qu'avec le procédé mixte (air comprimé et champ électrostatique) exposé au début de cet article. D'ailleurs le champ d'application des méthodes électrostatiques s'accroît : déjà les usines Kaiser recourent à une pulvérisation électrostatique pour déposer une pellicule protectrice d'huile sur les feuilles de fer blanc qu'elles livrent aux fabricants de boîtes de conserves.

Il apparaît donc que, dans l'organisation de l'usine automatique, le poste « peinture et revêtement » ne présentera aucune difficulté sérieuse. Dans l'immédiat, la gamme des nouveaux procédés électrostatiques nous apporte de précieux moyens d'accroître la productivité.

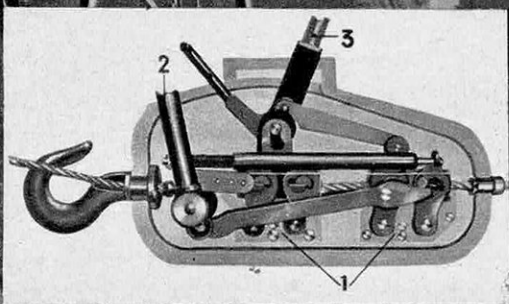
André Bouju



Inventions pratiques...

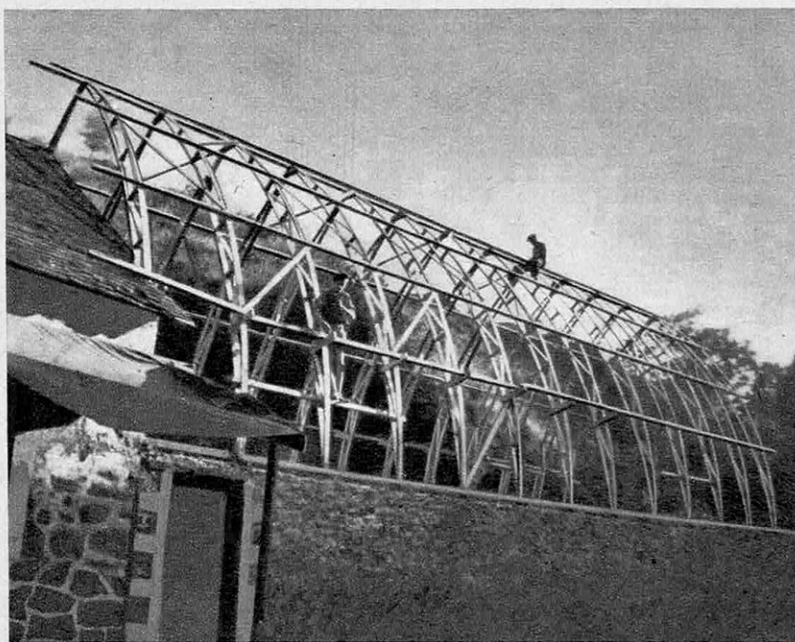
◀ Un treuil-palan pour tous genres de levages

Qu'il s'agisse de tirer ou de lever une charge dans les situations les moins aisées, au fond d'une mine comme en haut d'un pylône, ce treuil-palan d'un transport facile permet de disposer d'une force de 1 500 kg sous un encombrement (0,60 × 0,30 × 0,15 m) et un poids (18 kg) minimum. Il est conçu pour être manœuvré par un seul homme, puisque l'effort maximum à exercer sur le levier de manœuvre ne dépasse pas 35 kg et, cependant, la force résultante peut atteindre 6 t et même davantage lorsqu'on recourt à une démultiplication (mouflage). L'écorché du « Tirfor » montre les deux blocs mâchoires (1) qui saisissent et tirent alternativement le câble, une seule suffisant à maintenir la prise; plus la tension est forte, plus leur serrage est efficace. Le levier (2) correspond à la marche avant ou montée, le levier (3) au recul ou descente.



Des charpentes à multiples emplois

Fabriqués sur un établi-moule spécial, ces éléments de charpente sont d'un montage très rapide en raison de leur légèreté et de leur parfaite régularité. On voit ici comment ceux qui sont de forme ogivale permettent d'augmenter le volume couvert d'une grange, mais, plats ou courbes, on peut les utiliser partout où une armature légère est nécessaire : écran de cinéma panoramique ou non, couples de membrure de bateaux, fermes, montants d'échelles, etc.



LES LIVRES

INTRODUCTION A LA LECTURE DES CARTES GÉOLOGIQUES, par Antoine Bonte.

— Synthèse d'un grand nombre d'observations, la carte géologique traduit la structure externe de l'écorce terrestre et, à qui sait la déchiffrer, raconte l'évolution même de cette écorce. Seuls donc, des spécialistes avertis peuvent tirer de son étude le maximum de profit. Le livre de A. Bonte, visant à éviter aux débutants les tâtonnements, indique la méthode qu'emploie le géologue pour lever une carte nouvelle. Après un rappel des principes fondamentaux de la géologie et de ce qu'il faut savoir de l'établissement des cartes topographiques, l'auteur étudie la carte géologique et la représentation des principaux types de structures. Vient ensuite la lecture (établissement d'un profil, transformation en carte géologique, explication de cartes, exercices choisis), puis le lever de la carte. En appendice : Confection de blocs-diagrammes, emploi de photographies aériennes, principales cartes géologiques hors France. Un index facilite les recherches dans cet ouvrage à la fois pour les étudiants et pour ceux qu'intéresse le relief du sol. (Masson éd. 1660 fr.)

EMPLOI SIMPLIFIÉ DES FILTRES, par Pierre Selme.

— Nous avons déjà signalé, du même auteur, un ouvrage sur les filtres qui sont indispensables lorsqu'on veut trouver dans une photographie cet effet d'ambiance qui résulte d'une heureuse transposition de la couleur en noir et blanc. Ce nouveau livre, plus condensé, guidera l'amateur dans l'emploi judicieux des filtres. Il ne se borne pas cependant à une sèche énumération des filtres recommandés selon le cas. Il permet au contraire d'en raisonner le choix et indique les filtres polyvalents. Des photographies nombreuses montrent les résultats comparatifs obtenus et un chapitre traite spécialement de la photo en couleurs. (Photo Revue éd. 240 fr.)

HISTOIRE DES MONTAGNES, par Ferdinand C. Lane.

— En 300 pages, avec de beaux clichés (ci-dessous le Siniolchu, dans l'Himalaya), ce livre survole « à l'américaine » un sujet d'une extrême ampleur : les montagnes. Leur formation, leur architecture, leurs climats, les volcans, la flore et la faune, leurs habitants, leur rôle dans l'histoire. Puis, après un chapitre sur les montagnes mal repérées et sur les montagnes sous-marines, on aborde, continent par continent, la description et l'histoire des



plus notoires sommets. Parmi les montagnes d'Europe, nos Alpes « aux sommets illustres » ont droit à 13 pages, le Caucase « cimetière de races », à 6 et les Pyrénées : « paradis de la contrebande » (?) à une seule. Curieuse par son optique autant que par ses jugements à l'emporte-pièce, cette synthèse est un document en ce sens qu'elle traduit de pittoresque façon l'idée moyenne qu'on se fait des montagnes de l'autre côté de l'Atlantique. (Fayard, éd. 900 fr.)

LE DOSSIER DES SOUCOUPES VOLANTES, par Donald E. Keyhoe.

— L'auteur de l'ouvrage « Les Soucoupes volantes existent » met ses dossiers à jour. Il garde sa conviction et, en se basant sur une nouvelle enquête menée depuis juillet 1952, il expose pourquoi, malgré leurs réticences et contradictions, certains des représentants de l'U.S. Air Force croient aux soucoupes qu'ils estiment originaires d'autres planètes. Très introduit dans les milieux de l'aviation, Keyhoe a pu prendre connaissance de tous les documents



importants. Son rapport est donc très circonstancié. Dans les quatre clichés qu'il publie, l'un (ci-dessus) a été pris à Paris bien que la France ne soit pas l'un des pays où les mystérieux engins soient le plus couramment observés. (Hachette éd. 650 fr.)

LES SOUCOUPES VOLANTES ONT ATTERRI, par Leslie et Adamski.

— Surenchère : M. Adamski, lui, a trouvé des soucoupes volantes dans les textes sanscrits sous la forme d'engins propulsés par « une vibration » indéfinissable qui s'apparenterait, plus qu'à nos moteurs, aux forces mystérieuses à la faveur desquelles s'opèrent les lévitations. Une telle révélation méritait récompense. Elle l'eut : le 20 novembre 1952, Adamski et des amis virent atterrir, près de Parker, dans l'Arizona, « un gigantesque vaisseau argenté en forme de cigare ». Il le photographia, conversa « par transmission de pensée » avec le pilote « vénusien », lui confia un chargeur photographique que l'autre eut l'amabilité de venir jeter dans son jardin le 13 décembre suivant. L'auteur, qui attendait fébrilement ce retour, photographia la soucoupe au passage. En revanche, dans le chargeur, le « vénusien » avait, à ses clichés, substitué un document indéchiffrable, d'ailleurs reproduit dans le livre, de même que les clichés du 13 décembre et quelques autres. Ces événements, dont l'ouvrage de Keyhoe ne tient pas compte, ont à l'époque fait quelque bruit aux Etats-Unis où ce livre fut d'abord publié. (La Colombe éd. 700 fr.)

LES CIRCUITS DE CONTROLE ÉLECTRONIQUE DANS L'INDUSTRIE, par W.D. Cockrell.

— L'accroissement des commandes électroniques dans l'industrie exige des ingénieurs chargés de les diffuser, de les installer et de les entretenir, un effort d'adaptation. C'est à eux que s'adresse cet ouvrage. Il expose d'abord les principes de fonctionnement des éléments de ces appareils : tubes électroniques et ioniques divers, résistances, capacités, inductances, transformateurs, etc.. Cockrell étudie ensuite leur comportement, qu'ils

soient isolés ou assemblés en circuits élémentaires. L'immense diversité des appareils a incité l'auteur à insister sur les circuits de base (amplificateurs, redresseurs, filtres, constante de temps, oscilateurs, etc.). Après étude du système de contrôle à circuit ouvert ou fermé (diagramme de Bode) et des circuits électroniques industriels, il présente des exemples typiques de commandes électroniques choisis parmi des réalisations industrielles éprouvées. Ingénieurs, agents techniques, élèves des écoles spécialisées connaîtront, grâce à cet ouvrage, où les explications sont allégées au maximum de toute formule mathématique, toutes les possibilités d'une technique en pleine évolution. (Dunod éd. 2 950 fr.)

PRÉCIS DE MINÉRALOGIE, par P. Lapadu-Hargues. — Ecrire une minéralogie pour ceux qui, professionnellement, ne sont pas minéralogistes, tel est le but que s'est proposé l'auteur. C'est dire qu'outre les étudiants de sciences, il intéressera quiconque est désireux de s'instruire. Dans ce traité, aussi simplifié que l'exactitude le permet, on trouve, après des généralités sur la notion de minéral, de l'état cristallin (divers systèmes de cristallisation), sur les propriétés physiques des minéraux et les caractères analytiques des principaux éléments, trois chapitres traitant des espèces non silicatées, des espèces silicatées, des minéraux radioactifs. Ne visant nullement à remplacer les traités spécialisés, l'auteur n'a mis dans son livre que des renseignements correspondant à un ensemble limité de moyens d'investigation scientifique. Ajusté sur les conceptions modernes relatives aux structures des espèces minérales, il complète heureusement la littérature existante. (Masson éd. 2 200 fr.)

ÉTUDE DES MOUVEMENTS ET DES TEMPS, par Ralph Barnes. — Depuis que Taylor connut, grâce à sa am euse méthode, son premier succès en obtenant de 140 pelleteurs le travail qui en exigeait de 400 à 600, depuis que Frank B. Gilbreth et sa femme réussirent, par l'analyse des mouvements et l'amélioration de l'équipement, à réduire de 18 à 4,5 le nombre d'opérations nécessaires pour poser une brique, la science des mouvements et des temps n'a cessé de progresser. R. Barnes, qui a enseigné pendant 20 ans les méthodes rationnelles de production, présente dans cet ouvrage l'état actuel des instruments, puis il expose les méthodes d'observation et de mesure du travail (graphiques, chronomètres, cinéma), les règles pratiques de l'économie de mouvements, celles de l'établissement des temps élémentaires et comment, de leur synthèse, découle la fixation des tâches. De nombreux exemples empruntés aux professions et aux industries les plus diverses éclairent parfaitement les données techniques et montrent les heureuses répercussions de modifications rationnelles du travail, souvent négligeables en apparence. Ouvrage complet, où l'auteur n'oublie pas la recherche des meilleures conditions de travail pour l'ouvrier. Un programme de formation du personnel et une importante bibliographie le complètent. (Les Editions d'Organisation 6 000 fr.)

LE DÉPANNAGE DES INSTALLATIONS FRIGORIFIQUES AUTOMATIQUES, par Pierre Degoix. — Une installation frigorifique automatique comprend une réunion d'éléments : compresseurs normaux ou spéciaux (unités hermétiques), condensateurs et évaporateurs, détendeurs, appareils de contrôle de température, moteurs électriques, disjoncteurs et relais. De chacun de ceux-ci peut résulter un fonctionnement défectueux. Sans reprendre la théorie de la réfrigération automatique, l'auteur expose d'une manière accessible à tous le fonctionnement de chaque appareil, son rôle dans l'ensemble et ses réactions possibles sur les autres organes. Ainsi

le diagnostic du dépanneur consciencieux n'est plus livré au hasard d'un empirisme néfaste et celui qui est livré à lui-même trouvera dans cet ouvrage de précieux conseils pour son travail. Un chapitre traite des travaux à l'atelier, avec de judicieuses remarques pour l'installation simplifiée en vue des essais. Les schémas électriques qu'il y a lieu de connaître, l'outillage nécessaire et le montage d'un réfrigérateur automatique sont également passés en revue. (Girardot et Cie éd. 1 200 fr.)

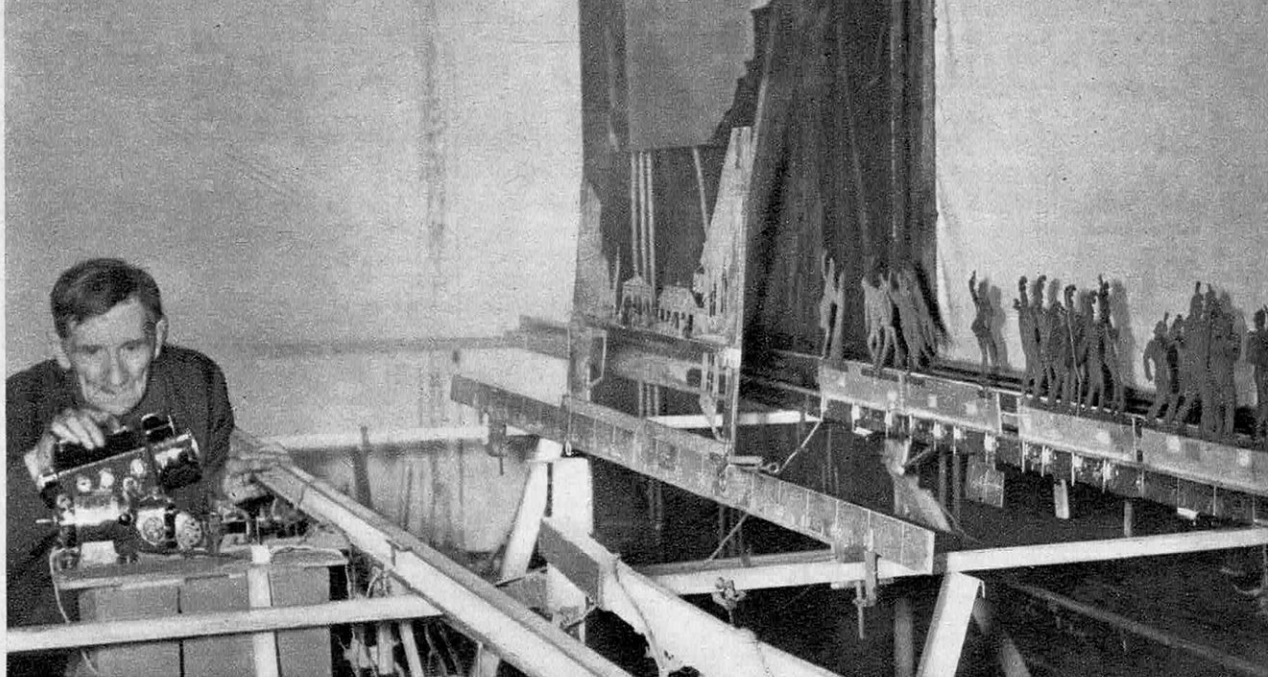
QUARANTE MILLE ANS D'ART MODERNE, par Jacques Mauduit. — Une œuvre de foi. L'entreprise d'un préhistorien qui, dans un objet, prise sans doute la valeur artistique plus que la documentation qu'il apporte. A notre époque qui s'est assignée de faire du livre un musée toujours disponible, Jacques Mauduit propose de nouvelles admirations. Ce n'était qu'incidence qu'on concédait une beauté à telle gravure rupestre. On évitait presque de faire allusion au point de vue esthétique.



Or, ce livre, tout en nous enseignant consciencieusement ce que nous devons savoir de nos lointains ancêtres, tout en exposant quelles furent les mœurs et particularités de chacune des époques classiquement reconnues, nous invite à les considérer comme des artistes, bridés par d'innombrables servitudes, certes, mais armés d'une si scrupuleuse ingéniosité et d'un tel don d'observation que leurs œuvres se comparent aux plus réussies de tous les temps. (Ci-dessus une biche de la grotte de Cavalana, Espagne.) Cette belle étude, originale sous bien des rapports, est très brillamment illustrée de 50 hors-texte, de 40 planches et de près de 250 figures dans le texte. (Plon éd. 990 fr.)

L'ASTRONOMIE AU JOUR LE JOUR, par Paul Couderc, Jean-Claude Pecker et Evy Schatzman. — En trente-sept causeries radiodiffusées aux « Heures de culture française », les principaux domaines de l'Astronomie moderne ont été explorés. La publication de ces causeries apporte aux éditeurs la possibilité de revenir sur les sujets traités. On y trouvera, outre les textes signés, des tableaux, diagrammes et surtout des photographies hors-texte qui facilitent la compréhension de questions parfois difficiles à suivre. Ensemble du ciel, système solaire, planètes, astéroïdes, comètes, soleil, étoiles (distances, magnitudes, températures, naines blanches, Céphéïdes, Novae), hypothèses cosmogoniques, galaxies et même l'expansion de l'Univers sont successivement exposés dans ce livre auquel il sera toujours aisé de se reporter pour référence. (Gauthier-Villars, éd. 700 fr.)

L'AFFÛTAGE DES OUTILS A BOIS, par E.H. Lémonon. — Il n'y a pas de mauvais outils, il n'y a que de mauvais ouvriers, dit-on. Il n'en est pas moins vrai qu'un bon ouvrier ne saurait figoler un travail sans un outil en excellent état. Aussi l'affûtage correct des outils à bois présente-t-il une importance capitale. S'il peut être mené à bien par un ouvrier exercé, il présente beaucoup plus de difficulté qu'on ne pourrait le croire. M. Lémonon, qui pratique depuis longtemps le travail manuel, a su résumer dans cet ouvrage les conseils et les principaux tours de main utiles. Après une présentation de l'outillage de l'affûteur, il étudie successivement les outils à tranchant soit rectiligne, soit curviligne ou contrarié, les scies, les mèches à bois. De nombreux guides, dont plusieurs imaginés et réalisés par l'auteur, rendent l'opération de l'affûtage accessible à tous. (Technique et Vulgarisation éd. 600 fr.)



LES FIGURINES SE DÉTACHENT SUR L'ÉCRAN OU UNE LANTERNE MAGIQUE PROJETERA UN DÉCOR

LE CINÉMA D'OMBRES

réduit les frais de mise en scène

LES spectacles d'ombres chinoises ont, comme bien d'autres, été tués par le cinéma.

Comment auraient-ils rivalisé avec le dessin animé et la couleur ?

Mais le cinéma, vivant en parvenu, augmente sans cesse son train de vie. Le dessin animé prend, avec Walt Disney, des proportions d'épopée. Les concurrents s'essouffent à suivre et, ne le pouvant pas en raison des prix, cherchent leur salut dans l'originalité. Certains renoncent au dessin pour filmer les marionnettes, d'autres font vivre la pâte à modeler. Et, comme plus l'instrument est sobre plus se met en valeur l'artiste qui sait en tirer parti, il était tout indiqué de revenir au procédé le plus simple, aux ombres chinoises, mais articulées. Il n'y faut que des marionnettes ou, plutôt, des silhouettes de marionnettes, puisque les silhouettes peuvent être découpées dans du carton ou, mieux, dans des feuilles d'aluminium. Les bras, les jambes, le cou du personnage, les roues des véhicules, les bielles de la locomotive, etc. sont mobiles autour de petits rivets et entraînés soit par des fils tenus par l'opérateur, soit par des biellettes actionnées par des cames.

Quelle technique mettre en œuvre ?

La netteté que réclame l'énorme agrandissement de la projection cinématographique obligerait à placer la marionnette près de l'écran et à utiliser un faisceau de lumière parallèle ; on a d'abord projeté les ombres sur un écran en verre dépoli, l'appareil de prise de vues étant placé derrière l'écran. Ce procédé, qui est utilisé au théâtre pour certains effets, ne donna pas satisfaction : on ne pouvait éclairer suffisamment les marionnettes et l'écran pour prendre les vues à la cadence normale du cinéma (24 images/s ou au moins 16).

M. Paul Vieillard, à la fois artiste et technicien, a mis au point le prototype d'un matériel qui permet les prises de vues rapides dans d'excellentes conditions. Dans son procédé, les silhouettes ne se trouvent pas derrière l'écran, constitué par une étoffe blanche bien tendue, mais devant : elles se détachent en noir sur son fond blanc (qui mesure 1,40m x 1m) éclairé par derrière au moyen de projecteurs ordinaires. En somme, on ne filme pas des ombres, mais des silhouettes. Deux glissières parallèles de 2,50 m de large, destinées à porter les figurines, peuvent s'éloigner entre elles et

jusqu'à 2 m environ de l'écran ; complétées par d'autres glissières, elles permettent de réaliser une succession de plans.

L'éclairage est réglé par l'opérateur, assis à côté de la caméra. Il se prête à tous les effets, y compris aux jeux de lumière colorés et on peut, sur l'écran de fond, projeter un décor à la lanterne magique.

Les figurines mobiles — les acteurs — sont manœuvrées par un opérateur auxiliaire, mais elles peuvent aussi se déplacer automatiquement sur une glissière, le mouvement de

leur support étant alors commandé par un moteur électrique.

La méthode, très expéditive, semble propre à la mise en œuvre de petits films destinés à la jeunesse, mais aussi à celle de bandes animées pour la publicité. Elle devrait permettre d'établir, à peu de frais, des films d'enseignement efficaces et, peut-être, contribuer à une renaissance du « noir et blanc », dont les possibilités artistiques, incontestées pourtant, sont actuellement assez négligées.

Pierre Hemardinquer

UN GÉNÉRATEUR ÉLECTROSTATIQUE DE POCHE

LES générateurs électrostatiques, qui produisent des tensions électriques élevées mais ne fournissent que des courants dérisoires, n'étaient plus, depuis longtemps, que de simples curiosités et relégués comme tels dans les « cabinets de physique » des lycées.

Le développement des techniques atomiques leur apporte un regain d'utilité. En effet, de nombreux instruments de mesure ou de contrôle des radiations nucléaires, entre autres les compteurs Geiger, utilisent des chambres d'ionisation. Celles-ci contiennent des gaz dont les atomes sont « ionisés », c'est-à-dire chargés électriquement grâce à des potentiels statiques de plusieurs milliers de volts.

Jusqu'à maintenant, ces potentiels étaient fournis par des batteries miniatures à haute tension, généralement utilisées avec des capacités que l'on chargeait en parallèle, mais que l'on faisait débiter en série, en les ajoutant les unes aux autres, pour avoir des potentiels plus élevés. Par contre, les générateurs électrostatiques à influence, connus depuis longtemps et d'un fonctionnement sûr, telles la célèbre machine de Wimshurst, n'étaient pas utilisés en raison de leurs dimensions.

Un générateur de quatre centimètres

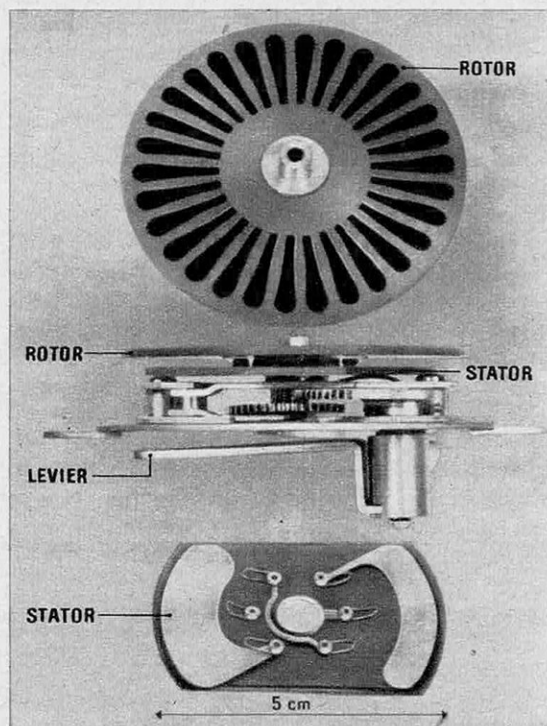
Mais, en empruntant à l'électronique de miniaturisation les techniques des circuits imprimés, les chercheurs du Bureau des Standards de Washington ont mis au point un générateur électrostatique à peine grand comme la paume de la main et capable, pourtant, de charger à 2 000 volts et en 15 secondes un condensateur de 0,02 microfarad.

Ils ont même réalisé des générateurs de 4 cm de long. Dans ce cas toutefois, la puissance diminue et le temps nécessaire pour charger le condensateur s'accroît en conséquence.

La structure de cet engin est remarquablement simple : un rotor isolant, muni de secteurs conducteurs déposés par impression, est mis en rotation au voisinage d'un stator, grâce à l'action d'un levier. Des brosses transfèrent les charges électriques du rotor au stator. Une seule course du levier et le rotor, lancé à 6 000 tours/minute, élève de 100 volts le potentiel d'un condensateur de 0,02 microfarad.

Les répercussions techniques entraînées par l'apparition de ces petits générateurs sont, nous aurons l'occasion de le montrer, plus importants qu'on ne le supposerait a priori.

A. Bouvines



LA VIE DE LA SCIENCE

MÉDECINE

Si les juges avaient lu Science et Vie. — On s'est décidé, après quelques audiences tumultueuses, à accorder sa liberté provisoire à Mme Marie Besnard, accusée d'une série d'empoisonnements. L'intervention décisive fut celle de M. Truffert. Cet expert exposa que des cheveux, en macérant dans une solution arsénicale, s'imprégnaient copieusement d'arsenic. Et l'on jugea que cette « révélation » remettait tout en question.

Or, le Professeur Marcel Paget, de la Faculté Libre de Médecine et de Pharmacie de Lille, écrivait dans « La Voix du Nord », le 5 avril dernier :

« M. Truffert n'a pas donné de démenti à la science officielle. » Il n'a rien apporté qui ne fût déjà connu!... »

Il cite comme argument, unique et suffisant, la réimpression de l'article que le Professeur René Truhaut a consacré dans « Science et Vie » à l'*Arsenic en Toxicologie Criminelle*. (n° 426, mars 1953) où notre éminent collaborateur signale que « lorsque les cheveux sont prélevés sur un cadavre après exhumation, il faut toujours penser à une imprégnation arsénicale *post-mortem* résultant d'une macération dans les liquides de putréfaction exsudant du cadavre », etc. etc...

Il est regrettable, surtout pour Mme Marie Besnard, qui eut été libérée deux ans plus tôt, que tous les juges ne lisent pas *Science et Vie*...

Les rayons X des postes de télévision doivent rester mous. — Savant d'une compétence reconnue pour tout ce qui concerne la thérapeutique par agents physiques et auteur de nombreuses découvertes dans ce domaine, le Dr André Denier (de la Tour du Pin) attire l'attention sur l'émission de rayons X au cours du fonctionnement des appareils

de télévision. Pour le moment, le danger n'est pas grand car il s'agit, en raison de la tension anodique utilisée dans les appareils, d'une émission de rayons X mous qui ne se propagent pas dans l'air et meurent sur place. Cependant, en laissant sa main au contact de l'écran de télévision pendant la marche, on risque déjà un érythème cutané plus ou moins intense. Mais surtout, le Dr André Denier met les constructeurs en garde contre la tentation, pour améliorer la netteté des images, d'élever les tensions anodiques. Il y aurait alors émission de rayons plus durs qui se propageraient dans l'air.

Le Dr André Denier rappelle à ce propos que, dès avril 1942, il avait fait dans « la Presse Médicale », une communication sur quelques cas de saturnisme hydrique par microcourants dus au fil de terre de T.S.F. A l'époque, un Professeur du Conservatoire des Arts et Métiers affirma que c'était impossible. Douze ans après, (3-10-1953) le Pr. Desoille a rapporté, dans le même organe, plusieurs observations qui confirmaient que le saturnisme hydrique peut effectivement résulter d'un branchement de T.S.F.

INVENTIONS

Au concours Lépine. — Le Grand Prix du Concours Lépine (100 000 frs) a été attribué à M. Espinasse, délégué départemental de l'Enseignement Technique à Toulouse. Nos lecteurs

connaissent déjà son invention : une machine à polycopier l'écriture Braille, que nous avons décrite dans notre numéro de mai. Nous avons dit, en même temps, avec quelle ferveur l'appareil fut réalisé dans les ateliers de l'Ecole d'Apprentissage de la S.N.C.A.S.E. Nous donnions le groupe de ceux qui l'avaient construit. Il y manquait l'inventeur. Voici son portrait avec — sur sa demande — celui de M. Grimaud, directeur de la S.N.C.A.S.E., sans l'accord de qui cette grande et belle réalisation n'aurait pu être menée à bien.

Curiosités. — Autre lauréat (?) : cette chaise-escabeau, créée par M. Dumond, de Saint-Julien du Sault (Yonne), lui a valu l'Oscar



M. Espinasse



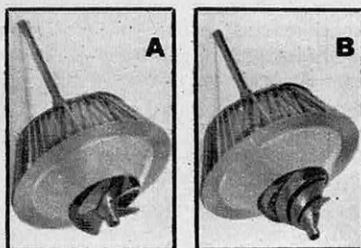
M. Grimaud

de l'Invention, ce qui peut, en effet, faire rire Mlle Dominique Wilms et intriguer M. Robert Lamoureux !

Dans cette invention, l'imprévu, c'est l'Oscar. Signalons, en revanche, une découverte vraiment inattendue : la jambièrre en cuir qui empêche les poules de s'accroupir pour couvrir (Thuillier inventeur).

Inaperçu. — Il ne semble pas, par contre, qu'on ait accordé toute l'attention qu'il méritait à un modèle fonctionnel dont l'intérêt mécanique est certain : M. A. Trudeau présente une turbine genre Kaplan, à hélice rotative mais à pales fixes, dans laquelle le réglage du débit du distributeur qui dirige l'eau sur les pales sous l'angle optimum et celui du volume que laisse passer l'hélice sont assurés simultanément par une vanne conique rotative. L'axe de celle-ci est le même que celui de la turbine et sa pointe est dirigée vers l'aval.

Sur la surface latérale de ce cône sont ménagées des fentes hélicoïdales laissant passer les pales de l'hélice. Lorsque le régulateur de la turbine agit, par exemple dans le sens de la fermeture, la vanne, qui était effacée (photo a)

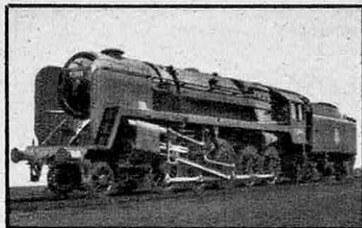


tourne autour d'une rampe intérieure hélicoïdale et descend (photo b), de sorte que le débit de l'eau diminue ou cesse. Une partie cylindrique fixée au-dessus du cône agit en même temps pour limiter le débit du distributeur. Il va de soi qu'un dispositif formé de joints souples rend étanche le passage des pales de l'hélice à travers la vanne. Cette turbine imprime constamment aux filets d'eau la meilleure direction, assure un débit constant et évite par suite tout emballement.

TRANSPORTS

Une nouvelle 150. outre-Manche. — Les réseaux ferrés britanniques ont un besoin urgent de modernisation. Les troubles économiques engendrés par la guerre et les vicissitudes de l'Empire Britannique lui-même ne sont pas étrangers à cet état de choses. Le retard, qui est considérable, affecte surtout la traction. Aussi la mise en construction de nouveaux engins est devenue indispensable.

Les British Railways ont donc étudié une 150 destinée à la remorque des trains lourds et 20 de ces nouvelles machines seront bientôt en activité sous les numéros de série 92 000. Détail à noter, elles ont été construites

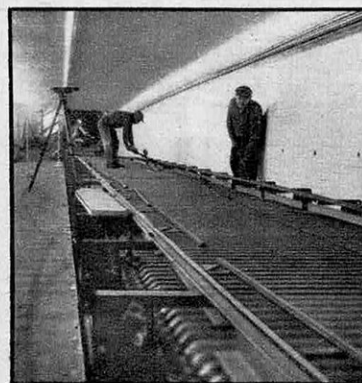


par les Chemins de Fer eux-mêmes dans leurs ateliers de Crewe (réseau du London Midland Railway). Cette conception est à l'opposé des idées françaises qui préfèrent mettre en concurrence les firmes de l'industrie privée.

Ces machines pèsent 139,4 t en ordre de marche (tender compris). Elles sont parmi les dernières locomotives à vapeur construites pour l'Europe. (L'Inde en importe encore.)

Trottoirs roulants. — Les Américains, qui acheminent couramment les minerais sur de très longs parcours au moyen de tapis roulants, vont mettre ce mode de transport à la disposition des citadins.

Cela a commencé à New York avec un curieux dispositif reliant la station de métro de Times Square à la gare de chemin de fer de Grand Central. Des tapis roulants, de 1, 80 m de large se déplaçant à 2,4 km/h, desservent une courroie sans fin qui entraîne sans arrêt 25 cabines transportant chacune 10 personnes. Elle peut véhiculer 15 000 voyageurs par heure. Un autre, également à New York et ouvert tout



récemment, a cela de particulier que, sur son parcours d'une soixantaine de mètres, 35 sont en pente à 10 %. (C'est celui que montre notre photo.)

On songe maintenant à relier, par trottoirs roulants, certains parcs de stationnement à des centres commerciaux. On parle aussi d'un dispositif analogue, mais souterrain, pour desservir, dans les aéroports, les pistes d'envol et d'atterrissage. C'est l'industrie du caoutchouc qui pousse ce mode de transport, qui fut l'un des clous de l'exposition de Paris en 1900.

AVIATION

Escale à Panama ! — Le président de la République de Panama, M. José Antonio Remon, vient d'inaugurer la nouvelle aérogare de l'aéroport de Panama-Tokumen. Cet édifice, des plus modernes, a coûté 2 millions de dollars. Il possède un bar ouvert jour et nuit où le rhum est servi gratuitement !

On pense que cette « mesure », mieux que les taxes d'atterrissage qui sont à l'ordre du jour en Europe, incitera les voyageurs à s'arrêter — longuement — à Panama !

Le tour du monde pour 450 000 fr. — Les services touristes, créés d'abord à l'intérieur des Etats-Unis, se sont si bien étendus au monde entier que les quelque 70 compagnies membres de l'I.A.T.A. ont établi conjointement un programme pour la création de services touristes autour du monde avec 5 cents le mille (environ 12 fr le km) comme base de tarif.

Les services prévoient un itinéraire de 40 087 km. Pour 1 127 dollars (environ 450 000 fr), on pourra, par exemple, partir de Londres et toucher Zurich, Beyrouth, Karachi, Calcutta, Singapour, Djakarta, (anc^e Batavia) Port Darwin, les Iles Fidji, île Canton, Honolulu, San Francisco, New York et revenir à Londres. Les passagers qui seront nourris et logés, même aux escales, disposeront de 84 heures pour traverser les Etats-Unis. Et les compagnies leur alloueront 15 dollars (6 000 fr) d'argent de poche pour leurs dépenses pendant ces 84 heures !

RECHERCHE

Esprit de suite. — On ne connaît toujours pas les causes des accidents de Comet... Rupture en vol, explosion du carburant dans certaines conditions de température et de pression, accident de turbine entraînant la destruction d'une aile, bris d'un hublot entraînant une décompression instantanée, telles sont les hypothèses les plus sérieusement envisagées.

Pour beaucoup, le réacteur noyé dans l'aile (auquel De Havilland reste fidèle pour son Comet III — ci-dessous — qui entrera en service en 1956-57) est considéré comme un danger et les constructeurs d'avions de transport à réaction, qu'ils soient américains ou français, font ressortir qu'ils



ont employé d'autres méthodes. Sur le Boeing B 707, les quatre réacteurs sont placés sous l'aile et très en avant du bord d'attaque ; sur le SE 210 Caravelle, les deux « Avon » sont supportés par deux nacelles placées à l'arrière et de chaque côté du fuselage ; sur le HD 45, enfin, les réacteurs sont nettement en dehors de l'aile à grand allongement.

A.V. Roe and Co, constructeur britannique, par contre, a conservé les quatre réacteurs complètement noyés dans l'aile pour son projet d'avion commercial long-courrier à aile delta *Avro Atlantic*, qui aura une certaine ressemblance avec le bombardier *Avro Vulcan*.

Avec 4 Bristol *Olympus*, l'*Atlantic* pourrait emmener de 76 à 139 passagers, suivant les versions, de Londres à New York et vice-versa à la vitesse moyenne de 965 km/h Et cela bien entendu, sans escale. L'appareil aura un poids total de 90 tonnes et pourra emmener, suivant les étapes, de 9 à 20 tonnes de charge utile.

Des « volontaires » pour l'Indochine. — Une agence de placement, dont les bureaux sont à l'aéroport de Teterboro (New Jersey) a annoncé que des cen-

taines de pilotes étaient volontaires pour participer aux opérations de ravitaillement en Indochine. Cette agence recrute pour le compte d'une compagnie américaine qui a son siège à Manille. Les « volontaires » doivent justifier de 4 000 heures au moins sur multimoteurs, dont 1 000 heures sur C 46. C'est, en effet, avec des Curtiss C 46 « Commando » que les opérations de ravitaillement sont envisagées.

Les pilotes, qui seront assurés pour 10 000 dollars, recevront un salaire important. Mais l'agence prétend que l'attrait de l'aventure et les raisons idéologiques inspirent les « volontaires » plus que ne le font les avantages pécuniaires.

AUTOMOBILE

La voiture à turbine FIAT. — Le salon de Turin a vu la plus récente voiture propulsée par turbine : c'est un prototype Fiat établi par Dante Giacosa, auteur de toutes les Fiat depuis la « 500 » (1936).

Cette voiture expérimentale se situe entre le « racer » de la General Motors et le modèle presque commercial de Chrysler. Son moteur-turbine, constitué par une unité très homogène, incorpore, en un seul bloc, le compresseur, les turbines et la transmission.

L'ensemble est logé à l'arrière d'un châssis surbaissé, comportant de nombreux éléments de la Fiat V 8 Sport. L'unité motrice se dissimule sous un capotage qui forme panneau arrière.

La circulation d'air d'admission, prélevé à l'avant, se fait en ligne droite par une bache centrale aboutissant au compresseur ; l'échappement a lieu en queue de panneau arrière, réalisant ce que simulait le prototype américain « Le Sabre » de 1951.

Destinée à des essais où la consommation n'est pas en cause, la voiture n'a pas d'échangeur-récupérateur de chaleur. Dans ces conditions, les gaz atteignent une température de 800° au compresseur et s'échappent de la turbine de travail aux environs de 400°.

Dans son état actuel, le moteur-turbine, qui pèse 290 kg, développe, au régime maximum de 22 000 t/mn, une puissance voisine de 200 ch à laquelle correspond une vitesse de 193 km/h.



On limitera sans doute la puissance à 150 ch.

Pour ces vitesses de rotation, le régime du compresseur (dont le rapport de compression est de 4,5/1) est de 30 000 à 32 000 t/mn.

Le moteur a demandé plus de 2 ans d'études, mais six semaines seulement se sont écoulées entre l'achèvement du châssis et le premier essai sur la piste de l'ancienne usine de Lingotto.

GRANDS TRAVAUX

Le tunnel alpin au point mort. — Après une étude détaillée du projet de percement d'un tunnel routier sous le Mont Blanc, le Conseil économique a proposé d'ajourner les travaux. Le problème est à reprendre dans son ensemble avant que le Parlement ne se prononce d'abord sur l'opportunité d'un tunnel routier alpin, entre la France et l'Italie, puis, dans l'affirmative, sur son emplacement.

Ainsi les partisans du Mont Blanc, dont les affaires paraissent bien engagées, ont perdu la deuxième manche. Mais leurs adversaires, qui préconisent un tunnel sous le Fréjus (Mont Cenis), n'ont pas gagné pour autant.

Dans sa sagesse, le Conseil économique a jugé qu'il était « urgent d'attendre ». Avant de se lancer dans des travaux dont la charge principale incombera à l'Etat, un examen sérieux s'impose. Ajoutons qu'il y a une hiérarchie des besoins et peut-être que celui d'un tunnel alpin passe après bien d'autres dans l'utilisation des crédits du fonds d'investissement routier.

Une imprévoyance qui coûte cher. — Pour n'avoir pas prévu de vannes de chasse par où les dépôts de terre qui s'accumulent à sa base peuvent être évacués, le plus grand barrage d'Algérie, celui de l'Oued Fodda, risque d'être comblé d'ici 35 ans. Déjà un cinquième de la capacité du

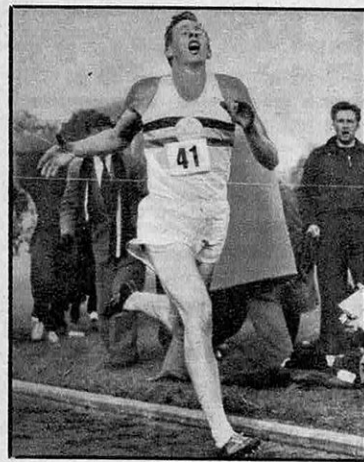
réservoir artificiel qu'il constitue est inutilisable. Pour sauver cet ouvrage qui a coûté plusieurs milliards, une opération, la première de ce genre, va être tentée. Il s'agit de percer, à 60 mètres sous l'eau, cinq trous d'évacuation à travers un massif de béton d'une cinquantaine de mètres d'épaisseur.

Une sondeuse géante placée en aval transpercera le massif sur 0,80 m de diamètre, pour aboutir dans une cloche ventouse en béton collée à la muraille amont. Les travaux ne coûteront pas moins d'un demi-milliard.

SPORTS

Le mur de la résistance est franchi. — En athlétisme, l'exploit de l'année a eu lieu avant même que la saison internationale fût ouverte : le 6 mai, à Oxford, Roger Bannister, interne des hôpitaux (Service de neurochirurgie à St-Mary's Hospital de Londres) a couru le mille anglais en moins de 4 minutes. — exactement 3 mn, 59 s 4/10.

Bannister, 24 ans, 1,865 m, 70 kg, a une capacité thoracique de 5 l et un pouls qui bat normalement à 50 pulsations à la minute. Il est son propre entraîneur depuis qu'il a quitté Oxford, mais prend encore conseil de l'Autrichien Stampff, qui dirige l'athlétisme dans cette université. Son exploit fait sauter l'une des barrières assignées à l'effort humain. Nous l'avions laissé prévoir dans un article sur les Jeux Olympiques, il y a deux ans : les méthodes actuelles d'entraînement vont amener dans les courses d'endurance tant d'autres prodiges qu'on s'en lassera.



Ce n'est qu'un prélude. — Déjà, tout le monde juge très battable le record de Bannister. Il a été établi dans de mauvaises conditions : vent, piste détrempée. Trois quarts d'heure avant, le champion songeait à remettre sa tentative. Lui-même fera mieux, et bien d'autres.

Le secret de cette progression soudaine ? la préparation quotidienne, mais entreprise seulement après qu'un long travail préalable, a musclé le cœur pour qu'il soit à la hauteur de sa tâche. La promotion d'athlètes que nous vaudra cette nouvelle méthode étonnera les anciennes générations et Zatopek (qui vient pourtant d'améliorer deux nouveaux records : 5 000 m en 13 mn 57 s 2/10 et 10 000 m en 28 mn 54 s 2/10), fera figure de précurseur.

Restera un domaine où ce travail sera sans portée : celui de la vitesse pure. La dernière à tenir des prétendues limites est celle-là. Cent mètres en 10 secondes, ou mieux, cent yards en 9. Là, il faudrait que le prodige fût d'ordre psychique pour que le progrès ne dépendit pas de la sélection — de quelque façon qu'on y atteigne — hérédité ou prospection.

MARINE

Un forceur de banquises. — La Finlande possède le plus puissant brise-glace du monde. Equipé d'un éperon, le *Voima*, dont la coque de 83,50 mètres est blindée d'acier spécial de 3 cm d'épaisseur, peut ouvrir dans la banquise un sillon large de 30 m et labourer 150 à 200 000 tonnes de glace à l'heure. Ses 6 moteurs diesel de 10 500 ch actionnent électriquement 4 hélices géantes. Deux de celles-ci sont à l'avant pour créer sur les flancs un brassage qui évite au brise-glace d'être pris dans l'entassement des blocs concassés par l'éperon.

Autre innovation : les caisses à roulis. De 160 tonnes chacune, et placées au milieu du navire, elles permettent de faire passer 160 000 litres d'eau en 90 secondes d'une caisse dans l'autre et d'imprimer ainsi au bâtiment un balancement capable de fracturer la glace reformée autour de sa coque.

Après que le *Voima* eut, en février, ramené à travers un champ de glace de 80 km de long les

7 navires d'un convoi que l'écrasement menaçait, l'U.R.S.S. a passé commande de trois bâtiments semblables.

TÉLÉVISION

Relais mobiles et grand écran. — A l'occasion de la Grande Saison de Tours qui s'est tenue du 7 au 16 mai, la Compagnie Générale de la Télégraphie sans Fil et la Compagnie Française Thomson-Houston inaugureront, avec le concours de la Radio-diffusion-Télévision française, une liaison Paris-Tours à l'aide d'une chaîne de relais mobiles aisément mis en œuvre. Six jours à peine suffiront pour monter, régler et mettre en route les relais placés, entre la Tour Eiffel et l'hôtel de ville de Tours, aux environs de Chartres, de Cloyes et de St-Laurent-en-Gâtines.

Un émetteur de 50 W, fonctionnant uniquement durant la manifestation tourangelle, permet aux récepteurs de démonstration de recevoir le programme de Paris.

Mais le clou de la manifestation fut — la liaison par relais étant par nature réversible — la transmission, dans le sens Tours-Paris, d'un reportage réalisé à l'hôtel de ville de Tours et sa projection sur grand écran au théâtre du Palais de Chaillot.

La qualité parfaite des images surprit agréablement : leur luminosité était comparable à celle d'une projection cinématographique normale.

La seconde révélation concerne les relais mobiles à ondes très courtes (ci-dessous une mise en batterie expérimentale devant le Château de Dampierre). Grâce à ces relais, la télévision pourra



pousser ses camions de reportage loin des centres émetteurs. D'autre part, complétant le réseau fixe des câbles hertziens, ils autorisent une certaine souplesse dans les liaisons entre les centres. Aussi sont-ils mis à contribution pour les échanges de programmes internationaux qui ont lieu actuellement entre six nations du bloc Européen.

BIOLOGIE

Les insecticides ruinent nos ruchers. — Un grave conflit (source de multiples procès...) met aux prises apiculteurs et cultivateurs de colza. Pour protéger la plante contre certains prédateurs, on a employé de puissants insecticides, et il en est résulté des hécatombes d'abeilles.

Ce fut pendant l'occupation, alors qu'on manquait de matières grasses, que se développa la culture du colza, crucifère dont l'huile est vendue sous le nom « d'huile de table ». Il est cultivé dans les régions situées surtout au-dessus de la Loire. Or, le colza est aussi pour les abeilles comme « un fleuve de miel », pour reprendre l'expression de M. Rémy Chauvin, directeur de la Station de Recherches Apicoles de Bures-sur-Yvette. Il a de nombreux parasites et, depuis deux ans, on a dû surtout le défendre contre un menu coléoptère qui pond ses œufs dans les jeunes fruits, le *ceuthorrhynque*, dit *charançon des siliques*. On n'a pas hésité à recourir aux esters phosphoriques, répandus en pulvérisation par avions et hélicoptères. Ces produits (d'ailleurs très toxiques pour l'homme et les mammifères) sont des plus dangereux pour les abeilles. Absorbés surtout par les tissus sexuels des végétaux et notamment par les tissus du pollen, ils ont des effets persistants et empoisonnent encore les abeilles quinze jours après les traitements. L'action efficace à l'égard du *ceuthorrhynque* a donc été désastreuse pour les ruchers. Peut-être le sera-t-elle aussi pour nos vergers : l'abeille, ne l'oublions pas, un des principaux agents de la pollinisation, est irremplaçable dans ce rôle (elle féconde 66 % des arbres fruitiers).

Dans ces conditions M. Rémy Chauvin estime qu'il faut suspendre ces traitements et chercher un moyen de triompher du *ceuthorrhynque* comme on est

déjà venu à bout des autres parasites du colza. La tâche est plus difficile, mais l'entreprise en vaut la peine : les cultures de colza couvrent en France 140 000 ha cette année.

RECHERCHE

Vol contrôlé : 5 kilomètres.

— Léo Valentin (l'ex-adjutant), si connu par ses exploits de parachutiste n'a, depuis qu'il est civil, c'est-à-dire depuis 1949, qu'un rêve : se passer de parachute. Il veut voler de ses propres ailes et à cet égard, sa dernière sortie — le 13 mai — a marqué un progrès considérable : il s'est fait



confectionner deux ailes en balsa qui, pour une envergure de 2,20 m et une surface portante de 1,44 m², ne pèsent que 14 kg. Assujetties au moyen d'une armature d'acier, mais laissant le corps et les membres entièrement libres pour diriger, elles sont profilées, avec un bord d'attaque de 0,11 m d'épaisseur. Nos photographies montrent Léo Valentin à bord du DC3 dont il va se lancer d'une hauteur de 3 000 m, puis le commencement de son vol, qui, au cours d'une descente de 2 000 m lui permet environ 5 km de vol contrôlé. (Il ouvrit son parachute à 1 000 m au-dessus du sol.) Le plané obtenu grâce aux ailes serait donc de 3 km. Ce résultat, encourageant, est à peu près ce qu'avaient laissé prévoir les essais en soufflerie, chez Breguet.

Le but : la lenteur. — Léo Valentin est sûr qu'il peut faire beaucoup mieux. Trop de servitudes entravent encore ses recher-



ches qu'il conduit avec beaucoup de méthode : par exemple, l'envergure des ailes n'est pas déterminée par son poids, mais par les dimensions de la sortie de l'avion. Ses moignons actuels obligeant déjà M. Valentin à partir d'un DC3, il lui faut trouver un autre engin s'il veut augmenter son envergure et atteindre son but qui est de parvenir à un plané assez lent pour pouvoir se poser sans avoir à ouvrir son parachute. Quand il aura mis au point les modifications que lui ont inspirées son dernier essai, il compte cette fois se faire enlever par un hélicoptère capable d'atteindre le plafond nécessaire. Il sera suspendu dessous et, le moment venu, se fera larguer comme une bombe.

Ces études coûtent cher. Un DC3 ne fait pas le taxi au même tarif qu'un Stampe. M. Valentin, à 35 ans, continue donc à sauter en parachute dans les meetings. D'ailleurs chez lui c'est un besoin, comme chez les toxicomanes celui de leur drogue. Et puis cela favorise le lancement de son livre « Homme-Oiseau », qui vient de sortir ces jours-ci.

MINES

Le pétrole méridional. — La richesse pétrolière du sous-sol français se confirme : Après le gaz de St-Marcel qui alimente Bordeaux par pipe-line, après la mise en exploitation du gisement de Lacq, près de Pau, qui s'est signalé dernièrement par l'importance exceptionnelle de sa nappe de gaz rencontrée à 4 076 m de profondeur, voici que le pétrole jaillit près de l'étang de Parentis, mieux connu encore sous le nom de Biscarosse, à quelque 75 km de Bordeaux. Il n'est pas impossible que la production atteigne rapidement 4 000 t/jour.

Déjà 3 puits ont été forés, un quatrième va l'être et on pense que le pétrole pourrait encore jaillir bientôt entre le petit village de Castelnaud et la côte atlantique.

Inventions pratiques...



← Des accumulateurs insensibles au froid

Ces batteries d'accumulateurs au cadmium-nickel, à électrolyte alcalin, fonctionnent on le voit, à l'intérieur d'un bloc de glace. C'est une firme américaine qui les a mises au point il y a quatre ans et leur invention, tenue secrète, vient seulement d'être rendue publique. D'entretien nul, (quelques gouttes d'eau par an), invulnérable aux chocs et aux courts-circuits, cette batterie, durerait vingt ans.

Aussi facile à souder que du zinc

Malgré leurs multiples avantages (légèreté, facilité de mise en forme, innocuité des eaux de ruissellement, grand pouvoir réfléchissant des radiations solaires, etc...) les couvertures en aluminium présentaient un inconvénient : la soudure de leurs divers éléments. Seuls des ouvriers qualifiés étaient capables d'exécuter correctement le soudage oxy-acétylénique qui nécessitait l'emploi de bouteilles d'oxygène et d'acétylène. L'Aluminium français vient de mettre au point un procédé de soudage qui libère les couvreurs de cette sujétion. Après avoir brossé les parties à assembler, il suffit d'y étendre au pinceau un décapant (flux Alufron) puis, à l'aide d'un fer à souder normal et d'une baguette, d'exécuter, comme pour le zinc, une soudure qui ne demande aucun apprentissage spécial.



En plumet : une antenne

Un poste récepteur à 4 lampes, pesant moins de 150 g et pas plus gros qu'un paquet de cigarettes, permet à ce policier d'être en liaison permanente avec ses chefs. Seule l'antenne, qui fait corps avec l'insigne, est apparente. Le poste est camouflé dans la casquette; quand au haut-parleur, il est placé au dessus de l'oreille droite. Cette nouvelle coiffure a été adoptée par la police d'Atlantic City (N. J.).



● Une date : le 25-11-53, à Wembley, près de Londres, les amateurs de l'équipe nationale hongroise, vainqueurs aux Jeux d'Helsinki, vont dispo-

ser sans peine (6-3) des professionnels anglais (à droite). Marchent en tête, les capitaines Puskas et Wright, puis les gardiens de but Grosits et Merrick.

LA COUPE DU MONDE DE FOOTBALL consacrera-t-elle la stratégie ou l'ardeur ?

Cet article, signalant les points intéressants de la compétition mondiale, permettra d'en comprendre la portée et d'en mieux suivre le déroulement.

DU 16 juin au 14 juillet, dans six villes de Suisse : Genève, Lausanne, Berne, Bâle, Zürich et Lugano sera disputée la Coupe du Monde de football. Durant ce mois, tous les fidèles de ce sport vont suivre les évolutions de seize équipes venues de tous les points de l'univers, des deux continents comme des deux côtés du rideau de fer.

Coupe du Monde

Toutes ont, pour se qualifier, dû triompher d'adversaires plus ou moins proches. La France y sera parce qu'elle a vaincu l'Irlande et le Luxembourg. Même la Corée du Sud a dû triompher du Japon. Seuls, le pays qui organise — la Suisse — et le tenant du titre — l'Uruguay —

furent exempts d'éliminatoires. Ces « onze » viennent avec leurs dirigeants, leurs remplaçants, leurs arbitres, leurs anciens, leurs médecins, leurs masseurs, leurs mécènes ; avec ces « mouches du coche », qu'on appelle révérencieusement les « supporters », avec leurs admirateurs désintéressés et leurs propagandistes. Et nous ne parlons pas des négociants qui gravitent autour de cet Olympisme de la balle ronde, depuis les tanneurs jusqu'aux architectes.

Les moyens modernes, presse, radio, télévision, donneront à l'événement une diffusion presque monstrueuse : la finale, à Genève, sera suivie par plusieurs millions d'auditeurs de radio et de spectateurs de télévision.

Tant d'intérêt porté à un simple jeu... Est-ce un bien? Est-ce un mal? Des psychologues nous disent que le sport violent par équipes est une sorte de transfert, de fixation de l'instinct belliqueux. On voudrait que cette constatation, valable pour l'individu, le fût aussi pour les peuples. Mais les guerres d'aujourd'hui ne naissent plus de l'appétit de combats. Il serait curieux d'étudier ce qu'on retrouvera, dans les confrontations helvétiques, de l'esprit qui commandait aux Cités grecques la trêve olympique (était-elle une fixation de l'instinct belliqueux?) ou de celui qui animait ces sanglants palliatifs de guerres que furent le combat des Horaces contre les Curiaces et le tournoi des Trente.

En tout cas, la Coupe du Monde revêt cette fois une importance exceptionnelle : certaines parties prendront visages de confrontations entre races, entre régimes, et même entre mystiques.

Déchéance britannique

Et d'abord ce sera le dernier recours de l'Angleterre. Celle-ci reste bien la grande législatrice du football — elle l'a inventé, codifié et

quand, en 1925, modifiant le « hors-jeu » elle a décidé qu'il ne faudrait plus que deux joueurs au lieu de trois entre le possesseur du ballon et la ligne de but — l'univers entier s'est empressé de l'imiter, en toute discipline. Mais si on l'écoute avec déférence, on a tendance à ne plus reconnaître à l'Angleterre qu'une compétence issue d'une grande expérience. Une autorité d'ancien, ce terme impliquant qu'on ne peut être et avoir été.

Et, justement, la dernière saison écoulée a vu s'écrouler la dernière raison qu'on pouvait avoir de croire à une suprématie britannique : l'équipe d'Angleterre a, pour la première fois, succombé sur son terrain. Malgré les défaites au dehors, (des voyageurs...), malgré des échecs répétés aux Jeux Olympiques (des amateurs...) l'Angleterre voulait encore croire à la maîtrise suprême de ses professionnels. Elle entretenait cette illusion en invitant chaque année l'équipe qui s'était mise le plus en vedette la saison précédente. Elle avait, la chance aidant, (dont une fois contre la France) pu jusqu'ici sauver la face en arrachant toujours au moins le match nul devant son public. Mais la



● Pour aider les joueurs à retrouver des forces à la mi-temps, on a suggéré de leur faire respirer de l'oxygène. Le Racing-Club de Buenos-Aires (Argentine), pour appliquer cette méthode, allonge ses

champions les jambes en l'air, ce qui favorise la circulation du sang. Il n'y a toutefois pas encore d'exemple d'une équipe ayant remporté un match important grâce à un « survoltage » de ce genre.

culbute finale est venue en novembre dernier où un sévère 6 à 3 devant la Hongrie a obligé les Britanniques eux-mêmes à reconnaître l'évidence. Ils peuvent encore ergoter : un calendrier terriblement chargé, la lourdeur de leurs terrains, le manque de contacts avec les équipes internationales pratiquant un jeu différent du leur les avaient assoupis. Un écrasement (7 à 1, à Budapest) vient de confirmer cette déchéance.

Gens de métier, contre enthousiastes et virtuoses

La compétition 1954 précisera donc où en est la Grande-Bretagne, réveillée, mais non amendée : l'orgueil insulaire et des primes très confortables (100 000 f de plus en cas de victoire en finale) restent les seuls stimulants de ses représentants. Types parfaits du professionnel scrupuleux et fervent, ses joueurs, puissants, massifs et calmes, aptes à jouer l'homme avec une violence mesurée, se trouveront aux prises avec ceux de l'Europe, plus légers, plus souples, éludant la charge par feintes ou esquives, croyant plus à la dextérité qu'à la puissance, latins volontiers improvisateurs, « centraux » prompts à systématiser. On verra aux hommes de métier s'opposer les héritiers de la puissante mystique des vieux Sokols et ces athlètes dynamiques qui se font un mot d'ordre de la devise *Ludus pro Patria*.

Rien n'illustre mieux à quel point certaines équipes représentent vraiment la nation que le fait qu'on trouve, dans le onze hongrois, un député à la Diète et un colonel de l'Armée. Joueurs d'Etat? Mais comment ne le serait-on pas, dans ces pays où TOUT est l'Etat?



● Ce timbre hongrois a commémoré la défaite britannique à Wembley.

Chose curieuse, des professionnels éprouvés ou des athlètes d'Etat exaltés on pense, en général qu'une équipe seulement sera finaliste. On n'imagine pas que la meilleure équipe d'Amérique Latine puisse n'y pas être présente.

Avec l'Amérique du Sud, nous rencontrons encore une autre forme de football, celui auquel donnent naissance des tempéraments survoltés et des terrains rapides comme des pistes. Aucun des canons appliqués aux autres ne vaut pour ces groupements d'individualités à l'adresse simiesque, et dont les évolutions acrobatiques sont comme des jongleries.

La Géométrie du jeu

Etrange épreuve que celle où tant de considérations de tous ordres se mêlent au sport. Celui-ci n'en sera pas moins présent et la Coupe du Monde sera une occasion de plus d'étudier les valeurs relatives des différentes techniques. Avec leurs évolutions calculées et leurs combinaisons prévues, les dispositifs actuels de jeux

Les Nations dans la Coupe du Monde

PALMARÈS DEPUIS LA CRÉATION

- 1930 (à Montevideo) Uruguay bat Argentine 4-2.
- 1934 (à Rome) Italie bat Tchécoslovaquie 2-1.
- 1938 (à Paris-Colombes) Italie bat Hongrie 4-2.
- 1950 (à Rio-de-Janeiro) classement de la poule finale : 1 Uruguay, 2 Brésil, 3 Suède.

PRÉCÉDENTES PERFORMANCES DE LA FRANCE

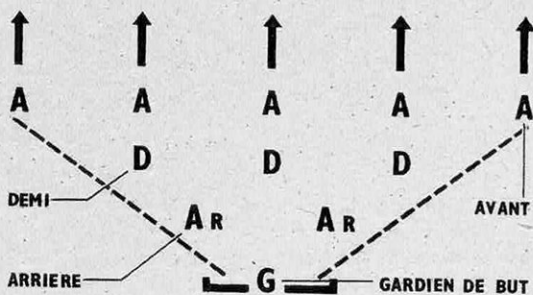
- 1930: bat le Mexique 4-1, éliminée à la suite de défaites par le Chili (0-1) et l'Argentine (0-1).
- 1934: qualifiée en battant le Luxembourg (6-1) succombe en huitième de finale devant l'Autriche (2-3, après prolongations).
- 1938: après avoir battu la Belgique en huitième de finale (3-1) tombe devant l'Italie au tour suivant (1-3).
- 1950: éliminée par la Yougoslavie après trois

matches à Belgrade (1-1), Colombes (1-1) et Florence (2-3 après prolongation).

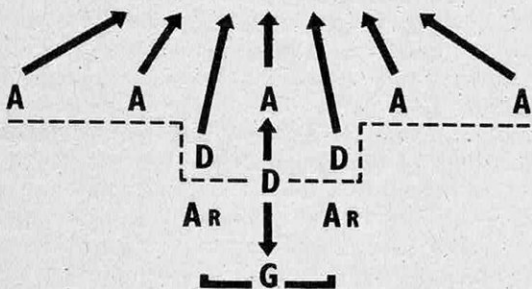
COMMENT LES ÉQUIPES SE SONT QUALIFIÉES

(entre parenthèses leurs adversaires malheureux) **La France** (en battant l'Irlande 5-3 et 1-0, et le Luxembourg 6-1 et 8-0); **l'Allemagne** (aux dépens de la Sarre et la Norvège); **l'Angleterre et l'Écosse** (Irlande et Pays de Galles); **la Belgique** (Finlande et Suède); **l'Autriche** (Portugal); **la Turquie** (Espagne, battue par le sort après 3 matches sans résultat); **la Hongrie** (Pologne par forfait); **la Tchécoslovaquie** (Roumanie et Bulgarie); **l'Italie** (Égypte); **la Yougoslavie** (Grèce, Israël); **le Mexique** (Etats-Unis et Haïti); **le Brésil** (Paraguay et Chili); **la Corée** (Japon). **La Suisse** (organisatrice) et **l'Uruguay** (tenant).

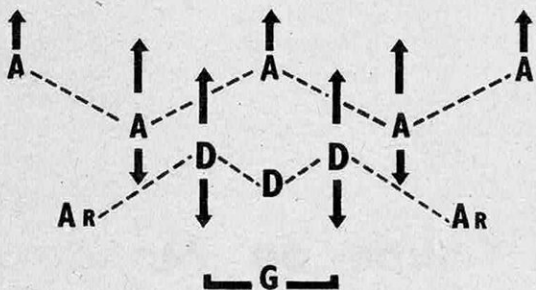
LES FORMATIONS SUR LE TERRAIN



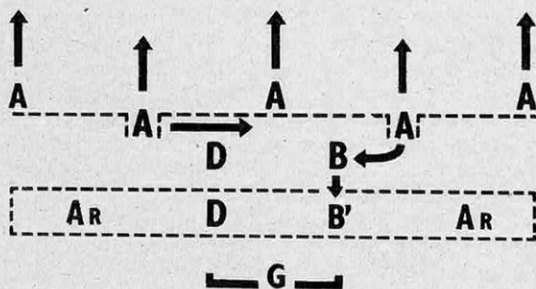
LA FORMATION THÉORIQUE, depuis la codification du jeu : 5 avants et 2 arrières, avec 3 demis au rôle mixte. L'offensive prime.



LA LIGNE CINQ-TROIS, celle des Hongrois à Wembley, sacrifie tout à l'attaque. La tâche de la défense est rude : elle succomba 3 fois.



LE W.-M. : Autant de joueurs en défense qu'en attaque et chacun est responsable de son vis-à-vis. Tactique de sécurité visant à limiter les risques.



LE BÉTON : Tactique de temporisation dissimulée où le joueur B, (bétonneur) contribue à dresser devant le but un mur impénétrable.

contribuent par leur exacte géométrie à mettre en valeur l'éclair inspiré du joueur talentueux. Ces dispositifs, il faut les connaître pour suivre avec fruit la description haletante du radio-reporter ou la relation du journaliste.

Voici les trois principales de ces techniques, indispensables parce qu'elles précisent au joueur son rôle dans une action qui, s'il ne le tient pas, sera frappée d'incohérence. La première est le dispositif à 5 avants et 3 demis ; la seconde, mixte, est le W. M. ; la troisième défensive, a été baptisée : le béton.

La technique classique, mais non pas périmée, est celle de l'attaque par cinq avants qu'appuient de près trois demis. Elle aboutit à une offensive continue, massive, par passes d'autant plus précises qu'elles sont plus courtes. C'est un « mur » qui progresse. Pour la riposte, pour enrayer l'assaut adverse, on se fie à la puissance des arrières et à la vivacité des gardiens de but. C'est une tactique pour équipes supérieures. A cela près que l'un des demis jouait en retrait assez près des arrières, ce fut celle qu'employèrent les Hongrois pour vaincre les Anglais. En même temps que spectaculaire elle est donc fructueuse, mais présente de grands risques : quand l'opposition est efficace, elle peut engendrer la confusion et la défaite.

Le W.M., dispositif de sécurité

Ce sont les « stratèges » de la vieille équipe anglaise d'Arsenal qui ont mis au point la tactique mixte, offensive-défensive, en adoptant un dispositif en profondeur, le W. M. Presque toutes les formations du monde l'ont imité, en l'adaptant à leur tempérament. Les joueurs sont partagés en deux groupes de cinq : l'un attaque, le second défend, chacun soutenant l'autre quand les circonstances rendent son rôle prépondérant. A la position de trois attaquants en fleche et de deux en retrait correspond celle de 3 défenseurs en retrait par rapport à leurs deux partenaires propres. Les lignes forment, l'attaque un W, la défense un M et les deux sont plus ou moins rapprochés selon que l'équipe domine ou résiste.

Le système offre deux paliers d'attaque et deux de défense. Logique et sûr, il date de l'époque où l'on se résigna, sous la pression des circonstances (et parfois de la supériorité adverse) à renoncer à l'offensive totale.

Ces temps sont révolus. Equipes et matches se multipliant pour répondre à l'engouement des foules, le jeu s'est transformé en industrie. L'importance des enjeux financiers et la fatigue qu'entraîne l'obligation de jouer souvent deux parties par semaine contre des adversaires de plus en plus difficiles, ont abouti à une conception utilitaire et économique : d'abord ne pas perdre ; ensuite, gagner.



● Un but d'égalisation ou un échec du béton : l'âpre défense des blancs (Sunderland) dont 6 joueurs,

outre le gardien, sont dans le champ à proximité du but, n'a pas empêché le joueur d'Arsenal d'égaliser.

Le béton bouche le jeu mais sauve les apparences

L'amateur voulait briller et attaquait de toutes ses forces. Le professionnel est moins ambitieux : l'unique but, qui lui assure le gain du match et une prime, lui suffit. Une fois cet avantage acquis, il temporiserait volontiers en envoyant le plus souvent possible le ballon hors du terrain. Le public ne le tolérerait pas. Le « béton » est né de cette nécessité de garder au moindre risque la balle en jeu et, tout en consolidant le rempart définitif, d'entretenir l'illusion d'une partie fluctuante.

Le dispositif initial du béton est sensiblement le même que dans le W. M. : trois avants, deux intermédiaires, deux demis et trois arrières mais, dès que l'on a décidé de bétonner, l'un des joueurs déjà en retrait du groupe d'avants permet, par son repli, à l'un des joueurs avancés du groupe arrière, d'aller renforcer l'ultime ligne de défense. Dès lors, et bien qu'en apparence il y ait égalité des forces entre les deux lignes principales de quatre joueurs, l'une qui attaque et l'autre qui défend, on consacre, en assignant une position en retrait à la plupart des éléments, une très nette tendance à la défensive. Les fervents du beau jeu reprochent au béton de n'être pas « constructif ». C'est vrai, mais il est efficace. D'abord — et c'est sa raison d'être — il complique à merveille la tâche de l'attaque adverse. Ensuite, comme le joueur prélevé sur l'attaque, « le

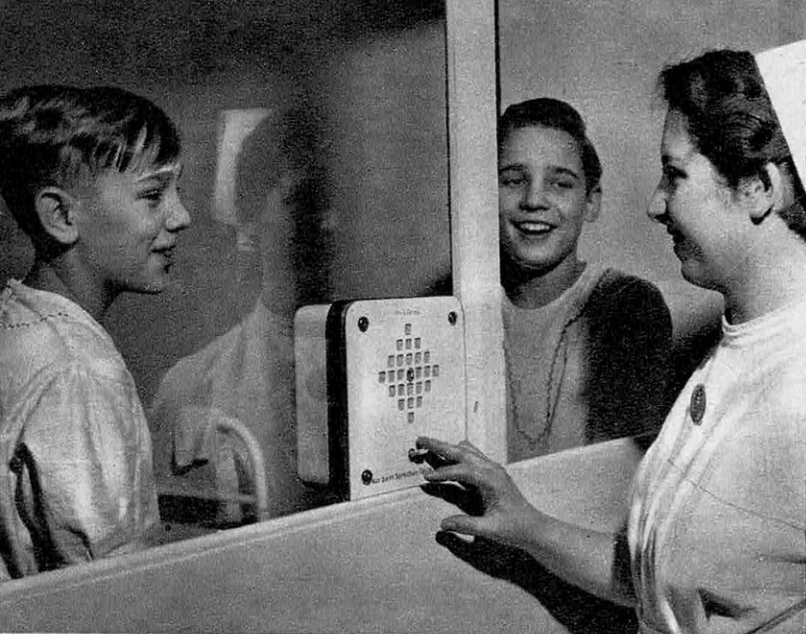
bétonneur », doit être un joueur puissant, rapide et avisé, l'adversaire est tenu pour le neutraliser de mobiliser un rival qui le vaille. Il en résulte une empoignade entre virtuoses ou athlètes qui a son intérêt. D'autre part, l'agglomération des assaillants et des défenseurs devant les buts, sur une surface avoisinant l'axe de la partie, oblige à rechercher l'offensive par les ailes ou à déplacer cet axe, ce qui entraîne à des combinaisons qu'apprécient les connaisseurs. L'impatience des joueurs, étroitement et obstinément surveillés (marqués) les contraint à tirer de loin, ce qui facilite, mais multiplie les interventions toujours spectaculaires du gardien de but. Enfin, il permet à l'équipe qui bétonne les contre-offensives menées à grands traits et l'attrayant effet de surprise des échappées sur un champ dégarni.

Il faut ajouter à cela que, dans la mêlée, les bousculades, tirages de maillots, talonnades, coups de coude, charges violentes et prématurées sont nombreux et que ces irrégularités apportent dans le jeu un énervement, une brutalité qui font les délices de la foule.

L'on comprend alors pourquoi cette tactique stérile n'est pas réprouvée.

Il n'en serait pas moins regrettable qu'elle triomphât en Suisse et que la Coupe revînt à une formation qui se serait surtout signalée par son aptitude à fermer le jeu.

Maxime Briant



Inventions pratiques...

← Les contagieux reçoivent des visites

La quarantaine dont sont l'objet les sujets atteints de maladie contagieuse peut nuire à la cure. En se servant de téléphones intérieurs à haut-parleur et microphone incorporés, des médecins allemands ont pu aménager des chambres où les malades, isolés par une vitre, peuvent s'entretenir avec les visiteurs.

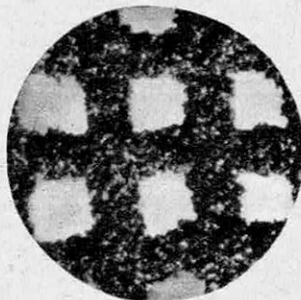


Peut-être inélégant mais sûrement efficace

La plupart des systèmes combinés pour éliminer la nicotine sont inefficaces parce que compliqués : ils réclament, en effet, de fréquents nettoyages... auxquels on ne procède pas, de sorte que par son accumulation la nicotine devient plus dangereuse en jus qu'en fumée. Dans ce narghilé de poche, l'eau retient la nicotine par barbotage et le récipient peut être vidé, donc nettoyé instantanément. Reste la question du transport de l'eau.

Un filet abrasif qui ne s'encrasse pas

Les toiles et les papiers abrasifs qui servent au polissage des métaux ou au ponçage des bois ont un très grave inconvénient : ils s'encrassent rapidement ; on dit qu'ils « bourrent ». Voici une solution qui évite cet inconvénient : l'abrasif est collé sur des fils formant une trame assez large pour être transparente, ainsi qu'en témoignent nos documents. Facilement nettoyée par secouage, soufflage, lavage à l'eau, au pétrole ou à l'essence, cette toile peut s'employer à plat ou sous forme de tampon.



COULEUR ET RELIEF A BON COMPTE EN STEREOSCOPIE

Dans votre article « : Couleur plus noir et blanc égale : stéréoscopie en couleurs », j'ai lu que le Dr Radier utilisait une image en couleurs et l'autre en noir et blanc.

Le procédé est en effet excellent et personnellement j'en utilise depuis neuf ans une variante, la photo colorisée étant peinte sur papier.

Jusqu'à ces dernières années la reproduction de photo en couleurs sur papier n'existait pas, elle reste aujourd'hui très onéreuse, alors que c'est une solution à la portée de tous que de peindre la photo en noir et blanc. Ne la critiquons pas trop : bien faite, la photo peinte est parfois supérieure à la photo en « couleurs naturelles ».

En ce qui concerne les images stéréoscopiques, la peinture en est p'us délicate et... deux fois plus longue. En outre les erreurs de tons ou les bavures s'additionnent.

En ne peignant qu'une image, mais légèrement plus foncée, on évite tous ces inconvénients. Même en supposant qu'ils subsistent, on en divise par deux la gravité puisque l'image en noir et blanc reste parfaite. De plus, cela autorise certains effets d'atmosphère qui sont impossibles autrement.

Fernand BOILON,
14, rue Carnot,
Agen (Lot-et-Garonne).

LA VOITURE N'A PAS BOUGÉ

L'article si intéressant de M. Delarue-Nouvelière m'amène à vous poser pourtant une question au sujet des deux photos de la page 309 en haut à droite. Plusieurs raisons me font penser que la voiture, si c'est la même, a été en tout cas, bougée. L'auteur a-t-il vu prendre les photos? Comment se fait-il que cette voiture soit : a) en haut, largement en-deçà du croisement; b) en bas tout juste au-delà?

Antonio COEN,
Avocat à la Cour,
18, bd Péreire, Paris (17^e).

Réponse. — L'auteur peut affirmer de la façon la plus formelle que la voiture n'a pas été bougée entre les deux prises de vues, car c'est lui qui a pris les photos ainsi d'ailleurs que toutes celles de l'article. (Le fait aurait été rendu plus évident si la mention : « Photos et dessins de l'auteur » avait été placée, comme c'était notre intention, sous la signature et non dans l'angle de l'un des clichés en question.)

Le parterre devant l'édifice — la Mairie d'Orsay (S.-et-O.) — est divisé en quatre parties par une allée longitudinale et une allée transversale. Il n'y a qu'un croisement. Ce que l'on voit derrière la voiture, dans la photo du bas, n'est que l'extrémité d'une place qui n'est pas en cause ici.

L'unique croisement est visible sur les deux photos mais sur celle du bas (longue focale) les plans sont tassés — lire l'article — les deux parties de l'allée centrale sont extrêmement raccourcies : l'allée transversale n'est indiquée que par une interruption à peine visible dans le trottoir de gauche et une entaille dans le massif à droite.

(On pourrait d'ailleurs croire également que des jardiniers sont venus planter des crucifères entre les deux prises de vues : en bas, une haie touffue; en haut, trois malheureux arbustes.)

SAVONS A 72 %...DE CONSTITUANTS NORMAUX

Vous avez publié dans votre n° 438 de mars 1954 un article intitulé : « Ce que l'on peut attendre des produits de blanchissage ».

En ce qui concerne notre Organisme nous tenons à protester énergiquement contre la rédaction concernant le Savon (bas de page 271).

Cette rédaction, totalement erronée, risque de porter un grave préjudice à nos ressortissants; aussi nous vous demandons de bien vouloir faire paraître un rectificatif qui rétablisse la vérité.



L'indication 72 %, ou 72 % d'huile, portée sur un savon, garantit que ce savon renferme 72 % de savon anhydre, ce qui correspond à une teneur minimum de :

63 % d'acides gras, 7 % d'oxyde de sodium combiné, 28 % d'eau, 1,5 à 2 % des autres constituants normaux d'un savon.

Un décret sur la répression des fraudes, concernant les savons, qui est actuellement à la signature ministérielle sanctionnera, s'il en était besoin, les données ci-dessus.

Comptant que vous voudrez bien faire droit à notre demande, nous vous prions d'agréer...

Le Président du Comité technique de la Savonnerie,
R. CAMINADE,
Union Syndicale de la Savonnerie française,
10, rue de la Paix, Paris (2^e)

Réponse. — Notre collaborateur, M. Rovière, a écrit : L'indication « 72 % d'huile » ne correspond à rien; en tout état de cause l'huile — si huile il y a — est transformée en cours de fabrication en acides gras. C'est le pourcentage de ces derniers qui importe. La composition que donne notre correspondant des « 72 % » confirme bien que c'est là l'important et qu'il ne s'agit pas d'huile; donc la rédaction n'est pas erronée. Quant aux proportions, si celles de l'article diffèrent de celles énumérées ci-dessus, c'est que dans notre texte il s'agit d'un bon savon et dans l'autre de « teneur minimum ».

LA SÉCHERIE HERBAGÈRE DU BOURGET

L'article de J. Engelhard sur l'expérience du Bourget paru dans le numéro de mars est d'autant plus d'actualité que des sécheries se montent un peu partout.

Les séchoirs débitant, la grosse machine 450 kg d'herbe sèche à l'heure, les petites 7 500 kg par jour, doivent donc absorber ces dernières environ 35 t d'herbe par jour, la première 44 t. Or, il est écrit plus haut : « Les 125 ha actuellement cultivés donnent annuellement 5 600 t d'herbe, en trois coupes. Ce qui doit donner, en gros, 45 t à l'hectare (20, 15 et 10 t par coupe). »

Le débit des quatre machines en vingt heures par jour absorberait donc (toujours approximativement) 4 ha de première coupe, 5 de deuxième coupe, 7 à 8 de troisième coupe. Voyons donc les moyens mis en œuvre pour la récolte seule : d'après l'auteur, deux postes de cinq conducteurs et trois manœuvres disposant de cinq tracteurs munis de barres de coupe, cinq rateaux andains, trois hay-loaders, quatre remorques (l'outillage fonctionnant donc vingt heures par jour).

Or, un tracteur muni d'une barre de coupe de 2 m coupe 1 ha à l'heure à une vitesse de 5 km/h. Admettons les pertes et prenons le chiffre très bas de 0,5 ha à l'heure. Un tracteur équipé d'un andaineur coupe et met en andains en vingt heures, 10 ha au minimum, soit 200 t d'herbe verte lors de la première coupe, 150 t à la deuxième coupe, 100 t à la troisième environ. C'est-à-dire de quoi occuper les quatre séchoirs 2 1/2 jours en première coupe, 2 jours en deuxième, 1 1/4 en troisième.

Le bon sens voudrait donc que, loin de posséder et utiliser à plein (on se demande comment) un matériel inégalé en France, les exploitants alimentent les séchoirs de la manière suivante : un tracteur muni d'une barre et traînant un andaineur coupe pendant huit à quinze heures par jour suivant époque, relayant le reste du temps un deuxième tracteur qui, morquant un chariot muni d'un chargeur de fourrage, fait la navette.

Même ainsi, nous constatons un temps très court d'utilisation du matériel dans l'année, de l'ordre de quarante-cinq jours. Remarquons que le nombre de tracteurs est conditionné non par la surface mais par le débit des séchoirs et que les 250 ha envisagés pourront fort bien être récoltés avec le même matériel, à condition d'avancer de dix jours (et de quelques centimètres) la première coupe.

Robert VILLEV,
Agriculteur,
Fleury-sur-Orne, par Caen (Calvados).

Réponse. — L'aérodrome du Bourget ne peut se comparer intégralement à une exploitation agricole normale. En effet, si, d'une part, les heures de travail sont extrêmement limitées par les besoins du trafic aérien, et si, d'autre part, cet aérodrome ne constitue que le sixième de l'aéroport de Paris, il faut cependant un matériel important pour travailler au maximum pendant les heures libres et pour sécher rapidement l'herbe coupée. Il ne faut pas oublier que l'équipement du Bourget ne constitue qu'une expérience. Il n'en est pas moins vrai qu'il est suréquipé, mais l'excédent de matériel ira équiper les autres aérodromes. Quoi qu'il en soit, le prix de revient d'herbe sèche, autant qu'on puisse en juger, serait de 46 à 47 F le kilogramme et déjà on peut affirmer que l'entretien des terrains n'est plus une cause de déficit.

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

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

NOUVEAUTÉS N° 7

L'HÉLICOPTÈRE. Moine J. **Le pilotage** : Caractéristiques et principes. Manœuvres et évolutions. Vol de nuit, vol aux instruments, vol par mauvais temps. Procédures d'urgence. Vol d'essai et de réception d'un appareil. Enseignement du pilotage. Pilotage des hélicoptères à réaction. **Exploitation** : Prix de revient, entretien, utilisations. **Caractéristiques des principaux appareils français et étrangers.** 208 p., 89 fig., nombr. photos, 14,5 x 23, 1953. **1 200 »**

PIGEONS DE RAPPORT ET DE FANTAISIE. Vilaine P. **Colombiculture** : Logement des pigeons. Élevage. Alimentation. Hygiène. **Principales races de pigeons et leur standard** : races ; sauvages, françaises de rapport, étrangères de rapport, de fantaisie. 190 p., 14 x 19, nombr. fig., 1954. **525 »**

LA MÉDECINE VÉTÉRAIRE PRATIQUE. David G. et Manchon R. Hygiène ; des locaux, du bétail, de l'alimentation. Médecine des animaux. Renseignements divers. La législation vétérinaire. Les médicaments. 438 p., 11,5 x 17,5, nombr. fig., 4 photos hors-texte, 1953, relié. **650 »**

L'AFFÛTAGE DES OUTILS À BOIS À LA PORTÉE DE TOUS. Lémonon E.H. Outillage de l'affûteur. Affûtage des outils à tranchant rectiligne. Affûtage des outils à tranchant curviligne ou contraire. Affûtage des scies de menuisier. Affûtage des mèches à bois. Addendum. 186 p., 13,5 x 21, 109 fig., 1954 **600 »**

LE CIEL SANS TÉLESCOPE. Ravigneaux P. Les étoiles. Les planètes. Soleil et terre. Soleil, planètes et lune. Terre, planètes et étoiles. Cartes. 32 p., 16 x 25, 3 fig. et 3 pl., 1954. **290 »**

TECHNIQUE ET PRATIQUE DES CYCLOMOTEURS. Historique. Le cyclomoteur moderne ; le moteur : la transmission, la partie cycle, entretien et réglage, entretien des organes annexes. Les pannes et leurs remèdes. 135 p., nombr. fig., croquis et photos, 13,5 x 21, cartonné, 1954. **495 »**

ELECTRONIQUE. Guillien R.
Tome I : Tubes électroniques à vide. Amplificateurs. Rappel des notions indispensables d'électricité : Relations entre tensions et courants où le temps n'apparaît pas explicitement. Tensions et courants variables avec le temps d'une manière quelconque. Tensions et courants périodiques. **Les tubes thermoioniques à vide** : Les électrons. Appareils électroniques. Emission thermoionique dans le vide. Triodes et tubes à plusieurs électrodes. Amplificateurs basse fréquence. Contre-réaction et conditions de stabilité. Amplificateurs spéciaux ; haute fréquence. 336 p., 14,5 x 19,5, 298 fig., 1954. **2 000 »**

Tome II : Oscillations en haute et basse fréquence. Oscillations de très haute fréquence. Oscillations de relaxation et impulsions. Modulation et détection. **Tubes à gaz** Tubes à gaz à cathode froide. Tubes redresseurs à grande puissance. Thyratrons. **Cellules photoélectriques et tubes compteurs** : cellules photoémissoires. Cellules photorésistantes et à couche d'arrêt. Compteurs. 642 p., 14,5 x 19, 246 fig., 1954. **1 800 »**

CHIMIE PHYSIQUE DES COUCHES SENSIBLES PHOTOGRAPHIQUES. Abrisat M. Structure des couches sensibles aux halogénures d'argent. Les lois du noircissement. Chimie physique de l'émulsion photographique ; l'action de la lumière. Les défauts d'intégration. La sensibilisation chromatique. Chimie physique du développement et du fixage. 249 p., 12 x 19, 33 fig., 4 pl. photos hors-texte, 1954. **700 »**

MANUEL CINÉ COULEUR. 8, 9, 5, 16. Monier P. Le film en couleur. Quand filmerez-vous ? Choix de l'éclairage et de l'exposition. Utilité des filtres. Comment filmer en intérieur. Comment filmer les couleurs du monde. Comment titrer. Conseils et notes pratiques. 136 p., 15,5 x 21, nombr. fig., 16 pl. couleurs, 1954, cartonné. **960 »**

BOLEX-GUIDE (PAILLARD) 8 et 6 m/m. Surgenor A. J. La caméra Bolex. Les commandes. Les objectifs et les viseurs. Les manipulations. Les films et les filtres. Temps de pose et mise au point. Effets spéciaux et truquages. Les accessoires. La technique de la prise de vues. La prise de vues en couleurs. 102 p., 13 x 17, 101 fig. et tabl., 1954. **420 »**

LES RESSORTS AU SERVICE DE L'INDUSTRIE. Kessen C. Cette documentation pratique permet de créer ou de contrôler n'importe quel type de ressort en hélice, pour 102 dimensions de fils ou barres commerciales, depuis 1 m/m jusqu'à 35 m/m. Plus de 10 000 résultats groupés en tableaux d'une grande clarté donnent à vue la puissance ou la flèche des ressorts pour un taux de travail normal (fils ronds ou carrés) 176 p., 14 x 22, 100 tableaux et 5 dépliantes, 1954. **1 250 »**

LES PETITES TURBINES À GAZ (de 30 à 300 CV). **Applications à l'automobile, l'aviation, la marine, l'industrie.** Lanoy H. Historique et évolution de la turbine à gaz. Principe et théorie de la turbine à gaz. Description de différents types de petites turbines à gaz. Applications diverses et possibles. Rapport « Boeing ». Le démarrage des petites turbines à gaz. 128 p., 13,5 x 21,5, 64 fig., 1954. **870 »**

LES DÉCOUVERTES SOUS-MARINES MODERNES. Doukan (Dr. G.). Exploration sous-marine indirecte. Chasse sous-marine. Exploration directe au scaphandre autonome. Tourisme sous-marin. Archéologie sous-marine. Les épaves. Profondeurs extrêmes. Photographie et cinéma sous-marins. Télévision sous-marine. Plongées et biologie marine. 229 p., 14 x 23, 47 dessins et 23 photos hors-texte, 1954. **1 500 »**

JEUNE ET BELLE PAR LA CULTURE PHYSIQUE. Faurobert L. 192 p., 15,5 x 21. Illustrations de l'auteur, 1954. **450 »**

MACHINES-OUTILS D'AMATEURS. Construction. Utilisation. Van Hulle W. A. La scie circulaire. La dégauchisseuse. La polisseuse combinée. La scie à ruban. La perceuse à colonne. La découpeuse-sauteuse. La toupie. Le tour. 162 p., Tr. nomb. fig., 1954. **350 »**

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

Notre catalogue général (3^e édit. 1954), 4.000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés, 330 p., 13,5 x 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.

L'EAU CHAUDE INSTANTANÉE SANS AUCUNE INSTALLATION



Poussez « Chaud », vous aurez l'eau chaude après quelques secondes.

Poussez « Froid », vous aurez de l'eau froide.

Un thermostat coupera le courant en cas d'oubli.

L'appareil le moins cher pour des prélèvements fréquents et de petites quantités d'eau chaude.

Toilette - Vaisselle - Lessive - Cuisine.

LEROY ET GRÉGOIRE

37, rue Bokanowski, ASNIÈRES GRE. 56-79

LE PORTABLE LE PLUS PERFECTIONNÉ DU MARCHÉ

« L'ÉTINCELLE » : piles secteur-accu (toutes les bandes de 13 à 580 mètres + GO, 8 étages, sélecteur à clavier, cadran 2 vitesses, etc.)



Montages spéciaux ACCU-SEC-TEUR pour CLIMATS TROPICAUX (20 ans d'expérience).

Modèles « EUROPE » et « EXPORT » de présentation splendide, de performances inégalées et de prix très étudiés.

Ensembles de pièces détachées. Documentation sur demande.

Ets GAILLARD

5 bis, rue Charles-Lecocq, PARIS (15^e).

G.M.G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, PARIS-10^e

N'attendez pas les derniers jours pour acheter l'appareil photo ou cinéma qui fera revivre vos vacances ! Quel qu'en soit le prix, vous pouvez vous l'offrir grâce au « SERVICE CRÉDIT G.M.G. » qui, en cas de maladie, paie les traites à votre place ! Rendez-nous visite ou écrivez-nous dès maintenant.

Avant de partir en vacances, achetez votre appareil à crédit chez G.M.G.



RÉTINETTE 24 x 36

Boîtier métallique pliant, capot chromé. Déclencheur à blocage, évitant les doubles. Obturateur Kodak 1 seconde à 1/250^e. Retardement. Prise synchroflash. Objectif Angenieux 3,5 traité..... 18 982 F



CAMERA EUMIG

C 39 9 mm. 5 Cellule photo-électrique couplée au diaphragme à index visible dans le viseur évitant toutes

fautes d'exposition. Objectif Cassar 2,7/18 traité, 64 713 F

Avant de partir en vacances, achetez votre appareil à crédit chez G.M.G.

SEMPLIX Reflex 6 x 6

Nouveau modèle Otomatic. Mise au point depuis 0 m. 90 jusqu'à l'infini. Obturateur au 1/400^e. Prise flash et électronique. Avec objectif Flor Berthiot F 3,5 traité... 47 906 F

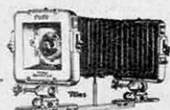


MAKINA PLAUBEL 6 x 9.

Télé-mètre couplé. Optique et magasin interchangeables. Utilise les pellicules 6 x 9. Film 24 x 36 Plaques, etc. Avec trois châssis plaques et objectif Anticomar 4,2/100 traité. 167 841 F



Avant de partir en vacances, achetez votre appareil à crédit chez G.M.G.



Chambre PECO.

9 x 12 Les plus extraordinaires perfectionnements.

Une fabrication hors classe de Plaubel le réalisateur du Makina. Quadruple bascule. Quadruple tirage.

Toutes commandes par vis. Objectif interchangeable, dos réversible etc. Sans objectif traité. 92 760 F



LD 8.

Peu encombrante, cette caméra comporte tous les perfectionnements :

tourelle pour 3 objectifs, viseur pour focales de 6,25 à 100 mm. ; correction de parallaxe, 8, 16, 32 et 64 images-seconde, marche arrière, vue par vue, compteurs de mètres et d'images ; indicateur visuel de débit. Avec Cinar Berthiot 1,9/12,5 traité. .. 72 410 F

Avant de partir en vacances, achetez votre appareil à crédit chez G.M.G.

FOCA PF III.

Corps métal léger gainé. Partie métallique chromée. Déclencheur sur le boîtier. L'obturateur à rideau permet d'opérer de la pose au 1/1.000^e de seconde. Prises pour flash éclair ou électronique. Viseur télémètre couplé avec l'objectif.

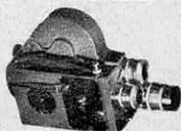
Avec Oplar-3,5 de 50 mm. 54 651
Avec Oplar-2,8 de 50 mm. 62 107
Avec Oplarex 1,9 de 50 mm. 76 388



PATHÉ WEBO

M. 16. Le viseur reflex continu permet d'effectuer mise au point et visée sans parallaxe en cours de prise de vues, l'image vue étant celle qui sera sur le film. L'obturateur à secteur variable autorise les fondus et truquages. Avec objectif Cinar Berthiot

en 9,5 mm. 1,9 | 20 traité 122.766
en 16 mm. 1,9 | 25 traité 132.949



Avant de partir en vacances, achetez votre appareil à crédit chez G.M.G.

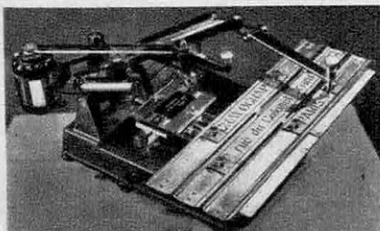
Nos services sont ouverts tous les jours de 9 h. à 12 h. 30 et de 14 h. à 19 h. sauf le dimanche. Les prix que nous indiquons s'entendent toutes taxes incluses, y compris la taxe locale (détaxe à l'exportation).

G.M.G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, PARIS-10^e

Tél. : TAItbout 54-61. C.C.P. 4705-22. Adr. tél. : PHOTOMETZ, PARIS.

G.M.G. LE SPÉCIALISTE DE LA VENTE
PAR CORRESPONDANCE N'A AUCUNE SUCCURSALE

UNE NOUVELLE MACHINE MET LA GRAVURE A LA PORTÉE DE TOUS



« GRAVOGRAPH »

possède un ensemble de perfectionnements inégalés, qui permettent à chacun, sans connaissance spéciale, de devenir rapidement un excellent graveur.

Elle est indispensable...

— Dans l'industrie, pour la gravure de plaques diverses, instruments, outillage, etc.

— En bijouterie, pour graver les monogrammes ou initiales sur les montres, couverts, poudriers, timbales, etc.

— Pour la gravure courante, plaques de voiture, de porte, colliers de chien, plaques d'identité, etc. Renseignez-vous sur les possibilités que vous ouvre la machine

« GRAVOGRAPH »

et sur les larges facilités de paiement qui vous sont offertes, en écrivant à la

SOCIÉTÉ GRAVOGRAPH

2, rue du Colonel-Driant, PARIS (1^{er}).

Pour la province et l'étranger :

42, rue de la Paix, TROYES (Aube).

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 1 300 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.

GRANDIR

à tout âge, buste ou jambes seules jusqu'à 16 cm. av. méth. scientif. ou appareil AMERICAIN garanti, succès certain, notice illus. sans frais, DISCRETION, contre 2 timbres. Olympic, 19, boulevard V.-Hugo, Nice, Serv. 265.

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 caoutchoutées, la machine est facilement transportable.

Le couvercle, compensé par des ressorts inoxydables, s'ouvre automatiquement à la pression d'un bouton.

Le lavage s'effectue dans une cuve en très bel émail-porcelaine inoxydable. Deux procédés sont possibles :

— lavage de 6 kg de linge sec à l'aide d'un agitateur aluminium, ou

— lavage de 3,500 kg de linge sec dans un panier en aluminium inoxydable muni de 3 palettes. Dans ce dernier cas, le lavage, le rinçage et l'essorage se font sans aucune manipulation. Le même panier sert pour l'essorage dans le cas du lavage par agitateur.

Le mouvement se trouve dans un carter étanche rempli d'huile ; les pièces du mouvement sont en acier cémenté, trempé, rectifié, à l'abri de toute usure.

Le passage du lavage à l'essorage se fait par commande, en utilisant un bouton sélecteur situé à gauche de la machine.

Un interrupteur, situé à droite, commande la mise en marche du mouvement et de la pompe centrifuge.

Un robinet se trouvant sur le tuyau règle le débit de cette pompe pour la vidange.

CADETTE

Le modèle CADETTE se présente sous une forme « BLOC » (45 cm de côté, 80 cm de hauteur).

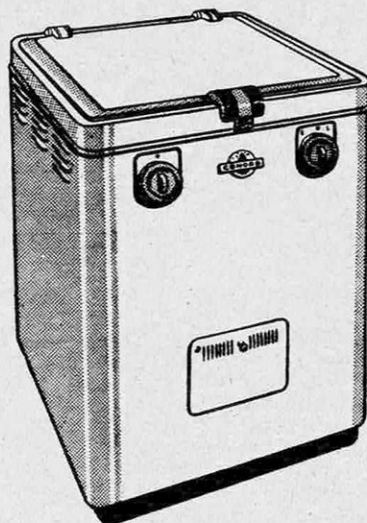
Elle est munie de roulettes caoutchoutées et trouve sa place dans les cuisines les plus exigües.

Le lavage se fait à l'intérieur d'une cuve en très bel émail porcelaine inoxydable à l'aide d'un agitateur en aluminium.

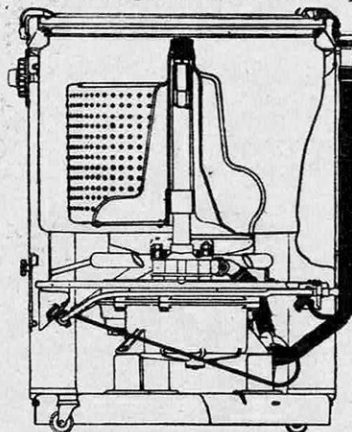
La quantité de linge sec lavé à chaque opération est de 2,500 kg.

L'essorage est obtenu par 2 rouleaux caoutchoutés de grande dimension. Après service, l'essoreuse se replie dans l'intérieur de la machine.

La vidange s'obtient à l'aide d'une petite pompe centrifuge dont le débit est contrôlé par le robinet se trouvant sur le tuyau de vidange.



Il est à noter que ces deux modèles (VESTALE et CADETTE) font réellement bouillir le linge. L'un et l'autre sont équipés à cet effet d'un système de chauffage, soit à gaz de ville, gaz butane ou électrique.



Pour 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^e), aux quinze succursales Conord : Bordeaux, Le Havre, Lille, Lyon, Marseille, Montluçon, Mulhouse, Nantes, Nice, Strasbourg, Toulouse, Tours, Alger, Oran Casablanca, à Bruxelles, 82, avenue du Port et chez les 3 000 revendeurs CONORD.

**ÉPROUVEZ-VOUS
PARFOIS LE BESOIN DE
PENSER ET D'AGIR
AUTREMENT QUE
VOTRE CHEF?**

La plupart des êtres jeunes et dynamiques traversent cette crise aiguë d'individualisme ; mais ils manquent d'expérience et de mesure.

D'ailleurs, ils oublient souvent que dans la profession il n'y a aucune place pour les luttes et les frictions.

La MÉTHODE PELMAN, tout en valorisant considérablement votre personnalité, vous donnera l'envergure et la finesse indispensables pour trouver la solution de vos problèmes professionnels et humains.

Sans engagement pour vous, demandez la documentation gratuite VI 4 sur la célèbre MÉTHODE PELMAN par correspondance (joignez 30 fr. en timbres pour frais d'envoi sous pli fermé).

INSTITUT PELMAN
176, bd Haussmann,
PARIS (8^e)

NE SOYEZ PAS SOURD

Améliorez votre audition, même très défic., av. « WEIMER », invisible, SANS PILE NI FIL, sans appareil coûteux. Élimine aussi les bourdonnements. Envoi gratuit notice illust. et attest. : ROUFFET et Cie (Service S. O.), 3, rue Gallieni, Menton.



ÉLECTRO-SCIE

MÉDAILLE DE VERMEIL AU CONCOURS LÉPINE 1954

SCIE ELECTRIQUE A MAIN pour courant alternatif 115-130 ou 220 V. (à préciser) **COUPE SANS EFFORT**



et sans limite de longueur **Bois-Métaux-Plastique**. Complète en ordre de marche, avec 3 scies de rechange, prise lumière et 2 mètres de cordon... **2.900 FRANCO** 3.050 Se transforme facilement en SCIE D'ETABLI

Notice contre 15 fr. en timbre Indispensable pour tous découpages **ELECTRO-SCIE**, 45, rue de Lisbonne, Paris (8^e). Téléphone : WAGram 03-41. Grands MAGASINS et QUINCAILLERIES.

AVEC LES PETITES MACHINES A BOIS "AHOR" VOUS EXECUTEREZ VOUS-MÊMES 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, et dès les premiers jours. A l'heure actuelle, plus de 35.000 machines sont en service sur le marché.

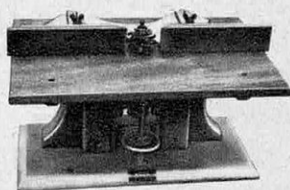
Extrait de notre catalogue :



DEGAUCHISSEUSE

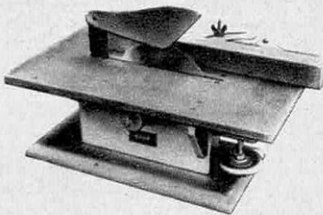
Table métallique de 950x250. Guide amovible et réglable, fers de 230, rabotage jusqu'à 450 mm.

Prix en 230 14 800
Prix en 150 11 100



TOUPIE

Table de 450x300 mm. Guide amovible, arbre de 12 mm avec lumière pour fers de formes de 30x3 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



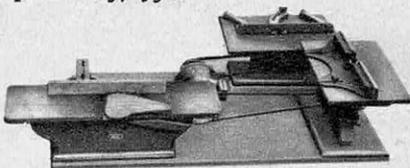
SCIE CIRCULAIRE

Table inclinable longitudinalement de 300x450 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

BLOC-COMBINE

Dégau de 150. Scie circulaire, toupie. Moteur 1/2 CV et plus, 2 bouts d'arbre, poulies, courroies, fil, interrupteur, etc. Prix 44 150 Super-bloc, combiné dégau, scie circulaire, toupie, affûteuse et flexible, à partir de 57 950.



Démonstrations à nos bureaux tous les jours, sauf samedi après-midi ; à la Samaritaine, tous les jeudis et samedis après-midi.

Catalogue illustré complet, avec caractéristiques et performances, franco contre 30 francs en timbres.

Nous avons édité une brochure sur 100 pages « LES MACHINES A BOIS D'ÉTABLIS » dont la lecture vous enseignera tous les secrets du travail du bois. Elle vous sera adressée franco contre 80 francs en timbres ou mandat.

S.E.M.I.S. « AHOR » S.V., 21, rue Emile-Duclaux, Suresnes. LON. 22-76.

CAMPING ALPINISME
TENNIS PATINAGE
KAYAK SKI



3, r. Brunel, Paris (17^e). GAL. 67-52. de 9 h. 30 à 19 h. Métro : Argentine. TENTES, DUVETS, VÊTEMENTS CHAUSSURES, BONNETERIE

Luxeux catalogue illustré contre 50 F

LE FABRICANT SELECT DE MATÉRIEL DE CAMPING



MAQUETTISTES ET BRICOLEURS



tout adhère à la colle

DUROFIX

essayez adoptez

DUROFIX

nouvelle formule

Produit **Chevilles RAWL**
Villemomble (Seine)

RÉUSSISSEZ A 100 %

par la Maîtrise du Corps et de la Pensée, Livre moderne, contenant toutes les clés du succès par des procédés nouveaux inédits et simples.

Près de 400 pages. Prix : 630 Fr. Chez les bons libraires ou à défaut envoi direct recommandé contre mandat de 690 Fr. — Ecrire Editions **ASTRA**, 10, rue Rochambeau, Paris-9^e

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 HORLOGERE

14, rue des Granges, BESANÇON (Doubs)

INNOVATION EN RADIO :

Poste-valise
PILES - ACCUS - SECTEUR

De tous les portatifs c'est le seul qui

EN VOITURE fonctionne directement sur accus par simple commutation.

Existe aussi en modèles **PILES** ou **PILES-SECTEUR**.

Encombrement réduit, faible consommation, cadre ferroxcube incorporé.

NOUS FABRIQUONS EGALEMENT de nombreux modèles, du petit poste chevet au combiné radio - phono grand luxe 3 vitesses, ainsi que des appareils spéciaux pour les Territoires d'Outre-Mer.

★ Expédition rapide tous risques couverts France et Union Française.

★ Très larges facilités de paiement.

★ Garantie 3 ans.

Catalogue gratuit avec nombreuses références. Ecrire à :

TELESON-RADIO

Service V S, 64, av. Ledru-Rollin,
Paris (12^e) (Métro Gare de Lyon).



LES VÉRITABLES PETITES MACHINES D'ÉTABLI A TRAVAILLER LE BOIS

Jusqu'à 9 machines actionnées par un seul moteur de 0,75 CV.

Avant d'acheter, consultez-nous.

Demandez notre catalogue contre 60 f.

Nous exposons à 20 foires.

ELECTROLI STRASBOURG

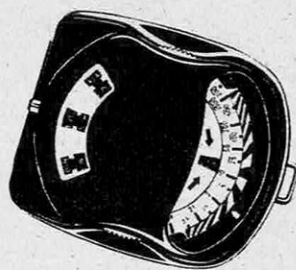
46, rue du Faubourg de Saverne
(France)

VOULEZ-VOUS ÊTRE s/INGÉNIEUR FORESTIER ?



Carrière passionnante accessible sans Diplôme, France, Colonies, Gains importants, brillant avenir assuré. Diplôme officiel d'Ingénieur après 5 ans de pratique. Broch. grat. N° 366. Écoles de bois et forêts, 39, r. D.-Rochereau, PARIS, 25 ans de succès.

LE CELLOPHOT



Comme tous les ans, vous allez refaire de la photo et du cinéma. Les films sont chers. Les photos manquées sont autant de souvenirs perdus.

Un posemètre à cellule n'est pas un accessoire de luxe, mais un outil indispensable.

Vous demanderez à votre spécialiste un **CELLOPHOT**, posemètre à cellule construit par la Société **CHAUVIN ARNOUX** :

Parce que, comme votre montre, il n'a qu'un seul cadran ;

Parce qu'il suffit de viser, et de lire un seul chiffre ;

Parce que, « très directif », il voit comme votre appareil ;

Parce que, photo ou ciné, noir ou couleur, il n'a qu'un seul cadran « universel » ;

Parce que, toujours sans gaine, il peut tomber sans se casser ;

Parce que la qualité de son constructeur est la meilleure des garanties ;

Parce qu'il est aussi le plus élégant et...

le moins cher.

Documentation chez **CHAUVIN ARNOUX**, 190, rue Championnet, PARIS (18^e) TEL MAR 52-40.

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.

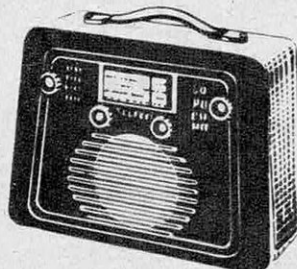
197, r. de Fontenay, VINCENNES (Seine). Tél. : DAU. 09-92.

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 SUCCES AU DERNIER CONCOURS



RIEN DE PLUS PASSIONNANT



que de sonoriser vos films. Le **MAGNETOPHONE OLIVER** permet de faire du vrai cinéma parlant d'amateur (prise de vue et prise de son directes) ; vous pouvez aussi post-synchroniser vos films avec un magnétophone, mais seul :

OLIVER 5, av. de la République, PARIS (11^e). OBE. 19-97 spécialiste du magnétophone depuis 1948 et du cinéma depuis 1930, vous donne le moyen de le faire d'une façon sûre et précise avec ses dispositifs de synchronisation adaptables sur tous les magnétophones à ruban et à fil. Avec les dispositifs **OLIVER** aucun dérèglement n'est à craindre en cours de projection.

Prix à partir de 13.630 Fr. + T. L. Demandez sans engagement de votre part une documentation Ciné 54 comprenant la description des différents systèmes, une note sur la sonorisation des films, une note sur l'enregistrement magnétique. Joindre 3 timbres à 15 Fr.

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. 180fr (fco 200).

Ets **ARLE**,
Fabricants

14, rue de la Goutte-d'Or, Paris (18^e).



GRANDIR

A tout âge, de plusieurs cent. Nouveau traitement améric. Appareil **SUPER-STALTO**. Succès **GARANTI**. Notice **GRATIS** (Discr. 2 t.)

UNIVERSAL W I

13, r. A.-D. Claye, Paris-14^e



PHOTO ROBERT, 43, rue Damrémont - Paris-18^e



SEMFlex S 2
6x6

Met à votre disposition les meilleures productions photo, ciné labo... Et vous lui ferez confiance parce que **PHOTO ROBERT**, spécialiste de la vente par correspondance, est à même de vous offrir des **garanties sérieuses** telles que :

- Livraison de toute commande sous huitaine maximum ;
- **Crédit très étendu** sans formalité.
- **Garantie totale** d'un an accompagnant chaque appareil ;
- **Droit d'échange** sous quinzaine même pour un matériel moins coûteux... De plus, **PHOTO ROBERT** est le seul à qui



Foca PF II B
24x36

son organisation permet d'offrir à sa nombreuse clientèle coloniale et aux militaires des T. O. E. et de la P. N. F. des avantages certains dont voici l'essentiel :

- **Détaxe à l'exportation** : 16% sur tous nos prix marqués ;
- **Crédit sans aucune formalité** et ne venant pas retarder la livraison ;
- **Expédition par voie maritime** franco de port et d'emballage. Seule la surtaxe aérienne est facturée pour les envois avions ;
- **Service travaux très soigné** ultra-rapide.

Cette organisation se devait de mettre à la disposition de l'amateur, qui hésite toujours au moment délicat de faire son choix, un catalogue photo, ciné, labo groupant la quasi-totalité des productions actuelles. Cette brochure vous permettra, grâce à un énoncé rigoureux des caractéristiques de chaque appareil, de choisir de façon certaine le matériel le mieux approprié à vos besoins. **ECRIVEZ-NOUS...** Vous le recevrez gratuitement et sans engagement de votre part, où que vous vous trouviez (par avion pour les colonies).

PHOTO ROBERT est également spécialiste de la photo en couleurs sur papier.

Il vous recommande et met à votre disposition la pellicule **GEVACOLOR N. 5** qui vous permettra de réussir de magnifiques agrandissements en couleurs sur papier sans plus de difficultés qu'avec une pellicule ordinaire.

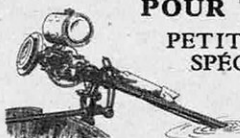


Ajoutons que tous ces travaux couleurs sont exécutés dans nos propres laboratoires. Un fichier est établi pour chaque commande ; il nous permet d'exécuter vos ordres selon vos indications générales ou particulières.

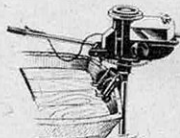
PHOTO ROBERT, 43, rue Damrémont, Paris (18^e). MON 31-23. C.C.P. Paris 9745-10. **CATALOGUE franco sur demande.**

POUR TOUS VOS MONTAGES

PETITS MOTEURS A ESSENCE SPÉCIALEMENT POUR BATEAUX



48 cm³ 125 cm³ 310 cm³
1 cv 5 2 cv 5 5 cv
documentation sur demande à



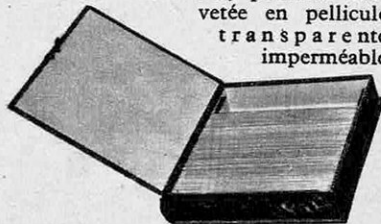
MOTOGODILLE 62, quai Carnot, Saint-Cloud. Mol. 44-55.

POUR CLASSER VOS PETITS FORMATS

Découpez vos négatifs sur films 35 mm en bandes de 6 vues 24x36



que vous placerez sous **PROTECT VISIBLE FLAMBO**, pochette brevetée en pellicule transparente imperméable



et souple, mettant l'émulsion du film à l'abri de toute détérioration.

Plus de marques de doigts, plus de taches d'eau au cours de vos manipulations en laboratoire.

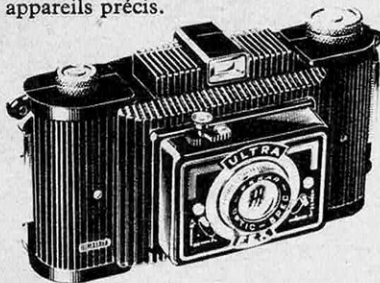
Un tube transparent à la partie supérieure de la pochette permet l'introduction d'une bandelette pour l'inscription des titres.

Conservez vos films sous **PROTECT VISIBLE FLAMBO**, en classement suspendu dans la boîte-livre **FLAMBO**. Classement méthodique année par année. Conservation illimitée.

Adressez-vous à votre fournisseur d'accessoires de photos, ou, à défaut, à **FLAMBO, 51 bis, avenue de la République, Paris (11^e), OBE. 35-39**, qui vous adressera sur demande sa notice gratuite n° 1724 R.

POURQUOI CHOISIR UN ULTRA-FEX ?

- Parce que c'est un appareil précis, mais simple et robuste.
- Parce que sa manipulation facile permet d'obtenir, dès le début, des clichés parfaits et de remarquables agrandissements.
- Parce qu'il est livré avec bon de garantie.
- Parce qu'il est le moins cher des appareils précis.



ULTRA-FEX 6x9

Les appareils Fex peuvent être équipés des accessoires suivants : étui cuir « tout-prêt », pare-soleil, écran coloré, lentille portrait et flash synchronisé.

Ils sont en vente chez les négociants photographes de 1 653 fr. à 3 828 fr.

Demandez notice gratuite n° 86, FEX, 12, place Gailleton, LYON.

CHROMAGE A FROID

Pour chromer vous-mêmes tous objets : pare-chocs, guidons, etc., demandez à votre marchand de couleurs ou à votre quincaillier « LIQUID-KROM ». A défaut écrire à : **TOURDE, 56, av. Ph.-Auguste, Paris.** — Envoi d'une boîte N° 3 contre 250 Fr. en timbres.

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.

ADHÉRENCE PARFAITE



Colle le métal sur verre,
résiste à l'eau chaude.

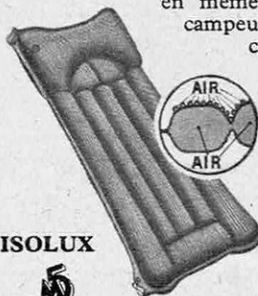
Recommandée pour :
maquettes, photos, reliures.

En vente :
grands magasins, drogueries.
Echantillon gratuit contre timbre 15 fr.
SOCIETE S.E.P.

68, rue du Faubourg-St-Martin,
PARIS-X^e — NOR. 43-40.

UN MATELAS PNEUMATIQUE VRAIMENT ISOLANT

Pour les campeurs qui craignent de transpirer sur un matelas pneumatique, M5 a mis au point "ISOLUX M5" matelas avec surtissage hydrophile empêchant toute condensation et isolant en même temps le campeur du tissu caoutchouté du froid du sol.



A.G.P.P.

ISOLUX

Le matelas qui isole de la chaleur et du froid a été utilisé avec succès en Afrique équatoriale et sur les glaciers des Alpes.

Toutes maisons d'articles de sport et grands magasins.

CAMPING



CAMPEURS... visitez notre rayon camping avec ses tentes BELLE-ETOILE.

catalogue sur demande
MAISON CANADIENNE

28, rue des Acacias, Paris. Eto. 12-20.

Lutter 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).

SACHEZ DANSER...



La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice n°13 contre env. et 2 timbres. Ecole S.V. VRANY, 55, r. de l'Aigle, La Garenne (Seine).

GRANDIR

GRATUITEMENT je vous révélerai le secret américain pour grandir. Sans engagement de votre part. Ecrire à Prof. HAUT, 11, rue Gastaldi, S. 129, Monaco Pté. (Joindre 2 timbres pour réponse.)



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

**LE MOINS ENCOMBRANT
DES POSTES PORTATIFS**



LE CLUB " 54 "

Coffret plat en matière moulée de différents coloris. Poids 1,500 gr. Fonctionne sur batterie de piles. Antenne télescopique et cadre antiparasite incorporés. 4 lampes, 5 gammes d'ondes dont 3 OC, PO et GO. Sensibilité et puissance surprenantes. Plus de 200 stations reçues. Le CLUB 54 ne coûte que 17 500 F et peut être utilisé sur secteur, grâce à une boîte d'alimentation logée à l'intérieur du coffret.

Nombreux autres modèles de postes piles et piles-secteur. Catalogue contre 50 F. Par avion, colonies 250 F. : **RADIO PAPHYRUS**, 25, bd Voltaire PARIS (11^e). ROQ. 53-31.



**DANS 5 MOIS
VOUS GAGNEREZ
DE 28 000 à 40 000 fr.**

comme **SECRETARE, STENO - DACTTLO** 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.

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 gratis à : **CENTRAFFAIRES**, 14-16, boul. Poissonnière. Serv. S. Paris-9^e. J. timbre.

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.

COMMENT CHOISIR

UN BON APPAREIL PHOTO... OU CINÉMA

Le désir d'être utiles aux lecteurs de cette Revue nous a conduits à éditer des brochures de vulgarisation dont le but est de fournir à ceux qui hésitent au moment de choisir leur équipement Photo ou Cinéma une documentation claire, précise et facile à comprendre.



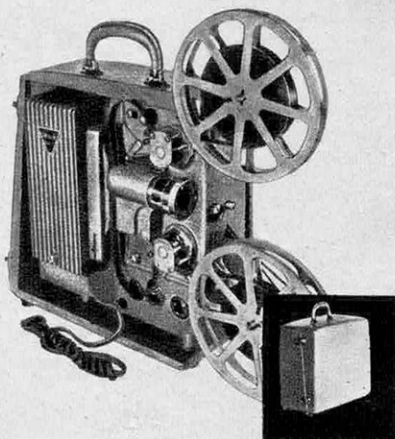
civils et militaires), l'essai gratuit du matériel choisi et la faculté d'être remboursé immédiatement si votre satisfaction n'est pas totale.



Tous les APPAREILS PHOTO, toutes les CAMERAS et PROJECTEURS CINE, et des CENTAINES D'ACCESSOIRES

pratiques y sont présentés, étudiés en détail avec leurs caractéristiques techniques et leurs prix actuels. De nombreuses illustrations permettent au lecteur de voir le matériel comme s'il l'avait sous les yeux.

Nous pouvons vous procurer tous les articles décrits : vous aurez, DE PLEIN DROIT, les meilleures facilités de paiement (pas de supplément, ni intérêt à payer), les prix les plus justes (franco de port et d'assurance), la livraison à domicile (Paris, Province et Colonies), des réductions très importantes (pour les Coloniaux,



COUPON GRATUIT

Veillez m'adresser GRATUITEMENT et sans engagement de ma part :

PHOTO WAGRAM
15, A. rue du Colonel-Moll
Paris (17^e).

Départ. SV. 7.54

Votre Catalogue illustré sur les APPAREILS PHOTO.

Votre Catalogue illustré sur le CINÉMA D'AMATEUR.

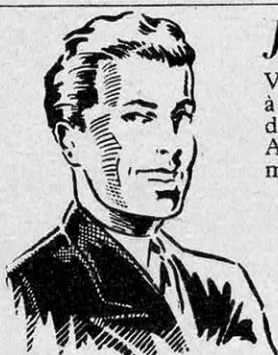
(Ce BON n'étant valable que pour UN SEUL catalogue au choix, prière de rayer la mention inutile.)

NOM.....

ADRESSE.....

.....

.....



JEUNES! voici votre chance...

Vous qui êtes à la recherche d'une situation meilleure et répondant mieux à vos aspirations, quelques mois d'études faciles par correspondance feront de vous un spécialiste qualifié en MECANIQUE et ELECTRICITE-AUTO. Nombreux débouchés, France et Outre-Mer : Industrie et Commerce Auto, Agriculture, Autorails, P. T. T., Armée motorisée, etc.

Préparation C. A. P. — Cours selon temps disponible
Instruction requise : niveau C. E. P. — Placement gratuit

ATTESTATION DE SCOLARITÉ ET FACILITÉS DE PAIEMENT

COURS TECHNIQUES AUTO

12, rue du Docteur-Cordier SAINT-QUENTIN (Aisne) 2, r. Jean-Bart, LILLE (NORD)
Av. Victor-Hugo - Square Thiers, n° 3, PARIS
205, rue Américaine, BRUXELLES



Vient de paraître
Collection " DÉCOUVERTES "

LUEURS SUR LES SOUCOUPES VOLANTES

par Aimé MICHEL

L'auteur a travaillé en collaboration avec les Services français spécialisés de la météorologie et de l'aviation et a dépouillé, comme le dit PARIS-MATCH, une extraordinaire montagne de documents.
Format 17,5 x 21,3 570 Fr.

Du même auteur

MONTAGNES HÉROIQUES

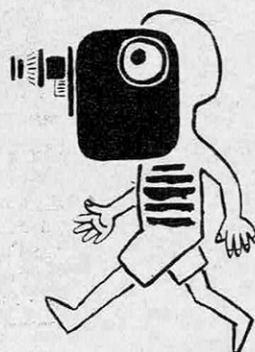
Vient de paraître dans la même collection

LES ANTIBIOTIQUES MÉDICAMENTS MIRACLES

par Fernand LOT

TOURS **MAME** 6, r. Madame
PARIS

Le
Progrès
en
marche



Le progrès, en photo et en cinéma, marche à pas de géant. Pour choisir votre appareil ou votre caméra, pour réussir dès vos premiers essais, pour apprendre à faire vous-mêmes tous les travaux photographiques et réaliser ainsi d'importantes économies en vous amusant, vous devez lire le nouveau « Photo-Ciné-Labo-Guide 1954 ». Ce passionnant ouvrage de 192 pages, illustré de 1.200 photos a été écrit pour vous par les deux grands spécialistes de France, Natkin, l'écrivain photographe et Grenier, le technicien, qui mettent à votre disposition leur expérience et leur organisation incomparable. Allez les voir ou demandez immédiatement le « Photo-Ciné-Labo-Guide » qui sera adressé gratuitement aux lecteurs de cette revue.

GRENIER
27, rue du Cherche-Midi
PARIS-6^e

NATKIN
15, avenue Victor-Hugo
PARIS-16^e

LES POMPES LES PLUS MODERNES

SIMPLES
ROBUSTES
SILENCIEUSES
AUTO-AMORÇAGE
HAUTE PRESSION
FACILITÉ D'ENTRETIEN
AUCUN GRAISSAGE
ABSENCE D'ÉMULSION

PCM

POMPES EN CAOUTCHOUC

PLUS DE
100
LIQUIDES
TRANSVASÉS

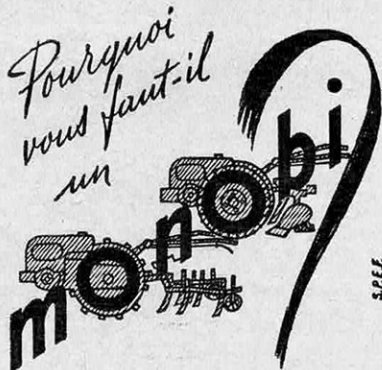
LIQUIDES ÉPAIS
VISQUEUX, CHARGÉS
ACIDES OU NEUTRES
HYDROCARBURES

LICENCE R. MOINEAU. BREVET FRANÇAIS S. G. D. G

— POMPES COMPRESSEURS MÉCANIQUE —

13 à 17, rue Ernest-Laval, à VANVES (Seine) - Tél. MIC. 37-18

DANS VOTRE JARDIN POUR RÉDUIRE
VOS FRAIS D'ENTRETIEN



LABOR
Demandez la notice gratuite S. V. aux
Ets COUAILLAC & BLY

Motoculteurs LABOR
3 cv, 5 cv et 8 cv
163, avenue de Paris, à Châtillon
(près Paris) — Tél. : ALE. 34-96
De meilleurs prix - Facilités de paiement

Un VéloMOTEUR "GRAND LUXE"

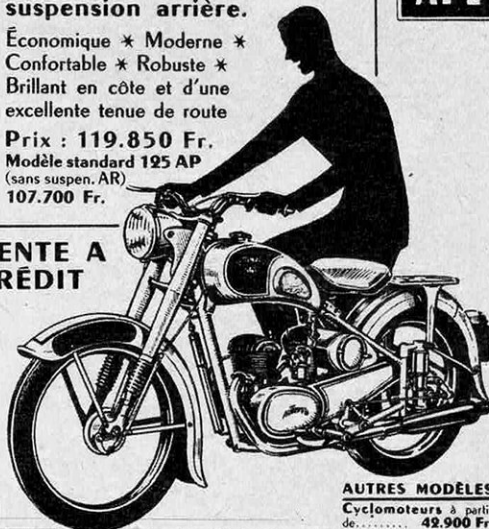
- Bloc moteur 125 cm³, 2 temps
- 3 vitesses par sélecteur
- Fourche télescopique et suspension arrière.

**125
APL**

Économique * Moderne *
Confortable * Robuste *
Brillant en côte et d'une
excellente tenue de route

Prix : 119.850 Fr.
Modèle standard 125 AP
(sans suspen. AR)
107.700 Fr.

VENTE A
CRÉDIT



AUTRES MODÈLES

Cyclomoteurs à partir
de..... 42.900 Fr.
Vélocycle 100 cm³
2 temps, 2 vitesses à partir
de..... 69.250 Fr.
Motocyclettes 175 cm³
200 cm³ - 250 cm³
Bicyclettes et
machines à coudre

AUTOMOTO

61, Avenue de Rochetaillée - SAINT-ETIENNE (Loire)
Catalogue sur demande - Consultez un de nos 9.900 agents

APPRENEZ facilement
LA RADIO PAR LA
MÉTHODE
PROGRESSIVE

Nos cours par correspondance peuvent être suivis à toute époque de l'année en France, ou à l'étranger. Notre programme peut être étudié en 6 mois. Nos cours théoriques comportent plus de 100 leçons illustrées.



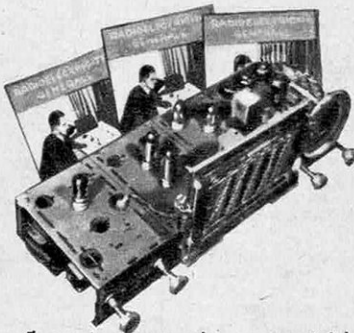
LA MÉTHODE PROGRESSIVE a des milliers de succès dans le monde entier

Dès le certificat d'études vous pouvez vous spécialiser dans le dépannage et la construction en suivant notre préparation "Radio-Technicien". Cet enseignement est unique par sa clarté et sa simplicité, il prépare au C.A.P. Ceux qui désirent faire leur service militaire dans les transmissions trouveront dans nos cours la meilleure formation,

CERTIFICAT DE FIN D'ÉTUDES.



ZENITH



L'élève apprend en construisant, il réalise lui-même plus de 150 montages en radio et en électronique. En plus des connaissances qu'il acquiert, il garde des montages qui fonctionnent et dont il peut se servir après ses études.

Nos coffrets de construction sont spécialement pédagogiques et n'ont rien de commun avec la construction d'un récepteur quelconque du commerce. La méthode progressive est divisée en 4 cycles judicieusement gradués.

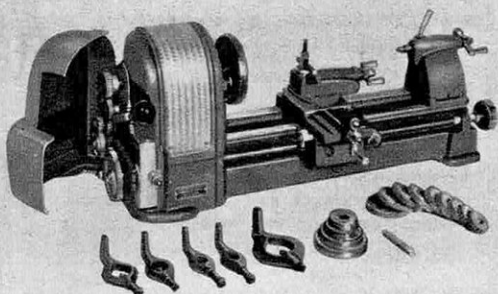


GRATUIT
Demandez sans tarder notre album **GRATUIT** sur nos cours.

**Institut
ÉLECTRO RADIO**

6, RUE DE TÉHÉRAN - PARIS

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

Pas doué pour les langues
il devient 1^{er} prix d'Anglais

Les enfants se passionnent pour une nouvelle façon d'étudier l'anglais. Ni listes de mots. Ni savantes règles de grammaire. Entre leurs mains, trois livres : trois passionnants romans d'aventures écrits en anglais. Chaque mot est numéroté avec, en marge, son sens, sa prononciation et des commentaires. L'enfant 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, l'enfant possède à fond l'anglais courant.

Faites profiter vous aussi vos enfants 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 : Service SV1, avenue Odette, n° 6, Nogent-sur-Marne (Seine), ou versement au C.C.P. Paris 5474-35. Remboursement garanti à toute personne non satisfaite qui réclamerait dans les huit jours.



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

UN MÉTIER PASSIONNANT ET
QUI PAIE

Devenez
REPRÉSENTANT



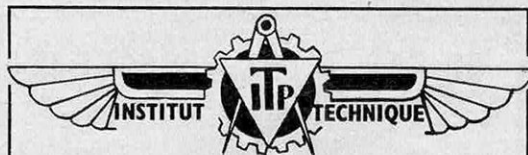
DE
GRANDES
MARQUES

C'est le seul
métier où

sans diplômes ni capitaux
tout homme énergique et sain
peut s'assurer très rapidement
de GROS GAINS, mais à

condition de connaître à fond les méthodes rationnelles et modernes de vente, car vendre est un métier qui s'apprend. Hâtez-vous donc de suivre, par correspondance, la Méthode de Formation Accélérée de la seule grande Ecole Spécialisée : l'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE.

Débutant, vous gagnerez 10 ans d'avance. Professionnel, vous triplerez votre chiffre. Placement garanti dans toutes régions. Captivante brochure documentaire gratuite sur demande accompagnée 30 F timbres sur E.P.V. (Serv. : 659), 71, r. de Provence, Paris.



TECHNICIENS, JEUNES GENS...

Suivez les meilleurs cours par correspondance dirigés par M. DENIS-PAPIN, ingénieur I.E.G., Officier de l'Instruction Publique.

- 7001. **DESSIN INDUSTRIEL**
Tous les C.A.P. et B.P. des Industries Mécaniques. De Dessinateur, Calqueur, à Sous-Ingénieur Chef d'Études.
- 7002. **DESSINATEUR S.N.C.F.**
Spécialités M.T., V.B., S.E.S.
- 7003. **ELECTRICITÉ**
C.A.P. et S/s-Ingénieur.
- 7004. **AUTOMOBILE DIESEL**
Chef Electro-Mécanicien à Sous-Ingénieur. Technicien Spécialiste Diesel.
- 7006. **CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES**
Charpentes et Ponts.
- 7007. **CHAUFFAGE VENTILATION**
Plomberie et Sanitaire.
- 7008. **BÉTON ARMÉ**
Préparation de Dessinateur, C.A.P., B.P.
- 7009. **FORMATION D'INGÉNIEURS**
Dans toutes les spécialités ci-dessus.
- 7010. **TECHNICIEN FRIGORISTE, INGÉNIEUR FRIGORISTE**
Pour appareils ménagers et industriels.

Documentation contre 2 timbres sur demande. Préciser le numéro de programme choisi.

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE

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

LA PHYSIQUE AVEC HUMOUR

Georges GAMOW

Vient de paraître :

M. TOMPKINS EXPLORE L'ATOME

Une œuvre de vulgarisation souriante

120 pages 16 × 22 — 440 F

Rappel

M. TOMPKINS AU PAYS DES MERVEILLES

Les grandes théories de la physique moderne

108 pages 16 × 22 — 460 F

Vient de paraître :

LA CRÉATION DE L'UNIVERS

A-t-il eu un commencement dans le temps ?

Aura-t-il une fin dans l'espace ?

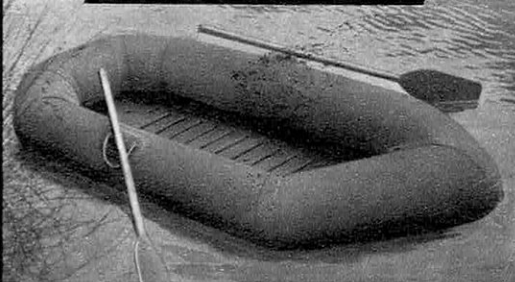
170 pages 16 × 22 — 540 F

En vente dans toutes les bonnes librairies et chez

DUNOD Éditeur - 92, r. Bonaparte - Paris-6^e
C.C.P. Paris 75-45

POUR LA PLAGE, LA PÊCHE, LA
CHASSE AU CANARD ET SOUS-MARINE

BATEAU PNEUMATIQUE NAUTISPORT



L'auxiliaire du petit voilier,
moins encombrant qu'un youyou.
Gonflage rapide par gonfleur à pied.

230 × 105 × 30. Place intérieure 170 × 55
Poids 12 kg 400. - Charge utile 380 kg.

Notice détaillée sur demande au fabricant :

LA NAUTIQUE SPORTIVE

80, rue des Archives, PARIS (3^e) ARC 93-50



LA PHOTO COULEUR EN 1954

1954 est l'année où la Photo en couleur va connaître une extraordinaire vogue parfaitement justifiée.

Amateurs vous devez essayer ce procédé moderne. Mais entourez-vous de toutes garanties pour la qualité de vos travaux en vous adressant à une maison très spécialisée qui peut seule vous donner toute satisfaction.

Délai d'exécution rapide. Documentation et échantillon gratuits.

PHOTO-HALL

"SERVICE COULEUR"

5 RUE SCRIBE-PARIS-OPERA

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

151, Av. de Wagram, PARIS (17^e)

Enseignement par correspondance

MATHÉMATIQUES Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours. Cours à tous les degrés, de même que pour la Physique, la Chimie.

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, l'Automobile et l'Électricité. Les cours se font à tous les degrés ; Apprenti, Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

C.A.P. ET BREVETS PROFESSIONNELS Préparation aux C.A.P. et aux B. P. d'Ajustage, de Tour, de Modelage, de Chaudronnerie, de Ferblanterie, d'Électricité, de Dessin, de Bâtiment, de Menuiserie et de Métré.

DESSIN Cours de Dessin industriel en Mécanique, Électricité, Bâtiment.

BÂTIMENT Cours de Commis. Métréur, Chef de Chantier, Conducteur de Travaux et Sous-Ingénieur.

CHIMIE Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur en Chimie industrielle, C.A.P. d'Aide Chimiste et de Métallurgiste. B.P. de Chimiste.

AVIATION CIVILE Préparation aux 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 à 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 Ecoles Nationales de la Marine Marchande (Pont, Machines et T.S.F.). Préparation directe aux Brevets d'Elèves Mécaniciens et d'Officiers Mécaniciens de 2^e et 3^e classes.

MARINE MILITAIRE Concours d'entrée dans les Ecoles de Maistrance et d'Elèves Ingénieurs Mécaniciens.

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.

Envoi franco du programme de chaque section contre 15 fr. en timbres ou mandats pour les Colonies et l'Étranger.

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 LABORATOIRES MÉDICAUX

Laborantins spécialisés - Chimistes - 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

UNE NOUVELLE
méthode
SANS PROFESSEUR
CONNAIT UN SUCCÈS
PRODIGIEUX!



Habile croquis au pinceau de notre Elève J. Lefort (n° 3538)

Des milliers d'adeptes, enthousiasmés par les résultats qu'ils ont obtenus, nous disent leur reconnaissance d'avoir enfin trouvé une Méthode permettant d'apprendre à dessiner dans des conditions exceptionnelles d'EFFICACITÉ ET D'INDÉPENDANCE TOTALE.

"LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAÎTRE", en effet, ne ressemble en rien à tout ce qui a été réalisé jusqu'ici et représente le résultat de nombreuses années d'expérience et de recherches insaisissables. Cette Méthode complète, en plus des cours luxueux illustrés de plus de 1.000 dessins et reproductions, est composée de trente éléments différents facilitant au maximum les études chez soi. Parmi ceux-ci, une INNOVATION SENSATIONNELLE — créée et brevetée par l'École Internationale — d'une valeur inestimable, apprend à dessiner facilement d'après nature et révolutionne l'Enseignement du Dessin.

La place nous manque pour vous donner ici une foule de détails passionnants. Nous avons donc édité à votre intention un très beau Magazine de documentation en couleurs qui vous renseignera complètement. Vous y trouverez également L'OFFRE D'AVANTAGES ET DE GARANTIES SANS PRÉCÉDENT.

Ce Magnifique Album vous sera adressé
★ **GRATUITEMENT** ★
sur simple demande et sans engagement pour vous. Écrivez à l'École Internationale, Service de Documentation B.74, 11, Av. de Grande Bretagne, Monte-Carlo, ou 33, rue de Miramesnil, Paris-8^e

C'EST PAR CENTAINES DE MILLE

que se comptent aujourd'hui les élèves des écoles par correspondance. Ils obtiennent de remarquables succès dans les examens et concours, surtout s'ils s'inscrivent à l'ÉCOLE UNIVERSELLE dont le prestigieux enseignement permet de faire chez soi, à tout âge, à peu de frais, les études les plus variées, d'obtenir en un temps record tous diplômes ou situations. L'enseignement étant individuel, vous avez intérêt à commencer vos études dès maintenant. Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse :

- Br. N° 89.421 **Toutes les classes, tous les examens : Second degré, de la 6^e aux classes de Lettres sup. et de Math. spéc. ; 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. N° 89.424 **Licence ès lettres (tous certificats), Propédeutique, Agrégations littéraires et C.A.P.E.S.**
- Br. N° 89.431 **Enseignement supérieur : Licences (Droit, Sciences) ; Agrégation et C.A.P.E.S. de Math ; Professorats.**
- Br. N° 89.429 **Grandes Ecoles spéciales : Administration, Agriculture, Industrie, Travaux publics, Mines, Commerce, Armée, Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Ecoles vétérinaires, France d'Outre-Mer.**
- Br. N° 89.434 **Carrières de l'Agriculture (Administrateur, Chef de culture, Assistant, Aviculteur, Apiculteur, etc.), des Industries agricoles (Laiterie, Sucrerie, Meunerie, etc.), du Génie rural (Entrepreneur, Conducteur, Chef de chantier, Radiesthésiste), de la Topographie (Géomètre expert).**
- Br. N° 89.422 **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. N° 89.425 **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. N° 89.436 **Pour devenir Fonctionnaire : Toutes les fonctions publiques ; Ecole nationale d'Administration.**
- Br. N° 89.428 **Tous les emplois réservés aux militaires de terre et de mer, victimes de guerre, veuves et orphelins de guerre.**
- Br. N° 89.438 **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Calcul mental, Dessin, Écriture.**
- Br. N° 89.423 **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. N° 89.426 **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 Maîtrance ; Ecoles d'Apprentis marins ; Ecoles de Pupilles ; Ecoles techniques de la Marine ; Ecole d'application du Génie maritime.**
- Br. N° 89.433 **Carrières de l'Aviation : Ecoles et carrières militaires ; Elèves pilotes ; Elèves radionavigants ; Mécaniciens et Télémechaniciens ; Aéronautique civile ; Fonctions administratives ; Industrie aéronautique ; Hôtesse de l'Air.**
- Br. N° 89.430 **Radio : Brevets internationaux ; Construction, dépannage de poste.**
- Br. N° 89.427 **Langes vivantes : Anglais, Espagnol, Italien, allemand, Russe, Arabe ; Tourisme.**
- Br. N° 89.432 **Etudes musicales : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'orchestre ; Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Instruments de Jazz ; Chant ; Professorats publics et privés.**
- Br. N° 89.437 **Arts du Dessin : Cours universel de Dessin, Dessin pratique, Anatomie artistique, Illustration, Figurines de mode, Composition décorative ; Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain ; Professorats.**
- Br. N° 89.440 **Métiers de la Couture, de la Coupe, de la Mode et de la Lingerie : Petite main, Seconde main, Première main, Vendeuse-retoucheuse, Coupeur, Coupeuse, Modéliste, Lingère, Modiste, Haute Mode ; C.A.P. B.P., Professorats officiels. — Enseignement ménager ; Monitorats, Professorats.**
- Br. N° 89.435 **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. N° 89.459 **Cinéma : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de son.**
- Br. N° 89.455 **Coiffure et soins de beauté.**
- Br. N° 89.460 **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, boulevard Exelmans, Paris (XVI^e) ; chemin de Fabron, Nice (A.-M.) ; 11, place Jules-Ferry, Lyon.

Prolongez
vos vacances



**EN EMPORTANT DANS
VOS BAGAGES UNE
CAMÉRA**

PATHÉ

Sa simplicité de fonctionnement vous assurera 100 % de réussite dès votre premier film et vous conserverez ainsi vos plus jolis souvenirs : scènes de plages, excursions en montagne, joies familiales, etc...

Ne dites plus que le cinéma d'amateur revient cher puisque votre fournisseur photo-ciné vous offre la caméra

WEBO "A"

A PARTIR DE

3.000^F
PAR MOIS

SCIENCE ET VIE

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

5, rue de La Baume, PARIS (VIII^e)

TOME LXXXV : JANVIER A JUIN 1954 (N° 436 A 441)

TABLE DES MATIÈRES PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

	N°	Pages	N°	Pages
A				
Abeille (Phytoncide contre maladie de l')...	440	386	Aquavion pour la Corse. — E.	439
Accident d'avion de Yeager. — E.	438		Arbres (Machines Mammouth à planter des).	
Achromycine. — E.	441	564	— A. C.	441
A côté de la Science : Voir au sommaire de			Archambaud (Maurice). — Record de l'heure.	440
chaque numéro, le ou les emplacements de			Archéologie sous-marine. — E.	438
cette rubrique.			Arctique, conquête de l'U.R.S.S., par	
Acoustique et décoration. — E.	439	360	W. TARR	439
Acrobate pygmée australien.....	437	173	Arts Ménagers 1954 (Succès des). — E....	440
Acrobatie aérienne française. — E.	441	566	Artériosclérose (Iode contre)	441
Ader (Paquebot). — E.	440	470	Ascosine. — E.	441
Aérodrome du Bourget, ferme herbagère, par			Aspirateur à sac perdu. — C.....	438
J. ENGELHARD.....	438	233	Asthme (Remède contre l'). — E.	436
Aérodrome en 3 mois au désert, par E. BLANC.	437	165	Attenhofer. — Skis métalliques	436
Aéroport de Bâle et Mulhouse, par F. CRIQUI.	440	412	Atterrissages à l'heure (120). — E.	439
Agrafes chirurgicales.....	437	163	Aurélique (Acide). — E.	441
Aiguilles à suture chirurgicale	437	163	Australie (Mammifères d'), par A. SENET....	437
Aile battante (L'), par E. BLANC.....	436	25	Australie (Pétrole en). — E.	438
Aile d'avions dans le supersonique.....	439	323	Autos miniatures ultrarapides, par A. GUÈDE.	448
Aile immergée. — C.	436	99	Auto-allumage (Contre l'). — E.	441
Albatros hurleur.....	438	225	Autobus à triple accès. — E.	440
Alcool de bois.....	437	112	Autocar plombé. — E.	438
Albomycine. — E.	441	564	Automobile à turbines Firebird. — E.....	439
Algues : Algoplasma. — E.	439	375	Automobile en 1954, par J. LUCAS	436
Algues toniques. — E.	441	565	AUTOMOBILES :	
Aliénés (Hôpital psychiatrique pour), par			Ace	436
M. BRIANT	437	127	Aérocra	439
Allées multiples (Mines exploitées par), par			Anglia (Ford)	436
H. RESLINGER	438	253	Bristol	436
Allouis (Pylône d'), par R. BREST	441	558	Chrysler	436
Alpinistes russes. — E.	438	281	Daimler	436
Amouriq (Paul-Alain). — Cybernétique ...	438	263	Dodge Royal	436
Amouriq (Paul). — Animal cybernétique ..			Fiat 1100 « Turismo Veloce »	436
— E.	441	557	Firebird XP-21 (G.M.)	439
Amouriq (Paul). — Relais électroniques. — E.	441	563	Ford Anglia	436
Amphomycine. — E.	441	564	Ford Zéphyr Zodiac	436
Amsterdam (Faune de l'île)	438	220	Ford Vendôme	436
Analyse par chromatographie, par J. LOU-			Ford X-100	436
VIÈRE	436	61	Jensen	436
Anderson. — Fixe-skis.....	436	5	Jowett Jupiter R4	436
Androgenèse	436	21	Lagonda.....	436
Anesthésie par le froid, par J. GIAJA.....	438	218	Mercédès 1800	436
Anguilles (Turbines protégées contre les).			Mochet.....	436
A. C.	437	185	Oiseau de feu (G.M.)	439
Animal artificiel construit par lycéen, par			Ondine (Renault)	436
P. DE LATIL.....	438	263	Opel Kapitän	436
Animaux (Charte des droits des). — E.	439	377	Pathfinder (Riley)	436
Animaux (Photographie des), par G. COHEN..	436	53	Réac	436
Antenne d'Allouis, par R. BREST	441	558	Renault Ondine	436
Antennes historiées. — E.	436	86	Riley (B.M.C.) Pathfinder	436
Antibiotiques (Abus des). — E.	439	375	Rosengart Sagaie	436
Antibiotiques à foison. — E.	441	564	Sagaie (Rosengart)	436
Antibiotiques (Phytoncides et), par B. P. TO-			Salmson	436
KINE.....	440	383	Singer SMX	436
Appontage nocturne (Signaux d'). — A. C.	438	238	Standart Eight	436
Appontage (Radar d'). — A. C.	436	39	Vendôme (Ford)	436
			Zéphyr Zodiac (Ford)	436
			Zodiac (Ford Zéphyr)	436

	N°	Pages		N°	Pages
Catgut et chirurgie.....	437	158	Contrôle ultrasonore de coussinets. — E.	438	262
<i>Cavalle (M.)</i> . — Hutte en ciment armé ..	440	422	Contrôle de vitesse (Voiture de dépannage et). — A. C.	438	276
Cavernes (Perles de), par M. DÉRIBÉRE.....	436	71	Convair XC 99 (Record de charge et palmarès du). — E.	436	85
Cellules d'avions et réacteurs à l'assaut des 3 000 km/h, par C. ROUGERON	439	317	<i>Cook (James)</i> . — Iles Kerguelen	438	221
Cellulose et rayonne	437	110	Copie conforme des chefs-d'œuvre, par G. MORLAIX	436	67
Centrale flottante et soufre.....	438	207	<i>Coppi (Fausto)</i> . — Record de l'heure	440	435
Centrales électriques souterraines au Portugal. — C.	437	182	Cortisona (Prudence avec la). — E.	438	279
CENTRALES HYDRO-ÉLECTRIQUES :			<i>Coryza (Virus du)</i> . — E.	440	467
Castets	437	119	Cotentin (Canaux du) et énergie des marées, par L. KERVAN	440	428
Cávado	437	182	Coton du Tchad en avion-cargo, par J. DEREST et A. BASTIDE	441	526
Salamonde	437	182	Coton et suture chirurgicale	437	160
Centre de dictée à la gare de Lyon de Paris. — C.	440	473	<i>Courant (Maisons du plan)</i> , par P. BOURBLET.	439	369
Centurium, élément n° 100. — E.	440	467	<i>Couraud (M.)</i> . — <i>Le la à 440 pér/s</i>	441	518
Céréales (Economies des) et silos, par J. LA-GARDE	437	147	Courrier (Notre) : Voir, au sommaire des numéros, l'emplacement de cette rubrique.		
<i>Chailley* (J.)</i> . — <i>Le la à 440 pér/s</i>	441	519	<i>Courtinat (L.)</i> . — <i>La à 440 pér/s</i>	441	517
Chafne de froid et alimentation, par E. H. LÉMONON	436	89	Couscous tacheté australien.	437	172
Chaînes de vélo	440	436	Coussinets contrôlés par ultrasons. — E.	438	262
<i>Chahapine* (Fedor)</i>	439	359	Couture chirurgicale (Moyens de), par M. CHELAIS	437	157
<i>Chamayou (Henri)</i> . — Groupe bulbe	437	117	Couvertures maintenues au berceau. — A. C.	439	328
Champignons (Utilisation croissante des), par Cl. Moreau	436	33	Crémomycine. — E.	441	564
Changement automatique de tension et de fréquence. — A. C.	438	238	Crin de Florence et chirurgie	437	159
Chars d'assaut au steeple-chase, par C. R.	436	8	<i>Crocco (A.)</i> . — Aile immergée	436	99
CHARS :			Crozet (Faune de l'île).	438	220
Centurion	436	8	Cuisine aux ultrasons. — A. C.	436	79
Cromwell	436	9	Cuisine surcongelée, par E. H. LÉMONON	436	89
Charançon, ennemi du blé	437	149	Culture du coton au Tchad, par J. DEREST et A. BASTIDE	441	526
Charbon de bois et sous-produits	437	112	Cybernétique : animal artificiel Amouriq, par P. de LATIL	438	263
Charrue (Auscultation d'une). — E.	436	38	Cybernétique : Traduction électronique IBM701, par P. DEVAUX	440	451
Chat marsupial australien	437	173	Cyclecar aérodynamique russe. — E.	438	281
Chauffage par rayonnement, par A. SCHORP et R. CHENEVIER	438	239	D		
Chaussettes chauffantes. — A. C.	439	367	<i>Danini (E. M.)</i> . — Phytocides	440	387
<i>Chausson</i> . — Autobus	440	468	Danseurs de la grotte d'Addaura, par Y. A.	437	189
Cheminots (Calcul des primes des), par R. BOMIO	436	75	<i>Daumezon</i> . — Aliénés	437	128
Chêne Apollon vendu. — E.	436	87	<i>Day (D. T.)</i> . — Chromatographie	436	63
Cheval de Camargue, par M. MOYAL	436	95	<i>Debay (Planteuse de pommes de terre)</i> . — E.	440	470
Cheveux sous la peau (Coiffeurs et). — E.	439	375	Decca (Navigation)	436	47
Chien de garde (Dressage du), par G. COHEN.	441	491	Décontamination d'eau radioactive. — E.	437	168
Chirurgie esthétique des yeux. — E.	437	192	Décoration et acoustique. — E.	439	360
Chirurgie (Hibernation et), par J. GIAJA	438	215	<i>Deevey</i> . — Moa	441	565
Chirurgie (Suture en), par M. CHELAIS	437	157	<i>Delage (Y.)</i> . — Parthénogenèse	441	523
Chlamydosaure australien	437	179	<i>Delobel</i> . — Dressage de chien	441	495
Chromatographie (Analyse par), par J. LOUVIÈRE	436	61	<i>Delore (J.)</i> . — Cancer. — E.	441	564
Chutes (Groupe bulbe et basses), par P. DE LATIL	437	115	<i>Delvincourt* (Cl.)</i> . — <i>La à 440 pér/s</i>	441	518
Cinématographie stellaire. — E.	437	193	Démarrage électrique à inertie. — E.	436	32
Circuits électroniques sur plaquettes, par A. BOUJU	441	476	Démarrage par explosif	440	458
Circulation en vase clos. — E.	441	563	Démon de Tasmanie australien	437	171
<i>Claesson</i> . — Chromatographie	436	64	Démonstration sur l'écran. — E.	440	469
Climat (Bombes atomiques et), par M. E. NAHMIAS	438	285	Dents (Structure des) et microphotographie, par A. BOUJU	438	212
Cochenille (Colorants de), par F. COUSIN et E. DE MAURIENNE	441	497	Derrick (A propos de l'invention du). — C.	440	473
Cœur géant pour étude. — E.	440	467	Descente assise en ski — A. C.	437	181
Cœur-poumon artificiel, par A. C. BÉNITTE	436	81	Détergents (Produits), par J. ROVIÈRE	438	271
Coiffeurs gantés. — E.	439	375	Détersifs (Produits), par J. ROVIÈRE	438	271
Colomb-Béchar (Aérodrome de), par E. BLANC	437	165	Diabole cornu australien	437	179
Colorants de cochenille, par F. COUSIN et E. de MAURIENNE	441	497	Diapason métallique	441	516
Comet (Modification des). — E.	439	376	Dictée (Centre de) pour 2 000 postes. — C.	440	473
Compresseur Pelladeau. — E.	437	190	Diesel marin le plus léger, par C. TAVARD	440	456
Compteur de vitesse sur voiture de dépannage. — A. C.	438	276	Diesel pour sous-marin : Kreislaut	441	389
Compteur Pelladeau. — E.	437	190	Dingo australien	437	178
Compteurs téléphoniques relevés par photo, par R. BREST	439	345	Disques enregistrés sur magnétophone, par P. O. ROBERT	439	353
Conducteurs (Mauvais) signalés. — E.	441	563	Distillation du bois	437	114
Congélation rapide et alimentation, par E. H. LÉMONON	436	89	<i>Dobelhooff</i> . — Hélicoptères	437	126
<i>Conden</i> . — Chromatographie	436	65	<i>Dodril</i> . — Cœur	436	83
Constellations filmées. — E.	437	193	Domland (Noyne de)	439	347
Contre-plaqué amélioré	437	109	<i>Dorand (R.)</i> . — Hélicoptères	437	126
Contre-ut (Malheureux). — E.	441	565	<i>Dostert (L.)</i> . — Traduction électronique	440	451
			<i>Drake (Invention du derrick)</i> . — C.	440	473
			Dressage du chien de garde, par G. COHEN	441	491
			Dysenterie (Phytocides contre)	440	387

		N ^o	Pages			N ^o	Pages	
E								
Eau oxygénée et propulsion des sous-marins, par C. ROUGENON	441	487	Garde-autos (Rampes). — E.	439	374			
Eau radioactive (Décontamination d'). — E.	347	168	Gares-marchés (Les), par R. CHENEVIER	439	329			
Echidné australien	437	174	Gause (G. F.). — Phytocides	440	385			
Ecriture (Personnalité de l'), par L. G.	436	43	Gaz de Saint-Etienne à Lyon perdu. — E.	436	86			
Élément nouveau : Centurium. — E.	440	467	General Motors et prototypes. — E.	439	373			
Éléphant de mer	438	223	Génération artificielle (Nouveau procédé de), par J. ROSTAND	436	19			
Éléphante blessée (Transport d'). — A. C.	437	181	Gentlemen only. — E.	438	281			
Emballage (Table vibrante pour). — A. C.	441	535	Gerisch. — Cœur.	436	83			
Embrayage Pelladeau. — E.	437	191	Geranium moins cher. — E.	437	192			
Emelianaova (V.I.). — Phytocides	440	387	Giaja (Jean). — Hibernation	438	215			
Emeu australien	437	178	Gibbon. — Cœur-poumon artificiel	436	81			
Empoisonné par sa radio. — E.	436	86	Glob. — Conservation des momies	439	350			
Empreintes sur les livres. — E.	441	566	Goana australien	437	175			
Encres sympathiques, par M. DÉRIBÈRE	441	545	Gobeau. — Radiographie de moteur	438	249			
Enfant-loup. — E.	440	468	Gordon. — Chromatographie	436	62			
Engrais absorbés par les feuilles, par J. HÉRI-BERT. — E.	441	490	Goufre Lépineux (Au sujet de l'accident du), par M. COSYNS	437	183			
Enregistrement de disques sur magnétophone, par P. O. ROBERT	439	353	Gouvernail (Atlantique sans). — E.	438	282			
Enzymes au poids. — E.	436	87	Gouvernail (ni hélice, ni). — A. C.	438	284			
Epinards (Faucheuse-chargeuse pour). — A. C.	437	169	Govin. — Génie rural	438	236			
Escalade obligée à cause du vent. — E.	440	470	Graham (Ewart A.). — Tabac	439	374			
Escargot (Opération). — E.	436	87	Gramevitzaia (V. G.). — Phytocides	440	387			
Espinasse. — Polycopie en Braille	440	442	Gratte-ciel sphérique de West-Milton. — E.	436	44			
Espitalier. — Professeur aveugle	440	442	Greffe chirurgicale. — E.	440	467			
Etourneaux en détresse. — E.	440	468	Gril à charbon de bois avec tournebroche. — A. C.	438	252			
Évaporation du pétrole (Toit flottant contre l'), par A. SCHORP	441	555	Griséomycine. — E.	441	564			
Explosif et démarrage	440	458	Gritzzenko (Jean). — Phytocides	440	386			
Explosions atomiques et climat, par M. E. NAHMIA	438	285	Groof. — Aile battante	436	26			
Extrusion et bicyclette. — A. C.	440	471	GROTTES :					
Ey (Henri). — Aliénés.	437	128	Addaura	437	189			
F								
Farger* (J.). — Le la à 440 pér/s	441	519	Groupe bulbe et basses chutes, par P. de LATIL	437	115			
Foncardeurs automoteurs français. — C.	437	182	Guayule (Caoutchouc de), par R. BREST	439	361			
Faucheuse à talus, berges, haies. — E.	441	534	Guerre météorologique. — E.	437	193			
Faucheuse-chargeuse pour épinards. — A. C.	437	169	Gunbal. — Groupe bulbe	437	118			
Faucheuse - ramasseuse - broyeuse - ensileuse - chargeuse. — E.	440	469	Gynogenèse	436	20			
Fécondation (Processus de) et eaux de mer	441	522	Gypse, source de soufre	438	209			
Ferms plus rentables, par J. RÉMUS	440	416	H					
Ferms préfabriquées	440	418	Halles centrales et gares-marchés, par R. CHENEVIER	439	329			
Fil d'acier et suture chirurgicale	437	162	Hangars curieux pour Convoir B. 36. — E.	441	566			
Film d'incubation d'un œuf, par A. SENET	439	324	Harappa (Pâques et). — C.	440	473			
Film scientifique (6 ^e Festival du)	436	84	Hardin (A.). — Greffe chirurgicale	440	467			
Fisher (Arno). — Hydraulique	437	118	Hélice (Ni) ni gouvernail. — A. C.	438	284			
Flavacidine. — E.	441	564	Hélice (Voiture à). — E.	439	373			
Forage de « puits instantanés »	437	153	Hélicoptère à réaction à air comprimé, par C. ROUGERON	437	120			
Forage de puits « instantanés », par M. DAVE	440	445	Hélicoptère (Correspondance par). — E.	438	281			
Forger (Presse à n'ébranlant pas le sol, par M. BARBA	440	389	Hélicoptères individuels (Concours d'). — E.	439	376			
Forlanini. — Aile immergée	436	99	HÉLICOPTÈRES :					
Français (De quoi meurent les), par G. COHEN	439	335	Air Jeep XH-26	437	122			
Frasch (Hermann). — Soufre	438	206	Djinn	437	121			
Fréquences du la, par F. VERNILLAT	441	515	Hiller « Hornet »	437	122			
Froid en chirurgie, par J. GIAJA	438	215	Hornet (Hiller)	437	122			
Fromageot. — Chromatographie	436	66	Hughes Xh-17	437	125			
Fumer les souris (Machine à faire). — E.	441	552	Marquardt	437	124			
Fuscamicine. — E.	441	564	Piasecki YH-16	437	122			
Fusée française ; Véronique, par J. CORBEAU	438	198	Herbe exploitée au Bourget, par J. ENGELHARD	438	233			
Fusée ionosphérique (Véronique). — E.	441	566	Hercule subtil télécommandé, par R. S.	441	536			
G								
Gajard* (Dom J.). — Le la à 440 pér/s	441	519	Hereng. — Hydrolyse du bois	437	112			
Galli. — Chirurgie	437	162	Hery (Charles H.). — Papier de pin	437	107			
Gallions espagnols retrouvés. — E.	438	280	Hibernation et chirurgie, par J. GIAJA	438	215			
Gamma = millième de mg	436	61	Hill. — Cœur	436	83			
Gammes musicales	441	516	Hirondelles de nos pays, par J. BERLIOZ	440	393			
Gamones	441	522	Home-trainer pour autos. — A. C.	437	186			
Garde à l'Ouest des U.S.A. — A. C.	441	547	Homéothermie	438	215			
			Homme des neiges (Recherche de l'). — E.	438	280			
			Homme de Piltown. — E.	437	191			
			Hommes fatigués (Service aérien pour). — E.	438	281			
			Hôpital psychiatrique de Lannemezan, par M. BRIANT	437	127			
			Houille blanche : groupe bulbe	437	115			
			Hudson. — Passage nord	439	291			
			Huîtres (Etau pour). — A. C.	441	535			
			Hurd (C. C.). — Traductrice électronique	440	451			
			Hutte en ciment armé.	440	422			

	N°	Pages		N°	Pages
Momies de la tourbe (Conservation des).....	439	350	<i>Oudot (Jacques)</i> . — Ski.....	436	7
<i>Monceaux (R.H.)</i> . — Algues.....	439	375	Ours de mer.....	438	222
Monoplace ou bifuselage des autos de course. — <i>E.</i>	439	373	Oursin (Expériences sur œufs d').....	441	522
Montages électroniques simplifiés : Tinkertoy, par A. BOUJU.....	441	476	Ovules à divers degrés de maturité.....	436	20
Mousse contre évaporation du pétrole.....	441	556			
Montres pour astronautique. — <i>E.</i>	439	377	P		
<i>Montussut</i> . — Aliénés.....	437	128	Palpeur et machine-outil, par M. BARBA.....	439	311
<i>Morain (P.)</i> . — Hélicoptères.....	437	123	Paludisme (<i>Hortensia</i> contre). — <i>E.</i>	438	279
Mort pas instantanée.....	441	524	Panaméricaine (La course), par J. ROUSSEAU.....	437	128
Mortalité en France (Causes de), par G. COHEN.....	439	335	Panoplies atomiques. — <i>E.</i>	436	88
Moscou plus accessible que les Etats-Unis : télévision. — <i>C.</i>	438	287	Pansement transparent. — <i>E.</i>	438	279
Moteur 18 cylindres diesel marin, par C. TA- VARD.....	440	456	Pansements sur mannequin. — <i>A. C.</i>	441	525
Moteur marin le plus léger, par C. TAVARD.....	440	456	Papier de pin.....	437	107
Moteur (Petit) levant plus que son poids. — <i>A. C.</i>	438	283	Pâques et Harappa. — <i>C.</i>	440	473
Moteur rotatif Planche, par J. ROUSSEAU.....	441	503	Parasites de la radio de bord, par P. HÉMAR- DINQUER.....	440	461
MOTEURS :			Parthénogenèse.....	436	20
Deltic : Diesel marin.....	440	456	Passage du Nord-Est.....	439	291
Pelladeau.....	437	190	Peinture sur auto de mauvais conducteur. — <i>E.</i>	441	563
Pelladeau.....	441	505	<i>Pelladeau (M.)</i> . — Pompe, compresseur, embrayage.....	437	190
Planche.....	441	505	<i>Pelladeau* (M.)</i> . — Turbine à piston.....	441	505
Pratt et Whitney J-57.....	439	319	Penderie fermée par un store. — <i>E.</i>	438	237
Mouches atomiques. — <i>E.</i>	439	377	Pendule interplanétaire. — <i>E.</i>	439	377
Mouette de Théo Landes.....	436	29	Pensée détectée par camera. — <i>A. C.</i>	437	186
Moule de turbine à vapeur. — <i>A. C.</i>	438	283	Perborate (Lessive au). — <i>C.</i>	439	379
Moussante (Crème à raser). — <i>E.</i>	438	282	Perles de cavernes, par M. DÉRIBÉRE.....	436	71
<i>Moynet (André)</i> . — Pilote d'essai.....	439	376	Pétrole en Australie. — <i>E.</i>	438	282
Mulhouse et Bâle (Aéroport de), par F. CRIQUI.....	440	412	Pétrole (Toit flottant contre l'évaporation du), par A. SCHORP.....	441	555
Musée de bruits ferroviaires. — <i>E.</i>	441	566	Phosphate (Mines de), par J. LAGARDE.....	440	397
Musique en suspension. — <i>A. C.</i>	440	449	Phosphate tricrésyle et autoallumage. — <i>E.</i>	441	564
Musique et mathématiques.....	441	516	Phosphates (Origines des).....	440	398
Musique : Fréquences de la, par F. VERNILLAT.....	441	515	Photo des compteurs téléphoniques, par R. BRST.....	439	345
<i>Myers</i> . — Chromatographie.....	436	65	Photo en relief et en couleur. — <i>E.</i>	439	344
Myxomatose et Australie. — <i>E.</i>	437	194	Photographe animalier (Le), par G. COHEN.....	436	53
			Photographie au millionième de seconde. — <i>E.</i>	436	88
N			Photographie (Mensonges de la), par DELA- RUE-NOUVELLIÈRE.....	439	303
Navigation et ondes hertziennes — Decca, par R. BRST.....	436	47	Photosynthèse pas indispensable.....	437	106
NAVIRES DE GUERRE :			Phytoncides, armes secrètes des plantes, par B.P. TOKINE.....	440	383
Explorer.....	441	487	<i>Pictet (R.)</i> . — Froid et vie.....	438	216
Nautilus.....	437	155	Pile électrique atomique.....	440	411
Neutronthérapie.....	439	343	Pilote d'essai (Député et). — <i>E.</i>	439	376
Ninhydrine et empreintes digitales. — <i>E.</i>	441	566	Pilttdown (Homme de). — <i>E.</i>	437	191
Niveau des mers s'élève. — <i>E.</i>	438	280	Pin (Pâte à papier de).....	437	107
<i>Nobel</i> ; pas de prix atomique. — <i>E.</i>	437	194	<i>Piret (Roger)</i> . — Psychologie. — <i>E.</i>	441	564
NOBEL (PRIX) :			Piste de vélodrome (Mesure de la).....	440	437
<i>Krebs (Adolf)</i>	437	194	Pistolet laveur à double action. — <i>A. C.</i>	440	449
<i>Lippmann (Fritz)</i>	437	194	<i>Planche* (R.)</i> . — Moteur rotatif.....	441	505
<i>Martin A.F.P.</i>	436	62	<i>Plande (Charles)</i> . — Psychologie.....	441	564
<i>Staudinger (Hermann)</i>	437	194	Planeurs (Records de). — <i>E.</i>	439	377
<i>Syngé R.L.M.</i>	436	62	Plantes (Armes secrètes des), les phytoncides, par B.P. TOKINE.....	440	383
<i>Zernike (Fritz)</i>	437	194	Plantes et sélénium. — <i>E.</i>	436	88
Nopal et cochenilles.....	441	496	Planter des arbres (Machine Mammouth à). — <i>A. C.</i>	441	535
<i>Nordenskjold</i> . — Passage nord-est.....	439	291	Planteuse de pommes de terre. — <i>E.</i>	440	470
Noyau embryonnaire greffé sur œuf vierge.....	436	22	Plaque de verre galbée en 15 mn, par R.J.J. FOR- BIN.....	441	507
Noyée de Domland.....	439	347	Plaquettes (Montages électroniques sur), par A. BOUJU.....	441	476
Nylon et suture chirurgicale.....	437	160	Plastique (Semi-remorque en). — <i>A. C.</i>	441	525
			Plastique (Tuyaux en), par J. ROCHEVILLE.....	437	151
O			Plateau à cardans. — <i>A. C.</i>	436	79
Objectif grand angle (Effets de l').....	439	309	Pluie artificielle. — <i>E.</i>	437	193
Œuf fécondé (Evolution d'un).....	436	19	Pluie (Météorites et). — <i>E.</i>	441	565
Œuf (Film d'incubation d'un), par A. SENET.....	439	324	Pneus d'avion (Pour soulagier les). — <i>A. C.</i>	440	449
Œufs-coque (Thermomètre pour). — <i>A. C.</i>	438	252	Pochoir et copie conforme de chefs-d'œuvre, par G. MORLAIX.....	436	67
Œufs d'oursin (Développement modifié d').....	441	522	Podomycine. — <i>E.</i>	441	564
Œufs phénomènes.....	439	327	<i>Podrizi (A.)</i> . — Asthme.....	436	85
Oiseau-lyre australien.....	437	176	<i>Poehler (F.)</i> . — Electricité.....	438	238
Oiseaux (Cris de détresse d'). — <i>E.</i>	440	468	Poignard d'os humain. — <i>E.</i>	438	282
<i>Oricchio (D.)</i> . — Asthme.....	436	85	Poikilothermie.....	438	218
Oriptomycine. — <i>E.</i>	441	564	Poisson-chat (Le), par P. LÆVENBRUCK.....	438	277
Ornithorynque australien.....	437	174	Poisson mort qui revit.....	441	523
<i>Orville (Howard T.)</i> . — Pluie artificielle. — <i>E.</i>	437	193	Poissons du Sahara. — <i>C.</i>	437	182

	N ^o	Pages		N ^o	Pages
Poissons morts et phosphates.....	440	397	Relevage hydraulique de tracteurs agricoles. —		
Poissons pas muets. — A. C.....	436	70	E.....	440	470
Poissons sans eau. — C.....	437	182	Remorque en plastique. — A. C.....	441	525
Poliomyélite (Virus de la).....	439	339	Rendement des hélicoptères classiques et des		
<i>Poliatev (B.I.)</i> . — Phytocides.....	440	386	hélicoptères à réaction.....	437	122
Polycopie en Braille, par P. PÉNAROS.....	440	441	Reproduction automatique par machine-outil,		
Polypléidie.....	436	22	par M. BARBA.....	439	311
Pommes de terre meilleures, par G. SHANLEY.....	441	539	Reproduction hydraulique et machine-outil.....	439	313
Pommes de terre (Planteuse de). — E.....	440	470	<i>Reslinger (Henri)</i> . — Mines.....	438	253
Pompe, compresseur, compteur ou embrayage.			<i>Ricaldoni</i> . — Aile immergée.....	436	99
— Pelladeau. — E.....	437	190	<i>Ricart (Wilfredo)</i> . — Bifuselage d'auto.....	439	373
Porte-bébé pratique. — A. C.....	439	328	<i>Richard (G.C.)</i> . — Aile battante.....	436	27
<i>Postgate (J.R.)</i> . — Soufre.....	438	211	<i>Richard (S.)</i> . — Hibernation.....	436	83
Poutre Le Roy, par L. KEULEYAN.....	441	511	<i>Richardson (Sid)</i> . — Soufre.....	438	210
Prairies du Bourget, par J. ENGELHARD.....	438	233	<i>Richou (R.)</i> . — Variole.....	439	376
Presse à forger n'ébranlant pas le sol, par			<i>Rigaud</i> . — Galbage du verre.....	441	508
M. BARBA.....	440	389	<i>Ripstein</i> . — Réfrigération du corps.....	436	83
Prime d'achat pour aviation légère. — E.....	441	566	Riz et béri-béri. — E.....	441	564
Primes des cheminots (Calcul des), par R. BO-			Robot cybernétique Amouriq.....	438	263
MIO.....	436	75	Robot manipulateur télécommandé, par R. S.....	441	536
Prix du Livre technique. — E.....	437	194	<i>Roche</i> . — Chromatographie.....	436	66
Productivité (Exposition de la) et sa vedette			<i>Rogatcheva (A.I.)</i> . — Phytocides.....	440	388
cybernétique — E.....	441	557	Roi des rats (A propos des). — C.....	436	99
Produits de blanchissage (Les), par J. ROVIÈRE.....	438	269	<i>Rondepierre</i> . — Aliénés.....	437	128
Programmes européens de télévision. — E.....	438	280	<i>Runge (F.F.)</i> . — Chromatographie.....	436	65
Propulseur Voith-Schneider. — A. C.....	438	284	<i>Rybak</i> . — Fécondation.....	441	523
Propulsion des sous-marins à l'eau oxygénée,					
par C. ROUGERON.....	441	487			
Puits « instantanés ».....	437	153			
Puits « instantanés » par M. DAVE.....	440	445			
Pulsoréacteur miniature, par L. ESPINASSE.....	438	247			
Psychologie de l'automobiliste. — E.....	441	564			
Pylône d'Allouis, par R. BRÉST.....	441	558			
Pylône rigide qui s'enroule comme un ruban,					
par L. KEULEYAN.....	441	511			

Q		R	
Quinine dépassée contre le paludisme. — E...	438	279	

S	
Sac perdu pour aspirateur. — C.....	440
Salinas et guayule.....	439
<i>Salomon (L. et Mme)</i> . — Variole.....	439
<i>Sarnoff* (D.)</i> . — R.C.A.....	440
<i>Schäller</i> . — Hydrolyse du bois.....	437
<i>Schwartzkopf* (Elizabeth)</i> . — Soprano. — E.....	441
Science et Vie à l'école. — E.....	439
Science et Vie en anglais? — C.....	440
Scooter dans une valise. — A. C.....	438
Séchoir Templewood.....	438
Sécurité par bracelet radioactif, par A. BOUJU.....	440
<i>Sedan (J.)</i> . — Bombe volante jouet.....	440
Seelastik, joint étanche, par C. G.....	436
Sélénium dans les plantes. — E.....	436
<i>Selgin (D^r)</i> . — Tinkertoy.....	441
Semi-remorque en plastique. — A. C.....	441
<i>Senkevitch (L.)</i> . — Océanographie.....	438
<i>Seyler (Canot)</i> . — A. C.....	438
<i>Shore (John)</i> . — Diapason.....	441
Siamois (Trop de). — E.....	438
Siège (Essais d'un). — A. C.....	440
Signaux d'appontage nocturne. — A. C.....	438
Silos de stockage pour grains (Les), par	
J. LAGARDE.....	437
Silorator, machine agricole. — E.....	440
<i>Sivodon</i> . — Aliénés.....	437
Ski (Descente assise en). — A. C.....	437
Skis courts (Faut-il adopter les)?, par Charles	
DIEBOLD.....	436
Skis (Fixe-) de sécurité.....	436
Skis métalliques.....	436
Skis pour marcher sur l'eau. — E.....	440
Soleil (Eclipse de), 1954. — E.....	440
Soudure par points, par J. de MORANT.....	438
Soufre (Emplois du), par J. LOUVIÈRE.....	438
Soufre fondu sous terre (Jaillissement du), par	
J. LOUVIÈRE.....	438
Souris (Machine à faire fumer les). — E.....	441
Sous-marin atomique Nautilus, par M.E. NAH-	
MIAS.....	437
Sous-marin propulsé à l'eau oxygénée, par	
C. ROUGERON.....	441
<i>Spitzer (Guy)</i> . — Copie de tableaux.....	436
<i>Sposhr</i> . — Botanique.....	437
Squelettes chauffés pour conservation. — E.....	440
Sténothermie.....	438
Stéréoscopie en couleur par noir et couleur.	
— E.....	439
Store de penderie. — E.....	438
Streptogramine. — E.....	441
<i>Strunza (M. et Mme)</i> . — Mort.....	441
Sucre de bois.....	437
Supercheries véridiques de l'objectif, par	
DEBLARUE-NOUVELLIÈRE.....	439

	N ^{os}	Pages		N ^{os}	Pages
Superconfort d'outre-tombe. — <i>E.</i>	440	455			
Superphosphates.....	440	400			
Supersonique (Aile d'avion dans le).....	439	323			
Suture chirurgicale (Moyens de), par M. CHE- LAIS.....	437	157			
Synge* (<i>R.L.M.</i>). — Chromatographie.....	436	62			
T					
Tabac (Contre et pour le). — <i>E.</i>	439	374			
Tabac et cancer du poulmon. — <i>E.</i>	441	564			
Table vibrante pour emballages. — <i>A. C.</i>	441	535			
Tableaux (Copies conformes de), par G. MOR- LAIX.....	436	67			
Tabouret télescopique. — <i>A. C.</i>	440	471			
Talégalles australiens.....	437	176			
Tarifs d'électricité (Les), par P. LEFORT.....	436	45			
Taylor. — Poliomyélite.....	439	339			
Tchad (Coton du) en avion-cargo, par J. DE- REST et A. BASTIDE.....	441	526			
T.C.P. contre autoallumage. — <i>E.</i>	441	564			
Télécommandé (Manipulateur), par R. S.....	441	536			
Téléobjectif (Effets du).....	439	308			
Téléphoner les mains libres. — <i>A. C.</i>	439	367			
Télévision : Echanges européens de pro- grammes. — <i>E.</i>	438	280			
Télévision en couleurs (Prix de la). — <i>E.</i>	437	191			
Télévision en relief. — <i>A. C.</i>	438	244			
Télévision russe plus accessible que l'améri- caine. — <i>C.</i>	438	287			
Télévision stéréoscopique. — <i>A. C.</i>	438	244			
Tellier (<i>Alphonse</i>). — Aile immergée.....	436	99			
Température résultante.....	438	243			
Templewood (Séchoir).....	438	234			
Test pour conducteur. — <i>E.</i>	441	564			
Thermomètre pour œufs-coque. — <i>A. C.</i>	438	252			
Thierry de Menouville. — Cochenille.....	441	498			
Thiery (<i>J.P.</i>). — Variole.....	439	376			
Thomas* (<i>A.</i>). — Cœur-poulmon artificiel.....	436	80			
Thompson (<i>H.S.</i>). — Chromatographie.....	436	63			
Thomson. — Fixe-skis.....	436	5			
Tinkertoy (Opération), par A. BOUJU.....	441	476			
Tiselius. — Chromatographie.....	436	64			
Toit flottant en balles plastiques pour résér- voirs de pétrole, par A. SCHORP.....	441	555			
Tondeuse à gazon à palpeur.....	439	316			
Torticolis dû à la télévision. — <i>E.</i>	437	191			
Tosquelles. — Aliénés.....	437	128			
Tourbe (Conservation des corps dans la), par H.C. SCHLABOW.....	439	347			
Tourbe en Suède (Extraction de). — <i>A. C.</i>	437	169			
Tournebroche (Gril et). — <i>A. C.</i>	438	252			
Tovitoles (<i>T.A.</i>). — Phytocides.....	440	388			
Tracteurs agricoles (Relevage hydraulique de), — <i>E.</i>	440	470			
Tractor (Moissonneuse-batteuse). — <i>E.</i>	440	469			
Traduire (Machine à) électronique, par P. DEVAUX.....	440	451			
Trains de banlieue (Rames gigognes pour). — <i>E.</i>	440	468			
Tramways de Milan (Radio aux). — <i>A. C.</i>	440	449			
Transistor et humidité. — <i>E.</i>	436	86			
Transporteur pneumatique mobile agricole. — <i>E.</i>	440	470			
Travail qui guérit, par M. BRIANT.....	437	127			
T.S.F. réellement sans fil. — <i>A. C.</i>	436	70			
Tsweet (<i>Michel</i>). — Chromatographie.....	436	63			
Tube de Galli en chirurgie.....	437	162			
Tubes-rallonges et photo de près.....	439	305			
Tunisie (Phosphates de).....	440	397			
Turbine à piston, par J. ROUSSEAU.....	441	503			
Turbine Planche, par J. ROUSSEAU.....	441	503			
Turbines protégées contre les anguilles. — <i>A. C.</i>	437	185			
Tuyaux en plastique, par J. ROCHEVILLE.....	437	151			
U					
Ukraine et autruches. — <i>E.</i>	436	88			
Ultrasons contrôleurs de coussinets. — <i>E.</i>	438	262			
Ultrasons (Cuisine aux). — <i>A. C.</i>	436	79			
Ultraviolet et structure des dents.....	438	212			
Uralloy.....	437	113			
Urologie (Possibilités de l'). — <i>E.</i>	436	85			
U.R.S.S. : Maisons en grande série, par J. ROCHEVILLE.....	441	548			
Usines automatiques et maisons en série en U.R.S.S., par J. ROCHEVILLE.....	441	548			
V					
Vaccin antivariolique (Nouveau). — <i>E.</i>	439	376			
Vache; 49 litres de lait en 24 h. — <i>E.</i>	436	87			
Variation automatique de tension et de fré- quence. — <i>A. C.</i>	438	238			
Variole (Vaccin nouveau). — <i>E.</i>	439	376			
Vélosolex (Camion cyclo-test). — <i>E.</i>	441	564			
Vent et vitesse d'avions. — <i>E.</i>	440	470			
Ventilateur monstre pour deux usines, par J. ROVIÈRE.....	436	40			
Véronique, fusée française, par J. CORBEAU.....	438	198			
Véronique, fusée ionosphérique. — <i>E.</i>	441	566			
Verre (Plaque de) galbée en 15 mn, par R.J. FORAIN.....	441	507			
Vêtement chauffant. — <i>A. C.</i>	439	367			
Vêtements à crevés d'aération. — <i>E.</i>	441	566			
Vie à tâtons : aveugles. — <i>E.</i>	441	563			
Vie de la Science : Voir, au sommaire des nume- ros, l'emplacement de cette rubrique.					
Vie (Mer et secrets de la), par L. BINET.....	441	521			
Vieillesse (Iode contre).....	441	523			
Vigne (Engrais absorbés par les feuilles de), par J. HÉRIBERT. — <i>E.</i>	441	490			
Vincet-Genod* (<i>B.</i>). — La à 440 pér/s.....	441	519			
Vindrinet. — Horticulture.....	438	236			
Vinogradov (<i>I.P.</i>). — Phytocides.....	440	387			
Virus du coryza. — <i>E.</i>	440	467			
Vitesse sur rail : 243 km/h, par R. MARNE.....	439	299			
Voith-Schneider (Propulseur). — <i>A. C.</i>	438	284			
Voiture à hélice. — <i>E.</i>	439	373			
Voiture de dépannage à compteur de vitesse. — <i>A. C.</i>	438	276			
Voiture d'enfant extralégère. — <i>A. C.</i>	439	328			
Voitures-lits à cabines imbriquées. — <i>C.</i>	438	287			
Voitures-lits espagnoles et françaises. — <i>C.</i>	440	473			
Voitures-lits et wagons à dôme. — <i>C.</i>	437	182			
Voitures (Transport aérien de). — <i>E.</i>	439	376			
Voix et influx nerveux. — <i>E.</i>	439	379			
Vol à voile (Records de). — <i>E.</i>	439	377			
Volscan et atterrissage. — <i>E.</i>	439	334			
Vues en couleurs dans l'invisible, par M. DÉRI- BÉRÉ.....	440	427			
W					
Wagons à dôme et voitures-lits. — <i>C.</i>	437	182			
Walter. — Propulsion à l'eau oxygénée.....	441	488			
Watson (<i>T.J.</i>). — Traductrice électronique.....	440	451			
Way (<i>J.T.</i>). — Chromatographie.....	436	63			
Wendell (<i>Donald</i>). — Dessin et aveugles. — <i>E.</i>	441	563			
Winterberger (Machine agricole). — <i>E.</i>	440	470			
Wombat australien.....	437	173			
Y					
Yeager rescapé d'accident d'avion. — <i>E.</i>	438	281			
Yéti (Recherche du). — <i>E.</i>	438	280			
Yeux neufs. — <i>E.</i>	437	192			

N.D.L.R. :

— Les noms en italique sont ceux des personnalités citées dans la revue ; ceux suivis d'un astérisque sont ceux dont un portrait est publié.

— Les lettres en capitales italiques : *A. C.*, *E.*, *C.* qui figurent à la suite des articles correspondent respectivement aux rubriques : *A côté de la Science et Inventions pratiques* ; *Vie de la Science et bas de pages* ; *Nos lecteurs nous écrivent*.