

SCIENCE ET VIE

JUIN 1950

N° 393

60 FRANCS



Voir page 363

ANDRE PEC.

RÉUSSIR

Pour obtenir une situation lucrative ou améliorer votre emploi actuel, votre intérêt est de suivre les cours par correspondance de l'E.N.E.C. Vous **REUSSIREZ** grâce à des méthodes d'enseignement modernes et rationnelles appliquées par d'éminents Professeurs. Demandez l'envoi gratuit de la brochure que vous désirez (précisez le numéro).

Broch. 58.120 : Orthographe, Rédaction.

Broch. 58.121 : Calcul, Mathématiques.

Broch. 58.122 : Physique.

Broch. 58.124 : Électricité.

Broch. 58.125 : Radio.

Broch. 58.126 : Mécanique.

Broch. 58.127 : Automobile.

Broch. 53.130 : Dessin industriel.

Broch. 58.133 : Sténo-Dactylographie.

Broch. 58.134 : Secrétariat.

Broch. 58.135 : Comptabilité.

Broch. 58.136 : Langues (Anglais).

Broch. 58.137 : C. A. P.-B. P. Commerce.

Broch. 58.138 : Carrières commerciales.

Broch. 58.141 : Cours de révision au Baccalauréat 1^{re} et 2^e parties (2^e session).

Broch. 58.142 : Cours de révision, Brevet élémentaire et Brevet d'études 1^{er} cycle (2^e session).

**ECOLE NORMALE
D'ENSEIGNEMENT
PAR CORRESPONDANCE**
28, RUE D'ASSAS, PARIS (6^e)

Bénéficier...

toute votre vie du renom d'une
Grande Ecole Technique

Devenir...

un de ces spécialistes si recherchés,
un technicien compétent,

En suivant...

les cours de l'



ECOLE CENTRALE DE TSF

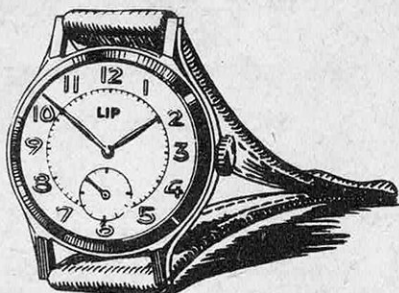
12, RUE DE LA LUNE PARIS

COURS DU JOUR, DU SOIR
OU PAR CORRESPONDANCE

Demander le Guide des Carrières gratuit

Vous lisez " Science et Vie "
Vous avez l'esprit scientifique
Vous avez le goût de la belle mécanique de précision

Vous serez fier de votre LIP

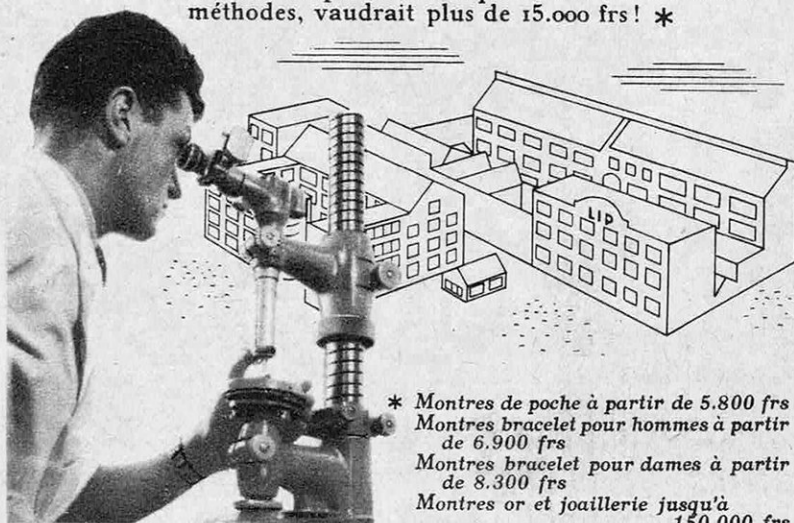


Fabriquée à Besançon par 1.000 horlogers spécialistes qui travaillent avec enthousiasme, dans une des plus belles usines du monde, chaque montre LIP est une petite merveille de précision et de finition.

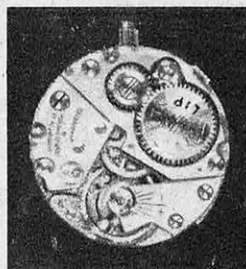
Chacune de ses pièces, chacun de ses montages, subit des épreuves de contrôle et de réglage d'une rigueur extrême. C'est ainsi que chaque montre a subi 1.700 opérations de contrôle et de réglage avant d'être livrée. La précision relative des fabrications LIP est de l'ordre du 1/20.000.

C'est cette rigueur, presque absolue, qui a permis à LIP d'obtenir, cette année encore, les plus grands succès à l'Observatoire Chronométrique de Besançon, où il détient les plus beaux records. Précisons, car cela est important, que ces records ont été obtenus par des montres prélevées au hasard des fabrications en cours et n'ont subi aucune modification ni aucune retouche en vue de leur épreuve. Hautement normalisées, les usines LIP permettent de produire au prix d'une bonne montre courante des montres de grande précision. Acheter une marque courante est aujourd'hui une fausse économie, puisque pour quelques mille ou deux mille francs supplémentaires, vous aurez la fierté de porter une LIP, une vraie LIP.

Notons par exemple les montres de calibre T. 18, qui sont vendues à partir de 6.900 frs chez tous les bons horlogers. Une montre de cette qualité, fabriquée avec les anciennes méthodes, vaudrait plus de 15.000 frs! *



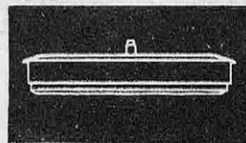
* Montres de poche à partir de 5.800 frs
 Montres bracelet pour hommes à partir de 6.900 frs
 Montres bracelet pour dames à partir de 8.300 frs
 Montres or et joaillerie jusqu'à 150.000 frs



17 rubis, dont 4 contre-pivots à l'échappement, réduisent au maximum le frottement sur les mobiles les plus délicats.



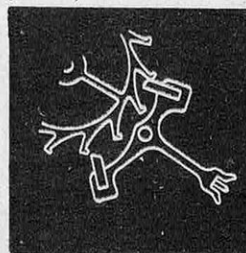
Un balancier de très grande dimension : garantie de bon réglage.



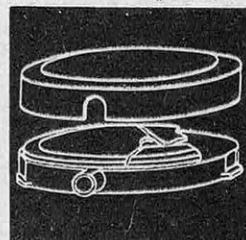
7^e Mouvement biscaute au diamant améliorant la présentation



Cliquet à grand recul : évite la fatigue du ressort de barillet et permet une force motrice plus uniforme.



Échappement normalisé : assure une meilleure qualité, une parfaite interchangeableté.



Calotte cache-pousière : protège le mouvement contre l'encrassement.

Ceci intéresse

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

L'ÉCOLE UNIVERSELLE, la plus importante du monde, vous met en mesure, par son **PRESTIGIEUX ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE**, de faire chez vous, en toutes résidences, à tout âge, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches, de vaincre avec une aisance surprenante les difficultés qui vous ont jusqu'à présent arrêté, de conquérir en un temps record le diplôme ou la situation dont vous rêvez. Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse.

- Br. 5.721 : **Enseignement du second degré** : Classes complètes depuis la onzième jusqu'aux classes de Lettres supérieures et de Mathématiques spéciales ; préparations aux Examens d'admission, au Brevet d'études du 1^{er} cycle, aux Baccalauréats.
- Br. 5.730 : **Enseignement du 1^{er} degré** : Classes complètes, préparat. au C. E. P., aux Brevets, au C. A. P.
- Br. 5.722 : **Enseignement supérieur** : Licences (Droit, Lettres, Sciences) ; Bourses de Licence, P. C. B. Professorats (Lettres, Sciences, Langues vivantes, Professorats pratiques), Inspection primaire.
- Br. 5.735 : **Grandes Écoles spéciales** : Administration, Agriculture, Industrie, Travaux Publics, Mines, Commerce, Armée, Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Écoles vétérinaires, France d'Outre-Mer.
- Br. 5.739 : **Carrières de l'Agriculture et du Génie rural ; Industries agricoles.**
- Br. 5.727 : **Carrières de l'Industrie, des Mines et des Travaux Publics** : Ingénieur (Diplôme d'État), Sous-Ingénieur, Dessinateur, Conducteur, Chef de chantier, Contremaître, etc., dans toutes les spécialités (Électricité, Mécanique, Automobile, etc.), Certificats d'aptitude professionnelle, Brevets professionnels.
- Br. 5.736 : **Carrières du Commerce et de la Comptabilité** (Administrateur commercial, Secrétaire commercial, Correspondancier, Sténo-dactylo, Représentant, Services de publicité, Chef-comptable, Comptable, Teneur de livres), de l'Industrie Hôtelière, des Assurances, de la Banque, et de la Bourse. Certificats d'aptitude professionnelle, Brevets professionnels, Diplôme d'Expert-Comptable.
- Br. 5.726 : **Pour devenir Fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques, École nationale d'Administration.
- Br. 5.731 : **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Calcul mental, Dessin, Écriture.**
- Br. 5.737 : **Carrières de la Marine Marchande** : Pont, Machines, Commissariat.
- Br. 5.724 : **Carrières de la Marine de Guerre.**
- Br. 5.732 : **Carrières de l'Aviation** : Pilotage, Navigation, Industrie aéronautique.
- Br. 5.738 : **Radio**, Brevets internationaux ; Construction, dépannage.
- Br. 5.725 : **Langues vivantes** : Anglais, Allemand, Russe, Espagnol, Italien, Arabe. Tourisme.
- Br. 5.733 : **Études musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'orchestre, Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Instruments de Jazz, Chant, Professorats publics et privés.
- Br. 5.728 : **Arts du Dessin** : Dessin pratique, Anatomie artistique, Illustration, Figurines de mode, Composition décorative, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain, Professorats, Cours universel de Dessin.
- Br. 5.734 : **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, Brodeuse, Corsetière, Chemisière, Modiste, Haute Mode, Certificats d'aptitude professionnelle, Professorats.
- Br. 5.723 : **Carrière des Lettres** : Secrétariats (Secrétaire de direction, Secrétaire particulier, Secrétaire de médecin, d'avocat, d'homme de lettres, Secrétaire technique) ; **Journalisme** ; **l'Art d'écrire** (Rédaction littéraire, Versification) et **l'Art de parler** en public (Éloquence usuelle).
- Br. 5.729 : **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de sons.
- Br. 5.740 : **L'art de la Coiffure et des Soins de beauté** (Coiffeur, Coiffeuse, Masseur, Pédicure, Manucure).

Outre la brochure qui vous intéresse, demandez tous les renseignements et conseils spéciaux dont vous pouvez avoir besoin. Ils vous seront fournis à titre absolument gracieux sans aucun engagement de votre part.

DES MILLIERS DE SUCCÈS

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

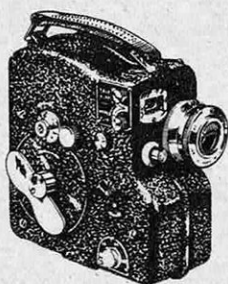
L'ÉCOLE UNIVERSELLE

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

*Faites
du Cinéma*

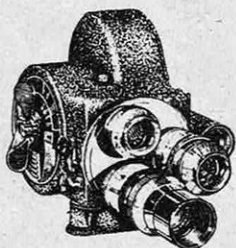
Rien ne
vaut le "souvenir"
tellement vivant
en vision animée !
Et le cinéma est
si simple . . .

CAMEX 8^m/_m ou 9,5^m/_m.



Appareils légers en métal givré : moteur robuste à vitesses variable de 8 à 32 images seconde. Objectifs amovibles et traités de 2,5, 1,9 ou 1,5. Viseur réglable, etc

EMEL 8^m/_m.



Petite camera de précision utilisant la bobine KODAK 8^m/_m en 7,50. Elle se fait en 4 modèles de plus en plus perfectionnés avec changement de vitesse, tourelle pour trois objectifs, viseur réglable etc. Objectif 2,5 ou 1,9 ou 1,5 traité. Téléobjectifs et nombreux accessoires

G.I.C 8^m/_m, 9,5^m/_m, 16^m/_m.



Camérasimple et robuste à moteur mécanique et objectif amovible. Particulièrement recommandé aux débutants.

Objectif CINOR BERTHIOT 1,9 traité.

PAILLARD 8^m/_m.



Modèle Suisse très précis et robuste. Objectifs BERTHIOT 1,9 ou 1,5. Vitesses de 8 à 32 images par seconde. Viseur

multiple. Mécanisme robuste et léger.

*Vous trouverez
toutes les Caméras, projecteurs,
Appareils photos et leurs accessoires*

AU COMPTANT ou A CRÉDIT Chez

LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE

PHOTO-HALL

**5, RUE SCRIBE
PARIS - OPÉRA**

CATALOGUE GÉNÉRAL GRATUIT ET FRANCO

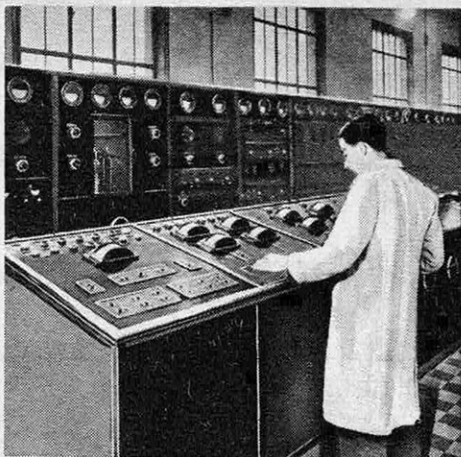
SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITION RAPIDE FRANCE ET COLONIES

En suivant nos cours par correspondance vous construirez vous-même avec notre MÉTHODE PROGRESSIVE, plus de...

150 Montages

Chaque élève de notre section Radio REÇOIT GRATUITEMENT, dès son inscription, 4 coffrets de montage permettant la construction de 34 récepteurs, du plus simple au plus complexe, parmi lesquels 3 supers 5 lampes, 10 supers 6 lampes push-pull, ainsi que 14 amplificateurs B. F., 6 émetteurs, 11 appareils de mesure, etc, etc...

Les 250 pièces fournies ainsi que les cours restent la propriété de l'élève.



PUB. J. BONNANGE

Demandez-nous cet album illustré qui contient le programme de nos cours.

JOINDRE 15 fr. pour FRAIS D'ENVOI.

Notre matériel d'études, spécial, a été reconnu par les pédagogues comme le plus rationnel.

L'élève ne construit pas 1 ou 2 superhétérodynes du commerce, mais tous les montages de radio depuis le poste à galène jusqu'au superhétérodyne 7 lampes. VÉRITABLE ENCYCLOPÉDIE PRACTIQUE qui lui restera dans sa vie professionnelle.



INSTITUT ELECTRO-RADIO

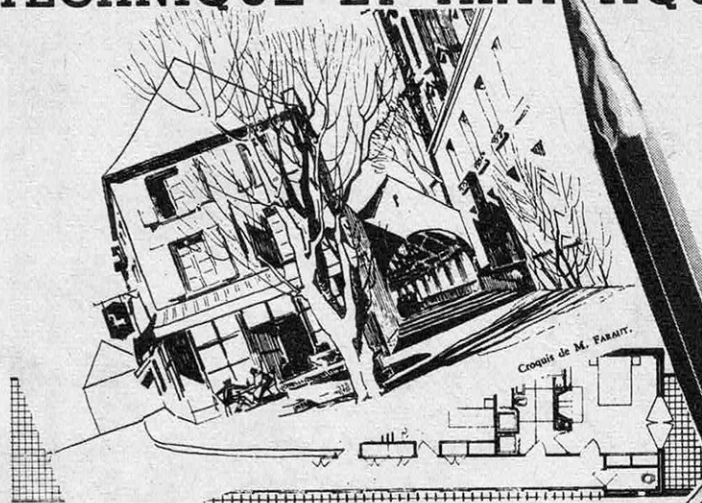
6, RUE DE TEHRAN, PARIS - TEL. WAG. 78-84

577



Pour le dessin

TECHNIQUE ET ARTISTIQUE



Il faut un crayon

- facile à tailler,
- à la mine onctueuse,
- aux graduations régulières,
- à la pointe résistante,
- et d'usure lente.

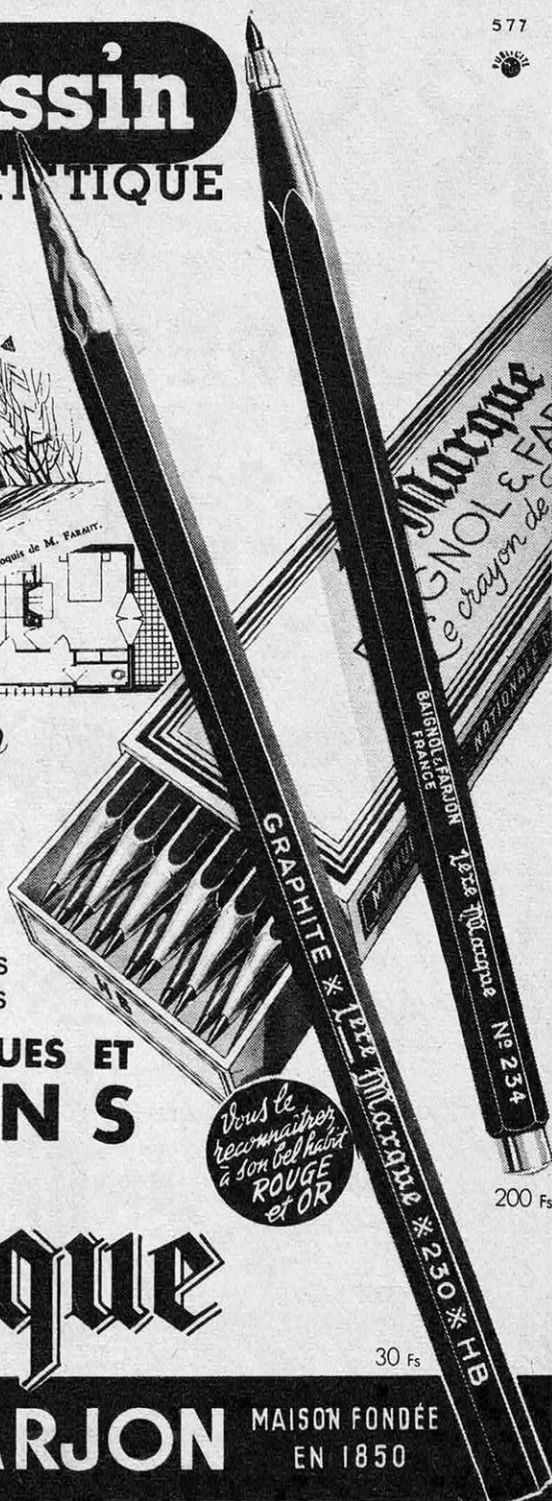
CES QUALITÉS VOUS LES TROUVEREZ DANS
LES 18 GRADUATIONS, BIEN DÉFINIES, DES

**CRAYONS MÉTALLIQUES ET
CRAYONS**

1ère Marque

BAIGNOL & FARJON

MAISON FONDÉE
EN 1850



30 Fs

NOTICE ILLUSTRÉE FRANCO sur demande à
Bagnol et Farjon, 42, rue d'Enghien, Paris (10^e)



 LICENCE R. MOINEAU

PLUS DE DÉSAMORÇAGE DE POMPE
 PLUS DE BRUIT INFERNAL DE SERVICE D'EAU
 PLUS AUCUN ENTRETIEN

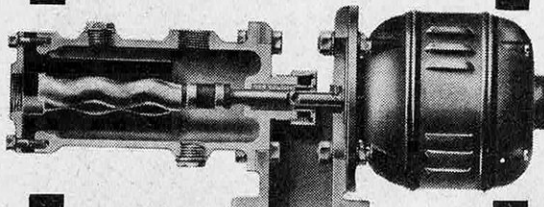
AVEC LES

POMPES EN CAOUTCHOUC P.C.M

AVEC ou SANS RÉSERVOIR
 SOUS PRESSION D'AIR

LES POMPES EN CAOUTCHOUC

LES PLUS MODERNES DES POMPES



1000 litres/heure ◆ 3000 litres/heure

PRINCIPE MODERNE
 CONFORT MODERNE

AMORÇAGE AUTOMATIQUE
 8 MÈTRES A LA VERTICALE
 ou avec une longue trainée horizontale
 REFOULEMENT : 25 mètres
 VITESSE LENTE DU MOTEUR
 (durée et silence)

AUCUN GRAISSAGE
 (l'eau étant le lubrifiant du caoutchouc)

RÉFÉRENCES:
 MARINE DE GUERRE, HOUILLÈRES NATIONALES,
 PRODUITS CHIMIQUES, ETC.

DEMANDEZ NOS NOTICES SPÉCIALES

LES POMPES EN CAOUTCHOUC

LES PLUS MODERNES DES POMPES

P.C.M.
 POMPES • COMPRESSEURS • MÉCANIQUE

13 à 17, rue Ernest Laval, VANVES (Seine) MIC. 37-18

VICHY

REINE DES VILLES D'EAU

- **La plus riche en distractions**
 ARTISTIQUES
 SPORTIVES
 TOURISTIQUES
- **Sans rivale dans les affections**
 du FOIE,
 de l'ESTOMAC,
 de l'INTESTIN,
 de la NUTRITION
 (diabète, arthritisme, etc.)
 et les **maladies coloniales**

500 HOTELS DE TOUS ORDRES

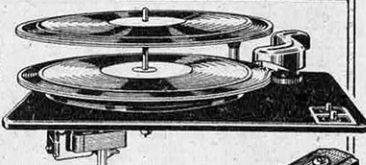
-- Les meilleurs aux meilleurs prix --

BROCHURE GRATUITE : SYNDICAT D'INITIATIVE

Equipement de classe !

POUR
**COMBINÉS
 RADIOPHONES**

CHANGEUR
 DE DISQUES
PLESSEY



BRAS DE
PICK-UP



TÊTE DE
PICK-UP

**MÉLANGEUR INTÉGRAL
 REJETTE ET RÉPÈTE LES
 DISQUES DE 25 ET 30 cm.**

Encombrement de la platine :
 30x38 cm. Poids : 3 kg. 650
 Haut d'encombrement au-
 dessus de la platine : 10 cm.

PICK-UP MAGNÉTIQUE à H.F.
 PRIX au DÉTAIL **15.500 F**
 du CHANGEUR

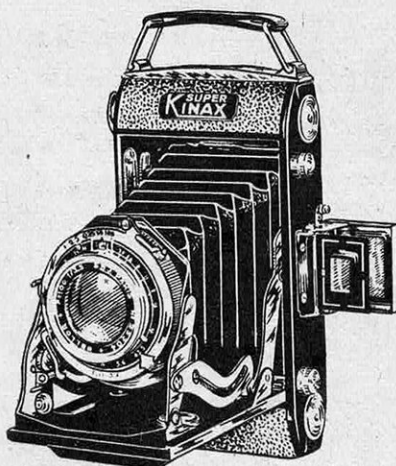
AUTRES FABRICATIONS : AMPLIS
 PORTATIFS ET COMBINÉS RADIO-PHONES,
 TOURNE-DISQUES, VALISES ET COFFRETS,
 PHONES MÉCANIQUES ET ÉLECTRIQUES

SON d'OR - G. G. BERODY

CONSTRUCTEUR

5, PASSAGE TURQUETIL - PARIS-11^e - ROQ. 56-68

L'APPAREIL
FRANÇAIS
DE
RÉPUTATION
MONDIALE



KINAX

KINAX BABY - KINAX CADET
KINAX I - KINAX MAJOR
KINAX II SPÉCIAL - SUPER KINAX

Les films



Panchromosa 32°
Grain fin
Anti-halo

Superpan 26°
Ultrapan 32°
8-9,5-16-16/8%



PAS DE PHOTO

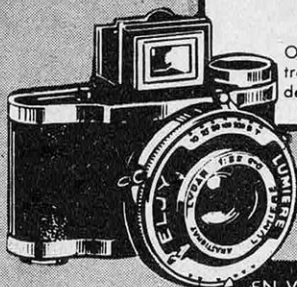
SANS "LUMIÈRE"

**ELJY**

L'appareil
miniature
de précision

★

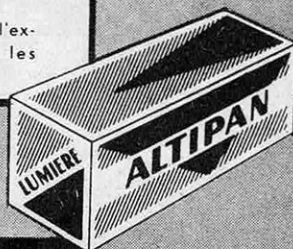
Obj. F : 3,5 à lentilles
traitées; 7 vitesses; prise
de flash.

**ALTIPAN**

la
**NOUVELLE
PELLICULE**
*des grands
instantanés*

★

en intérieur et à l'ex-
térieur par tous les
temps.



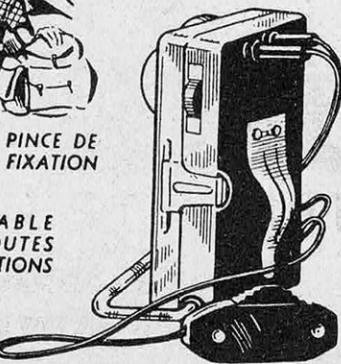
EN VENTE CHEZ TOUS LES REVENDEURS-PHOTO AGRÉÉS

LUMIÈREJANG
AV

Pour le camping
vous avez besoin d'un
BOITIER WONDER
"CAMPI"



GRANDE
LUMIÈRE
DIFFUSANTE



INCLINABLE
DANS TOUTES
LES DIRECTIONS

COMMANDE
A DISTANCE

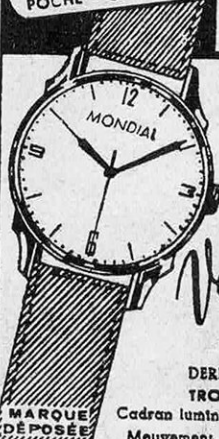
La pile Wonder
ne s'use que si l'on s'en sert

SPÉCIALITÉ DE MONTRES DE
POCHE • CARILLONS • RÉVEILS

LA MANUFACTURE
D'HORLOGERIE

MONDIAL*Précision*

10, RUE DES FONTENOTTES
BESANÇON



*Vous recommandez
spécialement*

SA
MONTRE N° A 381

DERNIÈRE NOUVEAUTÉ
TROTTEUSE CENTRALE

Cadran lumineux et tachymétrique
Mouvement SUISSE avec rubis

1.950 fr.

—MONTRES 15 RUBIS—

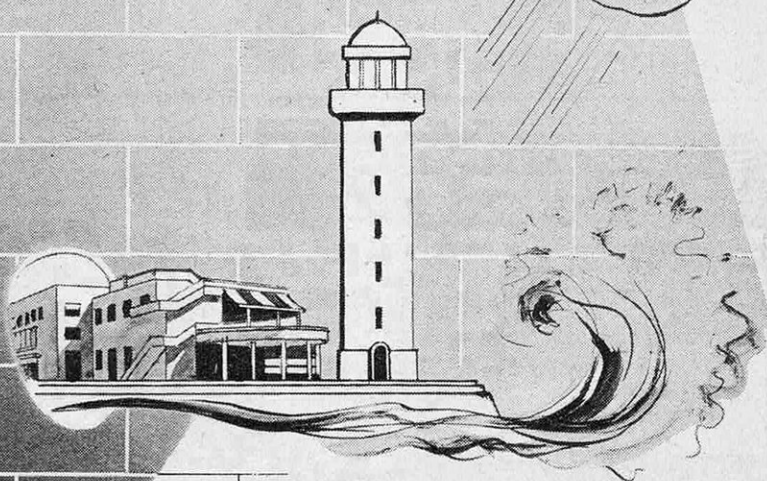
HOMMES	382. B : 2.500 frs
PUNAISÉ EXTRA PLATE	383. C : 2.950 frs
ÉTANCHE LUMINEUSE	384. D : 2.950 frs
DAMES SPORT	385. E : 3.950 frs
LUXE VERRE OPTIQUE	

TOUTES MONTRES VENDUES AVEC BULLETIN DE GARANTIE
ÉCHANGE ADMIS

ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT OU
MANDAT JOINT A LA COMMANDE
LUXUEUX CATALOGUE GRATUIT N° 38
SUR DEMANDE

RÉSISTE MÊME A L'AIR SALIN

Contre l'air salin et les rudes embruns de la mer qui désagrègent rapidement murs et façades, le SILEXORE constitue pour les constructions exposées le bouclier durable qui les prolonge indéfiniment. Hydrofuge et imperméable, le SILEXORE, grâce à ses splendides coloris, embellit et protège efficacement constructions et bâtisses. Appliqué sur des matériaux anciens, il leur donne l'aspect de la pierre neuve de qualité.



813

SILEXORE

PEINTURE PÉTRIFIANTE

NOTICE ILLUSTRÉE

Liste des dépositaires
franco sur demande.

**EXIGEZ FORMELLEMENT
LA GARANTIE D'ORIGINE**

ÉTABLISSEMENTS L'VAN MALDEREN 6, CITÉ MALESHERBES PARIS IX^{EME}

USINES A SEVRAN (S.-&O.) • AVIGNON (VAUCLUSE) • LOUVAIN (BELGIQUE)

AGENCES A CASABLANCA • ALGER • BONE • ORAN • TUNIS



Le saviez-vous ?

Un physiologiste vous dirait : Rien de plus indépendant, de plus désordonné que les poils de votre visage : les uns sont droits, les autres obliques, les uns vont vers le Nord, les autres vers le Sud. Quelles que soient leur position et leur direction, la lame GILLETTE BLEUE les coupera tous inexorablement grâce à son tranchant extra-vif.

75 Francs les Cinq - 150 Frs les Dix
(taxes locales non comprises)

Gillette Bleue

A L'HOMME BIEN RASÉ ON RECONNAÎT GILLETTE

SALON NAUTIQUE ET DU CAMPING

29, Avenue de la Grande Armée, PARIS. Tél: Passy 86.40

MOTEUR HORS-BORD

7 MODÈLES

EVINRUDE
3 "GOÏOT"
3 S.G.C. (1cv)
2 LUTETIA

CANOS CANADIENS

9 MODÈLES
DONT 1 PUISS
DE DERIVE

KAYAK "PIONIER"

LE VAINQUEUR DU COLORADO

TOUT POUR LE CAMPING

SPÉCIALISTE DU MOTEUR HORS-BORD

Tous usages de 1 à 50 cv.

ATELIER RÉPARATION

Toutes marques

Organisation unique
CAMPING-NAUTISME
CANOS ET KAYAKS
spécialement équipés
POUR LA CROISIÈRE

Tous accessoires

BATEAUX PNEUMATIQUES
YOUYOU PLIANT BARDIAUX
Dinghies hors-bord et à voile, etc...

VÊTEMENTS SPÉCIALISÉS
PÊCHE SOUS-MARINE

A l'essai :- CHEZ VOUS, SANS ENGAGEMENT :-
Quelle meilleure garantie de qualité ?

Choix complet de récepteurs réputés, de miniature pile-secteur au **Radio-Phono** à Changeur de disques de technique américaine ultra-moderne et Postes coloniaux tropicalisés



LA GRANDE RÉVÉLATION 1950

"Super Pacific 10" 10 gammes, dont 8 O. C. "band spread", 24 circuits accordés H. F., alimentation secteur, batterie, mixte

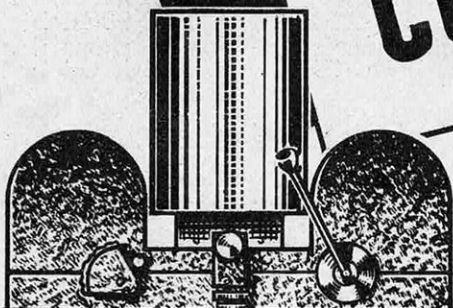
PLUS DE 400 STATIONS AVEC GRANDE STABILITÉ

2 MODÈLES : MÉTROPOLE OU COLONIAL

Très importante remise d'usine - Facilités de paiement
Catalogue franco de nos créations - Foire de Paris 1950

The New PACIFIC USINE DE PARIS :
26 bis, r. Planchat (20^e)
Exp. rapides tous pays (Colonies : paiement 1/2 commande, 1/2 livraison) - Fournisseur des grandes administrations.

**RÉDUIRE
REPRODUIRE
CONSERVER**



Vos documents,
plans, modèles, formules,
brevets,
pièces comptables,
archives, etc... avec

**L'INDISPENSABLE
MICROFILM
SORETEX**

universel, d'un prix accessible
à toutes les activités
Le plus moderne des microfilms

NOTICE 5 V GRATUITE SUR DEMANDE



ALSAPHOT

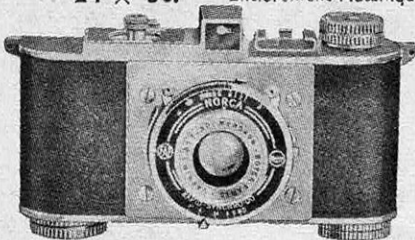
177, RUE DE COURCELLES - PARIS 17^e - TEL. GAL. 61-84 & 61-89

S^{té} F. A. P. 6, rue du Ratrait
SURESNES (Seine)

FABR. D'ARTICLES PHOTO (Fondée en 1938)

VOUS OFFRE :

1^o Son fameux NORCA (Appareil et format moderne)
 24 × 36. Entièrement Métallique.



1/4 de la grandeur naturelle

CARACTÉRISTIQUES :

Matières : métal blanc, à base d'aluminium moulé sous pression ; parties chromées et polies, le reste gainé.

Forme : extra-plate. Chargement facile en plein jour.

Maniement simple. Très belle présentation.

Emploie toutes les cartouches et films 35 mm.

Clichés : très fouillés donnant de magnifiques agrandissements.

Utilisations multiples : photographie d'amateur, artistique, scientifique, documentaire, reportage grâce à son Synchro-

Flash, photographie en couleurs.

Distance focale : 50 mm.

Objectifs de marque : 3,5 - Saphir, Flor, F. A. P.

Obturateur : 00 ; rapid-synchro :

a. À armement ;

b. Avec vitesses lentes : 1 sec. à 1/25^e de seconde ;

c. Avec vitesses rapides : de 1/25^e à 1/500^e de seconde ;

d. Avec prise synchro pour le Flash.

Viseur d'optique : type lunette de Galilée, netteté parfaite.

Compteur automatique d'images.

2^o Le Synchro-Flash de poche Norca

SIMPLE - PRATIQUE - ROBUSTE

Permet avec nos différents modèles NORCA des photographies de jour et de nuit, double la valeur et le rendement de l'appareil. **S'adapte surtout les appareils photographiques.**

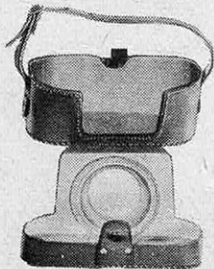
3^o Télémètre de poche Norca

A champs mélangés et de précision, élégant, et

s'adapte sur tous les appareils photographiques.



4^o Étui en cuir Norca luxe "Tout prêt"



5^o Para-Soleil

et nos écrans colorés dans la masse.

Reprise et remboursement en cas de non-satisfaction.

Avant tout achat consultez notre catalogue.

Les articles NORCA sont accompagnés d'un bon de

garantie individuel et numéroté.

Vente au COMPTANT et à CRÉDIT

Nous échangeons les anciens modèles NORCA contre le tout dernier modèle.

Ecrivez pour recevoir gratis nos prix, notre catalogue et conditions de vente.

Livraison à domicile dans toute la France.

Les Grandes Publications

scientifiques

DE LA COLLECTION IN-4^o

LAROUSSE

En cours d'achèvement :

La Vie des Animaux

en deux volumes

par **LÉON BERTIN**

Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle

Le tome I est paru. Le tome II paraîtra sous peu en volume.

Précédemment parus :

Astronomie | **La Science**

LES ASTRES

SES PROGRÈS

L'UNIVERS

SES APPLICATIONS

en 1 volume

en 2 volumes

par

L. RUDAUX

sous la direction de

et G. de VAUCOULEURS

G. URBAIN et M. BOLL

CHEZ TOUS LES LIBRAIRES

SI VOUS AVEZ

UN DUPLICATEUR

POUR VOS DESSINS

VOS CIRCULAIRES

VOS SCHÉMAS

VOTRE PUBLICITÉ

EMPLOYEZ LE

"STENCILOGRAPH"

Le crayon électrique qui grave les stencils

Yves-L. de GRANGENEUVE

7, Cité Paradis, 7

PARIS (10^e) — Taitbout 46-64

NOTICE SUR DEMANDE

AGENTS, REVENEURS DEMANDÉS
 FRANCE ET ÉTRANGER

FOIRE DE PARIS :

Stand 712 - Mécanique - Hall 7

R. L. Dupuy



**UN CADEAU
DE MARIAGE**

VOILA !

Une maison de campagne, légère, solide, confortable, que l'on installe partout où l'on veut...

Voilà le cadeau "pas banal" qui enchantera les jeunes mariés.

Mais choisissez bien ! Exigez des tentes en tissu HIMALAYA, adopté depuis de nombreuses années par tous les grands explorateurs et la majorité des campeurs.

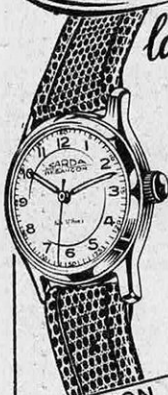


HIMALAYA

TOIT DU MONDE

En vente chez tous les détaillants spécialistes en articles de sport et de camping, et dans les rayons spécialisés des Grands Magasins.

57 ANNÉES
D'EXPÉRIENCE
garantissent
la Qualité SARDA



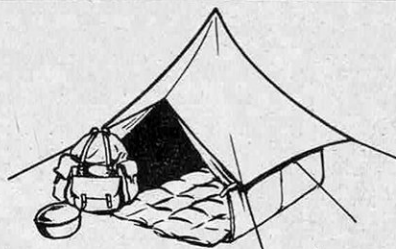
...Et il est si facile de faire venir de Besançon même, une véritable "SARDA". Installés à Besançon depuis 1893, les Établissements SARDA vous offrent, en effet, un choix attrayant de Montres, Chronomètres et Chronographes, fabriqués dans la qualité très soignée qui a fait leur réputation de "Maison de confiance"

Demandez l'envoi gratuit du "CATALOGUE N° 50-65"

MAISON
 DE CONFIANCE
fondée en
1893
 PAR
 H. SARDA

SARDA
BESANÇON

FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRÉCISION



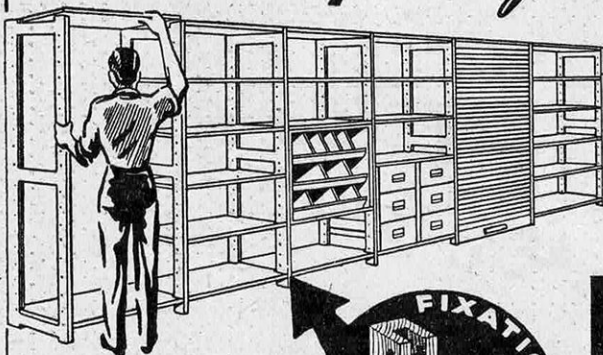
*Vous serez partout
 comme chez vous...*

avec le matériel de camping solide, confortable, léger, que fabrique le spécialiste ANDRE JAMET, fournisseur des Grandes Expéditions Paul-Emile Victor et Himalaya : 20 modèles de tentes, en tissus Himalaya et Résistex - Sacs de couchage en toile Thibet - Matelas pneumatiques - Lits de camp, etc... Envoi du catalogue 33 S.V. gratuit, sur demande adressée à

André JAMET

7, Pl. Victor-Hugo — Grenoble

les rayonnages démontables



Lundia

BREVETÉE S. G. D. G.
 MARQUE DÉPOSÉE

Demandez Documentation N° 43 au Service Commerc., 138, Rue de la Jarry - VINCENNES - DAU. 36.81 - FLA 05.24 ou à notre Agent Régional.

LUNDIA

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES BOIS MANUFACTURÉS AUBIGNY (Cher)
 S.A.R.L. au Capital de 1.500.000 Francs

5^e Cst. 138, Rue de la Jarry, VINCENNES - DAU 36-81

BREVET SUÉDOIS
 FABRICATION FRANÇAISE



STANDARDISÉS, AMOVIBLES, INTERCHANGEABLES



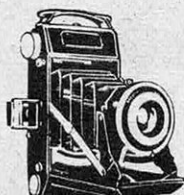
LUMIÈRE



FOCA



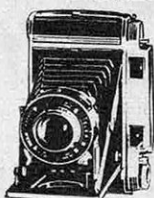
KINAX



DREPY



PONTIAC



TELKA

en
PHOTO
et
CINÉMA

Évitez les mécomptes!

APPAREIL
PHOTO MODERNE
DEPUIS 905 F

*Grâce au plus grand
Spécialiste
vendant les derniers modèles*

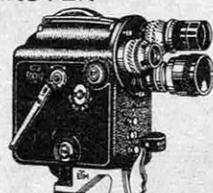
PHOTO-PLAIT



ROYER



KODAK



CAMERA



JUMELLE



RADIO



PHONO

35 à 39, RUE LAFAYETTE, PARIS (IX^e)

La plus importante Maison Mondiale

SUCCURSALES DE PARIS :

142, Rue de Rennes (6^e) (Gare Montparnasse)

12, Avenue Franklin-D.-Roosevelt (8^e)

142, Rue de Rivoli (1^{er})

104, Rue de Richelieu (2^e) (Bourse)

15, Galerie des Marchands (Rez-d.-ch.) (Gare St-Lazare)

6, Place de la Porte-Champerret (17^e)

Envous recommandant de cette revue vous recevrez le

CATALOGUE GÉNÉRAL 1950 (N° 30)

PHOTO, CINÉMA, RADIO, PHONO, OPTIQUE

ET TOUS ACCESSOIRES

Véritable encyclopédie de tout ce qui concerne la photo et le Cinéma.

192 Pages contre 100 F remboursables sur le 1^{er} achat de 1.500 F

FACILITES DE PAIEMENT POUR LA METROPOLE

SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITION PAR AVION

POUR LA FRANCE D'OUTRE-MER ET L'INDO-CHINE

U. P. I. C. O.

SOMA

présente le
SOMA "COQ"

STYLO DE TRÈS
GRANDE CLASSE



Dernier mot de la
technique moderne
Capuchon entièrement
renforcé formant une
large bague. Clip à bas-
cule. Fermeture à floc
plume or
pointe osmiridium

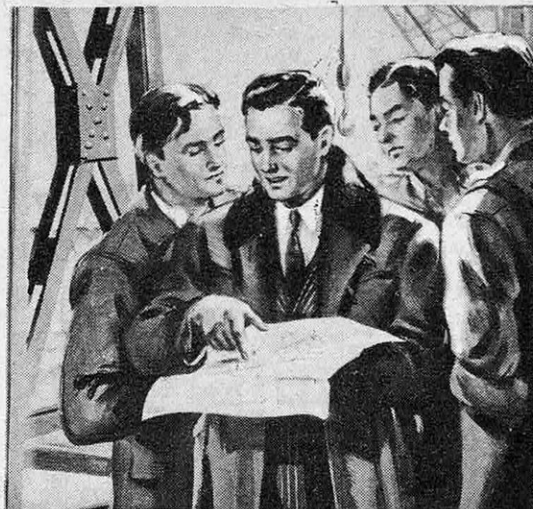
GARANTIE 20 ANS

TOUTE LA GAMME DES STYLOS

SOMA

EST EN VENTE DANS LES PAPETERIES
LES MAISONS SPÉCIALISÉES
ET LES GRANDS MAGASINS

LES PELMANISTES SONT
toujours
DES RÉALISATEURS



Par leur propre mérite,
toujours promus chefs ou
"cadres", ils ne se contien-
tent jamais de projets ou
désirs vagues. Les Pel-
manistes sont "positifs",
car la MÉTHODE
PELMAN les a placés
une bonne fois dans le
"concret!"

Ne vous étonnez pas,
alors, des centaines de
milliers de réussites dont
nous sommes fiers.
PELMAN, cours de psy-
chologie pratique par
correspondance, lance
vers le succès, quels que
soient âge, instruction,
profession.

**Une lettre parmi tant
d'autres authentifiées
par huissier... :**

"Votre enseignement
a dû m'être profitable,
puisque je suis actuel-
lement Directeur des
Usines... employant
3.100 ouvriers.

J'ai beaucoup de
difficultés à trouver
du personnel qualifié
pour les postes de
maîtrise ; pourriez-
vous me recommander
des Pelmanistes ?

Demandez sans engagement notre documentation
V. I. 53 contre 30 francs en timbres.
(renseignements oraux au Siège)

INSTITUT PELMAN
176, Boulev. Haussmann, PARIS-8^e

Filiales internationales : LONDRES,
DUBLIN, CALCUTTA, AMSTERDAM,
JOHANNESBURG, MELBOURNE,
STOCKHOLM, DURBAN, NEW-YORK.
etc. Millions d'adeptes. Soixante ans
de succès mondiaux.



La MÉTHODE PELMAN est à la fois
sous la haute surveillance et la direc-
tion effective de Professeurs de
Facultés, d'Hommes d'Affaires de
premier plan et de Diplômés de l'Ins-
titut de Psychologie de la Sorbonne.

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXVII - N° 393

JUIN 1950

SOMMAIRE

- ★ LES GRANDES PISTES DU SAHARA FRANÇAIS, par le général Adeline. 343
- ★ **LE CANCER, CHAQUE JOUR PLUS CONNU**
 - IMPORTANCE ET FRÉQUENCE DU CANCER EN FRANCE, par le D^r P.-F. Denoix. 348
 - QUELQUES CIRCONSTANCES D'APPARITION DU CANCER, par le Professeur René Huguenin et Remi Gérard-Marchant. 352
 - RÔLE DE LA CHIRURGIE DANS LE TRAITEMENT DU CANCER, par le D^r Henri Redon. 354
 - RADIATIONS ET CANCER, par le D^r Simone Laborde. 357
 - HORMONES ET TRAITEMENT DU CANCER, par le Professeur René Huguenin. 361
- ★ UNE VRAIE CAMERA, MAIS SUBMERSIBLE, par A. Coutant. 363
- ★ L'AUTOMOBILE A TURBINE, par Jacques Rousseau. 369
- ★ UN TUNNEL ROUTIER SOUS UN BRAS DE MER. 372
- ★ A COTÉ DE LA SCIENCE. 374
- ★ TRANSMISSION PAR FIL ET SANS FIL DES DOCUMENTS MÉTÉOROLOGIQUES, par Roger Clausse. 375
- ★ ENROBÉE, LA GRAINE GERME PLUS SÛREMENT par J. Engelhard. 379
- ★ AMIENS VA AVOIR UN GRATTE-CIEL DE 100 MÈTRES, par René Bomio. 383
- ★ CUISSON-ÉCLAIR DES ALIMENTS PAR LES FOURS ÉLECTRONIQUES, par Pierre Hémardinquer. 385
- ★ INVENTIONS PRATIQUES. 390 et 396
- ★ UN MOIS D'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE. 391
- ★ LE PILOTAGE PAR LEVIER UNIQUE ET SON APPLICATION AU PILOTAGE SANS VISIBILITÉ, par J.-H. Gaudefroy. 393
- ★ LES LIVRES. 397
- ★ LA RADIOGRAPHIE D'ART, par J. Lyon. 401

FRANCE : Administration et Rédaction : 5, rue de La Baume, Paris-8°. Téléphone : Élysées 26-69 et 66-28. Chèque postal : 91-07, Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — Publicité : 2, rue de La Baume ; Paris-8°. Téléphone : Élysées 87-46.

Abonnements : France et Colonies, affranchissement simple : 600 francs ; recommandé : 900 francs. — Étranger : 900 francs ; recommandé : 1 300 francs.

BELGIQUE : Société EDIMONDE, Direction et Administration : 95, Bd Emile-Jacqmain, Bruxelles. Téléphone : 18-21-00.

ITALIE : SCIENZA E VITA, Direzione, Redazione e Amministrazione : 8, Piazza Madama, Roma. Telefono : 50919.

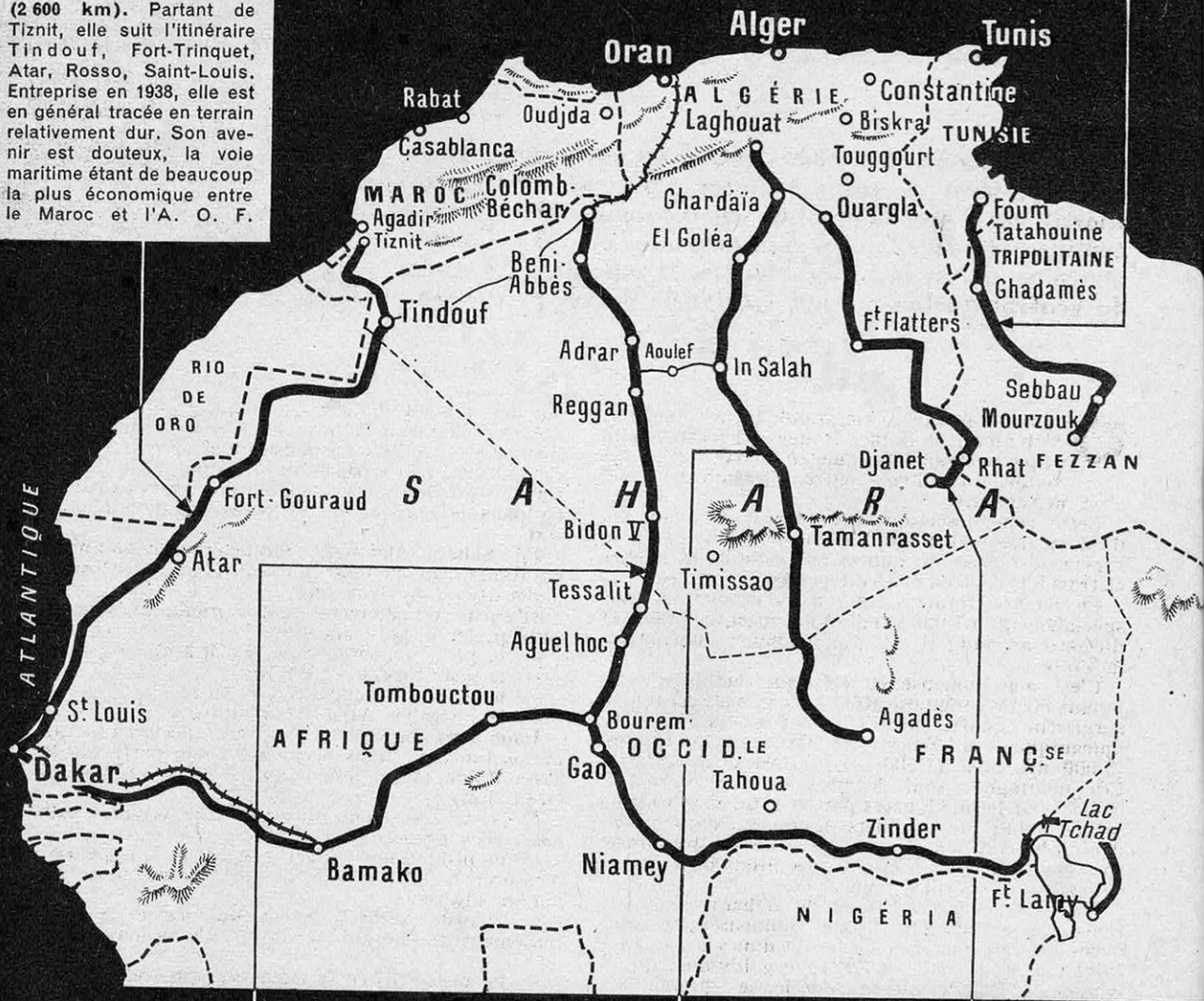
SUISSE : INTERPRESS S. A. Administration : 1, rue Beau-Séjour, Lausanne. Téléphone : 26-08-21.

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

LES PISTES PRINCIPALES DU SAHARA ET LES TRANSVERSALES

● La piste du Fezzan (1 400 km). Elle va de Fom-Tataouine à Mourzouk, par Derj, Braak et Sebha. Elle est relativement bonne et représente l'axe de ravitaillement du Fezzan par la Tunisie. Mais ces régions sont plutôt orientées sur Tripoli, qui est beaucoup plus proche, que sur Tunis et Alger.

● La piste mauritanienne (2 600 km). Partant de Tiznit, elle suit l'itinéraire Tin d'ouf, Fort-Trinquet, Atar, Rosso, Saint-Louis. Entreprise en 1938, elle est en général tracée en terrain relativement dur. Son avenir est douteux, la voie maritime étant de beaucoup la plus économique entre le Maroc et l'A. O. F.



● La piste de Gao (2 100 km). C'est la route des missions Estienne et Haardt-Audoin-Dubreuil. Elle suit l'itinéraire Colomb-Béchar, Tarhit, Beni-Abbès, Adrar, Reggan, Tessalit, Bourem, Gao. Bonne à ses deux extrémités, elle est mal définie dans sa partie centrale (700 km) qui traverse le Tanezrouft. Difficile à améliorer, elle réalise la plus courte distance (2 800 km) entre les deux terminus du chemin de fer, Colomb-Béchar au nord, Bamako au sud, et son intérêt commercial croîtra avec la mise en valeur de la zone Béchar-Oudjda et de la boucle du Niger. Elle est déjà régulièrement exploitée.

● La piste du Hoggar (2 570 km). Tracée de Laghouat à Agadès, cette piste, bonne sur tout son parcours, jalonnée d'autre part de puits et d'oasis régulièrement échelonnés, est l'axe central du Sahara français, le premier tronçon de la future route Alger-Le Cap. Son importance commerciale est déjà grande entre Laghouat et Ghardaïa et son intérêt touristique certain. Un service régulier marchandises et voyageurs est assuré deux fois par mois.

● La piste des Ajers (1 525 km). Partie de Ouargla, cette piste, sommairement aménagée, se termine à Djanet après un trajet qui prend sept jours. Très monotone, sans utilité commerciale puisqu'elle ne se prolonge ni vers le Tchad, ni vers le Niger, elle n'a d'autre intérêt que de permettre des liaisons directes Algérie-Fezzan.

LES GRANDES PISTES DU SAHARA FRANÇAIS

Un rallye automobile Alger-Le Cap est prévu pour 1950-1951. L'intérêt de cet événement n'est pas seulement sportif, car il pose la question des communications transcontinentales en Afrique, si importantes pour la puissance africaine qu'est la France. Tel est le sujet de cette étude du général Adeline, grand spécialiste de ces problèmes.



LA « TOLE ONDULÉE »

OUVRONS un atlas. Une grande tache jaune pâle s'étendant de la mer Rouge à l'océan Atlantique partage l'Afrique en deux parties qui paraissent n'avoir entre elles aucun lien : c'est le Sahara.

Cette zone désertique a en moyenne 5 500 km d'est en ouest et 1 500 km du nord au sud ; sa superficie représente quinze fois celle de la France et trois fois celle de la Méditerranée.

Le Sahara français, que nous étudierons plus spécialement, a 1 900 km d'est en ouest et 1 600 km du nord au sud ; il est grand comme quatre fois la France.

C'est une immense cuvette qui semble n'avoir jamais été en communication avec la mer. Au centre surgissent quatre massifs montagneux d'origine volcanique : le Tibesti (3 500 m), le Hoggar (3 000 m), l'Air (1 500 m) et l'Adrar des Iforas. Ces montagnes sont formées de roches noires, brûlées par le soleil, usées par les eaux et le vent de sable depuis des milliers d'années, entièrement dénudées, sauf dans les vallées ; elles se présentent sous forme de volcans éteints, de pitons ou d'amoncellements d'énormes rochers.

Une autre caractéristique du Sahara est l'existence de grands ergs, zones immenses où s'est accumulé le sable sous forme de dunes à peu près jointives. Tels sont : le grand erg libyque, grand comme la France, et, en Algérie, les grands ergs oriental et occidental dont chacun a une superficie égale à la moitié de celle de la France. Ces régions sont inaccessibles autrement qu'à dos de chameau.

Orographie, climat, population

Un seul fleuve, le Nil, réussit à traverser le Sahara. Tous les autres sont des oueds morts dont les vallées sont encore visibles dans le Sahara algérien, mais qui ont complètement disparu dans le désert libyque. Après être restés à sec pendant plusieurs années, il leur arrive de ressusciter subitement à la suite d'un orage ; pendant quelques heures, ils descendent des montagnes en torrents furieux, puis ils s'étaient sur des surfaces immenses et disparaissent.

Le climat du Sahara est très chaud (le thermomètre atteint 50° à l'ombre). Il pleut extrêmement rarement ; et, cependant, il n'est vraisemblablement pas de point qui ne reçoive jamais d'eau, ne serait-ce que quelques gouttes tous les ans... ou tous les dix ans.

Dans les temps anciens, le Sahara était habité

par une population de race noire, mais, introduisant d'Asie le chameau et le palmier, vers le quatrième siècle de notre ère, les races blanches ont refoulé et submergé peu à peu les autochtones, et le Sahara français est devenu le domaine des Arabes Chaamba dans le nord et des Berbères Touareg dans le sud.

Le Sahara algérien compte environ 850 mille habitants, soit un pour 2,5 km², alors qu'en France la densité est de 76 au km².

Il existe actuellement quatre grands axes nord-sud, quatre pistes françaises :

- la piste mauritanienne (2 600 km) ;
- la piste de Gao (2 100 km) ;
- la piste du Hoggar (2 750 km) ;
- la piste des Ajfers (1 525 km).

Pour être complet, il faudrait ajouter, tout au moins tant que nous occuperons une partie de la Tripolitaine, un cinquième axe : la piste du Fezzan (1 400 km).

Il existe également plusieurs transversales est-ouest ; les principales sont :

- la piste Colomb-Béchar-Tindouf, qui permet d'assurer la liaison avec la partie occidentale du Sahara algérien ;
- la piste Adrar-In Salah, qui permet le ravitaillement de l'important terrain d'aviation d'Aoulef ;
- la piste Ghardaïa-Ouargla, qui relie deux régions d'oasis particulièrement importantes.

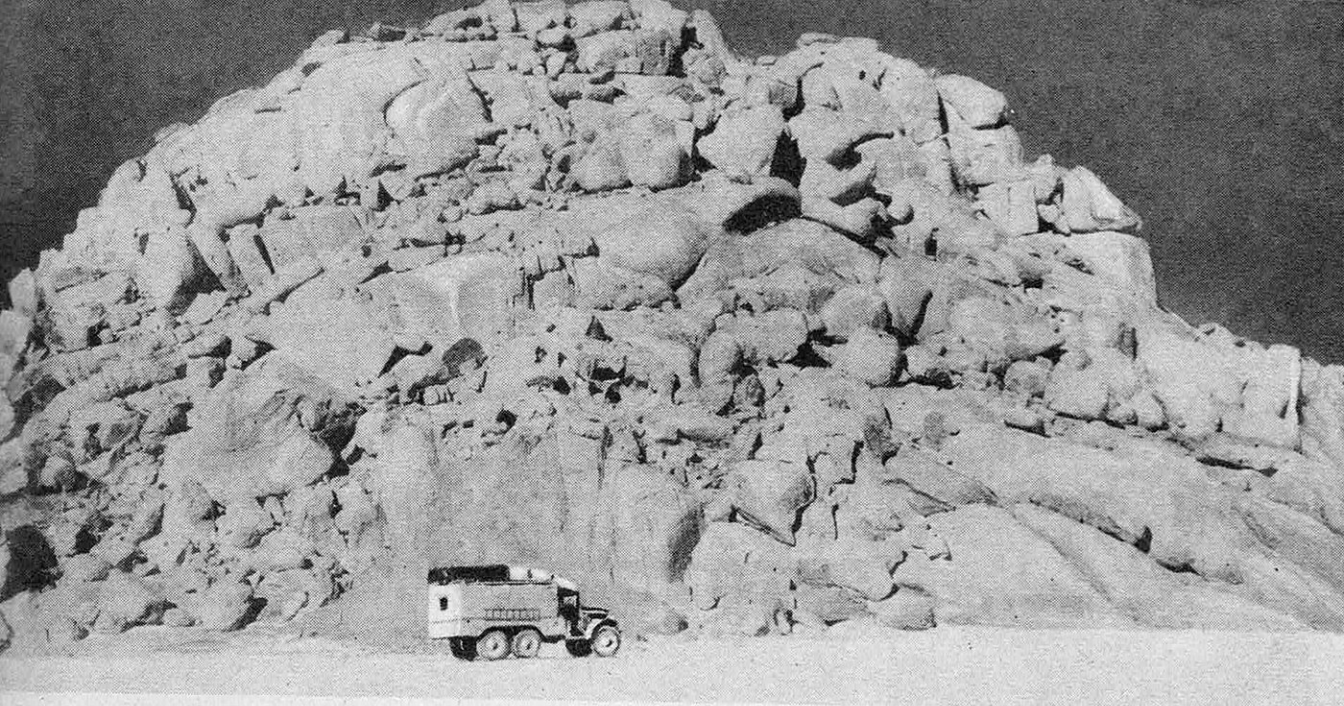
Nous limiterons notre étude aux axes nord-sud.

L'entretien des pistes

Les travaux sur les pistes sont exécutés, selon les cas, par le Génie du Maroc, les Travaux publics de l'A. O. F., la Société du Chemin de fer du Méditerranée-Niger, la bataillon saharien du Génie, les communes des Territoires du Sud de l'Algérie, les Travaux publics de Tunisie, enfin le gouvernement militaire du Fezzan.

L'entretien des 10 500 km que représentent les pistes sahariennes pose un certain nombre de problèmes techniques particuliers du fait :

- 1° que le manque d'eau oblige la plupart du temps à travailler à sec ;
- 2° que la circulation en terrain sec entraîne la formation de la « tôle ondulée » ;
- 3° que le vent de sable comble rapidement toute partie en déblai et la rend alors impraticable ;
- 4° que les longues distances entraînent d'impor-



● Le Sahara n'est pas uniformément plat. Ces amoncellements de rochers sont fréquents dans le Hoggar et

ses contreforts, que franchit ici un camion six-roues sur la piste Alger-Agadès, embryon de la route Alger-Le Cap.

tants frais de transport des matériaux qu'on ne peut trouver sur place.

La « tôle ondulée » est le principal ennemi des pistes transsahariennes. C'est une ondulation régulière qui se forme d'autant plus rapidement que la circulation est plus intense, la vitesse des véhicules plus grande, le terrain plus sec et moins homogène.

Son mécanisme de formation est mal connu. L'hypothèse qui paraît la plus vraisemblable est la suivante : les pneus sont de véritables ballons ; ceux des roues motrices s'accrochent au sol ; par contre, lorsque les pneus des roues non motrices rencontrent une aspérité, ils retombent sur le sol et rebondissent plusieurs fois de suite en frappant à chaque coup le sol et en écrasant ainsi la chaussée ; les éléments désagrégés s'accumulent dans les parties où les pneus, au cours de leur rebond, appuient plus faiblement (ou pas du tout) sur le sol.

Perpendiculairement à la piste se forment alors, parfois sur des dizaines de kilomètres, des ondulations régulières de 30 à 60 cm de long et pouvant atteindre 10 à 12 cm de profondeur ; il en résulte que les véhicules subissent des trépidations continuelles extrêmement pénibles et qui, à la longue, causent la rupture de différentes pièces des moteurs et des carrosseries.

Des études ont été entreprises par la Société du Méditerranée-Niger et par la Direction des travaux du

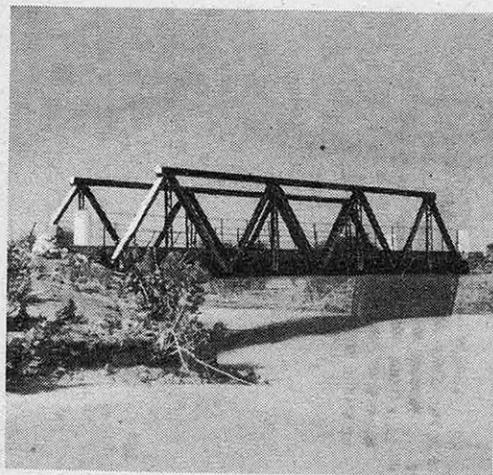
Génie des territoires du Sud pour trouver des matériaux ou mélanges de matériaux du pays qui s'opposeraient à cette formation de la tôle ondulée. A ce jour, aucun résultat pratique n'a été obtenu.

On a essayé évidemment de « râcler la tôle ondulée » avec des niveleuses ou des bulldozers, mais ces engins creusent la piste, qui, se remplissant dès lors rapidement de sable, devient complètement inutilisable.

Actuellement, le seul appareil, à la fois simple et pratique, donnant au moins temporairement satisfaction est un traîneau formé de deux rangées de trois ou quatre pneus posés à plat et rendus solidaires par un châssis horizontal que l'on peut surcharger quand cela est nécessaire. Traîné par un tracteur à la vitesse de 5 à 6 km à l'heure, cet appareil, en basculant dans les creux les sommets des ondulations de la « tôle ondulée », aplanit la piste sans la creuser.

Cinq sont au service du bataillon saharien du Génie sur la piste du Hoggar, où ils donnent satisfaction ; mais, comme la « tôle ondulée » se reforme, il faut passer l'appareil sur la piste tous les deux, trois ou quatre mois selon l'importance du trafic.

Contrairement à ce qu'on pourrait penser, les dunes ne gênent pas la circulation, car le tracé des pistes a été choisi précisément en dehors des grands ergs. Il existe bien dans certaines régions du Sahara, d'ailleurs extrêmement limitées (pendant dix kilomètres sur la piste du Hoggar), quelques petites dunes mouvantes, mais il suffit d'un bulldozer ou d'un motorgrader pour dégager la piste en les poussant dans la direction du vent dominant.



Ce pont solide est celui d'Aguelhoc, sur la piste de Gao. Il permet de passer l'oued même à l'époque des crues, rares, mais foudroyantes.



● La piste du Hoggar, la plus importante du point de vue commercial, l'une des plus « roulantes », est aussi de loin

la plus intéressante pour les touristes. Voici, sur le trajet de cette piste, le Pilon de Tamanrasset, ou Pic Laperrine.

Travaux d'amélioration et d'équipement

L'idéal serait évidemment de transformer les pistes en routes bitumées, mais la dépense se chiffrait par plusieurs milliards. Sauf sur certains tronçons particulièrement fréquentés, on doit donc se limiter, en plus de l'entretien normal, à l'amélioration des passages les plus difficiles.

Il y a d'abord les régions de sable mou (*fech-fech*) où la transformation des pistes en routes empierrées (ou, mieux, bitumées) avec solides fondations s'impose ; ces portions de routes devront, comme toujours dans le Sahara, être légèrement surélevées sur une banquette de 10 à 12 cm de haut, de façon à être balayées et non recouvertes de sable par le vent.

Des travaux d'amélioration s'imposent également aux passages des oueds, car ceux-ci, nous l'avons vu, s'ils restent parfois plusieurs années sans couler, arrachent tout sur leur passage lors de leurs crues subites et violentes.

On a construit quelques ponts (sept ou huit sur l'ensemble des pistes), mais la solution la meilleure consiste à construire au niveau du lit des oueds de solides radiers en maçonnerie recouverts d'une couche d'usure en béton et protégés à l'amont et à l'aval contre les affouillements par de solides enrochements.

L'eau passe sur ces radiers sans les arracher et, comme



Le puits de Timissao, entre ► Tamanrasset et Tessalit, a une grosse importance. Situé à 300 km de tout autre point d'eau, il n'a jamais été à sec.

les crues sont très rares et ne durent que quelques heures (deux ou trois jours au plus), il suffit d'en attendre la fin pour traverser.

Les travaux d'équipement ont pour but de faciliter l'exploitation des pistes et de rendre plus accessibles aux touristes les points intéressants.

Il faut creuser des puits d'eau potable (au moins un tous les 100 km), construire des bordjs (au moins un tous les 250 km) où l'on puisse passer la nuit ou s'abriter du vent de sable, mettre en place des plaques de signalisation et des bornes kilométriques (pratiquement tous les 5 ou 10 km).

Les véhicules automobiles transsahariens

La traversée du Sahara pose non seulement un problème d'entretien et d'amélioration des pistes, mais aussi un problème d'adaptation des véhicules automobiles.

Nous rappellerons que, de 1922 à 1924, à l'époque où les pistes étaient inexistantes, eut lieu un duel pacifique, mais acharné, entre les autochenilles Citroën et les six-roues Renault pour déterminer les véhicules les plus appropriés au désert. C'est aux six-roues que les spécialistes ont donné la préférence. Aujourd'hui, d'ailleurs, le problème ne se pose plus de la même façon depuis que des pistes ont été réalisées, puis sérieusement améliorées.

Les conditions requises actuellement pour les véhicules automobiles transsahariens sont les suivantes :
1° pouvoir résister aux trépidations dues à la « tôle ondulée » ;

2° avoir une surface portante suffisante pour éviter les ensablements ;



● Entretien de la piste : avec des bulldozers, on dégage les accotements de manière à éviter l'ensablement.



● Durant une crue de l'oued Arak, on construit un radier submersible. La piste ne sera pas longtemps coupée.



● Édification, dans l'oued Noumerate, d'une route empierrée en remblai à travers une zone de sable mou.



● Contre la « tôle ondulée », ondulations régulières de la piste, ce traineau de pneus est le seul engin pratique.

3° posséder deux ou trois essieux moteurs pour mieux s'accrocher au terrain.

Ces conditions sont réalisées dans les véhicules à plusieurs ponts moteurs, à six roues ou à roues jumelées, qui sont actuellement en service sur les pistes transsahariennes et avec lesquels on ne s'ensable pratiquement plus.

Le tourisme au Sahara

L'équipement touristique du Sahara permet de trouver dans les oasis et postes militaires des hôtels très confortables, des vivres, du carburant, des garages et ateliers de réparation.

Le printemps est la meilleure époque pour traverser le Sahara. Pendant l'été, en raison de la chaleur, aucune circulation n'est possible. De toute façon, afin de profiter des heures de fraîcheur, il faut partir au lever du jour. La traversée ne présente plus de grandes difficultés ; il est cependant prudent de prendre quelques précautions.

Avant le départ d'une oasis ou d'un poste, on prévient les autorités locales.

En prévision d'éventuels incidents mécaniques, on devra se munir de divers accessoires :

- de bonnes cartes et une boussole ;
- des vivres et de l'eau pour cinq jours, afin de pouvoir attendre du secours en cas de panne ;
- une corde de 100 m de longueur et un seau pour tirer de l'eau aux puits ;
- une trousse de pharmacie ;
- une fois et demie le carburant qu'on emploierait pour effectuer un trajet de même longueur sur une route normale ;
- un jeu complet de pneus de rechange ;
- deux rouleaux de grillage métallique de 0,50 m de large et de 10 m de long pour les désensablancements éventuels ;
- un bon outillage de réparation ; un manomètre et un cric puissant ;
- des pièces de rechange, surtout des bielles, des lames de ressorts et des disques d'embrayage ;
- un câble de remorquage.

En cours de route, on vérifiera plusieurs fois la pression des pneus, surtout aux heures chaudes ; on la rétablira, si besoin est.

En cas de panne, il vaut mieux ne pas s'éloigner de la piste.

L'avenir des pistes transsahariennes

Au cours de cet exposé, nous avons insisté à plusieurs reprises sur les distances considérables sur lesquelles se déroulent les pistes transsahariennes. Nous avons vu également qu'il n'était pas possible de les transformer toutes en routes.

Il faudra donc, dans un plan d'équipement, savoir se limiter et adopter un programme réalisable du point de vue technique comme du point de vue financier, tout en répondant aux besoins économiques et stratégiques de l'Afrique française.

Or, parmi les cinq axes nord-sud, celui de Mauritanie, doublé par la voie maritime, n'est pas d'une nécessité absolue ; quant aux deux axes des Ajjers et du Fezzan, ils n'ont qu'une importance secondaire puisqu'ils ne traversent pas entièrement le Sahara.

Le choix de la piste sur laquelle devrait porter un effort reste donc limité entre celle de Gao et celle du Hoggar.

La piste de Gao présentera un grand intérêt lorsque l'équipement industriel des confins algéro-marocains et la mise en valeur de la boucle du Niger auront été réalisés ; mais alors les transports par voie de terre ne suffiront plus ; il deviendra nécessaire de construire la voie ferrée du Méditerranée-Niger, qui enlèvera en grande partie son importance à la piste de Gao.

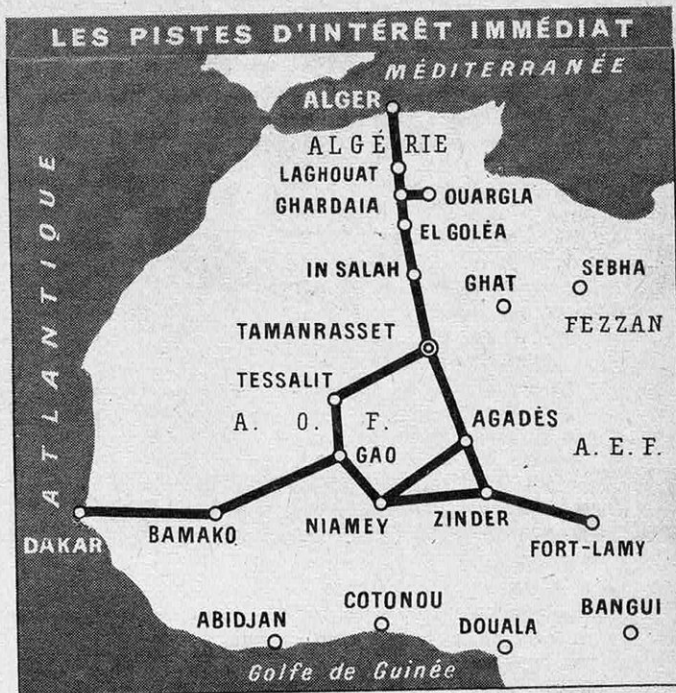
Par contre, il y aurait tout intérêt à améliorer en la transformant peu à peu en route la piste du Hoggar, afin que le grand axe nord-sud transafricain partit d'Alger et non de Tripoli. Cette transformation sera facilitée par le fait que la piste est sur presque tout son parcours en terrain dur. En outre, elle présente le grand avantage de traverser de nombreuses oasis et d'être jalonnée par de nombreux puits assez régulièrement répartis.

On pourrait objecter que la piste du Hoggar conduit bien au Niger et au Tchad, mais pas au Soudan, au Sénégal, à la Côte d'Ivoire, au Dahomey.

C'est pour répondre à cette objection qu'en novembre 1948 j'ai effectué entre Tamanrasset et Tessalit une reconnaissance qui a démontré qu'il était relativement facile de réaliser une bonne piste longeant le nord de l'Adrar des Iforas et rejoignant la piste de Gao à 60 km au nord de Tessalit.

La solution proposée est donc la suivante :

1° transformer en route l'axe du Hoggar ;



2° faire de Tamanrasset le centre des principales pistes transsahariennes en aménageant entre cette oasis et Tessalit une bonne piste qui permettrait de rejoindre ensuite le Soudan par le tronçon sud de la piste de Gao.

Ainsi, une grande voie, tout entière en territoire français, desservirait cette vaste contrée pour l'organisation et l'équipement de laquelle tant de nos compatriotes ont prodigué le meilleur d'eux-mêmes et souvent aussi sacrifié leur vie. Chefs héroïques, qui, comme le général Laperrine, conquièrent, souvent de leur propre initiative, d'immenses territoires, apôtres, comme le Père de Foucaud et Psichari, pionniers et soldats, tous ceux qu'anima cette ferveur qu'on a appelée « la mystique du Sahara », seront l'objet d'un culte plus digne de leur gloire si ces terres qu'ils nous ont acquises sont à la fois plus accessibles et mieux mises en valeur.

Général Adeline

UN PLAN POUR LA MISE EN VALEUR DU SAHARA

UN vaste plan de mise en valeur des terres comprises dans la boucle du Niger, région de Macina, entre Sedou et Tombouctou, est actuellement en cours d'exécution. Financée par le plan Marshall, cette entreprise aura pour effet, en les irriguant, de récupérer sur le Sahara 200 000 acres d'un sol qui, avant les derniers plissements géologiques, était arrosé par le Niger. Il s'agit, pour cela, de dériver du delta l'eau nécessaire à la création de rizières. Les travaux sont commencés et déjà une machine de 35 t, amenée de Dakar par péniche, travaille à la préparation des terres où sera semé le riz.

A ce jour, dans cet effort, le gros équipement industriel et mécanique a bénéficié des crédits les plus considérables : 10 millions et demi de dollars — plus de 3 milliards et demi de francs — sont inscrits sous cette rubrique. Les plan-

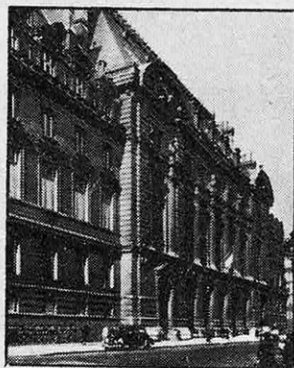
tations d'arachide de Kaffrine et de Casamance ont pu, de ce fait, grandement accroître leur superficie.

Toutefois, l'engagement de dépenses le plus important est à l'actif des Ponts et Chaussées, qui disposent de 13 milliards 935 millions de francs africains d'ici l'expiration du Plan Marshall en 1952 et de 19 milliards 492 millions pour les huit années qui suivent. Leur programme comporte une ligne de chemin de fer desservant les principales villes de la vallée du Niger. La construction des lignes Dakar-Niger et Abidjan-Niger est en cours. Quant à Abidjan, port de la Côte d'Ivoire qu'on croit généralement appelé à un brillant avenir, on espère l'ouvrir en partie au trafic dès juillet.

L'ensemble des territoires intéressés a une superficie représentant six fois celle de la France.

A PROPOS DU CONGRÈS INTERNATIONAL DE PARIS

L'HONNEUR qui échoit à notre pays d'accueillir, en congrès international à la Sorbonne, les plus éminents cancérologues, met plus que jamais au premier plan de nos préoccupations un mal qui, à vrai dire, ne permet guère qu'on l'oublie : le cancer. Sa fréquence semble beaucoup plus grande qu'on ne le croyait il y a une vingtaine d'années, soit qu'elle augmente en réalité, soit qu'on connaisse aujourd'hui des cancers autrefois ignorés.



Pour exposer à nos lecteurs l'état actuel de la question, nous nous sommes adressés à l'équipe de cancérologues de l'Institut du Cancer, officiellement devenu, depuis le 6 avril, en mémoire de son fondateur, l'Institut Gustave Roussy : le professeur René Huguenin et son état-major, constitué de M^{me} Simone Laborde, des D^{rs} Redon et P. F. Denoix. Dans ces études consacrées aux différents aspects du problème, ces savants ont laissé de côté la nature du cancer. Mais, s'ils avaient élucidé cette question si souvent débattue, ce Congrès aurait perdu son plus essentiel objectif. Car là est le problème majeur : connaître suffisamment bien la cause première qui détermine le cancer pour guérir le mal avec le plus de sécurité et le moins de dommage pour le malade.

Il faut considérer ces choses pour voir le Congrès sous son vrai jour. Sans cela, rien que de banal. Des réunions où des Messieurs qui ne sont pas forcément orateurs lisent, chacun en sa langue, de courts mémoires à un auditoire international. Affaire de minime envergure, en une époque où les Nations Unies nous ont habitués à des débats à grand spectacle avec traductions-éclairés en cinq langues répercutés sur-le-champ par des interprètes virtuoses. Comparé à ces théâtrales manifestations, un congrès scientifique peut bien manquer de relief.

D'ailleurs, ces brèves communications des savants, le profane, s'il les entendait, aurait tendance à trouver qu'elles portent sur des sujets bien menus : injections à la poule de filtrats de tumeurs, minutieuses dissections de mamelles de souris..., tant de science prodiguée sur des objets si pitoyables paraîtra d'une pathétique petitesse. Pourtant, il n'est pas une technique de la science moderne, du microscope électronique à l'accélération des atomes, que ces recherches ne mettent en œuvre. Ces notes de quelques pages, lues en quelques minutes, résument le travail longuement acharné de toute une équipe de pointe, appuyée souvent des chercheurs de toute une nation. Des années de labeur, un fragment de découverte..., une lueur d'espoir de plus. Car, au delà de ces petites, il y a l'homme. L'homme qui souffre.

Il est réconfortant, en un temps où les conflits armés ne sont pris en considération que s'ils mettent aux prises les deux moitiés du globe, de constater qu'en cette bataille contre la maladie, l'univers est tout entier du même côté, que l'unanimité des savants s'est ligüée pour mener à bonne fin ce combat.

Puisse l'homme qui, en fait de destruction, témoigne d'un génie inventif illimité, se surpasser dans ce domaine salutaire et triompher du cancer, objet de la lutte la mieux concentrée que le corps médical du monde ait encore jamais menée.

LE CANCER, IMPORTANCE

Pour apprécier l'importance du cancer en France, on devrait pouvoir se baser sur une étude globale des cancéreux vivants (morbidity) et sur les documents fournis par les déclarations de décès de cette maladie (mortality).

L'une et l'autre ne nous apportent malheureusement que des renseignements incomplets et imprécis. Théoriquement, les documents les plus utiles sont ceux fournis par la morbidité. Il faudrait pouvoir connaître le nombre de cas de cancers nouveaux apparaissant au cours d'une année, dans une population donnée, globale.

Or, dans l'état actuel de la documentation sur ce problème, un tel renseignement est impossible à obtenir, car il impliquerait une déclaration obligatoire des cancers, déclaration qui n'existe pas dans notre pays.

Le seul document dont on se serve actuellement pour tenter d'obtenir une appréciation d'ensemble sur le cancer en France est le dépouillement des déclarations de décès rédigées par les médecins délégués de l'État civil. Il est, hélas ! extrêmement imprécis et peu probant.

La critique la plus importante qu'on puisse faire à cette documentation provient du nombre de plus en plus grand de cancers guéris, ce qui diminue peu à peu l'importance de ces renseignements. Elle n'est d'ailleurs qu'une image fallacieuse de la réalité. Chaque cancer a sa gravité particulière, certains d'entre eux sont généralement mortels, alors que d'autres guérissent dans une proportion considérable.

Ce n'est donc qu'un aspect limité de l'importance du cancer dans notre pays ; malheureusement, c'est le seul que nous possédions ; il en est d'ailleurs de même dans tous les pays du monde.

Le risque de cancer est maximum à cinquante ans

Avant d'aborder quelques chiffres, il importe de préciser un certain nombre d'autres conditions qui doivent être observées afin de leur donner une signification plus précise.

Il faut d'abord insister sur l'importance du facteur « âge ».

En effet, si le cancer peut se rencontrer à tous les âges de la vie, si le jeune enfant comme le jeune homme ou la jeune fille ne sont pas exclus de ce risque, il est cependant un fait

CHAQUE JOUR PLUS CONNU

ET FRÉQUENCE DU CANCER EN FRANCE

certain : c'est que la fréquence du risque croit nettement à partir de quarante ans, passe par un maximum vers la cinquantaine et décroît ensuite.

Supposons une population dont la durée moyenne de vie soit courte et dans laquelle peu d'individus atteignent l'âge de cinquante ans. Il semblera que le cancer y est peu fréquent si l'on se contente d'en compter le nombre global. Inversement, le cancer peut apparaître spécialement fréquent dans une population composée d'une proportion importante d'individus âgés.

C'est pourquoi, lorsque l'on étudie un taux de fréquence du cancer, dans une population donnée, il faut toujours préciser en regard la répartition par âge de cette population ou tout au moins se servir d'une population type, c'est-à-dire rapporter la répartition d'une année donnée à la proportion type, de façon à avoir toujours un taux comparable.

De beaucoup la méthode la meilleure et la plus précise consiste à étudier la fréquence du cancer, tranche d'âge par tranche d'âge, c'est-à-dire à âge égal.

Depuis 1943, la Section du cancer de l'Institut National d'Hygiène a établi tous ses calculs de taux de cancer en France pour la mortalité en se servant, comme population type, de la population telle qu'elle a été déterminée dans sa répartition par tranche d'âge lors du recensement de 1936.

Les décès par cancer

Les calculs établis sur cette base par la section ont permis de penser qu'en 1948 il y avait eu un minimum de 73 000 décès par cancer en France, ce qui représente un taux de 165 décès pour 100 000 habitants, étant admis que la population de 1948 est ramenée à la répartition par âge de celle de 1936.

Lorsque l'on compare ce taux à celui qui a pu être déterminé au cours de cette même année 1936, on constate une différence. En effet, le taux de 1936 atteignait 137 décès pour 100 000 habitants.

Doit-on conclure, de ces statistiques, que le cancer est devenu plus fréquent en France ?

Nous ne pensons pas qu'il existe une augmentation réelle du cancer de valeur égale à la diffé-

rence entre 137 et 165. Bien que dans ce calcul, nous ayons éliminé le vieillissement de la population, ainsi que la modification apparue dans le nombre des causes indéterminées, nous pensons qu'il existe une autre explication de cette augmentation apparente.

Elle réside dans le fait que l'attention des malades et surtout du corps médical a été plus attirée qu'autrefois sur la fréquence du cancer. Elle résulte également de la qualité croissante des moyens d'investigation mis à la disposition du corps médical, qui permettent de reconnaître des cancers là où autrefois on ne pouvait faire ce diagnostic et là où le diagnostic porté correspondait à une complication secondaire de ce cancer qui était ainsi masqué par elle.

C'est ainsi que le nombre des cancers du poumon semble avoir augmenté considérablement au cours des dernières années.

En réalité, le diagnostic du cancer du poumon est porté actuellement beaucoup plus précocement — avant l'apparition des complications infectieuses qui cachaient le cancer. Le résultat de plus grande précocité de diagnostic est d'avoir fait croître le nombre des cancers du poumon reconnus, mais ne correspond pas à une augmentation réelle.

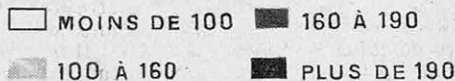
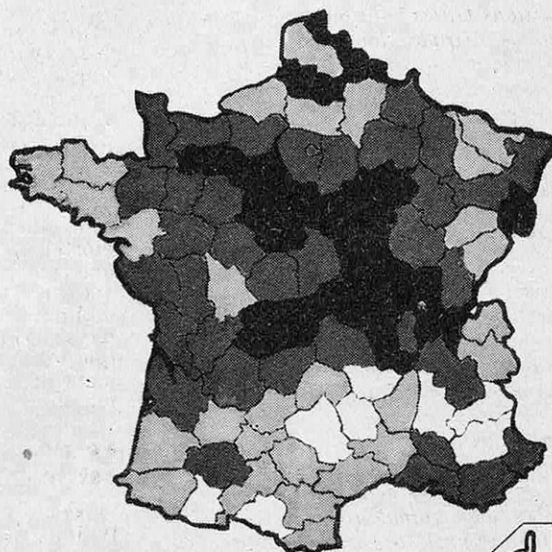
Fréquence du cancer selon les sexes

Comparant la fréquence du cancer chez l'homme et chez la femme, on constate qu'il y a eu depuis plusieurs années un changement dans la situation réciproque des deux sexes.

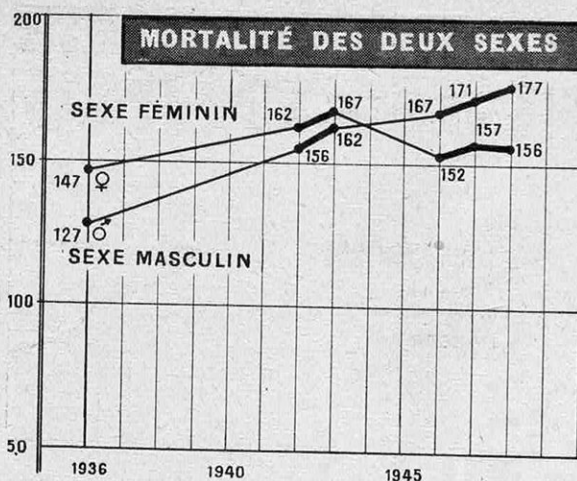
Avant la guerre, la mortalité était plus importante chez la femme, par rapport à 100 000 habitants de sexe féminin que chez l'homme.

Vers 1945, les deux fréquences étaient égales ; actuellement, il semble que la mortalité par cancer soit plus grande chez l'homme que chez la femme.

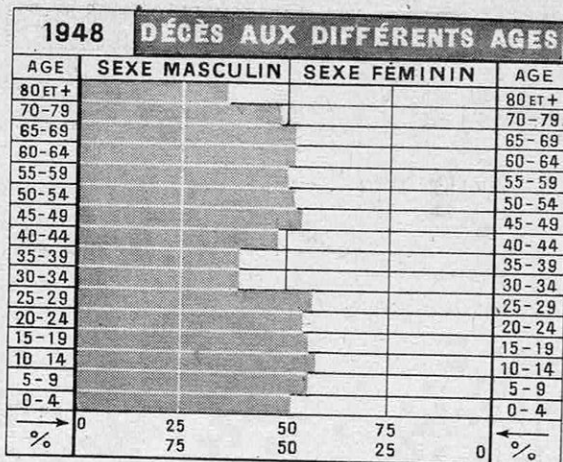
Nous pensons que l'explication de ce phénomène est apportée par l'augmentation de la précision des diagnostics. Comme c'est chez l'homme que les cancers profonds sont les plus fréquents, cancer digestif, cancer du poumon, etc., c'est pour ces cancers profonds que les procédés d'investigation modernes permettent d'obtenir un diagnostic plus précoce.



● Mortalité par cancer en France au cours de l'année 1948. Le total des décès a été au minimum de 73 000 pour l'ensemble du pays, soit une moyenne de 165 pour 100 000 habitants, bien supérieure à celle de 1936 (137).



● Taux probables pour 100 000 habitants par sexes. La mortalité des hommes a dépassé celle des femmes parce que l'on est mieux à même maintenant de déceler les cancers profonds. (Statistiques de l'Institut National d'Hygiène.)



● Ce graphique, établi pour 1948, montre, pour tous les âges, le pourcentage des décès des deux sexes. Il révèle que, de 30 à 40 ans, la femme paie au cancer un tribut tel que le pourcentage d'ensemble est moindre pour l'homme.

La place du cancer dans les causes de mortalité

Si nous étudions maintenant la place que prend le cancer parmi les différentes causes de décès, on aperçoit alors l'importance considérable qu'il représente.

En effet, sur 100 décès toutes causes, le cancer représente seize de ces causes, c'est-à-dire que, sur six façons différentes de mourir, le cancer représente une de ces façons.

Actuellement, la seule cause de décès qui dépasse en importance le cancer correspond aux maladies cardio-vasculaires. Il est remarquable de constater l'évolution réciproque de la mortalité par cancer et de la mortalité par tuberculose. Avant guerre, la tuberculose apparaissait comme une cause importante de décès, puisqu'elle entraînait 49 480 décès en 1936, alors qu'en 1948, pour 73 000 décès par cancer, on ne compte plus que 29 874 décès par tuberculose.

Ce résultat remarquable, dû à l'amélioration des procédés de dépistage et de traitement de la tuberculose, entraîne indirectement un accroissement du cancer puisqu'il augmente le nombre des individus survivant à la tuberculose et atteignant de ce fait l'âge où le cancer est le plus fréquent.

Quand on étudie l'importance du cancer comme mode de décès séparément chez l'homme et chez la femme, on s'aperçoit que le cancer n'a pas la même importance par rapport aux autres causes de décès dans les deux sexes.

Chez la femme, le décès par cancer par rapport aux autres causes est plus fréquent que chez l'homme.

En effet, sur 100 décès toutes causes, chez la femme le cancer représente 17 éventualités, alors que chez l'homme il n'en représente que 14.

Répartition géographique du cancer

Il pouvait sembler intéressant d'étudier s'il n'existait pas en France une répartition particulière de cancer à travers le territoire ; depuis plusieurs années, des cartes sont établies régulièrement, donnant la répartition par département.

Une première précaution est apparue indispen-

sable. Elle consistait à établir le report du décès du malade à son domicile et non pas au lieu où s'était produit le décès.

Ceci étant fait, on peut établir des cartes de répartition. Malheureusement, il est difficile, sinon impossible d'en tirer une conclusion quelconque, car l'unité géographique que nous pouvons actuellement utiliser est le département. Or, le département constitue une entité géographique, économique, géologique et sociale beaucoup trop vaste et beaucoup trop complexe pour que puisse être mis en évidence un facteur quelconque.

Les statistiques de morbidité

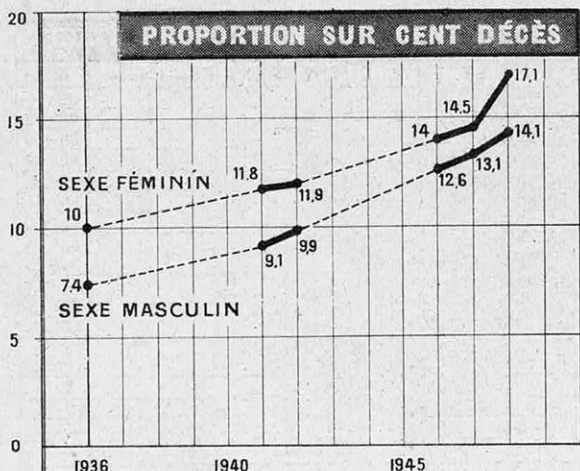
Tout ce que nous venons jusqu'ici d'envisager se base sur les documents émanant des déclarations de décès.

Depuis 1943, la Section du cancer de l'Institut national d'Hygiène s'attache essentiellement à développer la documentation appuyée sur l'étude de la morbidité par cancer. Ce sera pour l'avenir la seule documentation intéressante sur laquelle on pourra baser des travaux fructueux.

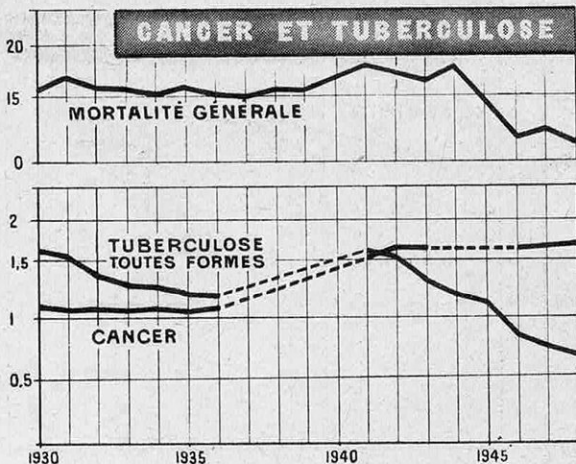
Il est absolument impossible de réunir actuellement une documentation suffisante pour connaître en particulier la réelle répartition et la fréquence des diverses localisations du cancer les unes par rapport aux autres.

Ceci ne sera possible que lorsque nous posséderons une déclaration générale de cancers dans une région déterminée.

La Section du cancer de l'I. N. H. a mis sur pied une enquête permanente qui centralise à Paris les dossiers de tous les malades soignés actuellement dans les centres hospitaliers spécialisés dans le traitement du cancer. Cette enquête s'étendra peu à peu pour englober bientôt l'ensemble des hôpitaux de la métropole. Dès maintenant, un certain nombre de documents ont pu être extraits de l'importante masse déjà réunie, qui dépasse 50 000 dossiers. On a pu ainsi établir par exemple des courbes déterminant la répartition des âges de début de chaque localisation, et l'on a pu faire des constatations extrêmement importantes qui ont apporté des leurs nouvelles sur certains faits jusque là observés, mais incomplètement expliqués.



● Les tracés montrent pour chaque sexe, sur cent décès de cause connue, le nombre de ceux dus au cancer. La hausse constante peut être due à une meilleure identification de la maladie, aussi bien qu'à son extension.



● La diminution des décès dus à la tuberculose, tombés de 49 480 en 1936 à 29 874 en 1948, porte la mortalité de cette maladie bien en dessous de celle du cancer. Celui-ci, ne suit pas la baisse de la mortalité générale.

Différents types de cancers

Quand on étudie les courbes de répartition, cancer par cancer, on s'aperçoit qu'il existe des différences importantes d'un cancer à l'autre. C'est ainsi, par exemple, que la courbe de répartition par âge de début des cas de cancer du col de l'utérus forme une courbe de Gauss typique, régulière, preuve qu'il s'agit là d'un phénomène homogène unique, la répartition par âge passant par un sommet à cinquante-cinq ans, pour descendre ensuite régulièrement et symétriquement par rapport à l'ascension. A l'inverse, lorsque l'on étudie le cancer de la peau, on constate que la courbe, corrigée en tenant compte du nombre d'individus vivants pour chacune des tranches d'âge considérées, régulièrement ascendante, croît indéfiniment. La différence avec le cancer précédent est fondamentale.

Le cancer de l'utérus semble donc rencontrer des conditions optimum à un moment donné, conditions d'ordre interne. Par contre, dans le cancer de la peau, il y a un accroissement régulier. Or, un certain nombre d'expériences semblent montrer que les radiations solaires jouent un rôle dans le déter-

minisme de ce cancer de la peau. Il est donc logique d'admettre qu'une preuve complémentaire peut-être apportée à cette hypothèse par la forme de cette courbe de fréquence, car elle suggère l'idée d'une action extérieure.

Un autre phénomène est apparu lorsque l'on a étudié la répartition par âge de début des cas de cancers du sein: on s'aperçut que la courbe présentait deux sommets. Étant donné les précautions statistiques prises, il était certain qu'on avait, sans le vouloir, additionné deux phénomènes différents.

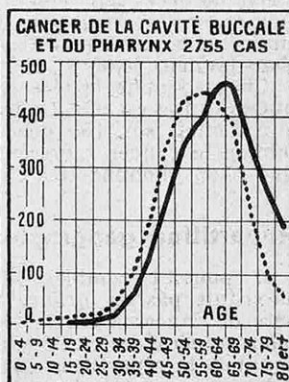
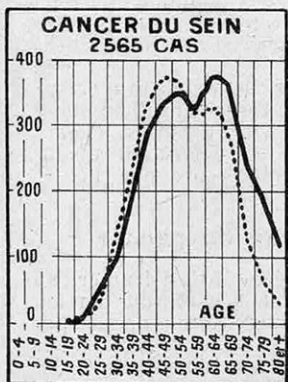
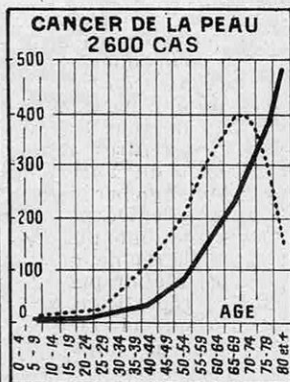
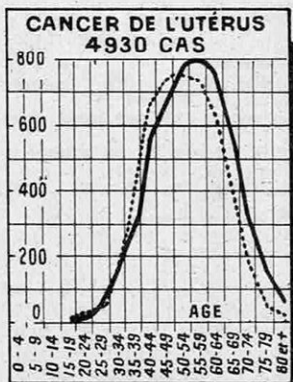
Quand on s'aperçoit que ces deux sommets siègent de part et d'autre de l'âge de la ménopause, on est amené à envisager qu'il doit exister deux formes particulières de cancer du sein, survenant sur des terrains d'activité hormonale différente. Le fait, d'ailleurs, semble confirmé par un certain nombre d'observations cliniques sur l'action différente d'hormones de sens contraire selon l'âge de la malade.

Dr P. F. Denoix

Chirurgien des Hôpitaux de Paris
Sec. G^{al} de l'Institut G. Roussy

AGE DU DÉBUT APPARENT

● La courbe en pointillé indique le nombre de cas réels; l'autre tient compte de la correction en fonction de la population de chaque tranche d'âge.



QUELQUES CIRCONSTANCES D'APPARITION DU CANCER

La science n'a rien su préciser encore des causes réelles du cancer. Et les allégations tapageuses d'une presse ignorante et qui s'imagine novatrice sont depuis longtemps déjà infirmées par le contrôle scientifique. Pourtant, l'expérimentation sur l'animal ou sur la cellule en culture a découvert des procédés susceptibles de déclencher la prolifération maligne. Mais ceux-ci sont multiples et divers, de telle sorte que demeure irrésolu le problème de la raison première de la malignité tumorale chez l'homme.

Parallèlement aux recherches de laboratoire, la médecine humaine permet, pour le moins, de déceler d'intéressantes circonstances d'apparition du cancer : ainsi, la clinique médicale contribue-t-elle à préciser l'importance de facteurs divers dans la genèse de la maladie cancéreuse.

Certes, l'étude de la pathologie humaine est, en apparence, bien moins féconde que les recherches du laboratoire. La longue durée de la vie des hommes retarde les études statistiques. L'infinie complexité des facteurs en jeu (milieu, conditions sociologiques ou pathologiques) ne permet guère l'observation de cadres homogènes. Et l'individualisation de causes précises, dans l'apparition du cancer, nécessiterait l'observation de milliers et milliers de cas.

Or, voici seulement que l'on commence d'accumuler des documents bien étudiés, d'où semblent se dégager quelques notions utiles à nos concepts sur le cancer de l'homme.

I. — Le milieu

Naguère encore, la croyance demeurait que seule la race blanche payait un lourd tribut au cancer. C'était la simple conséquence de l'ignorance. Lorsque, en effet, les médecins purent pénétrer dans des contrées jusqu'alors peu explorées et exami-

ner des peuplades jusqu'alors fermées aux investigations médicales, le cancer apparut commun à toutes les races. Sa fréquence est quasi identique dans les latitudes septentrionales et sous l'équateur. Certains travaux récents, cependant, semblent prouver que la race israélite est moins réceptive, et que certaines tribus de nègres africains sont moins souvent atteintes. Ce qui est avéré, c'est que les localisations tumorales ne sont pas les mêmes selon les races, les milieux ou les conditions de vie.

Ainsi, la tumeur maligne la plus habituelle, chez les noirs de l'Afrique Équatoriale, est le cancer primitif du foie, qui est rare en Europe ; et les cancers des organes sexuels ont une fréquence toute différente en Indochine qu'ici : le cancer du col utérin, si courant en Europe, est rare là-bas, tandis que le cancer de la verge, exceptionnel dans nos pays, se rencontre fréquemment en Extrême-Orient. Habitudes particulières liées aux conditions de vie, — ou parfois imposées par le climat —, rites sociaux ou religieux interviennent, qui semblent expliquer, sinon la fréquence des tumeurs malignes, du moins leur localisation. Ainsi s'observe, sur les hauts plateaux du Thibet, un cancer cutané de la paroi abdominale : cette tumeur atteint les indigènes qui ont coutume de se chauffer le ventre, sous leurs vêtements, avec un vase rempli de charbons incandescents.

De même, encore, les cancers de la cavité buccale sont très fréquents aux Indes, chez les sujets qui ont coutume de fumer leurs cigares le bout en ignition dans la bouche, puis aux Philippines, chez les femmes qui mâchent le bétel. Ainsi n'observe-t-on jamais de cancers de la verge dans les sectes religieuses où la circoncision suit de près la naissance, tandis que, dans d'autres rites où cette pratique est plus tardive, ce cancer est aussi fréquent que chez les incircis.

Par contre, de meilleures statistiques, à quoi se surajoutent les résultats du calcul des probabilités, ont rendu à la légende les idées d'antan sur contrées, villages ou maisons à cancer.

Certaines habitudes de l'homme constituent-elles un facteur carcino-génétique ? Le cancer de la langue fut, longtemps, étiqueté « cancer des fumeurs ». Aujourd'hui cette notion n'apparaît point exacte.

Le cancer du poumon s'observe, dans notre pays, presque uniquement chez l'homme, et très souvent chez le grand fumeur. Mais le cancer bronchique est peut-être bien, comme son voisin, le cancer de l'œsophage, « privilège » presque exclusif du sexe mâle ; et, par ailleurs, beaucoup d'hommes sont de grands fumeurs : voici précisément un exemple des difficultés de la clinique humaine pour dévider l'écheveau des causes éventuelles du cancer.

II. — La profession

Certaines conditions inhérentes au métier semblent déclencher la prolifération tumorale maligne : aussi la médecine a-t-elle isolé des cancers « dits professionnels ».

De ceux-ci, le plus anciennement connu est le cancer des ramoneurs, décrit en Angleterre dès



◀ La France fut, en 1922, l'un des premiers pays à créer un centre hospitalier ouvertement destiné aux cancéreux. L'Institut Gustave-Roussy, à Villejuif, a dernièrement inauguré un service de pédiatrie — le premier du genre au monde — car le mal frappe parfois aussi les enfants.

QUELQUES CAUSES



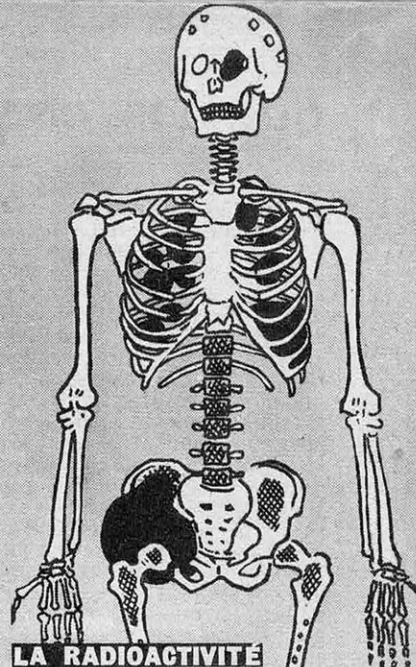
LES BRULURES

● Au Kashmir, la coutume indigène de se chauffer le ventre avec de petits paniers remplis de charbon, provoque des cancers de la paroi abdominale.



LA PROFESSION

● Ces cancers cutanés multiples localisés sur les avant-bras et les mains d'un ouvrier résultent de contacts très prolongés avec des huiles de schiste.



LA RADIOACTIVITÉ

● Schéma du squelette d'une ouvrière de l'usine de cadrans lumineux de Maryland (E. U.). En noir : les diverses localisations.

1775, et qui se localise sur la peau du scrotum. La médecine d'aujourd'hui a reconnu quantité d'autres substances susceptibles de déterminer, en des points d'application précis — et qui sont toujours les mêmes — des tumeurs malignes pourvues, par ailleurs, de caractères évolutifs identiques : la poix, des goudrons (mais pas tous), les vapeurs d'antracène, certaines huiles minérales, la paraffine, l'arsenic, le chrome, le cobalt, l'amiante, les vapeurs d'aniline, représentent une liste d'éléments pathogènes, qui semble d'ailleurs s'accroître progressivement. Les substances chimiques ne sont d'ailleurs pas seules en cause, mais encore certains agents physiques, isolément ou bien associés à ces corps chimiques : tout particulièrement, les éléments radioactifs. On ne connaît que trop les victimes de leur profession parmi les radiologistes de la première heure. L'extraction de minerais radioactifs, dans certains gisements d'Europe Centrale, tue, par cancer pulmonaire, plus de la moitié des mineurs.

Ces « cancers professionnels » se montrent riches d'enseignements pour l'étude des circonstances d'apparition des tumeurs malignes. Deux ordres de constatations apparaissent en effet primordiales. Voici la première : en analogie avec l'expérimentation animale, des doses, assez élevées et répétées pendant assez de temps, d'un élément cancérogène déterminent la prolifération tumorale avec une très grande fréquence. Mais voici la seconde : de faibles doses de ces mêmes agents agressifs ne sont cancérogènes que pour certains individus, tandis que d'autres, qui pourtant vivent dans de semblables conditions, ne sont jamais atteints de tumeurs malignes. Ainsi, un élément, distinct de ces causes extérieures, semble nécessaire pour qu'apparaisse le cancer, lorsque le taux de l'agressif n'est pas anormalement élevé.

Envisagées sous ce même rôle secondaire, certaines habitudes alimentaires ont paru, parfois, cancérogènes : l'abus de graisses cuites, de jaune de

beurre, les carence vitaminiques... et bien d'autres encore, dont l'action pathogène n'est pas suffisamment établie pour que de telles notions puissent constituer un épouvantail humain.

III. — Les facteurs individuels

L'acquisition la plus intéressante serait de connaître les particularités intrinsèques qui font l'individu « cancérisable ».

Beaucoup d'encre a coulé sur ce sujet : l'alcalinité des humeurs, le taux élevé du cholestérol, les modifications de l'équilibre « calcium-potassium », l'abondance des substances insaponifiables dans le foie, et bien d'autres occurrences encore, dont on ne sait pas si elles sont témoin de l'organisme *cancérisable* ou de l'organisme *déjà cancéreux*... d'autant plus que ces déséquilibres sont loin d'être constants.

Le cancer est également fréquent dans les deux sexes, ce qui ruine certaines idées qui eurent cours autrefois. La seule différence réside en la localisation : cancers du tube digestif, du pharynx, du larynx et du poumon sont l'apanage de l'homme ; la femme localise la majorité des tumeurs malignes sur son appareil génital : utérus, ovaires, mamelles.

Encore cette opposition apparente ne réside-t-elle pas uniquement dans une constitution différente, mais, sans doute, dans un état d'imprégnation hormonal particulier ; car, après le ralentissement de l'activité endocrinienne dominante dans chacun des sexes — c'est-à-dire à un âge avancé de la vie — le pourcentage des localisations tumorales se rapproche chez l'homme et chez la femme.

Une croyance surannée prétend encore : le cancer ne pourrait apparaître sans le truchement *préexistant* d'irritations, ou d'inflammations chroniques, dites « état précancéreux ». En fait, la plupart des cancers surviennent sans que les précède aucune atteinte, pour le moins tangible, de l'organisme.

En corollaire, cette même légende faisait du cancer une maladie des vieillards. De meilleures statis-

tiques mettent en évidence aujourd'hui que — compte tenu de la proportion des vivants — le cancer prédomine aux âges moyens de la vie, et diminue, au contraire, avec la vieillesse — à l'exception du cancer de la peau.

Qui plus est, le cancer est beaucoup plus fréquent qu'on ne le croyait chez les jeunes. Il atteint les enfants. Il peut exister à la naissance. Selon les pays, les statistiques apprennent qu'entre zéro et quinze ans le cancer est la troisième, ou même la deuxième cause de mortalité, sitôt après la tuberculose. Cette notion nouvelle explique que l'Institut du Cancer de la Faculté de Médecine de Paris ait récemment inauguré un service de « carcinologie infantile ». Si cette novation dans les idées ruine les dogmes pathogéniques d'antan, elle appelle d'autres découvertes.

La fréquence relative des « cancers familiaux » — et souvent identiques (cancer du sein chez la grand'mère, la mère, la fille, la tante, par exemple) — donnerait facilement à penser que la survenue du cancer dans le jeune âge soit résultante d'une hérédité chargée. Certes, il en est parfois ainsi. Mais, la plupart du temps, l'ignorance est trop grande, tant des antécédents que de la descendance, pour que s'impose une conclusion valable. Et l'interprétation des lignées cancéreuses chez l'animal est actuellement soumise à tant de controverses qu'elle ne peut servir d'utile confrontation.

IV. — Les facteurs pathologiques

Les idées de nos devanciers les obligeaient donc à incriminer de multiples états pathologiques préexistants dans la genèse des tumeurs malignes. Ainsi, la syphilis et la tuberculose faisaient, disait-on, « le lit du cancer ». Or il apparaît amplement démontré aujourd'hui que la coexistence de la tuberculose, comme de la syphilis, est un élément fortuit, ou tout au plus susceptible d'une influence localisatrice et point toujours réalisée.

De même un choc, une chute, un « traumatisme », comme l'on dit, une cicatrice, une tumeur bénigne sont, dans l'esprit du grand public, facteurs déchaînants de la maladie cancéreuse.

Mais n'est-il pas trop de cicatrices, trop de coups, trop de blessures dans une guerre, pour « si peu de

cancers » après tout ? Deux notions seulement sont certaines. La plus flagrante est que les traumatismes déchaînent des poussées évolutives de tumeurs pré-existantes et méconnues, ou bien apparemment guéries. La seconde, c'est que le cancer est susceptible d'apparaître après un traumatisme, brutal ou répété, ou sur une vieille cicatrice, comme il survient à la suite de troubles endocriniens, au niveau des organes les plus réceptifs aux flux hormonaux.

L'irritation répétée, par certaines radiations, celles du soleil en particulier, semble éventuellement cancérogène. Les cancers cutanés surviennent dans les zones longtemps exposées au soleil, chez les cultivateurs et les marins surtout ; pour ceux-ci d'ailleurs, l'atmosphère iodée, le hâle du vent constituent des éléments agressifs symbiotiques de l'irradiation ultraviolette solaire. Les Américains ont récemment publié une statistique, suggestive dans la mesure où de multiples autres facteurs n'étaient susceptibles d'entrer en ligne : à Dallas, où l'ensoleillement est de 60 à 80 %, on compte 140 cancers cutanés pour 100 000 habitants ; à Detroit, où l'ensoleillement ne dépasse pas 25 à 30 %, le taux de ces tumeurs ne dépasse pas 24 pour une même population.

Ainsi, en pathologie humaine, de multiples facteurs *semblent* favoriser l'écllosion du cancer ; pourtant, aucun d'entre eux ne provoque à coup sûr la tumeur maligne. La notion de cancers successifs — point si rares aujourd'hui que l'on sait guérir le cancer — et qui atteignent les uns et point les autres, qui parfois se succèdent rapidement dans le temps, puis n'apparaissent plus pendant vingt ans (comme dans un cas de notre expérience), semble apporter une autre « idée-force » : c'est que l'organisme humain n'est pas constamment « réceptif » à l'action cancérogène.

Ainsi les facteurs étiologiques apparents, pour quelque valeur qu'ils aient, ne jouent peut-être qu'un rôle épisodique ou secondaire, et variable avec l'état de réceptivité des organismes humains.

Professeur René Huguenin

Directeur du Centre Anticancéreux
de l'Institut G.-Roussy

et

Rémi Gérard-Marchand

Interne du Centre

LA CHIRURGIE DANS LE TRAITEMENT DU CANCER

FAUTE d'un traitement spécifique, chimique ou biologique, qui reste à découvrir, le cancer ne peut être traité que par la destruction élective du tissu cancéreux (c'est le but que se proposent les thérapeutiques physiques : radium et rayons X), ou par l'ablation de la tumeur ou de l'organe au niveau duquel est développé le cancer : cette ablation ne peut être demandée qu'à la chirurgie classique ou à l'électrochirurgie.

Les méthodes physiothérapeutiques (radium et rayons X) ont, sur la chirurgie, la supériorité indiscutable de s'attaquer plus ou moins électivement aux cellules cancéreuses et de respecter dans une certaine mesure les cellules normales de l'organe ou du tissu cancéreux. On doit donc pouvoir théoriquement conserver par ces méthodes l'organe malade, sinon toujours sa fonction. Mais ces moyens ne peuvent malheureusement pas être utilisés dans tous les cas de cancer : certaines tumeurs ne sont pas en effet sensibles à l'action des rayonnements, ne sont pas « radiosensibles » ; d'autres ne sont pas accessibles aux radiations, malgré les grands progrès techniques accomplis depuis quelques années.

Aussi bien, le rôle de la chirurgie, seule ou

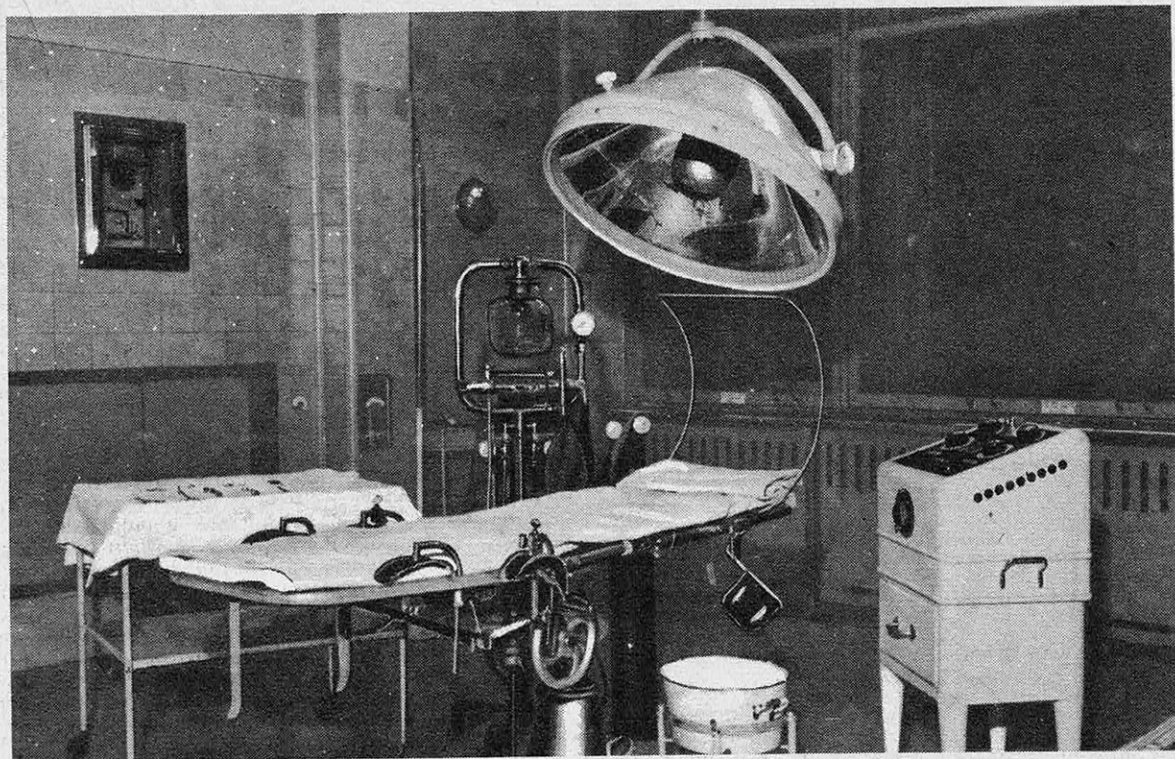
associée à des traitements physiques ou chimiques, reste-t-il considérable dans le traitement de certains cancers.

La chirurgie a donc pour but d'enlever le tissu ou l'organe cancéreux : cette ablation doit d'ailleurs porter non pas seulement sur le cancer lui-même, mais encore sur les tissus environnants, et surtout sur les ganglions lymphatiques où se rend la lymphe de l'organe atteint par le cancer. Cette nécessité d'une opération très étendue est la caractéristique capitale de la chirurgie du cancer.

Les ablations nécessaires

On sait, en effet, que, suivant la conception encore classique du cancer, des cellules malades, parties de la tumeur « mère », vont essaimer dans le voisinage, et cet essaimage se fait surtout par les canaux lymphatiques ou circule la lymphe ; il semble que ces cellules marquent un temps d'arrêt au niveau des ganglions situés sur le trajet des lymphatiques en des points que précise l'anatomie.

La chirurgie doit tendre à enlever au cours d'une seule opération, toutes les fois que la chose est pos-



● Salle d'opération du service de chirurgie générale, à l'Institut G.-Roussy, à Villejuif. Au fond, l'appareil d'anesthésie ; à droite, l'appareil de diathermocoagulation. D'im-

portance souvent primordiale, ce dernier recèle également le générateur alimentant le bistouri électrique, qui permet aujourd'hui des interventions naguère jugées impossibles.

sible, l'organe malade, ou une partie de cet organe, les ganglions lymphatiques et tous les tissus intermédiaires. Nous pouvons prendre pour exemple le cas de certains cancers de l'utérus : en cas de fibrome par exemple (il s'agit d'une tumeur bénigne), le chirurgien borne son opération à l'ablation de l'utérus seul ; il est même possible, dans certains cas, de conserver les ovaires. Dans le cas d'un cancer, au contraire, il faut enlever « en masse » l'utérus, les ovaires, les trompes, tout le tissu péri-utérin et les ganglions lymphatiques situés dans le bassin au voisinage de l'utérus.

Aussi le traitement chirurgical, toujours mutilant, est-il réservé, d'un accord unanime, aux cancers non traitables par les rayons X ou par le radium.

Traitements mixtes

Il existe d'ailleurs, à côté des cancers exclusivement chirurgicaux, des cancers que l'on peut dire mixtes. Leur traitement est basé sur une association de la chirurgie et des traitements par les agents physiques. Suivant les cas, l'opération est faite après une première attaque du cancer par les rayons X, ou précède au contraire ce traitement, qui est alors complémentaire ; et l'on parle couramment aujourd'hui de radiothérapie pré- ou postopératoire. Parfois enfin l'opération est faite « en sandwich », entre deux traitements par les rayons ; on conçoit dans ces conditions la durée et la complexité des traitements.

Dans d'autres cas enfin, la lésion première est traitée par le radium ou par les rayons, puis le chirurgien intervient ensuite pour faire l'ablation des ganglions lymphatiques dont il a déjà été parlé. Il semble bien, à l'heure actuelle, que ces traite-

ments combinés aient considérablement amélioré les résultats obtenus par l'une ou l'autre de ces thérapeutiques utilisées seules.

Il paraît maintenant nécessaire de dire quelques mots des points particuliers à la chirurgie du cancer.

Le bistouri électrique

Le matériel utilisé comporte, outre l'arsenal habituel de pinces, ciseaux, aiguilles et bistouris, un bistouri électrique.

Cet instrument, relativement nouveau venu et quelque peu diabolique, basé sur les propriétés très particulières des courants de haute et de très haute fréquence, rend d'une part de grands services dans la réalisation de la grande chirurgie qu'est la chirurgie du cancer, et, d'autre part, il est seul à permettre le traitement de certaines catégories de tumeurs malignes.

Dans la chirurgie ordinaire, il se borne à simplifier la besogne du chirurgien par la facilité qu'il donne de remplacer les ligatures fastidieuses par la « coagulation hémostatique ». D'autre part, il permet de sectionner les muscles et certains organes, tels que le foie ou les reins, sans hémorragie importante. Il a, de ce fait, rendu possible et sans danger la chirurgie de certaines glandes naguère intouchables.

Mais, surtout, son action destructrice par coagulation à basse température permet d'envisager aujourd'hui le traitement de volumineuses tumeurs ulcérées autrefois rigoureusement intraitables ; il permet enfin d'obtenir la guérison du plus effroyable des cancers : les tumeurs noires de la peau ou nævocarcinomes malins.

Il faut d'ailleurs bien dire qu'en dehors de ces deux cas particuliers : tumeurs noires et cancers

ulcérés, le bistouri électrique ne possède aucune mystérieuse action anticancéreuse. Il ne permet jamais en particulier de réduire l'étendue classique des ablations pratiquées naguère avec les instruments habituels, mais il rend, dans la pratique, de grands services.

L'anesthésie, dans la chirurgie du cancer, doit simplement s'efforcer d'approcher de la perfection tenant compte de la longueur et de la complexité de, interventions, comme de la fragilité habituelle des opérés : on peut d'ailleurs dire que, dans la pratique, la question de l'anesthésie est actuellement résolue d'une manière satisfaisante.

Mais cette fragilité de certains malades impose une nouvelle servitude, celle d'étudier de très près la façon dont le futur opéré utilise sa ration alimentaire. On a montré en particulier l'importance de l'étude du métabolisme de l'azote, et l'opération ne doit être décidée qu'après être parvenu à « équilibrer » ces malades au point de vue de leur nutrition.

Le chirurgien cancérologue doit, en outre, être le contraire d'un chirurgien spécialisé et se montrer capable de mener à bien la chirurgie du tube digestif, la chirurgie très spéciale du cou, voire celle du thorax, car il est de plus en plus indispensable que les tumeurs soient traitées dans des centres spécialisés et par une équipe homogène de médecins, radio- et radium-thérapeutes, qui doivent discuter les modalités de traitement à mettre en œuvre dans un cas donné. Cette sujétion impose au chirurgien qui fait partie de l'équipe les connaissances techniques nécessaires pour mener à bien les opérations les plus diverses, à l'exception de la chirurgie très spéciale des centres nerveux.

Étendue nécessaire des opérations

L'opération décidée, le chirurgien doit obéir à certaines règles très simples dans leur énoncé, mais souvent plus difficiles à mettre en pratique : la première de ces règles est d'enlever en un seul bloc, « en masse », la tumeur elle-même ou l'organe qui la porte, les tissus qui l'environnent et les ganglions lymphatiques dépendant de cet organe. Il va sans dire que cette nécessité justifiera toujours des opérations importantes et étendues : en matière de chirurgie du cancer, le chirurgien ne doit avoir en vue que les rares organes vitaux à conserver dans une région donnée : tous les autres tissus doivent être impitoyablement sacrifiés. Mais, par contre, l'opération doit toujours passer au plus près — au sens strict du mot — d'organes rigoureusement vitaux.

L'ablation des ganglions du cou, par exemple, amène à isoler et disséquer du haut en bas l'énorme veine jugulaire et à en faire la ligature au ras de la base du crâne : c'est un vaisseau fragile et qui a le calibre du pouce ; puis la dissection doit respecter sur près de vingt centimètres la carotide et un nerf essentiel qui la longe de bout en bout (le nerf pneumogastrique) ; d'autres nerfs et d'autres artères sont également à respecter et leurs dimensions ne dépassent pas le millimètre. Si l'on ajoute que toute l'opération doit être conduite sous anesthésie locale, on se rend compte de la minutie nécessaire.

Il faut enfin savoir apprécier le moment favorable à l'opération qui n'est pas forcément celui où l'on voit le malade pour la première fois. Certains cancers prennent parfois une évolution subaiguë, analogue à certaines inflammations ; il faut savoir, dans cette éventualité, temporiser, mettre en œuvre radiothérapie ou traitement médical, pour n'opérer qu'en période de calme. Bien souvent, la guérison ne sera obtenue que grâce à cette temporisation paradoxale.

Il reste enfin à décider dans quelle mesure et suivant quelles modalités le traitement opératoire

doit être associé à un traitement complémentaire par les rayons X, le radium, ou certains médicaments chimiques, l'un de ces traitements pouvant d'ailleurs précéder ou suivre, au contraire, l'acte chirurgical, comme il a été dit.

Cas relevant de la chirurgie

Il est difficile et il est d'ailleurs hors de propos d'énumérer les tumeurs justiciables d'une opération chirurgicale. On peut cependant citer, même dans un article de vulgarisation, la plupart des tumeurs du tube digestif et les cancers osseux ou musculaires.

De plus, au cours de ces dernières années, les progrès de l'anesthésie et ceux de la réanimation pendant l'opération, en particulier par des transfusions importantes et prolongées, ont permis aux chirurgiens de s'attaquer avec succès à des cancers jugés naguère au-dessus de toutes les ressources thérapeutiques.

C'est ainsi que l'on commence aujourd'hui à opérer les cancers du poumon, et la résection d'un poumon a permis de sauver de très nombreux malades ; l'on opère également avec succès des cancers de l'œsophage et du pancréas, organes profonds qui étaient rigoureusement inabordables il y a dix ans.

Ces opérations ne sont évidemment encore réalisables que dans des services spécialement outillés et restent entre les mains d'un petit nombre de spécialistes, mais, surtout, les malades viennent encore trop souvent à un stade avancé de leur maladie, et la chose se comprend quand on songe qu'il y a seulement quelques années ni le médecin ni le malade lui-même n'avaient le moindre intérêt à ce que de tels diagnostics soient établis précocement, puisque la connaissance de ces cancers ne permettait alors aucun traitement utile.

Il en va tout autrement aujourd'hui, et les médecins, instruits de ces nouvelles possibilités de traitement, s'évertuent maintenant à poser des diagnostics précoces grâce surtout au perfectionnement de la radiographie et de la bronchoscopie (c'est une technique qui permet de voir directement l'intérieur des bronches à l'aide d'un appareil optique d'ailleurs remarquable).

La meilleure chance de guérir : le diagnostic précoce

Il semble nécessaire, pour terminer, de répondre à la question que chacun se pose en matière de cancer : c'est naturellement celle de la possibilité de guérison.

Or, on peut affirmer qu'un très grand nombre de cancers peuvent aujourd'hui guérir de façon définitive ; les pourcentages atteignent pour certains 95 %, et, à la condition de n'envisager que des malades raisonnablement traitables, ne descendent guère au-dessous de 35 %.

Encore faut-il que l'éducation du public et des médecins amène aux médecins et aux centres spécialisés des malades curables.

Ceci pose la question de la propagande anticancéreuse. L'éducation du public est actuellement faite par la presse, la radiodiffusion et des campagnes d'affiches, et l'on finit par avoir l'impression qu'il faut se défier quelque peu de l'intensification éventuelle de ces campagnes. Si l'on en juge par les malades que l'on est appelé à voir, leur réaction est conforme à ce qu'un psychologue pouvait imaginer : à côté de malades inquiets et chez qui la cancérophobie domine tout sentiment raisonnable, on rencontre les éternels optimistes, porteurs souriants de tumeurs énormes, souvent même ulcérées. Et l'on ne peut s'empêcher de penser qu'aucune propagande n'agira jamais sur

cette catégorie, tandis que la multiplication des campagnes anticancéreuses risque d'augmenter dangereusement le nombre des premiers. Il semble donc qu'en cette matière, comme en tant d'autres, la sagesse soit de rester dans un juste milieu, de tenir compte de la « psychologie moyenne » et de renoncer à un idéal jamais atteint.

Il y a, par contre, beaucoup à faire auprès des médecins dont le rôle apparaît tout à fait capital dans la lutte anticancéreuse.

C'est le rôle des centres spécialisés d'insister sur les modes de début anormaux de certains cancers, sur le dépistage de cancers autrefois négligés : il faut certainement compléter en cette matière très spéciale l'enseignement médical peut-être insuffisamment centré sur cette question. Il faut bien penser

que le cancer tue plus de 70 000 personnes par an en France et que seuls des diagnostics précoces pourront abaisser ce chiffre. Et c'est pourquoi, à côté de l'enseignement classique réservé aux étudiants, il y a place pour des cours de perfectionnement, comme il en est fait actuellement dans certains centres : ces cours ou ces « journées » doivent permettre, d'une part, de tenir les médecins au courant des progrès réalisés dans le diagnostic précoce des cancers, et de faire, d'autre part, le point des nouvelles méthodes thérapeutiques dans des conférences réservées aux spécialistes de chaque discipline.

Docteur Henri Redon

Chef de Service à l'Institut G. Roussy
Chirurgien des Hôpitaux de Paris

CANCER ET RADIATIONS

Je ne pourrai qu'effleurer quelques-unes des importantes questions évoquées par le titre de cet exposé, et qui touchent les unes aux grands problèmes de la constitution de la matière, les autres à l'une des plus cruelles maladies.

C'est, en effet, par l'étude de plus en plus approfondie des radiations que les physiciens perfectionnent chaque jour leur connaissance de la constitution intime de la matière à partir de l'atome et que les biologistes tentent d'analyser les conditions d'équilibre de la cellule vivante.

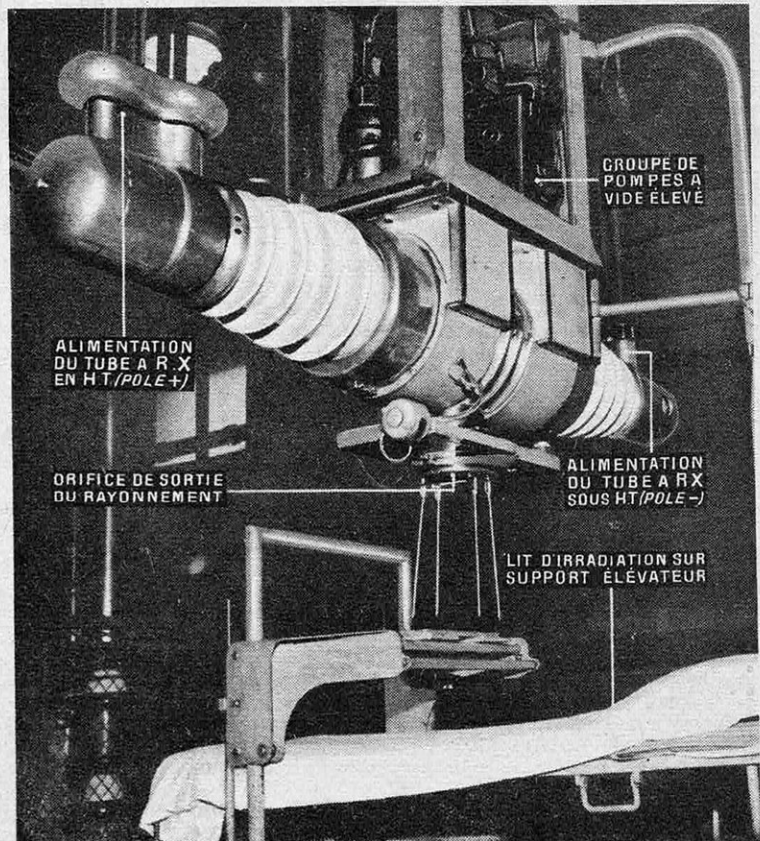
Si la recherche expérimentale sur les rayonnements, et plus spécialement sur les rayons X ou γ , peut faire entrevoir de telles perspectives, c'est que, d'une part, la matière, dite inerte, répond avec une précision et une sensibilité surprenantes aux excitations qu'elle reçoit sous forme de rayonnement ; elle rayonne elle-même en décalant son caractère propre, elle peut se transformer dans le sens d'une transmutation atomique et, s'il s'agit d'une substance radioactive, elle se transforme spontanément et rayonne aux dépens de son énergie interne. C'est que, d'autre part, la cellule vivante, lorsqu'elle est frappée par ces radiations, se trouve déséquilibrée et l'effet produit dépendra d'une manière précise de la région atteinte. Cette action des radiations aboutit suivant les conditions très diverses où elle s'exerce, soit à la mort des éléments cellulaires, soit à des altérations qui déclenchent l'apparition de cancers. Et ces effets, en apparence si opposés, ne sont pas une des moindres surprises apportées par la radiobiologie.

Action élective des rayonnements

En fait, ce n'est guère que depuis la découverte des rayons X et du radium que l'étude des rayonnements a pris une impor-

tance primordiale en biologie expérimentale, ceux-ci étant apparus comme doués de propriétés inattendues vis-à-vis de la matière vivante.

Peu après les premières brûlures accidentelles de la peau produites par les rayons X et le radium, preuve manifeste et imprévisible de leur action sur les tissus vivants, de nombreuses recherches expérimentales et cliniques furent entreprises. Elles devaient révéler que ces rayonnements ne se comportent pas à la manière d'un caustique détruisant indifféremment tous les tissus, mais qu'ils sont doués d'une action élective s'exerçant principalement sur les tissus en voie de croissance, sur les éléments cellulaires en voie de division ; les cellules



Appareil de roentgentherapie (rayons X) fonctionnant sous une différence de potentiel de 600 000 volts. (Institut G. Roussy à Villejuif.)

se préparant à cette division, à cette « cinèse », sont particulièrement vulnérables.

Si les cancers peuvent être détruits par les radiations sans que les tissus sains voisins soient lésés, c'est précisément parce qu'ils sont formés de cellules en voie de prolifération et, de ce fait, particulièrement sensibles à l'action des rayonnements. La dose de rayonnement qui suffit à tuer les cellules cancéreuses reste ainsi sans effet important sur les cellules saines. Les rayons X et les rayons γ , en traversant les divers tissus de l'organisme, peuvent donc faire disparaître les éléments anormaux que sont les cellules cancéreuses. Pour certains d'entre eux, dits radiorésistants, l'électivité ne se manifeste plus d'une façon aussi nette, et leur disparition exigerait des doses également nocives pour les autres tissus. La mort des éléments néoplasiques sensibles peut être immédiate : toute vie cellulaire étant arrêtée, aussi bien dans ses phénomènes de nutrition que de reproduction. Mais, quand le pouvoir reproducteur seul est altéré, cette mort peut être différée : les cellules continuent à vivre pendant un certain temps, mais, ne pouvant plus se reproduire d'une manière normale, elles disparaissent peu à peu. Il existe alors, entre l'exposition au rayonnement et l'apparition des modifications qu'elle provoque, une période latente de plus ou moins longue durée pendant laquelle les changements ne sont pas apparents.

Il peut arriver aussi que des doses de rayonnement, insuffisantes pour amener la disparition des cellules cancéreuses, provoquent un retard de leur multiplication par suite de l'inhibition, seulement temporaire, de leur pouvoir reproducteur. Dans le traitement des cancers, ce phénomène s'observe vis-à-vis des cellules radiorésistantes, qui peuvent alors devenir le point de départ d'une récidive.

La guérison d'un cancer nécessite donc que toutes les cellules cancéreuses aient été suffisamment atteintes par le rayonnement X ou γ . C'est pourquoi on utilise, en roentgentherapie ou en curietherapie externe, de multiples portes d'entrée qui permettent de répartir les faisceaux de rayonnement dans la tumeur. L'introduction de petits foyers contenant du radium (tubes ou aiguilles) judicieusement distribués constitue un autre procédé de traitement d'un usage courant. Grâce aux progrès de la roentgentherapie et de la curietherapie, un grand nombre de cancers peuvent aujourd'hui être guéris.

Les radioéléments artificiels

D'autre part, la découverte de la radioactivité artificielle a fait espérer qu'on aurait là un moyen de porter des éléments radioactifs au sein même des cellules malignes et de réaliser ainsi une radiothérapie intracellulaire, capable d'en amener la destruction. Malheureusement les radioéléments artificiels introduits par injection dans l'organisme n'ont pas la propriété de se fixer électivement sur toutes les cellules cancéreuses. Et, bien qu'ils aient permis des recherches biologiques d'un puissant intérêt, ils n'ont pas, jusqu'ici, apporté de modification importantes dans le traitement des tumeurs malignes.

Mutations cellulaires

Si, à dose suffisante et avec des techniques appropriées, les rayons X et les rayons γ sont capables d'amener la disparition des cancers radiosensibles, les faibles doses de rayonnement distribuées sur des temps très prolongés peuvent avoir une action toute différente : ils sont, en effet, capables de provoquer l'apparition de tumeurs malignes après avoir déclenché une mutation cellulaire.

Notons brièvement que, suivant une hypothèse que les faits semblent vérifier et par analogie avec

le phénomène des mutations germinales (1), on peut attribuer la cancérisation à la « mutation » d'une cellule somatique normale (c'est-à-dire d'une cellule de l'organisme autre qu'une cellule reproductrice). La perturbation susceptible de produire une mutation génératrice de cancer consisterait dans le déclenchement d'une aptitude à la prolifération anarchique : une cellule ainsi lésée dans son mécanisme de reproduction pourrait transmettre la même altération à toutes les cellules qui en dérivent. Bien des facteurs sont capables d'entraîner la mutation cancéreuse (facteurs chimiques, humoraux, parasites, virus, etc.), et, dans le cas des rayonnements, il semble que l'altération cellulaire qui aboutit au cancer survienne à la suite de nombreuses et minimes lésions réparties dans le temps, jusqu'au moment où se trouve déclenché le pouvoir de prolifération anarchique.

Il existe ainsi toute une série de cancers dus à cette action renouvelée des petites doses de rayonnement, cancers qui sont généralement d'ordre professionnel.

Cancer provoqué par les rayons X...

En 1902, Frieben (Hambourg) rapportait le premier cas de cancer de la peau provoqué par les rayons X. Celui-ci concernait un homme de trente-trois ans, ouvrier dans une fabrique d'ampoules à rayons X et qui avait l'habitude de contrôler le rayonnement des tubes avec le dos de la main. C'était le premier cas reconnu de cancer sur radiodermite professionnelle. Il fut bientôt suivi de beaucoup d'autres. Le cancer des rayons X survient après de longues années d'exposition à de très petites doses renouvelées de rayonnement. Celles-ci provoquent des altérations cutanées (radiodermites) qui s'aggravent lentement, pour aboutir à la cancérisation. Chacun sait que le cancer des radiologistes a déjà fait de nombreuses victimes, mais une meilleure connaissance de l'action des radiations et l'utilisation d'appareils convenablement protégés rendent de nos jours ces accidents exceptionnels.

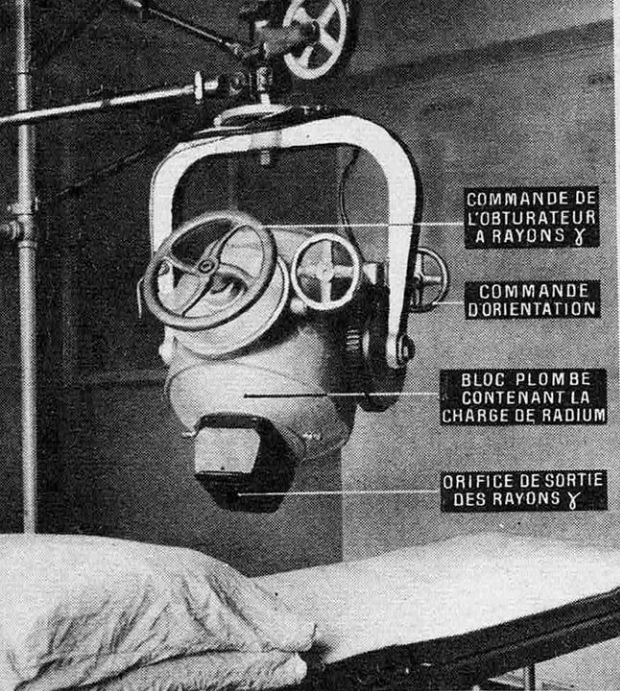
Les rayons X étant apparus comme le premier agent cancérogène reconnu, les chercheurs les ont utilisés pour produire des tumeurs malignes chez l'animal afin d'étudier les phases et les modalités de la cancérisation. Et l'on a pu ainsi observer que, chez l'animal comme chez l'homme, celle-ci ne s'établit jamais d'emblée, mais succède à des modifications cutanées progressives sous l'action fréquemment répétée de petites doses de rayonnement X. Quand la modification cellulaire maligne se produit, elle n'est plus spontanément réversible : le cancer est constitué.

... et par les radioéléments

Les substances radioactives sont capables, elles aussi, de provoquer des cancers soit par leur rayonnement γ , soit par les rayons α et β .

Expérimentalement, l'introduction de foyers radioactifs dans les tissus des petits animaux (rats, souris), l'injection de radioéléments ou leur insertion dans divers organes provoque l'apparition de tumeurs malignes, au voisinage même des foyers radioactifs ou à distance (tumeurs du squelette). L'éclosion de ces tumeurs du squelette en un point éloigné du lieu d'introduction du radium témoigne de l'affinité

(1) Les « mutations » germinales que l'on peut observer chez tous les êtres vivants, animaux ou végétaux, se traduisent par l'apparition brusque de caractères nouveaux d'emblée héréditaires. Les mutations sont attribuées à une anomalie survenue dans la substance chromosomique d'une cellule germinale ou reproductrice. Certains facteurs, comme les rayons X et γ , en accroissent considérablement la fréquence. Ce phénomène a été bien étudié sur divers organismes par les généticiens (en particulier sur la mouche *Drosophila melanogaster*).



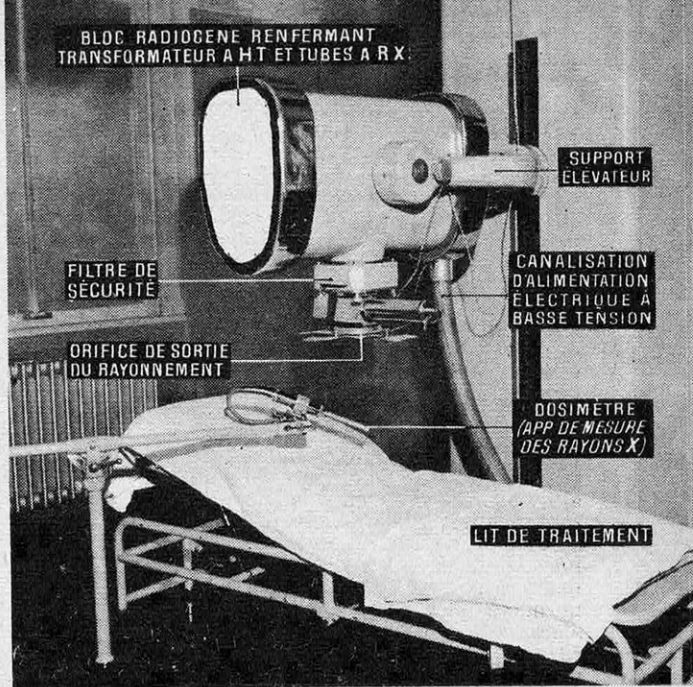
COMMANDE DE L'OBTURATEUR A RAYONS γ

COMMANDE D'ORIENTATION

BLOC PLOMBE CONTENANT LA CHARGE DE RADIUM

ORIFICE DE SORTIE DES RAYONS γ

● Appareil de télécuriethérapie de Mme le D^r Simone Laborde à l'Institut Roussy. Il contient 10 grammes de radium protégés par une épaisseur de 15 cm de plomb.



BLOC RADIOCENE RENFERMANT TRANSFORMATEUR A HT ET TUBES A RX

FILTRE DE SECURITE

ORIFICE DE SORTIE DU RAYONNEMENT

SUPPORT ELEVEUR

CANALISATION D'ALIMENTATION ELECTRIQUE A BASSE TENSION

DOSIMETRE (APP DE MESURE DES RAYONS X)

LIT DE TRAITEMENT

● Appareil de röntgentherapie fonctionnant sous une différence de potentiel de 200 000 volts. Sur la table, dosimètre destiné à vérifier la quantité de rayons émis en un temps donné.

particulière des substances radioactives pour le tissu osseux.

Chez l'homme, les substances radioactives sont capables de provoquer l'apparition de tumeurs des os (sarcomes) dans des conditions à peu près analogues à celles du cancer expérimental. C'est ainsi que des sarcomes d'origine professionnelle, ont été observés à la suite de l'ingestion de substances radioactives dans des circonstances tout à fait particulières. Ces constatations, qui ont la valeur d'une expérience, ont été effectuées dans une usine de New Jersey (États-Unis) où des jeunes filles étaient employées à la peinture de cadrans lumineux avec un mélange de sulfure de zinc, rendu lumineux par l'adjonction d'une petite quantité de radium. Ces ouvrières avaient l'habitude d'effiler leur pinceau entre leurs lèvres, et de petites quantités de peinture au radium étaient ainsi avalées ou se déposaient dans leur bouche. Après un délai relativement court (un à deux ans), se sont manifestées des anémies graves et des nécroses des maxillaires ayant entraîné la mort. On observa aussi, après plusieurs années de bonne santé apparente et, généralement huit à dix ans après la cessation du travail, des sarcomes osseux chez certains employés de cette même usine. Or, les analyses chimiques pratiquées chez ces malades ont montré que la plus grande partie du radium ingéré s'était fixée dans le squelette. La formation de ces tumeurs malignes peut ainsi être attribuée aux modifications cellulaires produites sous l'influence du bombardement incessant du rayonnement du radium fixé dans le système osseux.

Mais les radioéléments ne sont pas seulement responsables de cancers cutanés et de tumeurs du squelette, ils peuvent aussi provoquer des cancers pulmonaires et c'est à leur action que l'on peut rattacher la « maladie de la mine » qui n'est autre qu'un cancer du poumon. Celui-ci est particulier aux travailleurs des mines de Schneeberg et de Joachimsthal (Bohême) et apparaît après de longues années de travail dans la mine. D'abord imputé à

l'irritation mécanique provoquée par l'inhalation de particules métalliques au cours du travail, on sait aujourd'hui qu'il faut incriminer l'action cancérogène du radon (ou émanation du radium), trouvé en proportion élevée dans l'air de la mine. La quantité d'émanation radioactive ou de poussières radifères inhalées par les mineurs peut être considérable à longueur d'années. Le radon semble bien être le facteur principal de la genèse de ce cancer, l'arsenic jouant peut-être un rôle adjuvant, mais non démontré.

Notons que l'on observe également des cancers pulmonaires dans les fabriques et les laboratoires où le personnel est exposé uniquement à l'action du radon ou de poussières radioactives, ce qui confirme leur rôle carcinogène.

Danger des rayons lumineux

Sans doute on s'attendrait fort peu à ce que les rayons lumineux eux-mêmes soient capables de provoquer des tumeurs malignes. On sait cependant la fréquence des cancers de la peau au niveau du visage et des mains chez les marins, les agriculteurs, et, d'une façon générale, chez les individus qui vivent la plus grande partie de leur existence au grand air dans des régions ensoleillées. Par simple exposition de rats blancs à la lumière solaire, on peut obtenir chez ces petits animaux 80 % de tumeurs malignes de la peau au niveau des parties non protégées par les poils ou dans celles qui sont artificiellement épilées. L'expérimentation a permis de démontrer que les radiations actives correspondent à l'extrémité de l'ultraviolet solaire.

Ainsi la mode du teint bronzé, qui fait de séduisantes épaules, n'est peut-être pas sans risques pour l'avenir du revêtement cutané, régulièrement exposé aux ardeurs du soleil.

D'autre part, et de même que l'action des radiations naturelles a été invoquée pour expliquer les mutations spontanées des cellules germinales (radiations terrestres dues à la radioactivité du sol,

SCIENCE ET VIE

radiations atmosphériques, radiations cosmiques) la radioactivité du *potassium*, élément présent dans tout tissu vivant, a été incriminée pour expliquer les mutations spontanées des cellules somatiques : il suffirait que le potassium fût accumulé dans une partie de l'organisme pour que, sous l'influence de son rayonnement ininterrompu, apparussent les divisions cellulaires excessives et anarchiques qui sont à l'origine du cancer. Le choc, dans une région déterminée de la cellule, d'un ou plusieurs électrons entraînerait alors la mutation génératrice de cancers.

L'action des rayons X et des radiations du radium sur les tissus vivants permet de guérir un grand nombre de cancers, surtout quand ils sont traités à une période voisine de leur début.

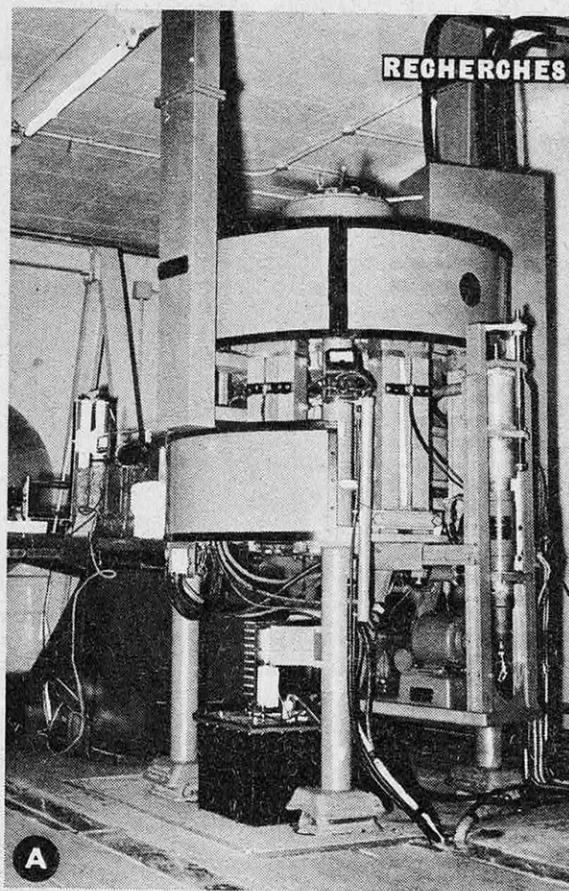
Mais on peut espérer que dans un proche avenir des méthodes d'ordre général permettront la guérison des cas considérés aujourd'hui encore comme

désespérés et qu'il sera possible de connaître des substances capables d'agir spécifiquement sur les différentes variétés de tumeurs malignes.

Toutefois, il faut bien savoir que l'éclosion d'une telle découverte, aboutissement de longs efforts poursuivis dans tous les domaines, ne pourra résulter que de travaux longs et difficiles actuellement poursuivis par des équipes de chercheurs appartenant à des disciplines diverses : biologistes, médecins, chimistes, physiciens. Ce travail collectif, ces patientes recherches sont bien éloignées des prétendues découvertes d'une multitude d'imposteurs qui, ne songeant qu'à leur profit personnel, exploitent la crédulité des malades et tentent de saper l'effort de ceux qui se sont engagés dans le difficile combat contre le cancer.

D^r Simone Laborde

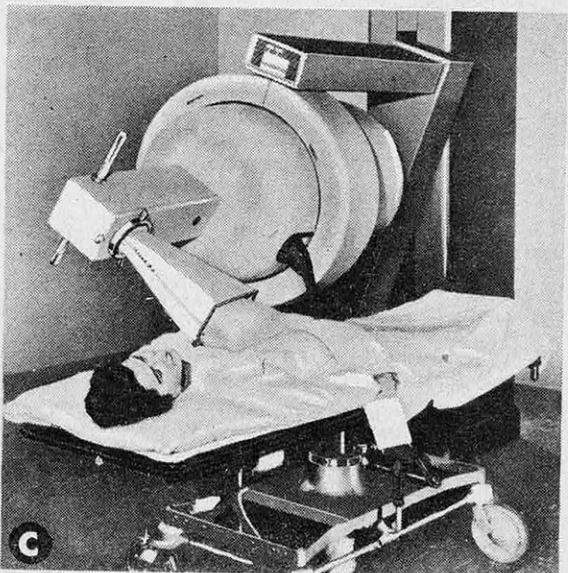
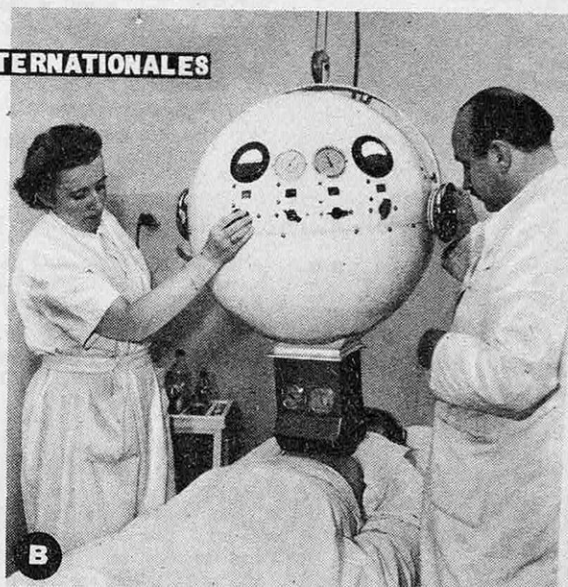
Chef du Service de Curiethérapie à l'Institut G.-Roussy



A Un synchrotron, appareil destiné à accélérer les particules (électrons, protons), utilisé dans les recherches au Royal Cancer Hospital de Fulham (Londres). L'accélération obtenue correspondrait à 30 millions de volts.

B La « boule atomique » ou Vibratom-Atomator, expérimentée à Munich, pourrait, selon son constructeur, le physicien Nickel, être utilisée dans certains cas de cancer.

C Le Maxitron 250, récemment mis en service à Cleveland (États-Unis), permet indifféremment la radiothérapie de contact et la radiothérapie profonde.



HORMONES ET TRAITEMENT DU CANCER

Il paraît logique à notre entendement que les substances « excitantes » des glandes à sécrétion interne jouent quelque rôle dans l'éclosion et la croissance des tumeurs malignes.

Déjà, au plus simple de la vie embryonnaire, des *organisines*, élaborées par certaines zones de l'œuf, président à l'harmonie du développement. L'hypothèse paraît alors rationnelle que la faillite, l'excès, la viciation de quelqu'une de ces *organisines* puisse déterminer l'évolution tumorale, parfois réalisée déjà chez le fœtus *in utero*.

Pour ce qui est des malformations bénignes, ou tout au moins de certaines d'entre elles, leur origine est ainsi prouvée. Pour ce qui concerne les cancers — susceptibles de se développer chez le fœtus d'une mère non cancéreuse — il est plus difficile d'assurer que n'intervient pas, dans leur genèse, un autre élément. Pourtant la structure histologique des tumeurs de l'enfant « né cancéreux », ou du nourrisson, est habituellement pluritissulaire ou bien d'un type cellulaire embryonnaire, ce qui ne peut guère se comprendre que par une anomalie du développement, dès ses stades initiaux.

La notion, amplement démontrée, du rôle des hormones (hypophysaires, thyroïdiennes) dans la progression et la régulation de la croissance, a pour corollaire l'origine endocrinienne des déviations insolites dans l'accroissement de l'organisme.

Regarde-t-on la tumeur maligne comme un dérèglement du développement, à l'instar du gigantisme, de l'acromégalie ou de ces excessives fluxions mammaires prémenstruelles de la femme, parfois localisées dans un segment limite d'un seul sein : le rôle des hormones apparaît alors manifeste.

Action cancérogène des hormones

Voici plus précis encore : l'action endocrinienne peut créer des tumeurs malignes. Expérimentalement, Lacassagne n'a-t-il pas démontré que la folliculine, administrée à des souris en bas âge, déterminait l'éclosion de cancers mammaires, même dans les lignées animales peu prédisposées aux tumeurs ? En parallèle, les constatations cliniques, chez des femmes traitées par des doses excessives de folliculine ou de comparables substances, dites « œstrogènes », constituent des sortes de données expérimentales du même ordre, tout involontaires qu'elles soient. S'il n'est pas démontrable que l'hormone, à elle seule, ait provoqué l'éclosion du cancer mammaire, il est évident qu'elle lui imprime une évolution d'une acuité inaccoutumée : cela, tout au moins, chez certaines femmes, dont on pourrait penser qu'elles sont, comme les souris, de « lignée cancéreuse ». Les médecins savent bien, aujourd'hui, qu'existent des « cancers familiaux ».

L'étude clinique semble confirmer que la plupart des cancers du sein de femmes jeunes se développent en des zones de « fluxions mammaires prémenstruelles ». Et l'étude histologique de tout petits cancers du sein confirme la genèse de celui-ci, aux dépens de plages d'hypertrophie glandulaire hormonale.

Cette notion entraînerait déjà une fructueuse déduction pratique : le traitement antagoniste, destiné à freiner troubles menstruels et poussées mammaires, pourrait constituer un élément prophylactique de l'éclosion cancéreuse.

Pourtant le problème est moins simple. Les expériences de Lacassagne ont prouvé, en effet, que la folliculine était sans action cancérogène dans les lignées de souris où le cancer n'écloît jamais spontanément et qui se montrent ainsi comme « réfrac-

taires » à la maladie cancéreuse : voilà heureusement de quoi rassurer les femmes, périodiquement sujettes au gonflement des seins. Il s'avère donc que la genèse du cancer n'est pas sous la seule dépendance du jeu hormonal. Conséquence évidente, le traitement endocrinien du cancer mammaire, bien que doué d'une action indéniabie, ne représente sans doute pas, à lui seul, la thérapeutique curative.

Ces bases d'orientation acquises, l'action thérapeutique hormonale dans le cancer n'est pas si simple : le problème est, en effet, plus complexe que l'apparence.

Influence thérapeutique de l'état hormonal

D'abord, la mise en jeu d'une substance pourvue d'action « endocrinienne » ne mène pas à induire que toute modification de la tumeur constitue un effet direct de cette substance. En effet, l'intrusion, dans l'organisme, de doses excessives d'hormones possède une influence, excitatrice ou freinatrice, sur d'autres glandes à sécrétion interne : s'ensuivent de profondes et complexes modifications de l'équilibre endocrinien.

Ensuite, les substances usuellement employées, qu'elles soient d'origine naturelle ou bien constructions synthétiques de la chimie, possèdent, au moins pour certaines d'entre elles, à côté de leur effet hormonal, une action d'ordre purement chimique.

Enfin, il est nécessaire, dans l'interprétation de possibles résultats, de considérer l'activité thérapeutique directe sur la tumeur elle-même, et aussi les modifications que la médication peut déterminer sur le « milieu humoral », peut-être devenu impropre à la croissance néoplasique.

Ces regards sur quelques faits cruciaux de l'expérience conduisent à une conclusion primordiale : les effets de l'inoculation de substances « hormonales » — comme, à l'opposé, l'apparente suppression de glandes endocrines — ne se condensent pas dans ce schéma au tire-ligne qu'ont cru pouvoir tracer certaines publications.

L'on avait, en effet, imaginé que, chez les femmes atteintes de cancer du sein, la suppression de l'ovaire — et, pensait-on, de sa fonction — par la castration radiothérapique ou, mieux encore, chirurgicale tarirait la présence des substances œstrogènes. Mais ne sait-on pas d'abord que les cancers du sein surviennent chez des femmes depuis longtemps ovariectomisées ; ensuite, que l'ablation des ovaires n'empêche pas la continuation évolutive de la tumeur mammaire ; enfin, que la chute du taux de la folliculine ne suit pas forcément la castration ou, tout au moins, de façon rapide : les substances œstrogènes ont une autre source d'élaboration ou de métabolisme que la glande ovarique.

Les hormones « antagonistes »

De même avait-on pensé — et nous pratiquons cette technique depuis plus de trois lustres à l'Institut du Cancer — que les hormones dites « antagonistes » pourraient, soit par action directe, soit par freinage de l'hypophyse, stopper l'évolution de l'épithélioma mammaire. Si, dans de nombreuses circonstances, cette hypothèse s'avère exacte, il est d'autres cas où l'hormonothérapie mâle se montre sans effet, voire néfaste. Sans doute interviennent des questions de doses, parfois mal réglées. Mais, par surcroît de complexité, de récents travaux, venus d'Angleterre, ont montré la « paradoxale » efficacité des hormones femelles ou, plus exactement, des substances œstrogènes synthétiques, sur l'évolution du cancer mammaire de la femme.

SCIENCE ET VIE

Cette dualité de semblables effets thérapeutiques conduisit à une conclusion un peu hâtive, qui voulait différencier le cancer des femmes jeunes et des femmes âgées, des femmes soumises ou non à l'influx hormonal sexuel. Mais une plus grande minutie, dans l'étude clinique et le dosage du taux hormonal, mène à une notion différente : l'induction endocrinienne n'est pas systématiquement en rapport avec l'âge, ou bien la présence ou l'absence de règles. Des femmes jeunes peuvent être hypofolliculiniques et le taux des hormones femelles peut demeurer, au contraire, très élevé, plusieurs années après la ménopause, aussi bien qu'après la castration.

L'idée de traiter les cancers mammaires par action œstrogénique vint des succès obtenus dans la thérapeutique des tumeurs malignes de la prostate.

Hormones et cancer de la prostate

Dans ces cancers si fréquents chez l'homme, et surtout après la ménopause masculine — comme l'on dit — l'action des substances œstrogéniques est souvent spectaculaire, sans que l'on sache bien non plus discriminer les modalités d'action différentes de la chimiothérapie mise en œuvre. L'expérience apprend, en effet, que la folliculine elle-même est bien moins efficace que la chimiothérapie œstrogène par constructions synthétiques et dont l'action œstrogénique est d'intensité fort variable.

Sans doute, une notion cruciale représente l'argument en faveur d'un effet endocrinien du traitement : la castration du malade possède aussi un effet au moins temporairement salutaire sur le cancer prostatique. Mais, et sans entrer dans des détails hors de propos, le complexe endocrinologique est d'un enchevêtrement tel qu'il n'est point encore démêlé. La glande testiculaire secrète, en effet, des hormones à la fois mâles et femelles — tout comme la surrénale, que l'on avait cru, pendant longtemps, susceptible seulement de sécrétions androgènes et qui, de ce fait, peut jouer, en certaines occurrences, un rôle néfaste de suppléance.

L'hormonothérapie œstrogénique chez le prostatique a sans doute pour effet de faire éclore des caractères sexuels secondaires féminins, telle la turgescence des glandes mammaires : conséquence inconstante d'ailleurs, ce qui met en précise évidence l'importance majeure des « récepteurs » à l'influx hormonal : s'ensuit qu'il ne faut point attendre une réponse stéréotypée de tous les organismes à une même thérapeutique endocrinienne.

Aux premiers temps de cette novation thérapeutique, les médecins avaient cru que son efficacité ne serait que parcellaire et temporaire. L'action la plus manifeste semblait résider seulement dans la disparition des lésions cancéreuses secondaires, infestant les os du bassin — si douloureuses que le sujet en devient impotent — et dans l'atténuation des troubles de la miction.

En réalité, tous les cancérologues de notre pays connaissent, maintenant, des malades guéris depuis sept ou huit ans (pas davantage, car c'est le temps le plus reculé de notre expérience française) ; et mieux, dans certaines circonstances, l'examen histologique a démontré que la médication avait une action destructrice des cellules tumorales.

Précisions nouvelles

Seulement, ces résultats ne peuvent être acquis qu'au prix de doses suffisantes. Une circonstance heureuse sert d'ailleurs de guide, qui mesure à la fois l'extension des lésions et l'action thérapeu-

tique. Les cellules prostatiques, en effet, semblent sécréter — et d'autant plus qu'elles sont abondantes et diffusantes — des « phosphatases acides », qu'il est facile de doser.

Ainsi s'offrent au médecin, dans ces cancers de la prostate comme dans ceux du sein, des moyens de mesure qui le conduisent à établir une « courbe de l'état cancéreux » comparable à celle de la température dans les affections aiguës. Et ce graphique enclôt, au moins partiellement, le pronostic et mène par surcroît la thérapeutique.

Ce progrès de la science a davantage d'intérêt encore dans certains cancers des glandes génitales de l'homme et, parfois, de la femme, et encore dans une variété de tumeur très maligne de l'utérus, dite « chorio-épithéliome » : celui-ci survient exceptionnellement après une gravidité normale, mais constitue plus souvent un drame de certaines grossesses pathologiques.

Les « Prolans »

En bref aperçu, le dosage biologique — par injection d'urine à des animaux de laboratoire — identifie des substances dénommées « prolans A et B », dont présence et quantité permettent de déceler l'existence de la prolifération tumorale maligne — locale ou métastatique — et de discriminer, par exemple, deux types très différents pour le pronostic de cancers du testicule.

Ces méthodes enclosent une si précise valeur qu'elles permettent souvent un diagnostic en l'absence de tous signes, à une période de la maladie que l'on peut dénommer « préclinique ». Ainsi ai-je suivi, pendant de nombreux mois, une jeune femme qui se trouvait fort bien portante, et chez laquelle l'examen le plus minutieux ne révélait point de lésion. Pourtant, la présence de ce prolans B dans l'urine indiquait formellement la persistance, après intervention chirurgicale, d'une prolifération tumorale, tout indécelable qu'elle fût.

Au bout de nombreux mois, alors que la courbe des dosages grimpeait en flèche, se manifestèrent enfin d'importantes lésions radiologiques... qui ont, d'ailleurs, disparu.

C'est qu'en effet ces types tumoraux, d'« ordre hormonal », sont susceptibles de traitements appropriés. Là encore, les œstrogènes de synthèse possèdent une influence thérapeutique sans pourtant qu'ils se montrent intégralement curatifs. Mais voici où apparaît plus lumineusement le complexe et l'influence thérapeutique : de récentes recherches ont montré que des substances chimiques, voisines des œstrogènes — mais qui n'ont que peu ou pas d'activité endocrinienne — possèdent une action apparemment, ou tout au moins temporairement, curatrice...

De multiples perspectives surgissent, donc, qui ne feront sans doute qu'ajouter au mystère. La médecine est à la recherche de moyens d'investigation nouveaux, ou plus précis, qui permettraient de choisir es substances adéquates pour chacun des cancers susceptibles d'un traitement hormonal, et de codifier en même temps les taux et les rythmes de la médication.

En tout cas, l'efficacité évidente de la thérapeutique endocrinienne dans certains cancers possède une portée novatrice : elle démontre que la maladie cancéreuse est tout autre chose que ce que l'on croyait antan. Ainsi, la sauvegarde des malades exige des pensées nouvelles.

Professeur René Huguenin
Directeur du Centre Anticancéreux
de l'Institut G.-Roussy

A l'aise comme au studio
par quarante mètres de fond

UNE VRAIE CAMERA, MAIS SUBMERSIBLE

Un film récent, « L'Épave », présente, pour la première fois, des scènes (et non de simples vues documentaires) directement tournées au fond de la mer. Nous avons demandé à l'un des créateurs de l'appareil avec lequel furent réalisées ces prises de vues de nous en exposer les principales caractéristiques. Cette invention — française comme tant d'autres dans le domaine du film — paraît susceptible d'ouvrir aux cinéastes l'accès d'un monde qui, jusqu'à présent et en dépit de très méritoires efforts, leur était demeuré pratiquement inaccessible.

EN quête de pittoresque, le cinéma a situé ses drames dans les milieux les plus divers. Il n'a pourtant jusqu'ici guère tourné sous l'eau.

Alors qu'il existe des centaines de drames aériens, agrémentés d'une multitude de catastrophes à sensation et de prouesses acrobatiques, les scènes qui se passent au sein des ondes étaient pratiquement interdites à la camera.

On a beaucoup tourné sur l'eau ; presque jamais dans l'eau. Cela s'explique : on était réduit, pour les vues sous-marines, à filmer à travers des hublots. Plus souvent encore, on se contentait de réunir, tant bien que mal, dans un réservoir aux parois transparentes, les éléments d'un décor marin.

Il est assez paradoxal que le ciel, monotone, car ses nuées n'offrent qu'une variété restreinte, serve d'arrière-plan à d'innombrables films, tandis que le fond de la mer « toujours recommencée », a dit Paul Valéry (qui pourtant n'en connaissait que la surface), est délaissé, malgré la merveilleuse luxuriance de ses décors et l'extraordinaire variété de sa faune.

Danger des scaphandres

La raison en est évidente : le fond de l'eau n'était accessible jusqu'à ces dernières années qu'avec un équipement extrêmement compliqué. Les scaphandres sont d'un poids très encombrant dès qu'il s'agit d'opérer à une certaine profondeur. L'air contenu dans le casque et dans les vêtements représente une vingtaine de litres. Il en résulte que, pour ne pas flotter, le scaphandrier doit se lester considérablement. Il n'en est pas pour cela plus stable, et toute modification de la pression de l'air dans son costume et, dans une certaine mesure aussi, toute perte marquée d'équilibre l'exposent à des accidents extrêmement graves : « coup de ventouse » avec écrasement ou asphyxie, dans le cas d'enfoncement brusque, « remontée en ballon », avec

suppression pulmonaire, lésion du poumon et embolie, dans le cas de remontée brutale.

Les appareils respiratoires maintenant utilisés de façon courante par les amateurs d'exploration sous-marine éliminent ces dangers, dus en grande partie au vêtement et au casque. L'air est exclusivement destiné à la respiration. Le plongeur n'est donc astreint qu'à emporter peu de lest — juste assez, équipement compris, pour compenser la flottabilité du corps lui-même — et tous les risques d'accidents résultant de l'air contenu dans le scaphandre sont supprimés.

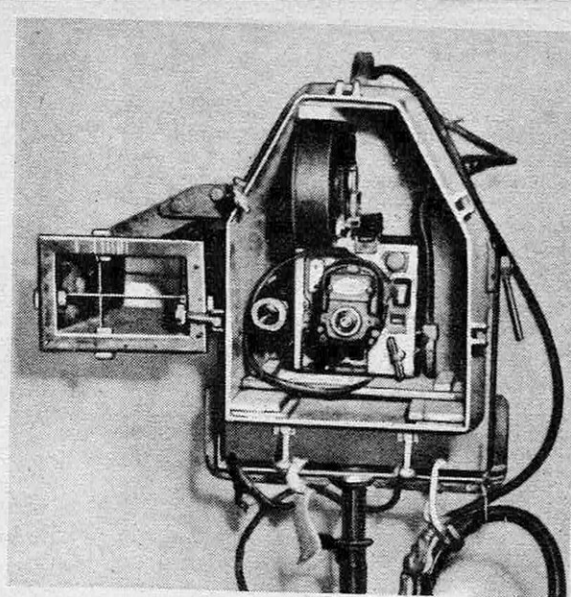
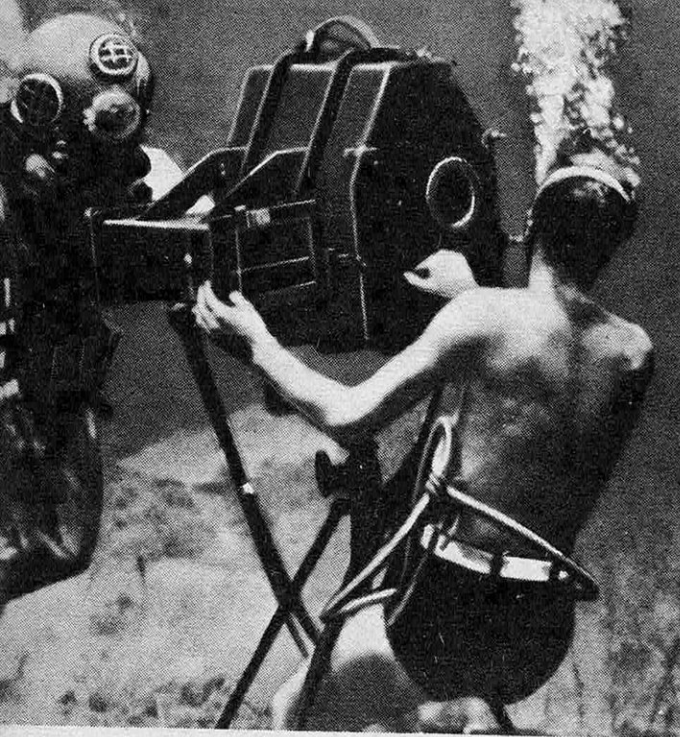
Un autre avantage essentiel dû à cet équipement est l'autonomie complète du nageur. Le scaphandrier est tributaire du bateau auquel il est relié ; le nageur, jusqu'à cinquante mètres sous l'eau, peut évoluer librement.

Exploits d'Yves Cousteau

Avant la mise au point, par le commandant Le Prieur et, ensuite, par le lieutenant de vaisseau Yves Cousteau, de ces appareils respiratoires (1), la prise de vues cinématographique sous-marine était une entreprise laborieuse à l'extrême. Des documentaires fort intéressants n'en furent pas moins réalisés, et c'était là un résultat fort méritoire, si l'on songe que l'opérateur, enfermé dans un pesant scaphandre, disposait, pour son travail, d'une petite camera enfermée dans un caisson étanche de bronze ou d'acier muni d'un hublot, et que ce caisson était lui-même relié au bateau par un câble électrique qui amenait le courant au moteur.

Yves Cousteau améliora beaucoup ces conditions. A l'autonomie du nageur, acquise par l'appareil respiratoire, il ajouta celle de l'appareil cinématographique. Pour filmer une épave à une assez grande profondeur, il enferma dans un caisson une camera

(1) Voir *Science et Vie*, n° 370 (juillet 1948.)



EXPÉRIENCES EFFECTUÉES AUX ÉTATS-UNIS

L'appareil (présenté ci-dessus ouvert par l'arrière) est, on le voit, relié à la surface par plusieurs fils. L'opérateur dirige l'objectif, mais ne commande pas la marche. En revanche, le scaphandrier est là pour les préliminaires rituels.

mue par un ressort. Un film ainsi tourné, *Épaves*, document unique et sensationnel pour l'époque où il fut exécuté, fut admiré sans réserves.

Malheureusement, une pareille œuvre, dans de telles conditions, était forcément exceptionnelle et pratiquement impossible à répéter : le ressort de la camera de Cousteau n'entraînait que trente mètres de pellicule ; la visée, se faisant sur le côté du caisson, provoquait forcément un effet de parallaxe gênant. Il fallait, pour régler la mise au point, tenir compte au jugé de la réfraction de l'eau. Enfin, une fois le ressort d'entraînement détendu, il fallait revenir en surface pour le remonter, replonger, se remettre à tourner... et ainsi de suite.

Tous ces inconvénients dans le maniement de la camera sous-marine étaient dus à l'absence d'organes spécialement étudiés et intégralement adaptés à l'élément liquide.

Recherches américaines

Les Américains se sont, de leur côté, attaqués au problème. Le Centre photographique de la Marine tourna des films sous l'eau jusqu'à une profondeur de dix-sept mètres environ, au moyen d'un appareil de prise de vues ordinaire, enfermé dans un caisson au blindage impressionnant. L'appareil, monté sur un pied, fonctionnait électriquement grâce à un câble qui le reliait à la surface.

Pour assurer l'étanchéité du caisson, aucun organe de l'appareil n'était accessible à l'opérateur. Tout se faisait donc depuis la surface : une fois sa visée opérée, le plongeur signalait, en tirant sur un cordage, qu'il y avait lieu de mettre le moteur en marche. Un autre signal commandait d'interrompre le déroulement du film. Une sorte de grue permettait, à la rigueur, des effets de travelling, d'ailleurs exclusivement verticaux.

L'autonomie du matériel était donc nulle : outre les câbles dont il dépendait, son poids, qui ne semble pas avoir été révélé, et plus encore son montage sur pied prohibaient toute évolution indépendante.

Ces résultats furent divulgués en mai 1949.

La solution française

Or, cette même année, nous terminions en France la mise au point de l'*Aquaflex*. D'une conception entièrement nouvelle, cet appareil apportait au matériel une autonomie aussi complète que celle que procurent aux plongeurs les « poumons artificiels » de Le Prieur et Cousteau-Gagnan.

L'*Aquaflex* Coutant-Mathot est un véritable petit sous-marin cinématographique, constitué par un caisson étanche qui comprend deux parties : l'une, à l'avant, renferme la camera, ses organes de commande et les accumulateurs ; l'autre, à l'arrière, forme couvercle et enveloppe le chargeur automatique.

On tient l'appareil par deux poignées latérales et une crosse, en dessous, permet de le maintenir à l'appui du bras ployé.

La forme est ovoïde, la longueur étant de 0,70 m et le diamètre de 0,34 m, à la plus grosse section. Cet ensemble a été étudié pour être manipulé par l'opérateur sans qu'aucun organe puisse blesser ou accrocher.

La stabilité de l'appareil, pendant les « travellings », constants lors de la nage, est assurée par un stabilisateur de 1,20 m d'envergure et une dérive. Ce sont eux qui donnent à l'*Aquaflex* son aspect de petit avion. On peut d'ailleurs, en cas de nécessité, enlever ces accessoires, par exemple pour se faufiler, avec l'appareil, à l'intérieur d'une épave. Là où passe un homme, l'*Aquaflex* passe également.

L'opérateur aquatique connaît avec l'*Aquaflex* les mêmes facilités que l'opérateur terrestre, et, sans quitter ses lunettes de plongée — cela va de soi — il a l'avantage de pouvoir contrôler le tournage de son film par la vision « reflex », claire et précise, qui est la répétition exacte sur verre dépoli de l'image qui s'impressionne en même temps sur la pellicule.

Ce système de vision, utilisant le même objectif que pour la prise de vues, élimine automatiquement toute erreur de parallaxe et facilite énormément la mise au point en tenant compte de la réfraction de l'eau. Une telle mise au point se commande aisément en manipulant un gros bouton qui règle l'objectif. Un autre bouton actionne les diaphragmes.

Ces deux commandes, de même que la manette de mise en marche et d'arrêt (munie d'un dispositif de sécurité), se trouvent à proximité de la poignée gauche de maintien de l'appareil.

L'opérateur voit parfaitement ce qu'il fait, car des cadrans et voyants, éclairés électriquement, le renseignent sur :

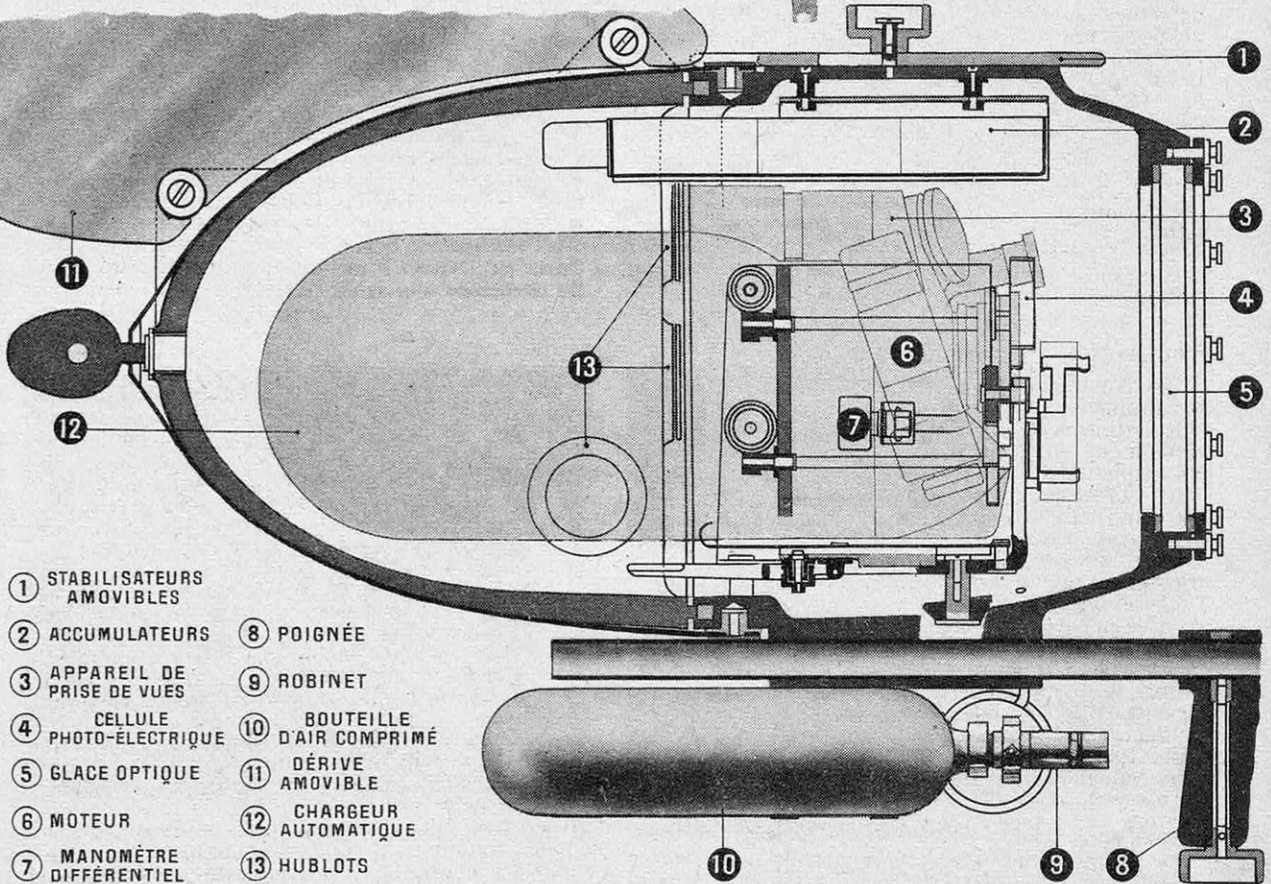
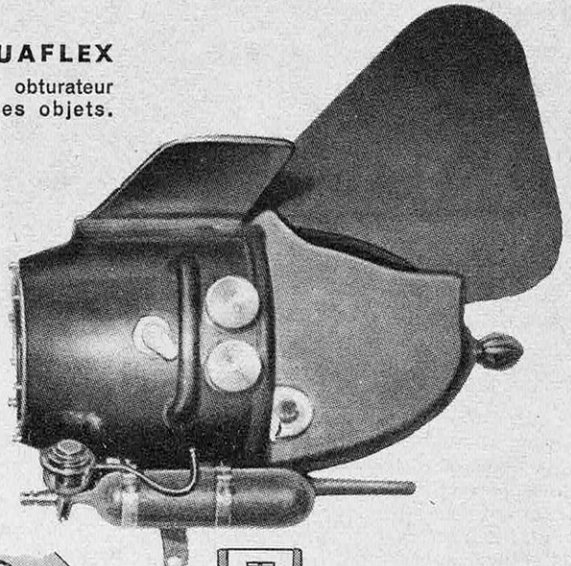
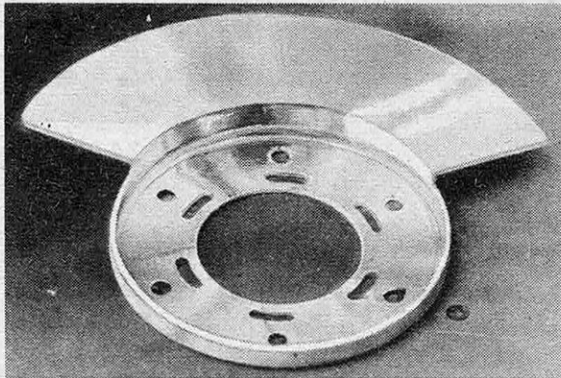
- la nature de l'objectif en place (il en existe trois, toujours prêts à être utilisés);
- la vitesse de déroulement du film;

- le métrage de pellicule disponible;
- le temps de pose requis (une cellule photo-électrique, placée à l'avant, l'indique);
- le degré de surpression intérieure de l'appareil.

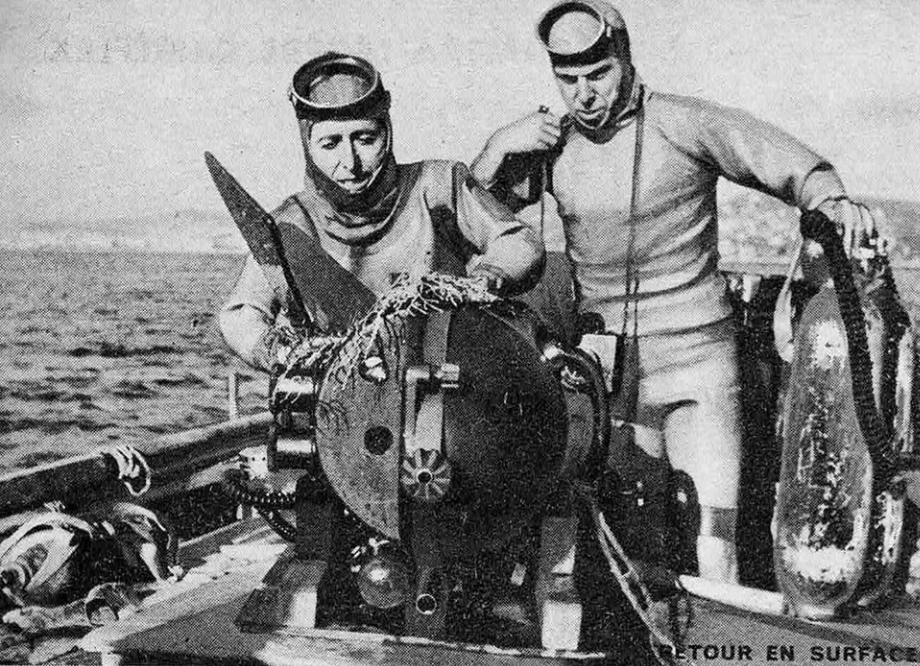
En effet, pour contrebalancer la pression de l'eau sans risques de fuites, une bouteille d'air comprimé, chargée à 150 kg/cm² et reliée à un détendeur, assure automatiquement une pression intérieure qui excède de 150 g environ la pression

VUE DE PROFIL ET COUPE DE L'AQUAFLEX

La pièce de gauche est la pale réfléchissante qui forme obturateur et donne, pendant l'obturation, la vision réflexe des objets.



- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| ① STABILISATEURS AMOVIBLES | ⑧ POIGNÉE |
| ② ACCUMULATEURS | ⑨ ROBINET |
| ③ APPAREIL DE PRISE DE VUES | ⑩ BOUTEILLE D'AIR COMPRIMÉ |
| ④ CELLULE PHOTO-ÉLECTRIQUE | ⑪ DÉRIVE AMOVIBLE |
| ⑤ GLACE OPTIQUE | ⑫ CHARGEUR AUTOMATIQUE |
| ⑥ MOTEUR | ⑬ HUBLOTS |
| ⑦ MANDMÈTRE DIFFÉRENTIEL | |



(Ph. Broussard; Cannes)

ambiante, quelle que soit la profondeur d'utilisation. L'équilibre des pressions, lors de la remontée, se rétablit automatiquement grâce à une soupape de décompression.

C'est un moteur standard de 6 V, à accumulateurs, qui entraîne la camera. Celle-ci contient 120 m de pellicule. L'opérateur, ces 120 m impressionnés, n'a pas besoin de regagner la surface : il lui suffit d'enlever les plombs qui lestent l'appareil, et celui-ci remonte vers l'équipe de surface qui le repêche.

L'ouverture de l'Aquaflex, opérée en faisant jouer un bouton, et sa recharge avec 120 m de pellicule ne prennent que quelques secondes. On remet le lest voulu et l'appareil est renvoyé à l'opérateur à qui on a, ainsi, épargné le voyage aller-retour. Le fait qu'il est nécessaire de lester l'appareil pour assurer sa descente témoigne de sa légèreté dans l'eau. Il ne pèse, en surface, que 39 kg et son maniement dans l'élément liquide est d'une extrême facilité. Il est, en effet, possible à l'opérateur aqua-

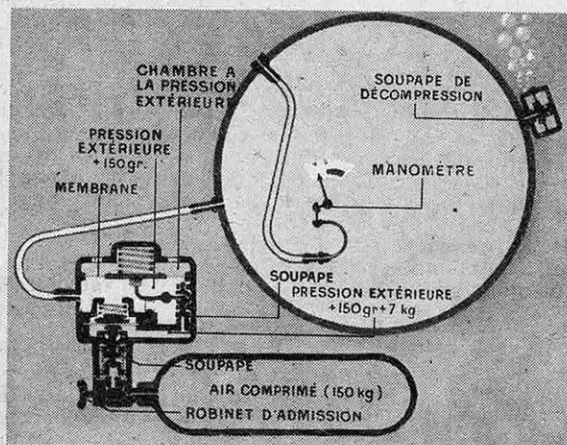
mance, exercer ses talents presque aussi bien qu'il le ferait en studio.

La camera proprement dite

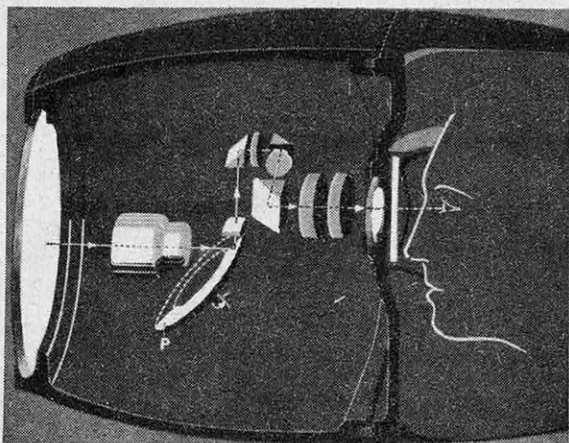
Il nous reste, avant de terminer, à dire quelques mots de notre Caméflex, appareil sans lequel l'Aquaflex n'eût pas été réalisé.

Cette camera de 35 mm, portable, utilisée dans l'Aquaflex, peut également servir sur terre, en studio, en extérieurs, pour tous les usages habituels. Elle comporte les nouveautés techniques suivantes.

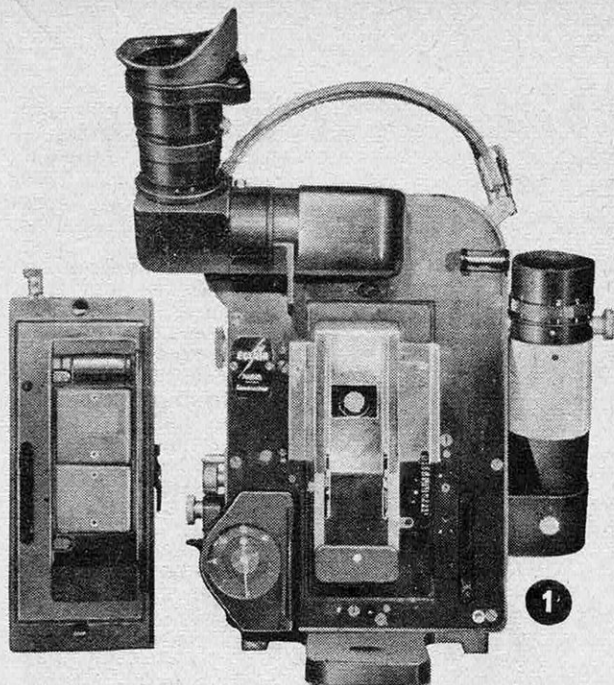
Le chargement en est instantané, même pendant la marche de l'appareil. Il peut s'effectuer en une fraction de seconde. Il en est de même du déchargement. Cette rapidité de manœuvre permet d'effectuer des répétitions de scènes difficiles à filmer, sans la moindre consommation de pellicule. On peut ainsi contrôler, par exemple, la synchronisation (mise en phases) instantanée de l'appareil, en vue du tournage de scènes télévisées, ou encore, les



● Réglage de la pression intérieure de l'Aquaflex : un détendeur règle l'admission d'air. A la remontée, une soupape assure la décompression. Le manomètre note la surpression.



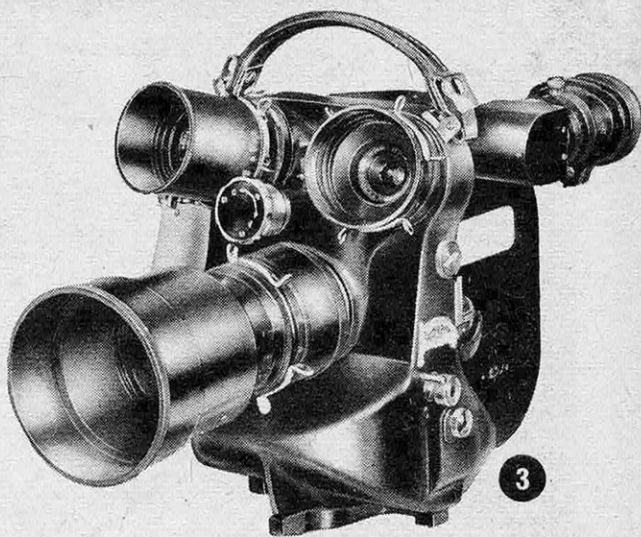
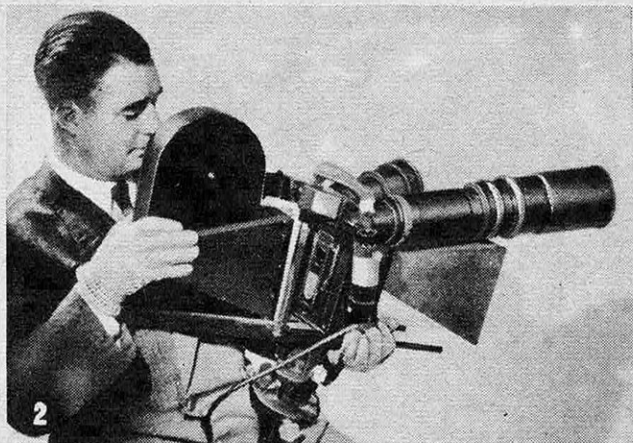
● Schéma optique de l'Aquaflex montrant la vision « reflexe » sous-marine avec une lunette du type « Squal ». L'image est réfléchi, à chaque passage, par la pale P.



1 Le corps avant de l'appareil, vu de derrière. A gauche est le bloc arrière, constitué par le chargeur, dont on a enlevé la bobine de film. On voit ici, de face, la partie qui vient s'appliquer sur le corps avant. Les deux sont rendus solidaires par deux ergots, verrouillés instantanément.

2 Cette camera de 35 mm a permis la réalisation de l'Aquaflex, sur lequel elle est utilisée. Parmi ses caractéristiques originales, la plus frappante est sans doute sa recharge instantanée, si facile qu'on peut y procéder même avec les mains gantées, comme le démontre, ci-contre, A. Coutant, l'un des inventeurs et l'auteur de cet article.

3 L'appareil vu de face, avec ses trois objectifs montés : le foyer 100 mm en place avec ceux de 25 mm et 50 mm en réserve. En tirant un bouton, on fait pivoter l'ensemble afin d'amener en position de prise de vues l'objectif voulu.



effets stroboscopiques d'objets en mouvement. Dès que la répétition d'une scène difficile est terminée, une fraction de seconde suffit donc pour recharger l'appareil, et on peut tourner avec la pellicule vierge.

Le Caméflex possède la vision « reflex » intégrale, c'est-à-dire que le contrôle de l'image se fait par l'objectif même de prise de vues, pendant la marche de l'appareil, et un procédé original permet cette vision « reflex » dans toutes les positions de l'appareil, grâce à une loupe orientable. Le même objectif servant à la vision « reflex » et à la prise de vues, il s'ensuit que l'opérateur dispose, à tout moment, du contrôle, facile et intégral, du cadrage, de la mise au point, du filtrage par écran coloré et même de la diffusion qui adoucit la photographie de personnages.

La tourelle porte-objectifs permet, avec un encombrement extrêmement réduit, de mettre en position simultanée des objectifs de foyers pourtant très différents : un 24 mm, par exemple, peut être placé à côté d'un 100 mm et d'un 500 mm sans qu'aucune gêne optique intervienne.

Pour obtenir ce résultat, il a fallu établir une divergence suffisante dans la position des objectifs sur la tourelle, de façon que la génératrice du plus long d'entre eux reste parallèle au côté de l'angle de champ du court foyer grand angulaire,

donnant ainsi une sécurité totale à l'opérateur.

Le changement d'objectifs s'effectue facilement en faisant pivoter la tourelle divergente sur son axe de rotation, par simple manœuvre d'un bouton. L'opération n'affecte en rien le réglage individuel de chaque objectif.

Le poids de l'appareil nu est de 2,450 kg ; avec les trois objectifs, un chargeur de 120 m et le moteur électrique, il ne dépasse pas 6,500 kg. On peut alléger de 1 200 g, en prenant un chargeur de 30 m seulement. Avec le même équipement, un appareil ordinaire pèse de 10 à 15 kg et nécessite, obligatoirement, l'utilisation d'un lourd trépied, ce qui avec le Caméflex n'est pas indispensable.

L'ensemble a été étudié pour pouvoir être télécommandé par fil et sans fil. Il a satisfait à diverses épreuves de résistance aux grands froids, aux vibrations et aux vitesses supersoniques.

Telles sont les principales caractéristiques qui valurent à l'appareil le Grand Prix Technique International à la Biennale de Venise en 1948. Cette victoire française pourrait bien être complète, grâce à l'Aquaflex, qui facilite au cinéma l'accès du monde sous-marin. La parole maintenant est aux scénaristes.

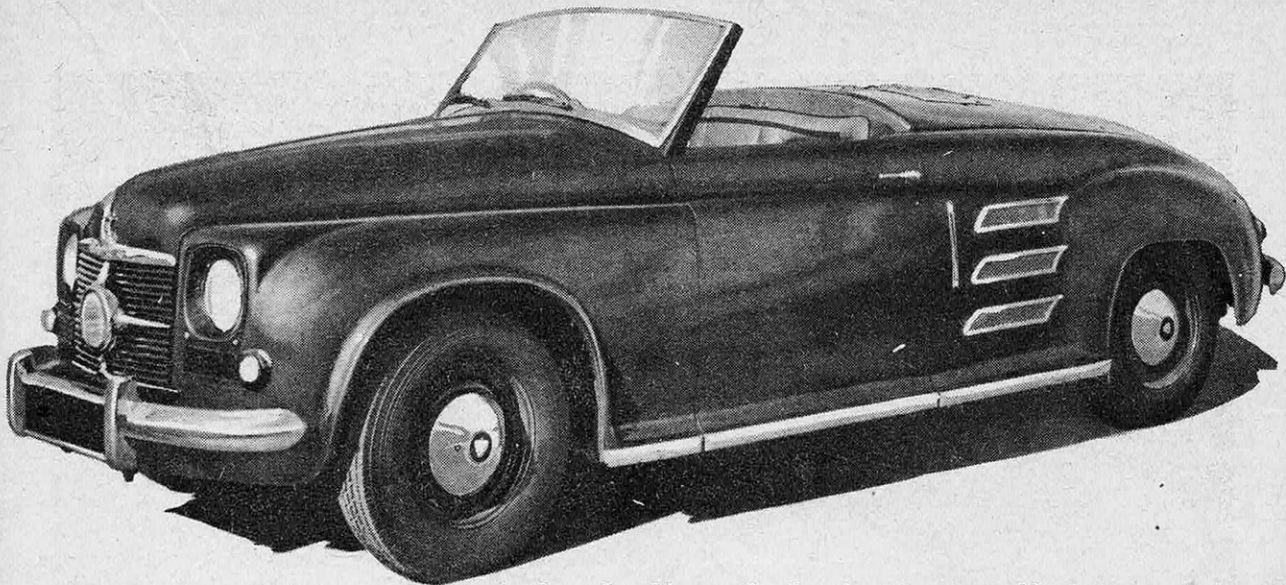
SCIENCE ET VIE publie un numéro HORS-SÉRIE

Cet ouvrage, abondamment illustré, présente, sous la signature des spécialistes les plus qualifiés, les toutes dernières acquisitions de l'art de guérir, depuis les traitements nouveaux par les antibiotiques, les vitamines ou les hormones, jusqu'aux techniques révolutionnaires de la chirurgie du cerveau et du cœur.



MÉDECINE-CHIRURGIE dernières conquêtes

RETENEZ AUJOURD'HUI CE NUMÉRO A TIRAGE LIMITÉ EN NOUS ENVOYANT 150 FRANCS (120 francs si vous êtes abonné). Il vous sera adressé franco dès sa parution. Indiquez le numéro de votre abonnement sur le talon du chèque postal. Compte chèque postal : PARIS 1258-63.



Après l'essai de la Rover " Wizzer "

L'AUTOMOBILE A TURBINE

L'évolution du moteur à piston paraît stabilisée. Elle ne semble pas, en tout cas, devoir connaître de nouvelles révolutions techniques. D'où l'idée d'appliquer à la propulsion des automobiles une autre solution mécanique, déjà largement utilisée en aviation : le turbomoteur. Cet article étudie la voiture à turbine récemment essayée par Rover.

LE 9 mars 1950, une voiture expérimentale de la firme britannique Rover, dérivée quant à son châssis du modèle de série « 75 », mais équipée d'un moteur-turbine, effectuait une démonstration sur la piste de Silverstone (Northamptonshire). Devançant la société française Turboméca et la société américaine Boeing, Rover, en effectuant cette tentative, n'avait d'autre but que de faire publiquement le point sur l'état de ses travaux, tout en insistant sur les progrès indispensables à réaliser avant qu'il puisse être question de commercialiser un véhicule à turbine.

Il convient, dès l'abord, de noter que l'idée d'appliquer à la propulsion des véhicules automobiles une unité motrice rotative à fonctionnement continu du genre turbine n'est pas nouvelle. Avant la guerre de 1914, puis immédiatement après, de très sérieux essais systématiques furent entrepris, notamment en France, en vue d'expérimenter les possibilités du turbomoteur à gaz d'essence.

Les résultats de ces essais, sans être négatifs, demeurèrent décevants. En effet, les problèmes pratiques posés par le fonctionnement de tels appareils différaient sensiblement de ceux relatifs aux turbines à vapeur, déjà très couramment utilisées à cette époque. Sans évoquer de complexes questions de thermodynamique pure, disons que l'élévation très sensible de la température de fonctionnement des aubages, la difficulté d'exécution de ceux-ci, l'influence très importante de leur forme sur le rendement final ont posé de sérieux problèmes de métallurgie, de fonderie et d'usinage.

Un pas décisif devait être effectué grâce aux travaux considérables de l'ingénieur britannique

Whittle, à qui revient le mérite d'avoir réalisé le premier turbomoteur pratique pouvant être monté sur des cellules d'avions modernes. Les nécessités des flottes aériennes militaires devaient provoquer, à partir de 1940, un développement et un perfectionnement extraordinaires de toutes les formes de propulseurs du type turbine, turboréacteurs ou turbopropulseurs, aux côtés des appareils statiques purs.

Cette gigantesque expérimentation, menée à l'échelle mondiale, a permis de fixer de manière précise les données fondamentales des turbomoteurs à combustible liquide : problèmes d'ordre technique, tels que les conditions d'établissement de rotors tournant à des vitesses de l'ordre de 40 000 tours/mn, problèmes d'ordre métallurgique, ou encore, comme nous l'avons déjà dit, thermodynamique.

Structure d'un turbomoteur

Cependant, maintes conditions indispensables pour une application de la turbine à l'automobile demeureraient à étudier, qui n'intervenaient pas dans le cas de véhicules aériens, particulièrement d'appareils militaires. Telles sont, parmi ces conditions primordiales : le très faible encombrement ; la facilité de démarrage ; le refroidissement efficace ; l'évacuation aisée et silencieuse des gaz d'échappement ; la faible consommation spécifique de carburant.

Il demeurait enfin à réduire très sensiblement la vitesse de l'arbre de prise de puissance. Il est nécessaire de remarquer que les turbines pour véhicules

automobiles devaient être d'une puissance de beaucoup inférieure à celle des unités courantes employées dans l'aviation.

D'une manière générale, une turbomachine motrice nécessite la réunion, autour d'un axe géométrique commun, des constituants suivants :

1° un compresseur d'air, du type centrifuge, aspirant l'air frais et lui communiquant une pression avant qu'il ne soit introduit dans une enceinte dite chambre de combustion ;

2° la chambre de combustion, quelquefois de forme annulaire, parfois séparée en deux enceintes, comportant une arrivée de carburant (liquide) et un dispositif d'allumage ;

3° une turbine fractionnée en deux éléments aux fonctions différentes, et très généralement séparées mécaniquement, soit : un élément de turbine destiné à entraîner le compresseur d'air, et l'élément actif de l'appareil, ou ailette moteur, en relation avec l'arbre de transmission, et qui fournit la puissance motrice.

Ces éléments fondamentaux, constitués par des organes ayant une forme de révolution, sont enfermés dans une enveloppe qui, outre qu'elle amène de l'air et du mélange carburé aux différentes fractions du turbomoteur, contribue au refroidissement et canalise les gaz d'échappement.

Les conditions optimum de fonctionnement sont obtenues lorsque, utilisant en proportion convenable un carburant à bas indice d'octane, la température des gaz est limitée à 735°.

Au delà, bien que le rendement maximum théorique nécessite une température de 975° C, les déformations de l'ensemble et la chaleur rayonnée rendent impossible l'utilisation du turbomoteur.

Le taux de compression de l'élément compresseur est de 3,5, le rendement ne devant pas être inférieur à 75 % (optimum : 80 %).

Quant à la turbine, son rendement doit atteindre 80 % (optimum : 85 %). Enfin, la valeur du rendement global de l'unité motrice est largement influencée par la récupération de la quantité de chaleur évacuée par les gaz d'échappement, récupération pouvant atteindre 50 %.

Transmission et réduction

Il reste à utiliser la puissance développée sur un arbre dont la vitesse de rotation est toujours supérieure, en régime normal, à 20 000 tours/mn.

Sur le futur véhicule, cette réduction devrait être réalisée par l'intermédiaire d'un seul organe à grande démultiplication et haut rendement.

Pratiquement, et ceci constitue le stade de transition adopté par Rover, la transmission est assurée par un réducteur d'un rapport 5/1 à 6/1 attaquant l'arbre menant d'un pont arrière classique, équipé d'une démultiplication usuelle (4,5 à 5/1).

La construction de tels réducteurs, généralisée en aviation, ne pose aucun problème particulier.

Il faut cependant remarquer, et ceci est un trait caractéristique des turbomoteurs, que ce genre de moteur est à « roue libre », la puissance absorbée par le compresseur étant faible à petite admission. Un système de freinage énergétique est donc nécessaire.

Le « turbo-car » Rover

Dès 1946, la firme britannique d'automobiles Rover de Solihull, près Birmingham, a procédé aux essais en laboratoire d'une turbine de petite puissance spécialement conçue pour être utilisée sur une voiture.

Ces essais de longue durée ont porté sur un ensemble comprenant le compresseur, une chambre

de combustion double, une turbine à simple étage entraînant le compresseur et une turbine de puissance indépendante pourvue d'une prise de mouvement destinée à entraîner un arbre de transmission normal.

Cet ensemble a été installé, quelques semaines avant l'essai public du 9 mars, sur un châssis Rover « 75 » modifié. Cette voiture, de 2,82 m d'empannement, qui pesait 1 380 kg avec son moteur 6 cylindres à pistons, était carrossée en cabriolet 2-3 places dit « roadster », la partie arrière offrant un vaste espace libre.

C'est dans cet espace, en arrière du compartiment des passagers, au voisinage et en avant de l'essieu moteur arrière, qu'a été disposé le turbomoteur, qui attaque l'arbre d'entrée du pont arrière par l'intermédiaire d'un réducteur à engrenages.

La transmission comporte un renversement de marche, mais pas de changement de vitesses. La conduite du moteur s'opère par une pédale rappelant l'accélérateur, l'autre pédale étant le frein.

Enfin, l'arrivée d'air frais au compresseur se fait par deux collecteurs aboutissant sur les panneaux latéraux de caisses à trois ouvertures horizontales grillagées. Quant à l'échappement, il s'effectue par une double tuyauterie verticale disposée à l'arrière du châssis.

L'essai du 9 mars et sa signification

Ainsi équipée du moteur-turbine expérimental, mais celui-ci étant démuné d'échangeur-récupérateur de chaleur, la voiture fut conduite à Silverstone.

Au moment des essais, les conditions atmosphériques étaient les suivantes : température, 12,5° ; pression, 764,54 mm ; vent, 8 km/h.

Le démarrage s'est effectué d'une manière normale, par l'intermédiaire d'un démarreur électrique commandé par bouton-poussoir, le régime de ralenti de la turbine, à vide, étant de 7 000 tours/mn.

Cette vitesse de rotation fut atteinte 13,2 s après la sollicitation du démarreur, et la voiture a démarré en un temps total de 16,5 s. Le carburant utilisé était du kérosène semblable à celui utilisé pour les brûleurs et voisin du pétrole lampant.

Enfin, la piste d'essai utilisée mesurait 4,450 km (2,75 miles) et les essais ont porté sur six tours, soit 26,70 km.

A aucun moment, le pilote de la voiture (surnommée *Wizzer*) n'a tenté de la pousser jusqu'à la vitesse maximum, mais cependant les 138 km/h ont été atteints : à cette vitesse de déplacement correspondait une vitesse de rotation du turbomoteur de 35 000 tours/mn.

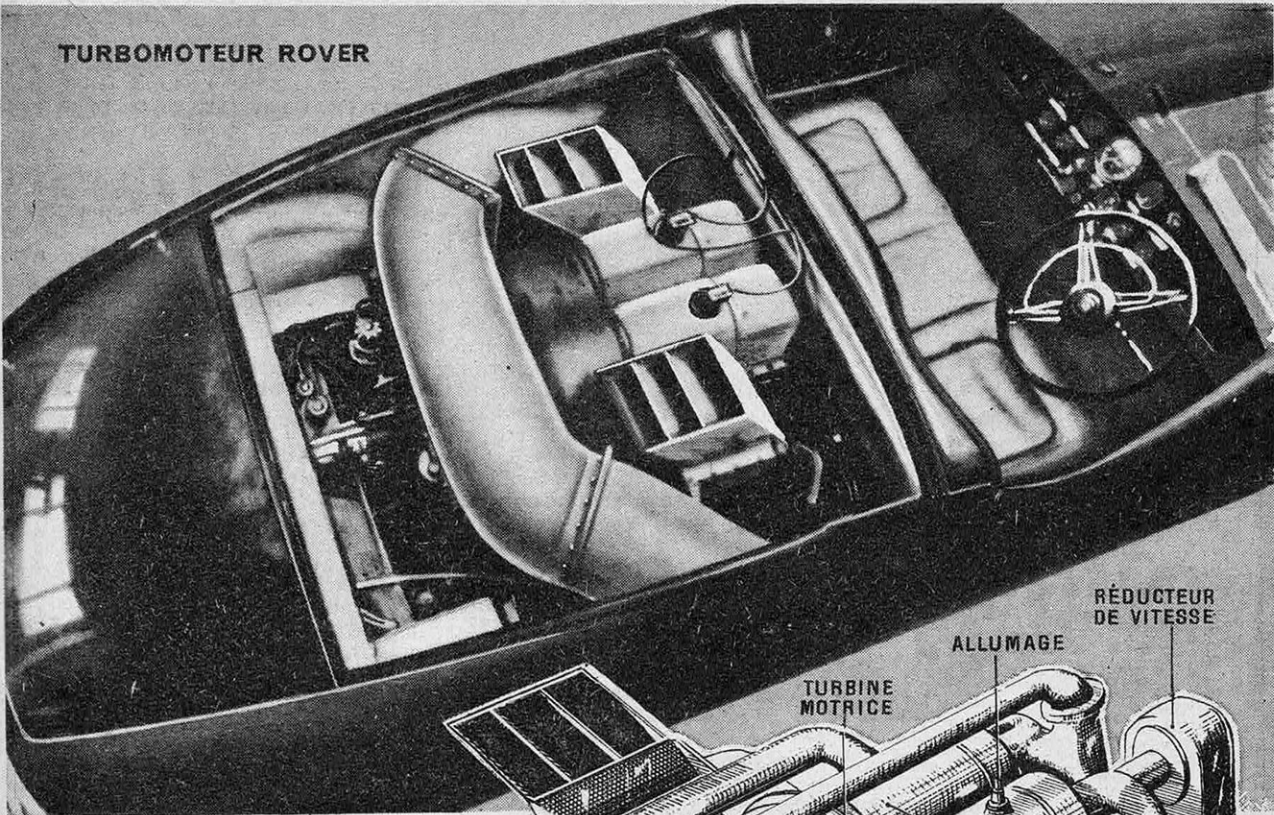
Des essais d'accélération ont montré que la voiture, départ arrêté et moteur en marche, atteignait 96 km/h en 14 s.

Telles sont, brièvement résumées, les premières performances du prototype à turbine d'environ 100 ch construit par Rover, performances placées sous le contrôle du Royal Automobile Club de Grande-Bretagne. Que doit-on déduire de cette démonstration qui ne fut marquée par aucun incident ? C'est la question à laquelle, par avance, avaient répondu les techniciens de Rover.

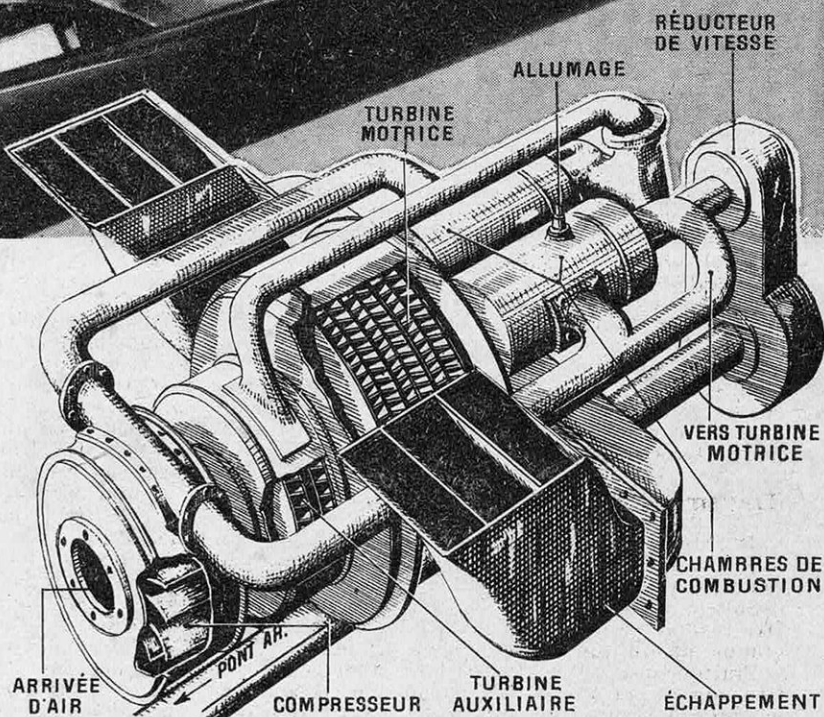
Tout d'abord, cette réalisation démontre que la propulsion par turbine d'une automobile est parfaitement possible dans l'état actuel des techniques particulières « turbine » et « châssis ».

D'autre part, quelques difficultés théoriquement redoutables semblent, à l'expérience, moins gênantes. Par exemple, bien que le prototype « *Wizzer* » n'ait eu aucun silencieux d'échappement, le bruit a été parfaitement supportable, même en période d'accélération ; la fumée d'échappement, légèrement bleuâtre, semblable à celle produite

TURBOMOTEUR ROVER



Le turbomoteur est représenté ci-dessus monté sur le châssis type « 75 », ci-dessous vu de trois quarts. D'avant en arrière, on distingue : le compresseur centrifuge recevant l'air extérieur par deux collecteurs ; les tubulures de refoulement vers les chambres de combustion comportant une arrivée de combustible et un allumage ; les tubulures de distribution des gaz de combustion à la turbine motrice et à la turbine auxiliaire d'entraînement du compresseur ; les bâches d'échappement à ouverture sur le dessus ; enfin, le réducteur de vitesse. Le démarreur électrique, utilisé en vue d'entraîner le compresseur n'a pas été représenté ici.



par un moteur diesel bien réglé, ne constitua pas non plus un inconvénient sérieux risquant d'entraver l'avenir du nouveau mode de propulsion.

La consommation du moteur-turbine Rover

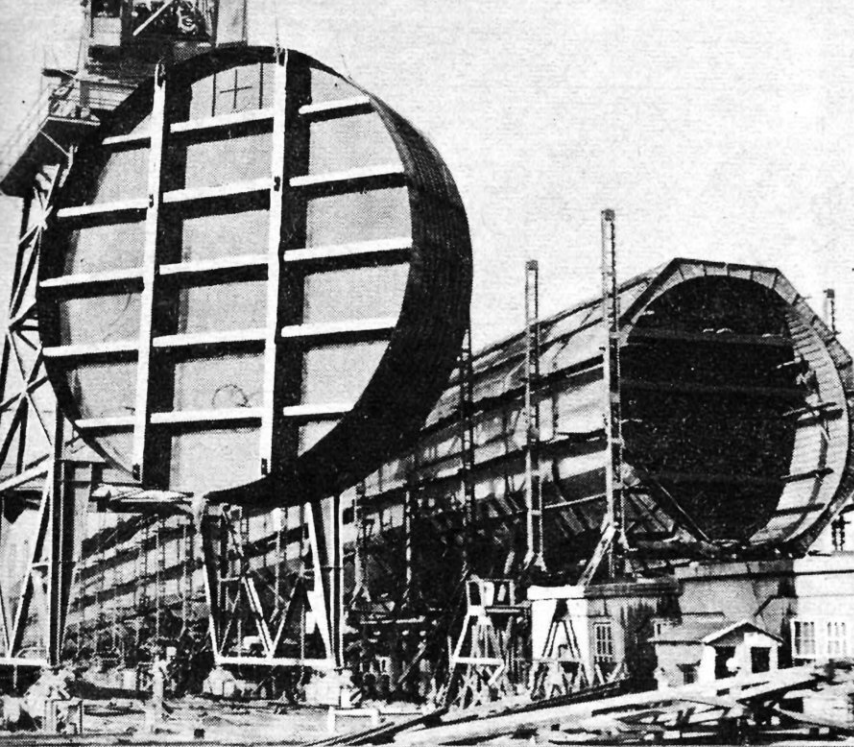
Il reste à discuter la consommation, tenue assez confidentielle. De source autorisée, il apparaît que le chiffre est élevé, de l'ordre de 28 l aux 100 km. Ceci appelle un double commentaire.

Tout d'abord, il faut se rappeler que la turbine utilise des carburants moins nobles que l'essence ou le gasoil : pétrole ou kérosène.

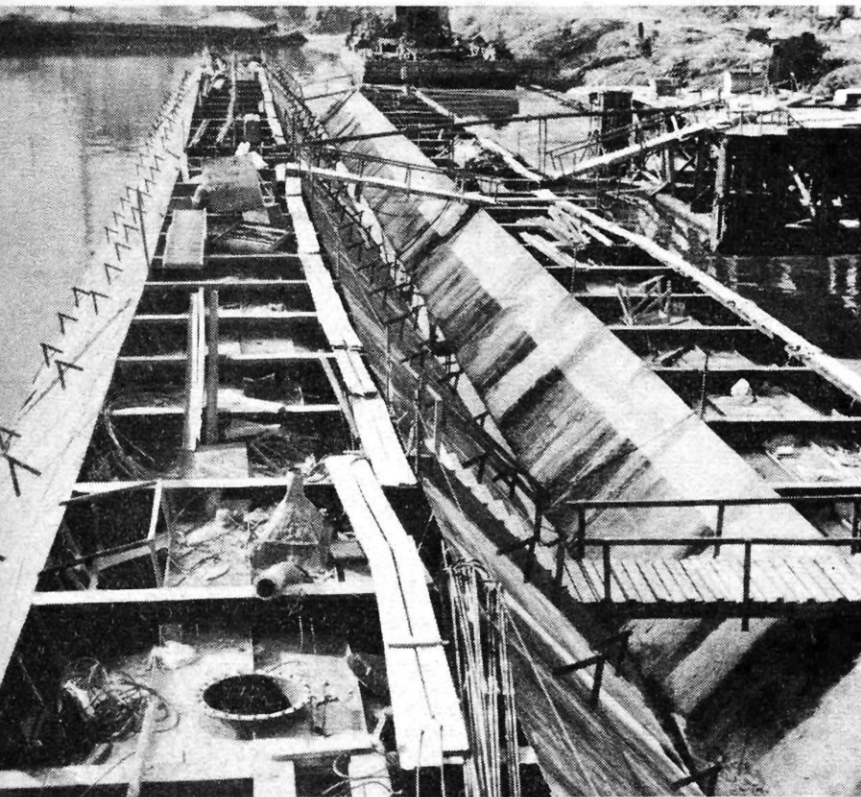
D'autre part, et surtout, le turbomoteur d'essai était démuné de tout récupérateur de chaleur des gaz d'échappement. Or, nous l'avons vu, le rendement global, ainsi que le rendement de transformation et, par voie de conséquence, la consommation spécifique sont directement liés au taux de récupération

de ces calories gaspillées en pure perte. C'est précisément pour essayer de déterminer les données d'établissement d'un récupérateur-échangeur convenable que les essais eurent lieu. Et les experts de Rover estiment parfaitement possible de réduire de moitié les chiffres enregistrés à Silverstone.

La firme Rover, qui a déjà consacré plus de vingt millions au turbomoteur et à la voiture prototypes, s'estime fondée à continuer ses recherches. Mais il ne faut pas s'attendre, estiment les techniciens, à voir apparaître de tels véhicules commercialisés avant un délai de quatre à cinq années. Il est d'ailleurs fort possible — et souhaitable — que, durant cette période, la structure d'ensemble de la voiture se modifie de façon à obtenir le meilleur rendement d'une turbine motrice elle-même perfectionnée.



● Un des quatre tronçons du tunnel routier, longs chacun de 112,50 m, est terminé. Il va, avant immersion, être obturé par un disque étanche.



● Voici deux tronçons du tunnel, dont les tôles supérieures ont été enlevées afin de permettre de les lester avec du béton avant de les remorquer en mer.

Pour remplacer les lents

UN TUNNEL SOUS UN BRAS

Le transfert de véhicules sur un f...
sion d'une perte de temps sensib...
plus élégamment la question de...
celui qui joint les rives d'un pe...

Les véhicules routiers qui empruntent la route reliant Bayton et La Post... centres très peuplés du Texas, jusqu'ici traverser en ferry-boat Houston, petit bras de mer près de P... Un tunnel sous-marin actuellement d'achèvement les délivrera de cette

Les travaux s'échelonnent sur 1 km le tunnel sous-marin proprement dit ne que 455 m de long, du fait des tronçons souterrains et des tranchées qui rejoignent le niveau du sol par une rampe de 6 %. remarquable pour les tunnels souterrains. On a adopté une technique maintenant très usitée pour les sections elliptiques, ils comportent une chambre à deux voies, une passerelle de service d'un côté et, sous la chaussée, une chambre d'entretien.

La section située sous le bras de mer est naturellement celle qui a donné lieu aux solutions les plus ingénieuses. On eut recours à l'établissement d'une technique analogue à celle mise en œuvre pour les traversées de la Seine par le métro de Paris (1906-1909). Elle consiste à fabriquer à l'air libre les éléments du tunnel et à les immerger directement en place.

Les quatre sections tubulaires ont été préparées à Pascagoula (Mississippi), à 50 km du tunnel. Elles se composent d'un tube cylindrique de 9,60 m de diamètre, formé d'éléments de 112,50 m de long. La chaussée, à l'intérieur, a 6 m de large.

On construit d'abord, au sol, sur un terrain plat, les demi-sections de ces éléments, puis on les assemble bout à bout jusqu'à ce que toute la partie supérieure du tronçon, de 115 m de long, fût terminée. Éléments par éléments, une grue y superpose la moitié supérieure qu'on soudait à mesure de la pose.

Ce tube ne présenterait évidemment une faible résistance à l'écrasement. Aussi a-t-il été renforcé au moyen de collerettes planes espacées tous les 3 m dans des plans perpendiculaires à l'axe du tube. Ces collerettes servent en outre de support à un tube prismatique orthogonal qui entoure le premier. L'octogone que dessine la section droite de ce prisme mesure 4,42 m de côté, c'est-à-dire qu'il est circonscrit à une circonférence d'environ 10,67 m de diamètre.

Tout cet assemblage étant terminé, des plaques d'acier ont été fixées sur la paroi du tube à l'extérieur en vue d'assurer une bonne liaison avec les fondations qui devaient être coulé entre les deux parois (carrée et octogonale).

ferry-boats

ROUTIER AS DE MER

ferry-boat est toujours l'occa-
le. Le tunnel routier résout
es traversées marines. Voici
tit bras de mer, au Texas.



LANCEMENT D'UN TRONÇON TERMINÉ DU TUNNEL

aient la
e, deux
devaient
le canal
asadena.
en voie
sujétion.
bien que
e mesure
le tunnel
nent le
Rien de
qui propo-
point. De
haussée à
les deux
aération.
Houston
aux solu-
urs, pour
elle jadis
Seine du
e à cons-
l et à les

Fermée à ses extrémités par un diaphragme étanche, chaque section, convenablement lestée, fut remorquée à travers le golfe du Mexique jusqu'à un chantier situé à 3 km du tunnel. Après achèvement par la mise en place du ferrailage fixé aux goujons, la section fut enfin amenée au-dessus de son emplacement, qui avait été creusé au préalable au fond de l'eau de façon qu'aux plus basses mers le tirant d'eau fût de 15 m. Alourdie par le coulage de béton entre les deux parois et guidée par des mâts, la section trouva immédiatement sa place définitive. Ce n'est qu'après raccordement des sections et contrôle de l'étanchéité que les diaphragmes obturateurs ont été enlevés.

Quant à la ventilation, installée sur la rive sud,

elle est réalisée au moyen de deux ventilateurs (plus un en réserve) dont le débit total peut atteindre 19 000 m³ par minute. Le réglage, qui doit évidemment être fonction du nombre de véhicules en circulation, est assuré par un contrôle électronique permanent qui compte les voitures ; un analyseur d'oxyde de carbone maintient la proportion de ce gaz à 0,04 %. Aux heures de pointe, chaque ventilateur est actionné par un moteur de 300 ch, tandis qu'aux heures creuses, il est mù par un moteur plus faible, comportant en outre deux vitesses.

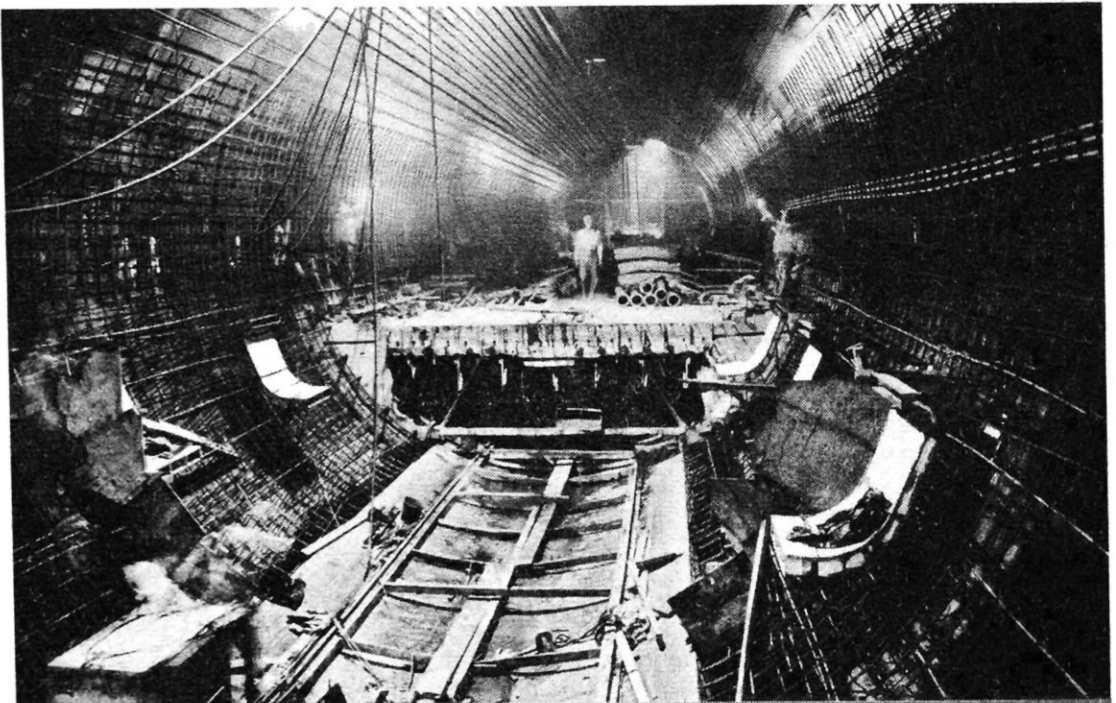
Entièrement tapissé de céramique, ce tunnel est éclairé d'un bout à l'autre par des tubes fluorescents.

donc été
0 km du
lindrique
de 3,80 m
70 m de

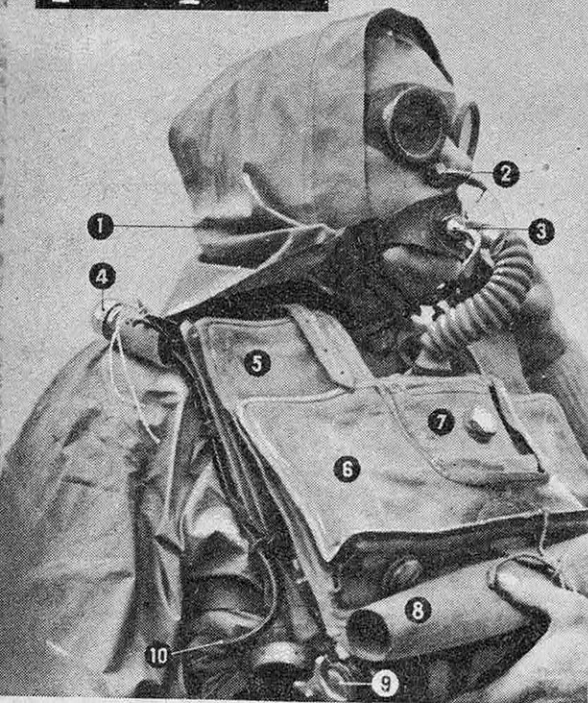
gabarit,
les soudés
inférieure
terminée.
osa alors
l'autre à

t qu'une
i l'a-t-on
es situées
culaires à
outre de
gional qui
ne la sec-
de côté,
onférence

es goujons
octogonal
e le béton
ois (cylin-



● L'intérieur du tunnel : on remarque la chaussée de la route, sous laquelle court la chambre d'aération. Les ferrailages assurent l'adhérence du béton ; sur les côtés, les canalisations d'air.

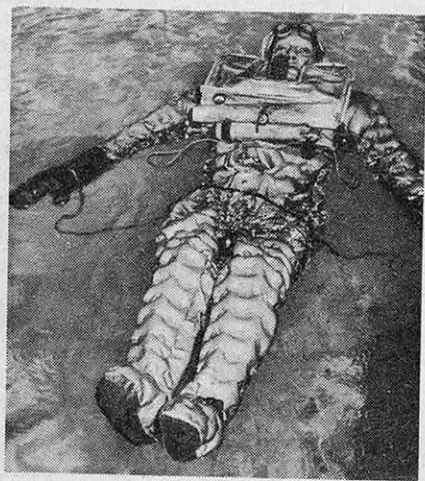


Pour les sous-marins naufragés

Deux dispositifs de sauvetage de l'équipage d'un sous-marin coulé accidentellement sont réglementaires dans la plupart des marines: le « sas », sorte d'écluse pouvant être mise en communications successivement avec l'intérieur et l'extérieur de la coque, sans rentrées d'eau importantes, et la « jupe », tube formant siphon dans un compartiment inondé partiellement pour équilibrer la pression avec l'extérieur, et par lequel les naufragés accèdent à un panneau de sortie. L'appareil respiratoire le

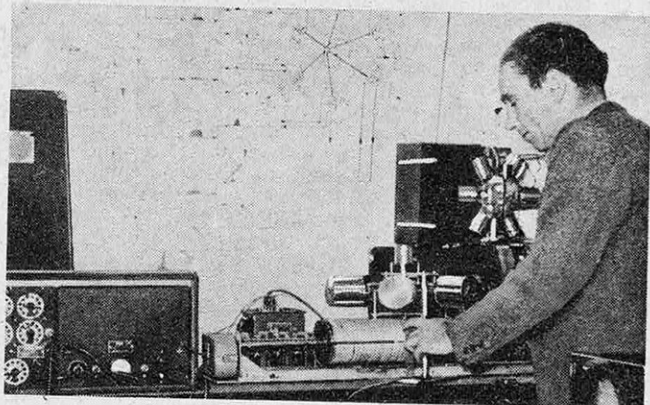
plus connu est du type « Davis » (photographie ci-contre). Il consiste en un sac caoutchouté relié par un tube à une pièce buccale permettant l'aspiration de l'oxygène, fourni par une bouteille sous pression, et son renvoi dans le sac à travers un filtre à lessive de soude qui le débarrasse de son gaz carbonique. Une pince permet d'obturer les narines. Pour éviter une remontée trop rapide, le naufragé élève devant lui, à deux mains, un tablier caoutchouté qui freine son mouvement. L'appareil peut fonctionner comme bouée une fois son porteur revenu à la surface. Une combinaison étanche pourrait être portée sous cet équipement: le naufragé la gonflerait, une fois à la surface, en soufflant dans une tubulure fixée sur son épaule gauche. Le matelas d'air de la combinaison, tout en le faisant flotter, le protégerait contre le froid. Enfin, on a prévu, sur l'épaule droite, une lampe électrique alimentée par une batterie spéciale, ouverte à l'une de ses extrémités. Quand l'eau de mer pénètre dans celle-ci, elle mouille les plaques de la batterie, le courant s'établit et la lampe s'allume automatiquement, signalant ainsi aux sauveteurs la présence du naufragé.

1, capuchon ; — 2, pince-nez ; — 3, embout buccal ; — 4, lampe ; — 5 et 6, sac respiratoire ; — 7, solution de soude ; — 8, tablier ; — 9, bouteille d'oxygène ; — 10, batterie.



Analyse des sons parlés

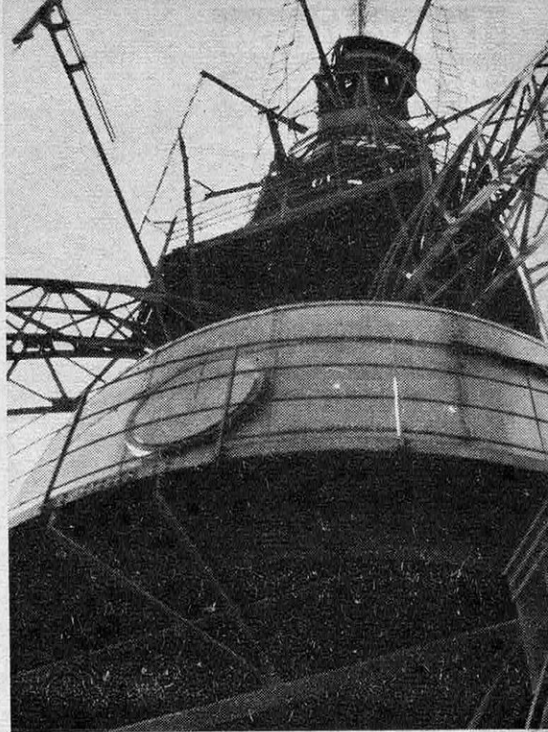
Après six années de recherches ininterrompues, un ingénieur suisse a réalisé un appareil capable d'analyser les « phonèmes », c'est-à-dire les sons parlés, et d'enregistrer graphiquement leurs composantes. Les oscillations électriques lui étant fournies par un microphone, le « sonographe », — ainsi l'inventeur a-t-il appelé son appareil — les reçoit par l'intermédiaire d'un amplificateur à lampes et les décompose en oscillations élémentaires correspondant aux principales fréquences de résonance de la cavité buccale. Il obtient de cette façon des diagrammes typiques des différents sons.



Transmission par fil et sans fil
des documents météorologiques

LA CARTE QUI SE DESSINE " TOUTE SEULE "

Cet édifice hérissé d'appareils comme le château d'un cuirassé, c'est le sommet de la Tour Eiffel. Instruments météorologiques et dispositifs techniques d'émission de la télévision s'y trouvent réunis. Les premiers recueillent une partie des renseignements que les seconds diffusent en « dessin animé » — intrigante attraction du bulletin météorologique télévisé visible maintenant chaque semaine.



LA météorologie doit résoudre alternativement deux problèmes de transmission :

— la concentration des renseignements bruts, résultats des observations relatives aux phénomènes de l'atmosphère ;

— la diffusion des conclusions des ingénieurs chargés de l'analyse de la situation météorologique et de l'élaboration des prévisions.

Dans l'un et l'autre cas, il s'agit de procéder rapidement, tout en assurant le maximum de sécurité, car l'on prévoit à d'autant plus longue échéance que les renseignements sont plus frais ; d'autre part, l'emploi de codes très condensés — nécessaires à la rapidité et à la compréhension internationale des messages — donne à chaque chiffre transmis une signification précise et étendue que toute erreur dénature.

Pour satisfaire ces exigences, les météorologistes emploient les moyens les plus variés et les plus modernes de transmission.

Le télégraphe électrique fut essayé dès 1856 par Le Verrier pour concentrer les renseignements européens ; ainsi furent jetées les bases du premier réseau international. Le téléphone eut les stations météorologiques parmi ses tout premiers abonnés, et la radio parmi ses premiers utilisateurs, tant sur terre que sur les océans, puisque le *Jacques Cartier*, navire-école de la Compagnie Générale Transatlantique, commençait en 1926 à travailler sur ondes courtes avec Paris pour acheminer les observations qu'il recueillait jusque dans la mer des Antilles.

Enfin, la téléphonie sans fil accorda ses premiers balbutiements à la météorologie qui n'eut, à l'époque héroïque, comme concurrente sur les antennes de la Tour Eiffel, que les signaux horaires.

En juillet 1922, le « bulletin météorologique » était né officiellement à la radio et son horaire était fixé par arrêté ministériel.

Mais qu'il s'agisse de signaux morses ou de textes transmis par téléphone, par télétype ou par radio, les procédés en cause ne permettaient de transmettre que des chiffres, des lettres ou des paroles, et non

pas des images. Or, le météorologiste travaille en dernier ressort avec des cartes et des graphiques, lui permettant une représentation d'ensemble de l'atmosphère : cartes d'isobares, d'isallobares, d'isothermes, de masses d'air, diagrammes thermodynamiques, etc. (1).

Transmettre des images, c'est donc, en météorologie, gagner du temps et éviter des doubles emplois puisque la moitié du travail — le pointé et même, dans certains cas, l'analyse des cartes — arrive alors toute préparée à ceux qui les reçoivent. C'est aussi permettre une explication plus commode, puisque le réceptionnaire voit immédiatement, par ce moyen, ce dont on veut lui parler.

On conçoit dans ces conditions que tout nouveau mode de transmission d'images retienne l'attention de la météorologie, qu'il s'agisse d'images fixes (procédé dit de fac-similé) ou d'images animées et accompagnées de commentaires (télévision).

Procédé dit de « fac-similé »

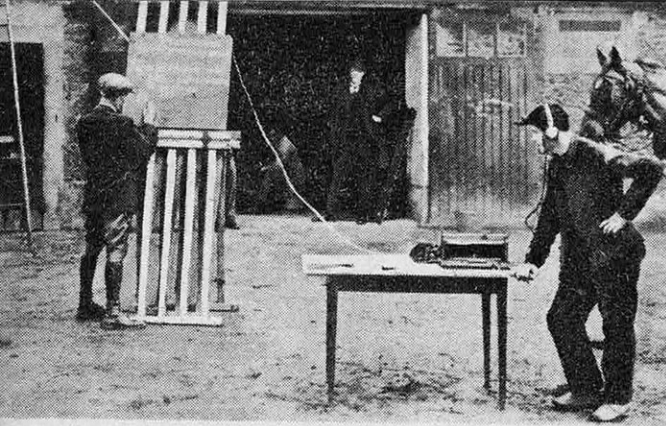
Les premiers essais de transmission de cartes météorologiques commencèrent en 1931 avec le système Belin.

Le courant électrique, modulé par le flux lumineux réfléchi par les noirs et les blancs de l'image à transmettre, impressionnait à la réception un papier chimique sensible à l'action de ce courant.

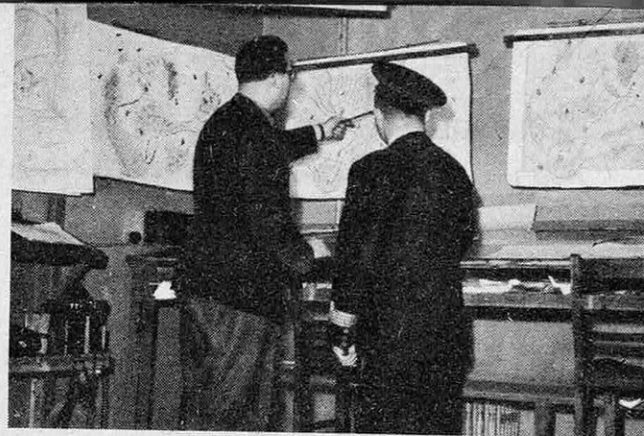
Le papier était appliqué sur un cylindre métallique jouant le rôle d'une électrode, l'autre étant constituée par un style métallique relié au récepteur. Entre les deux, la substance chimique dont était imprégné le papier précipitait par électrolyse, sous la forme d'un point lorsqu'un point passait devant la cellule d'émission.

Bien que présentant certains inconvénients — tracé grossier, document de faible dimension (13 x 18), manipulation chimique du papier — le système fut employé, faute de mieux, jusqu'en 1939, où huit

(1) Voir *Science et Vie*, n° 382, p. 27.



● Réception — et transcription au tableau... noir — dans une ferme de l'Ile-de-France, du premier bulletin météorologique radiodiffusé lors de l'émission d'essai du 12 juin 1923.



● Aujourd'hui, le commandant de bord d'un avion, sur le point de partir, trouve à la base une documentation extrêmement complète et constamment tenue à jour par un spécialiste.

émissions quotidiennes diffusaient, à l'usage des stations météorologiques régionales de la Métropole, des cartes et des coupes de l'atmosphère concernant l'Europe occidentale. Un document 13×18 était transmis en 10 minutes environ.

Aujourd'hui, les inconvénients signalés ont disparu : aucune intervention d'opérateur n'est nécessaire à la réception ; l'appareil se met en marche et s'arrête automatiquement au début et à la fin de l'émission. De plus, le document, de dimension satisfaisante, 40×50 cm, peut être reproduit au moment même de la réception en trois exemplaires.

Le principe est, pour l'émission, analogue au principe du bélinographe décrit précédemment : les éléments du document, enroulé sur un cylindre dont la rotation est assurée par un moteur, sont tous « vus » successivement par un dispositif optique comportant une cellule photoélectrique qui les traduit en courant d'intensité variable et amplifiée.

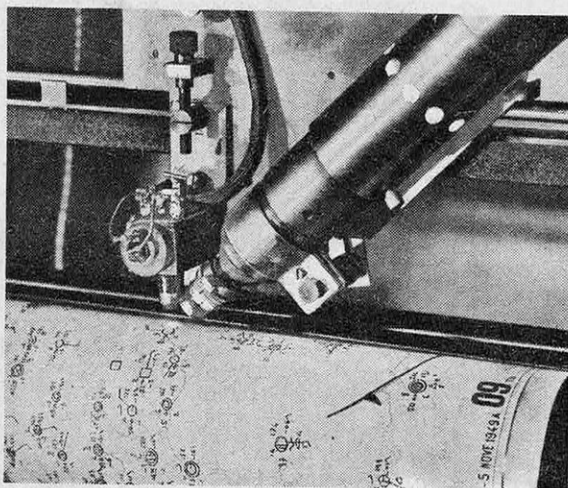
A la réception, le papier à imprimer, stocké sur un tambour magasin, défile sous l'inscripteur à la même vitesse qu'à l'émission ; leur synchronisme est assuré par l'alimentation commune des moteurs d'entraînement prise sur le réseau électrique national interconnecté.

L'inscription s'effectue sur une feuille de papier qui, accompagnée d'un carbone, défile à la surface d'un cylindre qui porte en relief une ligne hélicoïdale et tourne en synchronisme avec l'analyseur. Commandés par les courants reçus de l'émetteur, des couteaux viennent frapper le papier, imprimant ainsi des points aux endroits où ils rencontrent le relief de l'hélice.

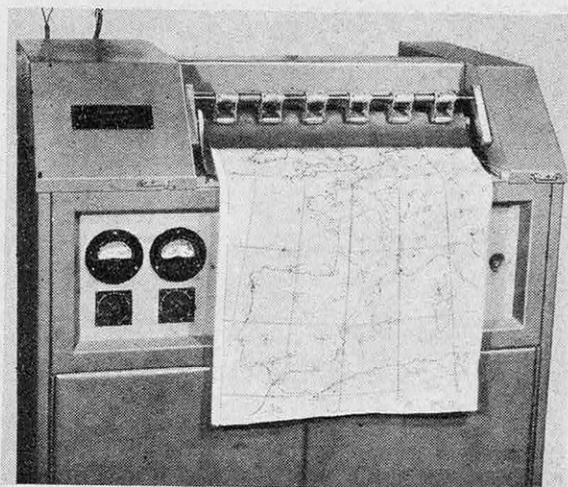
La finesse de cette reproduction est très grande puisque l'analyse du document comporte quatre lignes par millimètre. La vitesse de rotation du tambour (56 tours/mn) permet la transmission d'un document de 40×50 cm en 35 minutes.

Trois appareils de ce type sont en service à titre d'essai dans les stations météorologiques de Lille, Toussus-le-Noble et Brétigny.

Elles peuvent ainsi recevoir chaque jour neuf cartes pointées ou tracées donnant la situation au sol à 0, 6, 9 et 12 h et la situation en altitude (cartes des masses d'air) à 6 h. Cette dernière, particulièrement intéressante, présente immédiatement le résultat de l'analyse de plus de 50 sondages d'humidité et de température effectués en Europe et sur l'Atlantique. La transmission d'une carte est le seul moyen commode de faire connaître aux autres techniciens



● Détail de l'émetteur fac-similé : le point de la carte passant devant la cellule photoélectrique est intensément éclairé par un système optique. La carte, enroulée sur cylindre,...



● ...est ainsi transmise point par point. La réception s'effectue au moyen de l'appareil ci-dessus. On remarquera la finesse du tracé de la carte, qui arrive toute pointée.

les conclusions des ingénieurs du service central chargés de les étudier. Il en est d'ailleurs pratiquement de même pour la description détaillée de la structure météorologique au niveau du sol. On conçoit donc tout l'intérêt que présente le système.

La télévision

Le procédé de fac-similé, à cause de sa grande finesse de reproduction et de sa facilité de réception, est un instrument de choix pour transmettre des documents techniques d'un service de météorologie à un autre, mais il n'est pas assez répandu dans le public pour qu'on puisse l'employer à renseigner tous les usagers.

Certes, bien d'autres moyens s'offrent pour cette diffusion, : presse, téléphone, radiodiffusion, mais tous se sont montrés insuffisants.

Instrument de travail du météorologiste, la carte est aussi son moyen le plus commode d'expression. Sans elle, la description de la situation météorologique est pratiquement impossible. L'écoute des bulletins techniques diffusés par la radio le prouve : elle ne peut être clairement saisie que par les initiés qui l'écoutent, une carte à la main, pour repérer avec précision la position des phénomènes que décrit et situe le technicien.

Il existe bien les bulletins imprimés, mais on se heurte ici à une lenteur d'acheminement qui fait qu'à plus de 50 km de Paris, les bulletins contenant les cartes n'offrent plus qu'un intérêt rétrospectif. En fait, qu'il s'agisse des cultivateurs, des pêcheurs, des entreprises de transports ou de travaux publics, des touristes de l'air qui demain s'envoleront de toutes les villes de France, aucun des moyens de large diffusion actuellement employés ne peut donner entière satisfaction. Tout au plus peut-on envisager pour un avenir plus ou moins lointain un réseau de « fac-similé » auquel les grosses entreprises pourraient s'abonner. Encore ne s'agirait-il là que d'une diffusion restreinte.

C'est pourquoi, cherchant un moyen mieux approprié aux besoins des utilisateurs, la Météorologie nationale a pris contact dès 1946 avec la Télévision française en vue de procéder à des essais d'émission de bulletins. Le 17 décembre 1946, la présentation du premier bulletin météorologique

télévisé eut lieu au cours du Téléjournal, après que les études nécessaires eurent permis de mettre au point un certain nombre de « normes » (format optimum des cartes, teintes de fond, étude du tracé des courbes, etc.) commandées par les objectifs et les iconoscopes.

Grâce à l'hospitalité du Téléjournal, le bulletin télévisé passa chaque semaine sur les antennes pendant plus de deux ans. Les téléspectateurs pouvaient, en regardant les cartes tracées devant la camera, écouter les explications des spécialistes. Elles étaient un peu nouvelles pour eux qui, depuis de longues années, avaient l'habitude d'entendre d'une oreille distraite le bulletin radiodiffusé, dont ils tiraient d'ailleurs souvent une conclusion opposée à celle qu'on voulait leur faire entendre.

Là comme ailleurs, une certaine adaptation était nécessaire et, au demeurant, les 15 000 téléspectateurs de 1948 ne comptaient pas encore nécessairement dans leurs rangs ceux qui ont le plus besoin, pour organiser leur activité, de tenir compte du temps du lendemain.

La carte animée

Une reprise des bulletins météorologiques télévisés vient d'avoir lieu dans l'émission « Actualités télévisées », selon une formule nouvelle qui aura l'avantage de l'inédit.

A la réception, sur une carte vierge, apparaissent des courbes qui, en se traçant d'elles-mêmes, précisent peu à peu la situation météorologique. La voix d'un commentateur invisible rend l'image intelligible en expliquant chaque nouveau trait.

Ce dessin mobile n'aurait rien de surprenant dans une salle de cinéma : la technique cinématographique a depuis longtemps habitué le spectateur aux figures animées. Seulement les procédés employés au cinéma nécessitent des heures et des heures de travail avant qu'on puisse projeter en leur continuité ces milliers de dessins photographiés un par un.

La technique de la télévision, non plus que la rapidité réclamée de l'information météorologique, ne permettaient cette méthode lente et coûteuse.

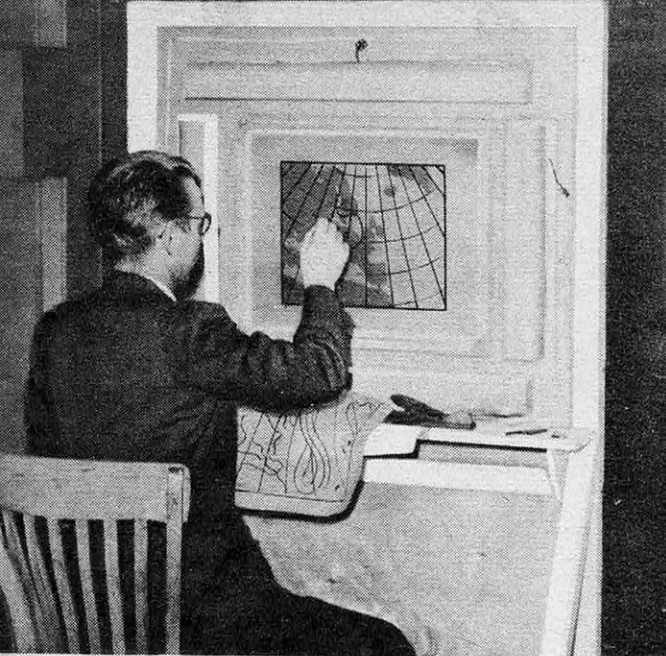
Il fallait donc trouver un autre procédé qui permit d'animer les images en même temps qu'elles seraient saisies dans leur mouvement par la camera.



● Pour diffuser les « cartes météorologiques », on a recours à l'imprimerie. Tous les jours, vers 16 heures, le bulletin quotidien de la météorologie sort des presses de ce service.



● Transmission des renseignements par téléphone : le prévisionniste se réfère à des cartes météorologiques, mais son interlocuteur ne voit pas les phénomènes décrits.



CARTES COMMENTÉES ET ANIMÉES TRANSMISES PAR TÉLÉVISION

Une méthode attrayante de transmission des renseignements a été récemment mise au point par la télévision française. C'est celle qui est en usage maintenant. Par ce procédé, les spectateurs voient la situation météorologique (isobares, dépressions, anticyclones, zones de mauvais temps) se dessiner sous leurs yeux. En fait, un artiste la dessine à l'envers sur le côté éclairé d'un verre dépoli.

Le service des actualités et reportages de la télévision française, dont le chef est M. Pierre Sabbagh, a imaginé et mis au point avec les services de la météorologie un procédé de dessin sur verre dépoli qui, après plusieurs mois de recherches, a abouti au résultat que l'on peut voir chaque vendredi dans les actualités télévisées.

Le principe est le suivant.

Sur la face dépolie du verre est représentée à demeure une carte d'Europe et de l'Atlantique Est; elle sert de fond aux courbes météorologiques. Celles-ci sont tracées sur la face lisse — l'envers — à l'aide d'un crayon spécial lors de la prise de vue du film qu'on va diffuser. Le dessinateur, masqué par la plaque dépolie, reste invisible pour la camera. Seules les lignes qu'il trace apparaissent par transparence sur le verre éclairé au moyen de lampes-tubes. Elles paraissent se dérouler d'elles-mêmes sur le fond de la carte.

Ces courbes représentent les différents « centres d'action » (dépressions et anticyclones) qui commandent la circulation des phénomènes météorologiques et les spectateurs voient les phénomènes qui les menacent ou qui vont s'éloigner de leur région.

Un commentaire de l'image est établi au fur et à mesure de la prise de vue, en fonction du tracé des courbes.

Pour agrémenter — dans l'état actuel des choses — la présentation technique, des scènes prises sur le vif au cours de la semaine écoulée illustrent le caractère général du temps pendant cette période et quelques images d'anticipation résument l'évolution probable de la situation. Cette opposition permet de mieux saisir les conclusions du météorologiste qui, au début, déroutent toujours par leur technicité.

Ainsi le téléspectateur bénéficie maintenant

De l'autre côté, l'opérateur enregistre l'image en train de se former, tandis que le météorologiste en fait le commentaire. Cette technique n'a aucun point commun avec celle des dessins animés, qui nécessite la confection préalable d'une multitude de dessins, travail incompatible avec une rapidité de transmission sans laquelle la météorologie perd une très grande partie de son utilité.

d'explications faites à l'aide de cartes météorologiques tout comme le commandant de l'avion en partance, dans la salle de renseignements des stations météorologiques des aérodromes.

Sans doute s'agit-il, pour le premier, de cartes et d'explications très simplifiées puisqu'elles ne durent que 2 mn d'émission alors que la visite de l'aviateur au prévisionniste dure de 15 à 30 mn.

Sans doute le pilote d'avion reçoit-il un « dossier de vol » qui lui permet de retrouver en cours de vol les renseignements fournis avant le départ (cartes de situation prévue, coupes de l'atmosphère, résumés, etc.)

Sans doute, enfin, les prévisions fournies avant le départ concernent-elles des distances allant jusqu'à 5 000 km et les téléspectateurs groupés autour de Paris ne s'intéressent-ils qu'à leur cercle restreint.

Il n'en reste pas moins que grâce à la télévision un grand pas est réalisé depuis quatre ans en France dans la façon de renseigner les utilisateurs actuels et futurs de la météorologie.

Qu'il s'agisse encore d'essais, nul ne le contestera, mais, s'il reste beaucoup à faire — ne serait-ce que pour agrandir le cercle des spectateurs — le principe est admis, les recherches ont abouti à un résultat satisfaisant.

Si la France n'en est pas encore, comme les U. S. A., au bulletin météorologique quotidien de 10 mn réclamé par les usagers de la télévision américaine, il est probable que les téléspectateurs français dont l'activité est, comme dans tous les pays, tributaire du temps qu'il fera demain, sauront apprécier, eux aussi, les efforts que la météorologie et la télévision ont entrepris à leur intention.

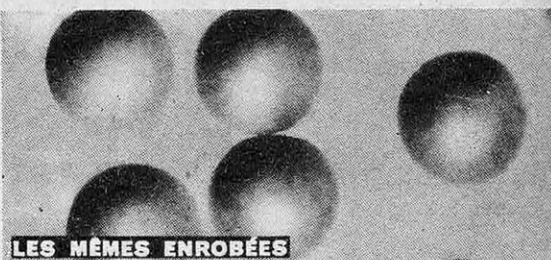
Roger Clausse

**Moins de semence
Plus de rendement**

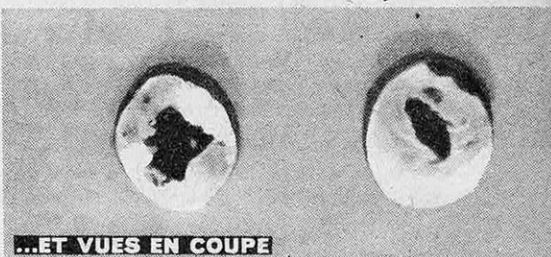
ENROBÉE, LA GRAINE GERME PLUS SÛREMENT

La nécessité d'éclaircir les plants pour assurer aux végétaux un développement normal a amené la création des démarieuses et des semoirs de précision. Ces machines n'obtiennent leur plein rendement qu'avec des graines régulières, à un seul germe, entourées de substances qui les protègent et favorisent leur croissance. D'où ces graines enrobées dont l'emploi assure une économie de semence qui peut atteindre 75 %.

GRAINES DE CAROTTE



LES MÊMES ENROBÉES



...ET VUES EN COUPE

FIXÉ au sol, le végétal ne peut, comme les animaux, se déplacer pour aller chercher les éléments dont il a besoin pour son développement. Il lui faut les trouver dans le sol et, si la végétation est serrée, il en résulte entre les plantes une lutte préjudiciable à leur développement.

Agriculteurs et jardiniers suppriment la concurrence alimentaire par le sarclage et s'efforcent, en isolant et distançant les plantes, de réaliser un « peuplement » convenable qui varie selon les espèces et la fertilité des sols. Les deux procédés se combinent heureusement, le « placement » des plantes en lignes, ou mieux encore en quinconce, permettant de sarcler aisément en cours de végétation.

Le « placement » par plantes isolées est toujours souhaitable. Son importance est capitale dans la forêt artificielle de résineux ou peupliers, dans les vergers et les vignobles, pour le maïs, les betteraves, les pommes de terre, les oléagineux en grande culture, pour les légumes dans les jardins.

Les méthodes de « placement »

Le « placement » peut s'obtenir de trois façons : par mise en place de semences une à une ; par repiquage ou transplantation ; par éclaircissement.

La mise en place de semences une à une n'est possible que pour des semences individualisables, préhensibles, pour des espèces à végétation rapide, supportant un « peuplement » assez dense, dont les jeunes plants sont aisément repérables. Ces conditions font qu'on ne l'emploie guère que pour la pomme de terre. Théoriquement, c'est le procédé le plus avantageux, car il met dès l'origine la plante en possession de son espace vital, et lui permet de pousser de façon continue, sans à-coups. Par contre, le départ peut être retardé, car la graine isolée ne bénéficie pas de la chaleur produite par le groupe en voie de germination, et un seul germe à moins de force que plusieurs pour soulever la terre.

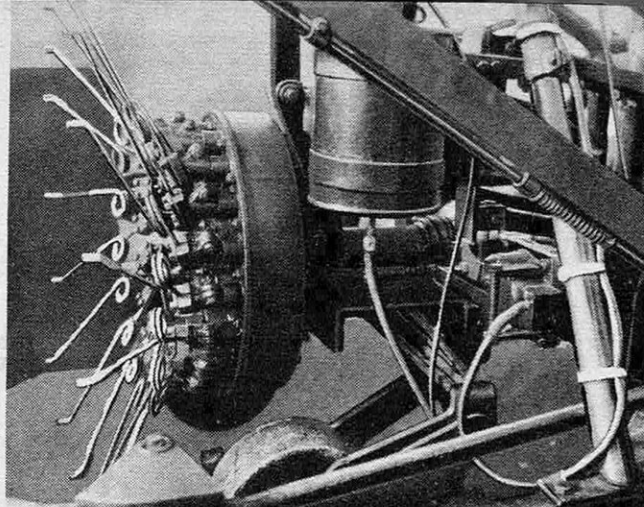
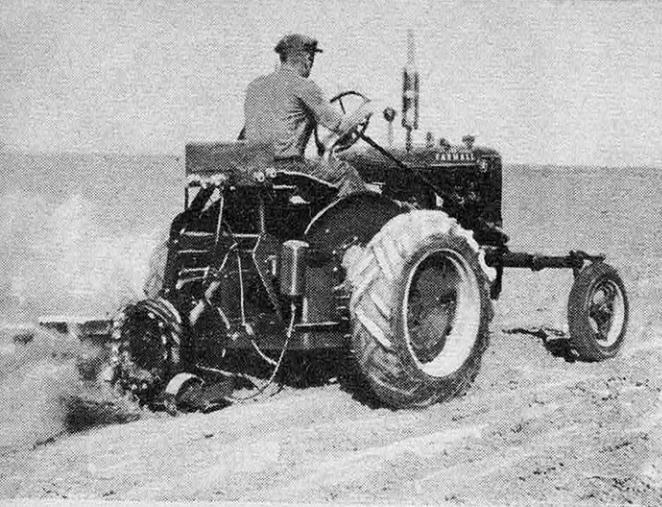
Le repiquage et la transplantation sont employés par les jardiniers et les arboriculteurs. Ils procurent

une économie de semence, assurent une sélection et un « placement » parfaits, mais exigent beaucoup de travail et comportent des aléas, réduits cependant par l'arrosage et, aujourd'hui, par l'emploi des hormones artificielles.

L'éclaircissement est pratiqué en grande culture, notamment pour les betteraves, qu'on sème en lignes drues, pour distancer ensuite régulièrement les meilleures plantes, en coupant à la binette celles en excédent. On sème dix fois plus de graines qu'il n'est nécessaire. Le travail d'éclaircissement est lent, pénible, délicat. Théoriquement, il n'y a pas d'à-coups de croissance, puisque la plante reste en place. Mais, pratiquement, si la germination est facilitée par la densité du semis, il en résulte une consommation importante d'éléments nutritifs du sol et un étouffement des jeunes plantes, dangers qui s'amplifient si le travail d'éclaircissement se trouve retardé. Même dans le cas contraire, les plantes éclaircies souffrent et un apport d'engrais azoté soluble est généralement nécessaire pour les revigorer.

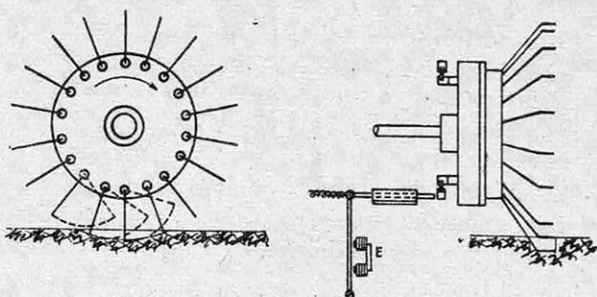
En définitive, manuellement, les procédés de « placement » sont ou bien impraticables, ou bien tellement coûteux que, malgré leur effet favorable sur le rendement, ils s'avèrent souvent économiquement déficitaires. Il était donc normal que la mécanique intervînt, en dépit de difficultés considérables dues à ce qu'on pourrait appeler la « non-standardisation » des matières à travailler : graines, plants, ou lignes de plantes à éclaircir.

On a construit des éclaircisseuses, dont la plus remarquable est la « bineuse-démarieuse à thyratrons » d'André Ferté ; des repiqueuses comme la « Dixneuf » pour plantes herbacées ou le « Reforestator » américain pour essences forestières ; des planteuses semi-automatiques et automatiques à pommes de terre ; enfin des semoirs « monograine ». La question de la pomme de terre mise à part, ces derniers correspondent au procédé le plus général et le plus avantageux de « placement » pour les plantes à végétation rapide et à peuplement relativement dense.



« DÉMARIEUSE-BINEUSE À THYRATRONS » FERTÉ

Cette machine assure l'éclaircissement des plants grâce à un dispositif spécial, le « tâteur », actionné par le plant à conserver lui-même. Au contact du plant, une partie des dix-huit outils situés à la périphérie de la fraise qu'on voit à l'arrière du tracteur et dont nous donnons ci-contre le schéma et le détail de fonctionnement s'efface, respectant ainsi la zone où se trouve le plant. En revanche, pendant un temps réglable à volonté après ce déclenchement, le contact du plant demeure sans effet et tout plant rencontré est arraché. On a constaté que des graines à germe unique, ou mieux enrobées, permettaient un travail plus précis.



Le semoir de précision réagit sur la graine

Le problème du « placement » par mise en place mécanique des semences une à une a été étudié d'abord aux États-Unis, où la main-d'œuvre agricole a toujours fait défaut.

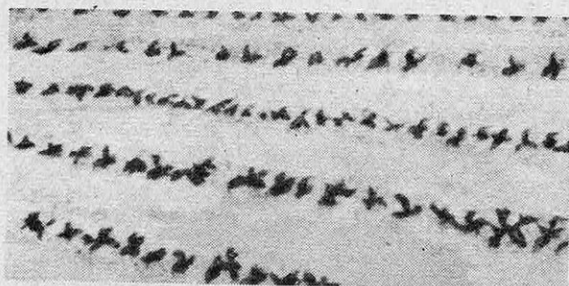
Pour n'obtenir qu'une seule plante, il faut semer une seule graine, contenant un seul germe. Précisément la semence de betterave, plante très importante, fort exigeante quant au placement, se présente sous la forme de plusieurs graines ou germes — de un à quatre, ou même davantage — réunis dans une enveloppe de forme irrégulière. Le Professeur Roy Banner, de l'Université de Californie, fut chargé de mettre au point la « segmentation » de ces graines. Il s'agissait de fragmenter l'assemblage constitué par les graines en leur coque de liège, de façon à obtenir, au lieu des « polygermes » existant, des « monogermes » aisés à semer. Mais le Professeur Roy s'aperçut rapidement que l'outillage utilisé par les fermiers ne permettait pas, même avec ces graines « segmentées », d'obtenir un semis correct.

Pour « placer » les graines une à une et à équidis-

tance, il faut un semoir de précision, dont chaque alvéole se chargera d'une graine et d'une seule. Mais cela n'est possible que si les graines ont une forme et une taille parfaitement régulières, la taille étant suffisante pour permettre aux alvéoles de les individualiser. En un mot, la machine de précision appellait une graine « standard », dont le type naturel pourrait être le pois.

Mais, entre cet idéal et la graine « segmentée » de betterave, fort irrégulière, les graines de tomate, de laitue ou de céleri, il y avait des marges qu'il fallait combler. On eut donc l'idée d'augmenter et de régulariser la taille des graines et de les standardiser par un « enrobage ».

Les moyens mécaniques furent rapidement mis au point. Mais les résultats médiocres prouvèrent qu'un problème biologique délicat restait à résoudre. Les recherches conduites par le D^r Lyle D. Lesch, de l'Université agricole de Californie, aboutirent d'abord à la mise au point d'un matériau formant une coque dure, résistante aux manipulations et à l'humidité de l'air, mais poreuse, n'enserrant pas la graine et se délitant rapidement dans la terre. Ensuite, diverses



● Dans cette plantation de betteraves effectuée au moyen de graines enrobées et avec un semoir de précision, les plants sont exactement espacés et alignés...

● ...De sorte que le travail d'éclaircissement nécessaire s'en trouve considérablement facilité; d'où une économie de main-d'œuvre qui peut atteindre 40 à 50%.

substances chimiques, fertilisantes ou protectrices, furent incorporées à cette coque, dans le but d'activer et d'assurer la pousse de la graine. Les essais furent très compliqués, certains corps stimulants et protecteurs pour telle espèce se révélant toxiques pour telle autre.

Les graines enrobées sont très employées aux États-Unis et les organismes officiels recommandent leur emploi, tout en conseillant aux fermiers de larges essais pour apprendre les techniques appropriées. En France, cette question, par le fait de la guerre, a été abordée avec quelque retard. Des essais ont été rendus possibles par des importations américaines. Puis la production s'est organisée et plusieurs usines enrobent des graines à une cadence qui, en 1950, devient industrielle. Parallèlement, des semoirs de précision parfaitement au point ont été mis sur le marché à l'occasion du Salon de la machine agricole.

Fabrication des graines enrobées

Mécaniquement, les graines, ou segments de graines, de la meilleure qualité, sont prises une à une pour application de la coque par couches concentriques. La matière première de la coque, qui est le secret de chaque fabricant, semble partir généralement d'une argile fine, très avide d'eau, la « bentonite ». Chaque couche de la coque contient des produits, également secrets, mais qui paraissent être, dans l'ordre, à partir du centre : un catalyseur dégagant de l'oxygène — chez certains fabricants — pour la respiration du germe, des engrais, des insecticides et fongicides (détruisant les champignons).

Finalement, quelle que soit la taille de la graine, il sort de la machine des pilules rondes, parfaitement régulières, semblables à des « petits pois » standardisés d'environ 6 mm de diamètre, et qui sont en réalité des « œufs artificiels », dans lesquels se trouvent rassemblés, comme dans un œuf de poule, tout ce qui est utile à la protection et à la croissance du germe.

La graine enrobée, en période de conservation, ne craint ni les rongeurs, ni les charançons. Dans la terre, sa coque, en large contact avec celle-ci, se délite rapidement. Elle apporte au germe des éléments respiratoires, nutritifs, protecteurs, qui hâtent et assurent son développement. Elle améliore la distribution de tous les semoirs, évitant les entassements de plantes, et, avec un semoir de précision, on arrive à un placement d'une rigueur quasi-mathématique.

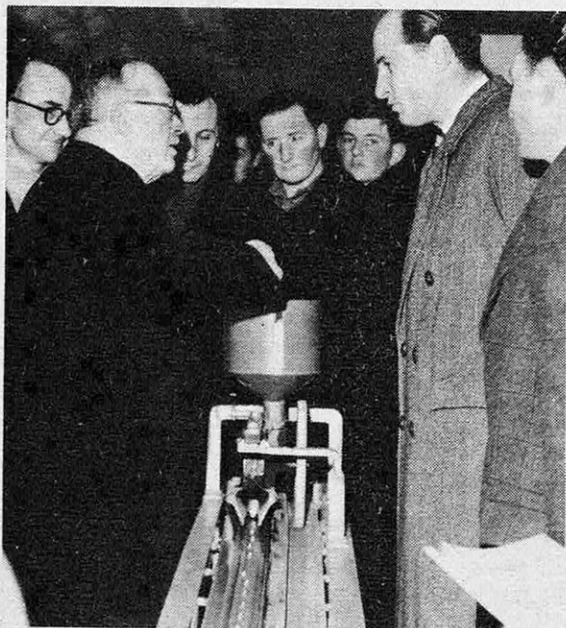
On pourrait même semer un nombre de graines enrobées correspondant exactement au peuplement désiré, s'il n'y avait pas à tenir compte du pourcentage de germination qui, pour les meilleures graines, ne dépasse jamais 95 %. Pratiquement, on sème 2 à 3 graines enrobées pour une plante, au lieu de 10 à 12 graines nues, et il reste à pratiquer un éclaircis sage. Mais il est facilité par le distancement des plants, et ceux qu'on conserve n'en souffrent pas.

Un point essentiel, cependant, est de placer la graine enrobée dans les meilleures conditions de germination, en terre bien préparée et à l'exacte profondeur voulue.

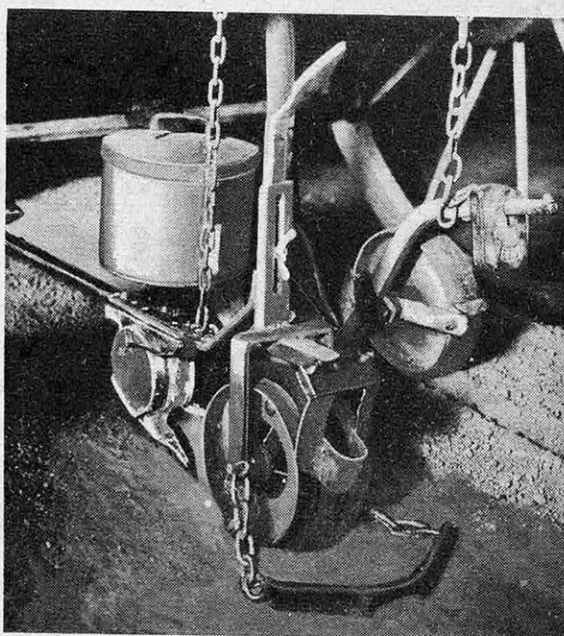
L'économie due aux graines enrobées, si elle n'apparaît pas complètement en argent, car il faut tenir compte du coût de fabrication, est considérable cependant. Avec une livre de graines, on fait 12 livres de graines enrobées d'oignons, 18 livres de tomates, 40 livres de laitues. Et, pour ces dernières, on sème, par acre de 40 ares, 150 g de graines enrobées au lieu de 650 à 900 g de graines nues.

Semoirs de précision

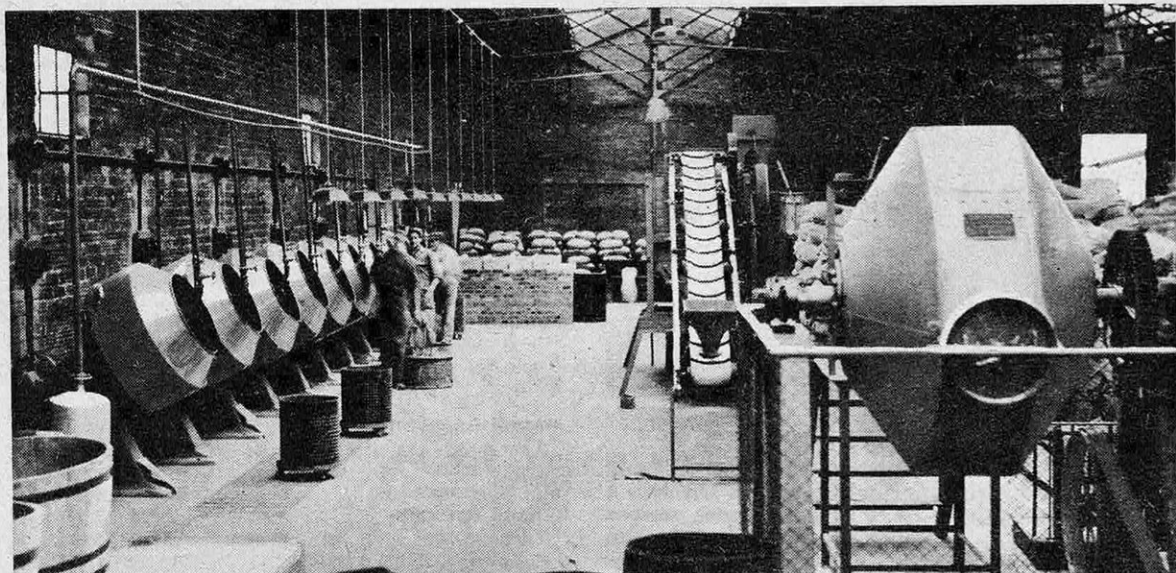
La graine enrobée appelle le semoir de précision. La forme qui prévaut pour le semoir est l'élément indépendant, dit « soc-semoir », autonome mécaniquement, et qui, se fixant sur un appareil roulant, permet toutes les combinaisons à partir d'un seul rang. Un tracteur, avec trois éléments, se transforme en moto-semoir à trois rangs.



● Graines enrobées et semoir de précision permettent un ensemenement dont la parfaite régularité apparaît au cours de cette démonstration lors d'une visite officielle.



● Le même dispositif en place : le semoir surmonte le soc qui ouvre le sillon ; derrière vient une raclette qui recouvre les graines de terre. (Productions Agromécanique.)



● Atelier de fabrication des graines enrobées, à Vernon (Eure). Dans ces locaux, après segmentation et sélection

éventuelle, on procède aux opérations d'enrobage, de criblage et d'ensachage de la semence. (Société Activit.)

Le « soc-semoir », dont il existe plusieurs types, s'articule à l'appareil roulant par son avant, au moyen d'une chape et d'un axe. A l'arrière, il roule sur un rouleau tasseur, réglable en hauteur. Il comporte une trémie à graines, munie d'un couvercle, et le soc-semoir proprement dit, qui ouvre le sillon et contient la cage du stator, le rotor à alvéoles, dont l'axe débordant est prolongé au dehors par la roue d'entraînement direct, qui tourne au contact du sol. Dans un modèle, cette roue à palettes commande sans intermédiaire d'engrenages l'axe en acier inoxydable tournant dans des bagues auto-graisseuses. Le stator en bronze étant rempli à niveau constant par la trémie, le rotor, de même métal, tourne, chacune de ses alvéoles se chargeant d'une graine enrobée, qui est libérée à la fois par la pesanteur et par un éjecteur.

La hauteur de chute libre, sans frottements perturbateurs, est de 3 cm. La forme du soc est telle qu'il ouvre dans la terre un sillon en V aigu, dans lequel les graines enrobées se coincent sans pouvoir rouler, tandis que des rasettes les recouvrent. En débit normal, l'appareil pose une graine tous les 8 cm, avec une précision de l'ordre du centimètre.

Il suit que les plantes ne peuvent pas se gêner jusqu'à l'éclaircissement. L'économie de main-d'œuvre qui en résulte semble atteindre 40 à 50 %.

Semilles par avion

Les graines enrobées sont individualisées et elles se présentent sous une forme régulière, avec des dimensions et une masse standard. De ce fait, à l'inverse des graines nues, elles jouissent de propriétés balistiques comparables à celles du plomb de chasse, sous les aspects vitesse de chute, trajectoire, déviation par le vent, pénétration.

Si les graines enrobées sont faites spécialement pour le semoir de précision, elles n'en améliorent pas moins les semis à la volée, et ce sont leurs propriétés balistiques qui ont permis d'utiliser l'avion pour lutter contre l'érosion, par l'ensemencement en prairie ou en forêt d'étendues très vastes, souvent difficilement accessibles.

La masse des graines lestées par l'enrobage les fait percuter au point d'impact avec une force vive suffisante, tandis que leur régularité assure une parfaite dispersion.

J. Engelhard

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

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

LE CATALOGUE GÉNÉRAL 1950

— est paru —

Une brochure format 13,5 × 21 de 220 pages, sous couverture en 2 couleurs, contenant 2500 titres d'ouvrages scientifiques et techniques classés par sujets en 28 rubriques principales.

Expédition franco contre 80 francs. (C. C. P. Paris 4192-26.)

AMIENS VA AVOIR UN GRATTE-CIEL DE 100 M

Beffroi pourvu d'un carillon, et peut-être d'un relais pour la télévision française, le monumental édifice dont M. Auguste Perret a commencé la construction à Amiens atteindra cent mètres de haut. Cette hauteur, qui demeure relativement modeste pour un gratte-ciel, n'est cependant dépassée sur le continent européen par aucun immeuble d'habitation.

La ville d'Amiens, si éprouvée par la guerre, pourra bientôt s'enorgueillir de posséder le plus haut gratte-ciel de France.

Ce projet qui, à l'origine, fut celui d'un beffroi et remonte à 1942, a été définitivement adopté au début de 1949. Dans la conjoncture présente, on a jugé plus utile de faire du monument un centre d'habitation, mais on n'a pas, pour autant, renoncé à l'horloge, non plus qu'au carillon, cher à tant de villes du Nord. Les travaux, entrepris peu après, sont actuellement menés avec diligence.

Mais pourquoi un gratte-ciel à Amiens ? Pour des motifs d'ordre à la fois psychologique et expérimental : s'il s'agit, d'une part, de symboliser par une construction audacieuse le renouveau d'une cité dévastée, la « tour » Perret, d'autre part, s'inscrit dans le cadre des expériences du ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme au même titre que l'unité d'habitation que Le Corbusier édifie à Marseille (1).

C'est, en effet, à M. Auguste Perret, membre de l'Institut et architecte en chef de la ville du Havre, qu'a été confiée la réalisation de cette tour carrée de 100 m de hauteur (plus 9 m sous terre) qui comptera trois sous-sols et vingt-six étages.

Situé exactement en face de la gare, sur le côté ouest de la place Alphonse-Fiquet — dont M. Perret dirige la reconstruction — l'édifice sera encastré à demi dans des bâtiments de trois étages, à usage d'habitation, sa façade principale étant exposée à l'ouest.

Son usage ne sera déterminé que lorsque le remembrement d'Amiens aura mis au point la liste des futurs occupants. On sait déjà, toutefois,

que la « tour » Perret pourra être indifféremment à usage d'habitation ou de bureaux, chaque étage étant divisible soit en un appartement ou deux logements, soit en un ou plusieurs bureaux. Les dimensions hors tout de l'édifice étant de 15,20 m sur 15,20 m, la surface habitable atteindra 200 m² par étage.

Il serait en ce moment question d'en concéder les étages supérieurs aux services de la télévision, leur altitude étant tout indiquée pour un relais.

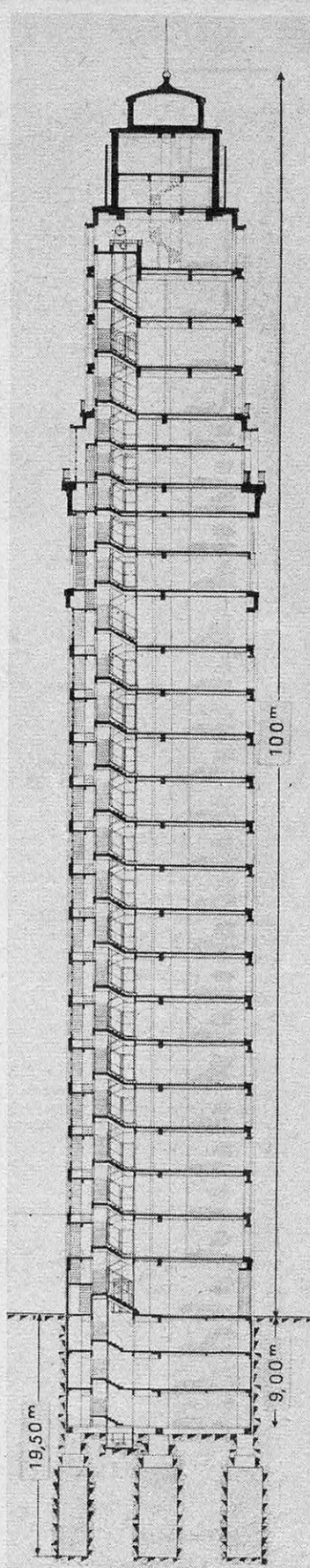
L'aménagement

La tour sera desservie par un escalier donnant sur la façade ouest et par deux ascenseurs monte-charge de 500 kg chacun aménagés pour charger sept personnes. Sur la même façade sera d'ailleurs installé, à l'extérieur, mais dissimulé derrière un revêtement de *claustras* (moulanges en béton préfabriqués), un escalier de secours. En dehors de ces moulanges, aucun élément de la tour ne sera préfabriqué.

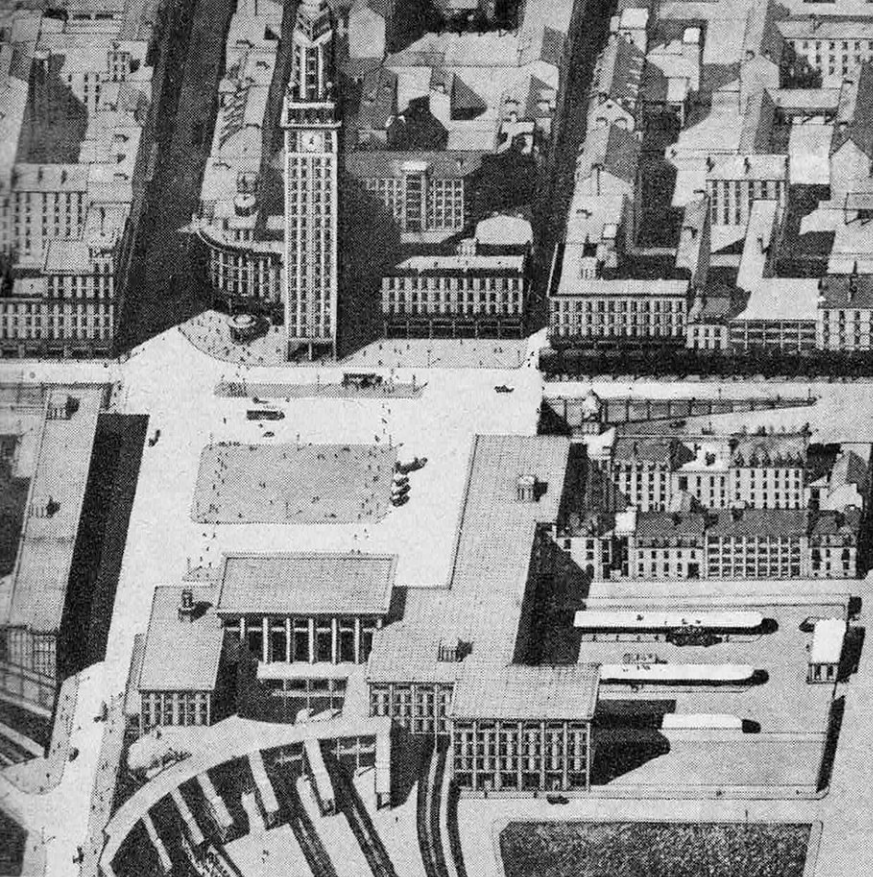
La partie supérieure sera constituée par un réservoir de 50 000 litres d'eau, alimenté par des pompes électriques placées dans le troisième sous-sol. Ce dispositif est indispensable pour assurer la distribution d'eau, car la pression ordinaire de la ville n'est pas suffisante pour alimenter les étages supérieurs d'un bâtiment aussi élevé.

Les locaux seront, bien entendu, dotés du dernier confort : salle de bains, vide-ordures par voie humide (sous l'évier), chauffe-eau électrique, etc.

Le mode de chauffage au gazoil est assez particulier : de la vapeur à basse pression est fournie à l'ensemble de l'immeuble ; un échangeur, à chaque étage, fait fonction de chaudière individuelle et fournit aux locaux l'eau chaude, assurant



(1) Voir notre numéro d'août 1949.



← La place Alphonse-Fiquet, à Amiens, présente cette particularité de surplomber d'assez haut les voies des lignes de chemin de fer aboutissant à la gare du Nord. Elle sera, d'ici la fin de l'année prochaine, elle-même dominée par l'imposante silhouette de la « Tour Perret » dont les vingt-six étages atteindront, mât non compris, 100 m. Un carillon animera le beffroi et il se peut que les étages supérieurs relaient les émissions de la télévision parisienne (distance de Paris : 130 kilomètres).

La hauteur de l'immeuble exposant celui-ci aux vents froids, le problème de la déperdition de chaleur a été résolu grâce au remplissage isotherme des façades, entre pans de béton armé, par quatre cloisons séparées par trois vides. Les 350 croisées seront en bois, du type normal, mais elles ont été munies de doubles vitres pour assurer une parfaite défense contre le froid.

Actuellement, les fondations sont en voie d'achèvement puisqu'elles sont parvenues au plancher haut du troisième sous-sol. A moins de contre-temps, l'achèvement de la tour est prévu pour la fin de l'année prochaine. Effectuée à l'aide d'échafaudages tubulaires, la construction interne suivra l'ascension du gros œuvre.

Le financement de cet immeuble, assuré par un crédit d'État, doit être remboursé par les dommages de guerre des futurs propriétaires, constitués en société immobilière.

Après l'unité d'habitation de Marseille, que Le Corbusier a réalisée conformément à certaines données locales (ensoleillement important, par exemple), mais qui représente cependant une expérience sociale d'intérêt général, la tour Perret va-t-elle constituer le point de départ, en France, puis en Europe, d'un urbanisme hardiment vertical ?

René Bomio

une température moyenne de $+ 18^{\circ}$ par $- 9^{\circ}$ à l'extérieur. Un compteur placé auprès de chaque échangeur indique la consommation de l'étage, de sorte que les locataires paieront non par radiateur, mais pour ce qu'ils auront effectivement utilisé.

La construction

Le nom des frères Perret est, de très longue date, étroitement lié à l'évolution du béton armé.

On n'a pas oublié, entre autres, à quel point furent commentées et admirées des réalisations comme le théâtre des Champs-Élysées ou Notre-Dame du Raincy. C'est encore en béton armé que sera construite la tour d'Amiens alors que, rappelons-le, les gratte-ciel américains sont des cons-

tructions métalliques enrobées de béton.

D'après les calculs de résistance auxquels on s'est livré, la tour devrait être absolument rigide. Pour un poids total de 9 000 tonnes, on considère qu'il entrera dans sa construction 1 000 tonnes de ciment Portland artificiel et 500 tonnes d'acier doux Thomas pour l'armature.

Primitivement, les fondations devaient reposer sur un *radier*, ou plate-forme en béton armé, construit à 10 m de profondeur. Mais, des sondages ayant révélé que le sous-sol devenait crayeux à une profondeur moyenne de 19,50 m, on s'est arrêté à une autre formule et l'immeuble reposera sur dix puits bétonnés de 19,50 m, de profondeur et de 2,50 m de côté.

LES PLUS HAUTS IMMEUBLES EN CIMENT

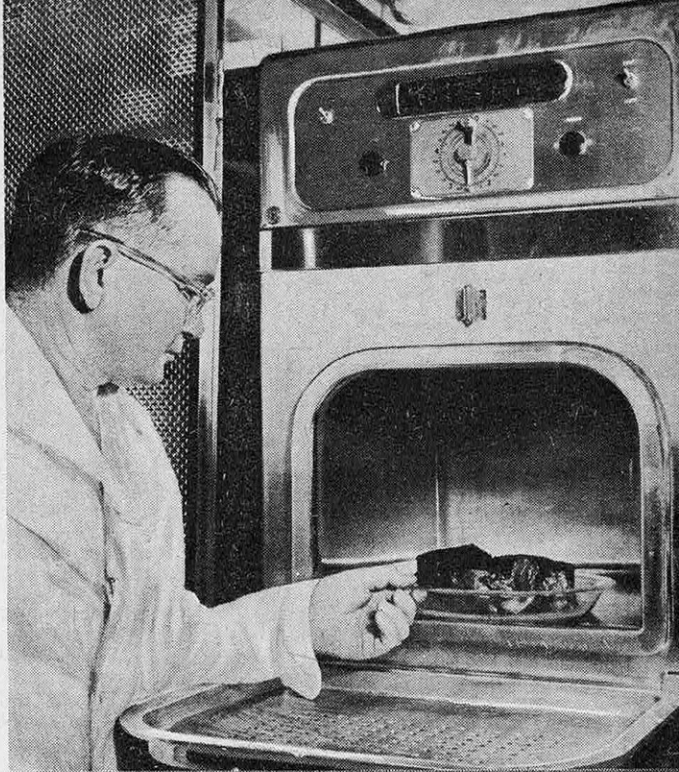
Le plus haut des édifices en ciment armé est la banque d'État de Sao Paulo (Brésil) terminé en 1946. Cet immeuble de 34 étages domine la chaussée de 152 mètres. Il est construit sur une plate-forme en béton reposant sur des pilotis de 18 mètres coulés sur place en terrain argileux. A la base, il a 45 m de façade et seulement 13 m

de profondeur, ce qui donne à la construction, vue de profil, un aspect particulièrement effilé.

En France, on connaît, pouvant faire, à l'échelle européenne, figure de « gratte-ciel » les deux bâtiments d'entrée du groupe de Villeurbanne, près Lyon (dix-huit étages) et les cinq blocs de quatorze étages de Drancy, près Paris.



● Fourneau à ondes centimétriques étudié pour le traitement des aliments congelés. (General Electric.)



● Deux rôties de 5 cm d'épaisseur, pesant chacun 1 250 g, sont cuits « à point » dans le nouveau Radarange.

CUISSON-ÉCLAIR DES ALIMENTS PAR LES FOURS ÉLECTRONIQUES

La cuisine d'aujourd'hui est, en bien des points, restée fidèle à des procédés en usage depuis des millénaires, car la façon de cuire les aliments n'a guère changé en ses principes. D'une fulgurante rapidité, le four électronique, cuisant les aliments dans leur masse, bouleverse toutes les données culinaires, mais il sera précieux à tous les chefs appelés à pourvoir aux besoins de collectivités importantes.

BIEN que la cuisson des aliments remonte aux temps les plus reculés, les procédés en usage n'ont guère évolué : contact prolongé avec un liquide en ébullition, action directe de la chaleur, sur le gril ou au four. Dans ce dernier domaine, le four électrique à parois chauffantes, dont l'action est plus profonde et plus rapide que celle des anciens fours à bois, au charbon, ou à gaz, apportait un progrès notable, mais nullement une révolution comparable à celle qu'amène un nouveau procédé mis au point en Amérique : le chauffage électronique. Essayons, avant d'en montrer les possibilités, d'en comprendre le fonctionnement.

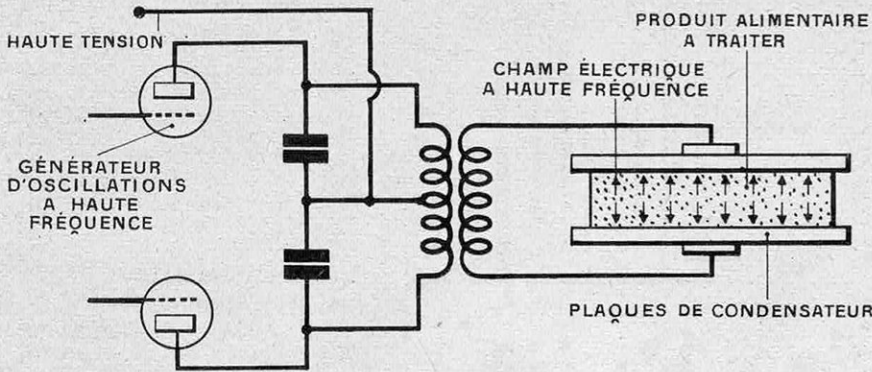
Qu'est-ce que le chauffage électronique ?

Le chauffage électronique, ou à haute fréquence, n'est pas tout à fait nouveau : son principe a déjà été étudié en France il y a une quinzaine d'années. La source de chaleur est constituée par un générateur

produisant des oscillations électriques de haute fréquence, analogues à celles utilisées dans les appareils émetteurs de T. S. F. à ondes courtes, ou, plutôt, dans les appareils de radar.

Ces oscillations électriques donnent naissance à un champ électromagnétique à haute fréquence, dans lequel on place le produit à traiter. La matière alimentaire considérée est plus ou moins isolante et constitue, du point de vue électrique, ce qu'on appelle un diélectrique ; elle subit un échauffement dans toute sa masse.

Différentes théories ont été imaginées pour expliquer le phénomène. Toutes les matières sont formées de molécules et on sait qu'un accroissement de leur agitation correspond à une production de chaleur. De même, lorsqu'on tord rapidement sur lui-même un morceau de fil de fer dans un sens ou dans l'autre, on produit de la chaleur, par suite du déplacement moléculaire dû à la torsion.



● Dans son principe initial, la cuisson électronique consiste à placer le produit alimentaire entre 2 plaques métalliques reliées au moyen d'un transformateur à un générateur à lampes électroniques produisant des oscillations électriques à haute fréquence. L'aliment se trouve ainsi soumis à l'action d'un champ électromagnétique à haute fréquence qui assure l'effet thermique qu'on désire.

Or, lorsqu'on soumet une matière plus ou moins isolante à un champ alternatif, les molécules du corps tendent à s'orienter suivant les lignes de force du champ. A chaque inversion de la polarité, elles frottent les unes contre les autres. Le champ alternatif étant inversé plusieurs millions de fois par seconde, dans le cas d'une oscillation haute fréquence, il en résulte une intense production de chaleur.

D'une manière moins élémentaire, on peut admettre qu'au sein de la matière isolante, il existe des molécules normales, présentant des charges électriques égales et de signes contraires, et également des molécules polaires, dans lesquelles la répartition des charges n'est pas uniforme. Si le total des charges reste nul, leurs actions extérieures ne se neutralisent pas. Elles se comportent comme un doublet, c'est-à-dire comme un couple de sphères électrisées, portant des charges égales et de signes contraires et séparées l'une de l'autre par un support rigide.

Lorsqu'un tel système est placé dans un champ électrique, entre les lames d'un condensateur chargé, par exemple, l'extrémité positive du doublet est attirée vers l'armature négative et l'extrémité négative vers l'armature positive. Au moment de l'inversion des charges des armatures, ce système tend à pivoter de 180°, mais le mouvement est freiné par la viscosité du milieu. D'où une transformation d'énergie en chaleur dans le diélectrique.

L'effet obtenu est réglé en faisant varier l'intensité du champ et la fréquence des oscillations ; il dépend des caractéristiques de la substance traitée et, en particulier, d'une certaine donnée appelée « angle de pertes ». En principe, le chauffage croît avec la fréquence. On obtient, par exemple, la même quantité de chaleur avec une tension de 100 V, et une fréquence de 100 kilocycles qu'avec 10 000 V et 1 kilocycle.

Cuisson en profondeur et effet sélectif

Les effets obtenus sont très différents de ceux des procédés habituels à conduction. L'action obtenue varie en profondeur et d'une façon sélective ; les isolants parfaits et les bons conducteurs s'échauffent peu.

A chaque corps correspond une longueur d'onde déterminée pour laquelle l'échauffement est maximum ; on peut ainsi agir théoriquement sur une

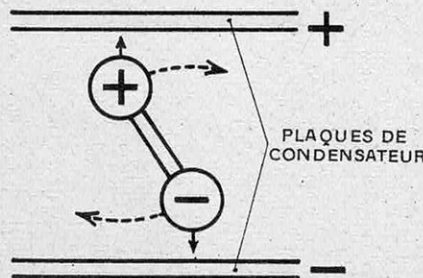
substance déterminée placée au milieu des autres. Par exemple, une éprouvette contenant une émulsion aqueuse dans l'huile de paraffine étant placée dans un champ haute fréquence, on voit de petites gouttes d'eau du mélange entrer en ébullition et se vaporiser alors que la température générale ne dépasse pas 60°.

Prenons maintenant un vase en verre ou en porcelaine contenant deux éprouvettes intérieures concentriques. Le vase extérieur est rempli d'eau distillée ; les éprouvettes intérieures poreuses contiennent respectivement de la graisse et une solution de chlorure de sodium à 5 %. Faisons agir sur le système des oscillations électriques de fréquence relativement faible ; plaçons-le ensuite dans le champ d'un poste émetteur à ondes courtes, de 4 à 5 m de longueur. Dans le premier cas, nous observons une élévation de température du liquide extérieur et des échauffements graduellement plus faibles vers l'intérieur. Dans le deuxième cas, le phénomène inverse se produit ; l'eau distillée extérieure est moins chaude que la graisse du deuxième vase et la solution saline de l'éprouvette centrale. L'effet sélectif varie donc suivant la fréquence ; la constante diélectrique des matières traitées présente une grande importance.

Les différents modèles de fours

L'énergie dissipée étant proportionnelle à la fréquence, on a avantage, en principe, à choisir celle-ci aussi élevée que possible. Pratiquement on n'employait guère au début que des fréquences comprises entre 2 et 15 mégacycles par seconde et on ne dépassait pas 20 mégacycles par seconde (longueur d'onde de 150 m à 15 m). Puis, on a envisagé des fréquences plus élevées, de l'ordre de 40 mégacycles/seconde, mais l'augmentation des tensions nécessaires aux cuissons très rapides produisait des effluves ou des arcs à l'intérieur de la matière même, ou entre les électrodes.

Pour éviter ces inconvénients, on a été amené, dans des modèles particuliers, à adopter des fréquences vingt-cinq fois plus élevées qu'au début et qui dépassent désormais 1 000 mégacycles/seconde (3 cm de longueur d'onde). Avec ces longueurs d'onde centimétriques, on constate, par contre, certaines difficultés de pénétration dans la masse de la matière.



● On peut expliquer le chauffage électronique d'une matière isolante en supposant qu'il existe en son sein des molécules polarisées qui se comportent comme un doublet (couple de sphères électrisées de signes contraires). Sous l'effet d'un champ électrique alternatif, les doublets tendent à se déplacer et le freinage dû à la viscosité du milieu dégage de la chaleur.

On peut donc distinguer aujourd'hui deux catégories générales de ces appareils. Dans les premiers, on utilise des longueurs d'onde métriques ; les produits à traiter sont placés entre des armatures de condensateurs de formes diverses, reliées au circuit d'oscillation d'un générateur haute fréquence. Les autres sont des machines à microondes centimétriques, munies de « guides » d'ondes dirigeant en quelque sorte ces ondes vers le produit à chauffer.

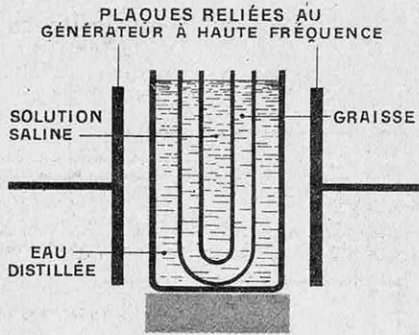
Un de nos schémas représente un appareil de ce type. Le générateur, muni d'une lampe oscillatrice spéciale, dite magnétron, sur laquelle nous reviendrons plus loin, est relié à un guide de transmission de 8 cm pour une fréquence de 1 000 mégacycles par seconde, par exemple. Un dispositif de couplage avec plaque à glissière permet de faire varier les conditions de liaison entre l'oscillateur et la ligne. Un transformateur triple est prévu pour régler, d'autre part, les conditions de transmission des oscillations, suivant la forme et les caractéristiques des produits à traiter.

Les aliments à préparer, placés sur un plat, sont disposés dans une sorte de four métallique, constituant une cavité de résonance électrique, dont la forme et les dimensions doivent être déterminées avec précision suivant la fréquence des oscillations et les caractéristiques électriques du produit à traiter. La position du plat dans le four présente également de l'importance.

A l'intérieur de la cavité de résonance, il se produit, d'ailleurs, des ondes stationnaires, de sorte que l'action varie suivant les régions. Aussi a-t-on eu l'idée de séparer le plat contenant les aliments à traiter en trois ou quatre compartiments, chacun correspondant à une surface distincte dans la cavité de traitement.

Le fourneau électronique doit pouvoir développer une puissance relativement considérable en haute fréquence ; on employait, à cet effet, des oscillateurs à lampes triodes à vide, scellées ou plutôt démontables, dès qu'il fallait avoir recours à des fréquences supérieures à 100 kilocycles par seconde.

Désormais, dans les modèles à ondes centimétriques, on adopte des tubes très particuliers, assez différents des lampes de T. S. F. ordinaires :



● Si on place des corps différents dans un champ électromagnétique à haute fréquence, l'échauffement se produit inégalement et varie suivant la fréquence, c'est-à-dire selon la longueur des ondes agissantes.

les *magnétrons*. Les modèles américains à ultra-haute fréquence sont ainsi établis à la façon des émetteurs de radar, d'où le nom de *radaranges*, lancé par la Société américaine Raytheon.

Le magnétron est un tube sans grille, dans lequel les électrons sont soumis à des champs magnétiques élevés pour obtenir des oscillations.

Le fonctionnement des fourneaux

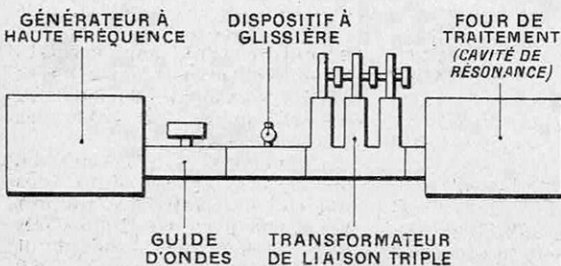
La plupart des fourneaux électroniques ont l'apparence de frigorifiques. On en trouve d'extrêmement petits (de 33 cm de largeur, 35 cm de profondeur et 38 cm de hauteur) ; leur puissance varie habituellement entre 3 et 75 kW.

La manœuvre est extrêmement simple et à peu près automatique. L'opérateur n'a guère qu'à appuyer sur un interrupteur déclenchant une minuterie réglée entre 0 et 120 s. Lorsqu'on met l'appareil sous tension, un délai de 40 s seulement est nécessaire pour l'entrée en fonctionnement, contrôlé par l'allumage d'une ampoule témoin colorée. On place alors l'aliment à préparer dans le four et on appuie sur une pédale ; le chauffage s'arrête au bout du délai déterminé à l'avance. Le circuit d'alimentation est ouvert, la porte du four s'ouvre d'elle-même. Pendant le fonctionnement, une lampe-témoin rouge indique la mise sous tension et évite toute erreur. En appuyant sur un bouton, on peut immédiatement arrêter le traitement, ce qui amène l'ouverture automatique de la porte du four.

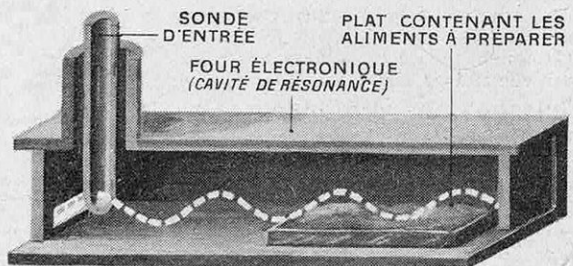
Pour chaque produit à traiter, il y a, en principe, une fréquence d'oscillation optimum, mais cette donnée n'est pas absolue ; des résultats satisfaisants peuvent être obtenus sur une bande de fréquence étendue, entre 5 et 30 mégacycles, par exemple. D'ailleurs, si l'emploi d'une fréquence très élevée permet une réduction des tensions, il y a cependant des limites à ne pas dépasser, sous peine d'entraîner des difficultés particulières de pénétration.

La cuisine électronique

Les fourneaux électroniques permettent la préparation des aliments usuels dans des conditions toutes nouvelles ; leur action est extrêmement rapide, elle est homogène ou sélective.



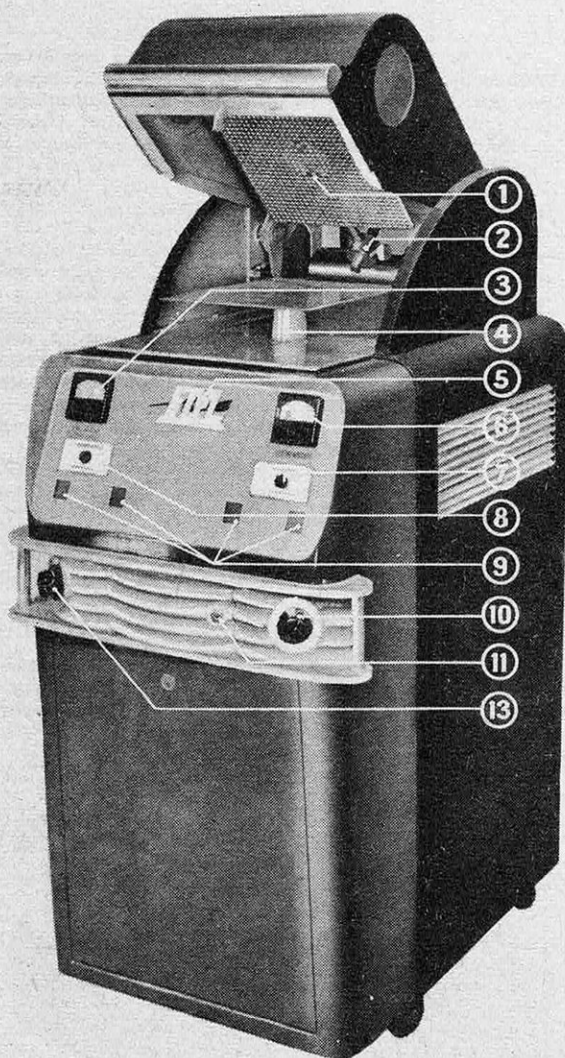
● Disposition schématique d'un fourneau électrique à très haute fréquence à ondes centimétriques. Le générateur producteur d'oscillations transmet les oscillations à un guide d'ondes réglable. L'action des ondes centimétriques s'exerce dans un four où l'on place les mets à cuire.



● Les fours électroniques peuvent présenter diverses dispositions. Les fours électroniques à ondes centimétriques ont des dimensions et des formes étudiées de façon à obtenir des effets aussi uniformes que possible. La position, la forme du plat utilisé ont aussi leur importance.

Avec un appareil de 3 kW, ou même moins, on peut cuire des aliments très différents : gigot d'agneau de 2,5 kg rôti en 30 mn, au lieu de 2 à 3 h dans un four ordinaire ; biftecks cuits en 50 à 60 s ; côtelettes de porc ou de mouton, filets de poisson en 60 s ; poulet rôti en 2 à 4 mn seulement ; pommes de terre préparées en une minute et demie ; biscuits en 30 s ; saucisses avec des oignons en 20 s, au lieu de 7 mn ; petit pain à la saucisse, préparé en 10 s, au lieu de 5 mn.

Les aliments ainsi préparés ont cependant souvent un aspect différent de celui des mets habituels ; ils ne présentent plus la croûte due à l'échauffement superficiel par conduction directe et la couleur de l'extérieur est la même que celle de l'intérieur. Si l'on veut donner au plat son aspect accoutumé, il faut avoir recours à une cuisson finale superficielle, à l'aide de lampes à rayons infrarouges, ou de résistances chauffantes, par exemple.



● Générateur de 25 kW à 30 mégacycles/s (Stel) : 1, électrode masse ; 2, réglage de la lame d'air ; 3, voltmètre de filament ; 4, électrode haute tension ; 6, ampèremètre plaque ; 7, commande d'oscillation ; 8, réarmement du relai de surintensité ; 9, voyants de contrôle ; 10, bouton de marche ; 11, minuterie ; 12, réglage tension de filament.

Le traitement des aliments congelés

La préparation des aliments congelés se fait généralement en deux phases ; on ramène d'abord lentement le produit à la température normale et on le chauffe ensuite en tenant compte des transformations subies au moment de la congélation.

Le fourneau électronique permet la préparation en une seule opération et sans précaution spéciale. Le produit congelé est simplement placé dans le four et la durée du traitement est de l'ordre de la minute.

On peut décongeler des fruits très délicats, tels que des fraises, en quelques minutes, alors que cette opération exige 4 h dans l'eau chaude, et de 1 à 7 jours à la température ordinaire. La décongélation des œufs s'opère aussi en moins de 3 mn avec un four de 3 kW à 13 mégacycles ; un appareil de 25 kW permet de traiter 300 à 500 kg de produits par heure, suivant la température initiale.

Un repas préparé à l'avance et congelé, pesant au total 400 à 500 g, consistant en viande, pommes de terre et légumes divers, peut être chauffé à une température assez élevée pour être servi immédiatement, en 70 s seulement. Les fourneaux électroniques sont donc particulièrement précieux dans les restaurants communautaires, les cantines, les chemins de fer, les avions, les autocars, etc.

Les applications industrielles

Le chauffage électronique permet le traitement des produits alimentaires pour la confiserie et la pâtisserie, tels que le chocolat, le cacao, le sucre sous toutes ses formes, en général de tous les produits qui doivent être fondus. Le sirop de sucre n'écume pas, pas plus que le chocolat, l'amidon ne produit pas de grumeaux, le pain de céréales et le pain blanc demeurent frais plus de deux semaines, avec un traitement protecteur appliqué directement après emballage, dans une enveloppe de cellophane. Au moment voulu, le chauffage électronique permet d'obtenir une température de 60° dans la masse du pain en quelques secondes.

Caramélisation, déshydratation, fabrication des bonbons, stérilisation, traitement des graines, des céréales, de la cannelle, du blé, de la gélatine, de la réglisse, du malt, des noix, des pommes de terre, des épices, etc., sont justifiables de ce procédé.

Par déshydratation on peut obtenir, par exemple, des blocs de pommes de terre séchées, et comprimées, avec 15 % d'humidité. Un séchage ultérieur à 7 %, nécessaire pour la conservation, est obtenu rapidement avec le chauffage électronique, en raison de l'effet produit dans la masse même de la matière.

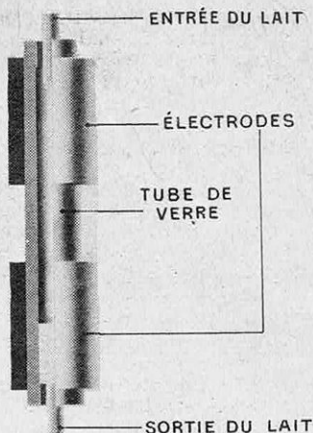
La farine blanche, le mélange utilisé pour la fabrication des biscuits ou du pain d'épice sont traités avec succès, ce qui évite tout risque de détérioration. La température nécessaire est obtenue en 45 s, l'industrie de la biscuiterie peut ainsi adopter normalement cette méthode.

Stérilisation et désinfection

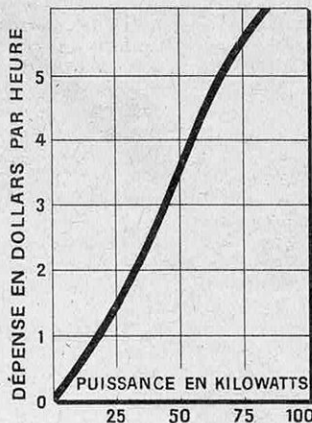
Le chauffage électronique permet le traitement des végétaux secs, tels que les céréales et les farines, pour éviter leur destruction par les charançons. Les parties infectées contiennent généralement plus d'humidité que la masse de la matière ; le traitement à haute fréquence produit un effet sélectif et la température moyenne de la masse n'atteint pas une valeur très élevée. Il suffit pratiquement d'une température de l'ordre de 60° pour protéger les matières entreposées.

Pasteurisation du lait et de la bière

Dans l'industrie, la pasteurisation s'effectue dans des appareils à fonctionnement continu ou non. Le chauffage du lait à haute température pré-



● Dans ce dispositif de pasteurisation du lait, celui-ci, chauffé à 60° C, traverse un tube de verre de 4 mm de diamètre entouré de deux électrodes en feuille de cuivre. Le courant haute fréquence produit un champ électromagnétique alternatif à haute fréquence; dans le temps de 6 centièmes de seconde, on obtient ainsi une bonne pasteurisation (appareil construit par la Radio Corporation of America).



● Les frais d'entretien d'un fourneau électronique sont très élevés. La courbe ci-dessus indique la dépense totale d'entretien et d'utilisation d'un fourneau électronique aux États-Unis, évaluée, suivant la puissance, en dollars par heure. On voit que, du fait de son prix de revient, cet appareil, n'est pas destiné même aux États-Unis, à des ménages modestes, mais plutôt aux collectivités, services publics, etc.

sentant le grave défaut de détruire les vitamines, on a essayé d'employer des modes de stérilisation particuliers, tels que l'application des rayons ultraviolets ou des méthodes électriques. Ces méthodes se heurtent cependant à des difficultés tandis que le chauffage électronique paraît convenir.

Dans une première méthode, le lait est chauffé à 60°, en passant dans un long tube de verre de 4 mm de diamètre entouré par deux électrodes formées par des feuilles de cuivre. Le courant haute fréquence produit un champ d'une électrode à l'autre à travers le verre, et un thermocouple indique la température. La durée de chauffage est de l'ordre de 6 centièmes de seconde; on obtient ainsi une bonne pasteurisation, mais il n'est pas possible d'atteindre des températures supérieures à 87° sans risque de voir se former des bulles de gaz. Des modifications du système d'écoulement du lait ont permis d'atteindre 96°.

Les essais bactériologiques ont été très probants; notamment à 96°, la proportion des bactéries est de l'ordre de 1 % de celle constatée dans un lait pasteurisé ordinaire.

Le lait ayant traversé le tube est refroidi à l'aide d'eau glacée. Pour supprimer tout goût de recuit, on réduit la durée de refroidissement à 2 dixièmes de seconde seulement, en injectant le courant de lait dans une chambre à vide.

La pasteurisation de la bière est obtenue habituellement à l'aide d'eau chaude, dans laquelle baignent les bouteilles. Avec de l'eau chaude à 68° par exemple, le traitement dure 20 mn.

Des essais ont été faits également avec la haute fréquence. Les bouteilles, placées entre deux plaques de condensateur reliées à un oscillateur à 28 ou 30 mégacycles, sont chauffées à la température désirée et refroidies par immersion dans l'eau à 12°. Une pasteurisation complète est obtenue avec une température de l'ordre de 60°; la bière ainsi traitée conserve une bonne apparence après 30 jours d'incubation à 20°.

Un générateur d'une puissance de 100 kW peut pasteuriser 105 bouteilles par minute, ou 6 300 bouteille par heure, les bouteilles étant déjà chauffées à 25° C.

L'avenir de la cuisson électronique

Comme le montrent les applications pratiques que nous venons d'indiquer, la cuisson électronique, remarquable surtout par sa rapidité, est un procédé spécialement intéressant pour l'industrie ou les restaurants à grand débit.

Pour le moment, cette technique n'est pas employée dans la cuisine ménagère, et, tout d'abord, pour des raisons économiques. La valeur des appareils réduits est en effet de l'ordre de 750 à 1 000 dollars par kilowatt, soit environ 350 000 fr par kilowatt (le dollar vaut environ 350 francs); les plus grands modèles valent de 400 à 500 dollars par kilowatt. Un petit modèle vaut ainsi au moins 1 million de francs.

Les frais d'entretien, d'autre part, sont de 5 % de la valeur de l'appareil: aux États-Unis, les dépenses totales atteignent environ 10 cents par heure et par kilowatt. Suivant le type considéré, cette dépense varie entre 1 et 5 dollars par heure. D'ailleurs, même si l'industrie électronique française réalise des appareils plus abordables, ils ne paraissent pas pouvoir détrôner la cuisine électrique ordinaire et le frigorifique. Ne le regrettons pas pour les amateurs de bonne cuisine. Les mets électroniques sont, sans doute, sains et hygiéniques, mais ils ne sont certainement pas aussi savoureux qu'une simple « poule au pot » doucement et patiemment « mijotée ».

P. Hémardinquer

CARACTÉRISTIQUES DE QUELQUES ALIMENTS SOUMIS A UN CHAMP ÉLECTROMAGNÉTIQUE HAUTE FRÉQUENCE A 1 000 MÉGACYCLES

Aliments traités	Température de l'essai	Constante diélectrique	Facteur de pertes	Pénétration (en cm)
Bœuf cru	-15°	5	0,15	6
— rôti	23°	28	0,2	2,4
Pois bouillis.....	-15°	2,5	0,2	8
— —	23°	9	0,5	1,5
Porc cru	-15°	6,8	1,2	0,5
— frit à 50 % .	35°	23	2,4	0,17
Pommes de terre bouillies	-15°	4,5	0,2	6
Pommes de terre bouillies	23°	38	0,3	1,5
Épinards bouillis.	-15°	13	0,5	1,4
— —	23°	34	0,8	0,5

La pénétration est la profondeur à laquelle l'effet constaté tombe à une valeur de 0,6 de celle de la surface.

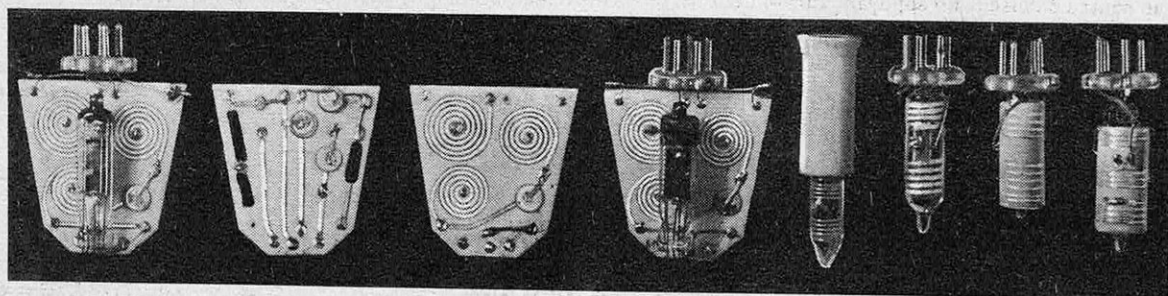
Inventions pratiques...



Un radioémetteur subminiature qui peut se porter au poignet

La technique des circuits imprimés a été développée pendant la dernière guerre d'une part pour réaliser des émetteurs de dimensions très réduites, tels que ceux qui équipent les fusées de proximité, d'autre part pour simplifier la fabrication en grande série. Cette nouvelle technique est due principalement aux travaux du Dr Cleo Brunetti et de ses collègues du National Bureau of Standards à Washington. L'émetteur extrêmement réduit qu'on voit ci-dessus peut se porter au poignet. Cependant il est entièrement autonome, puisque dans la boîte en matière plastique

de 6 cm environ de côté sont logés le microphone piézoélectrique, les piles, deux lampes et des circuits imprimés. L'appareil ne permet pas la réception, qui se fait ci-dessus au moyen de l'appareil radio de bord. Comme il ne comporte pas d'antenne, sa portée est assez réduite, une cinquantaine de mètres environ. On voit ci-dessous un certain nombre d'exemples de circuits imprimés, soit sur des plaques de stéatite (matière céramique) ou de lucite (matière plastique), soit sur des cylindres entourant les lampes, soit directement sur le verre des lampes.



← Comment on détecte le radium dans l'organisme de l'homme

Un appareil anglais permet de savoir si l'organisme d'un individu renferme des doses appréciables de radium. En se désintégrant, le radium donne, en effet, naissance à un gaz chimiquement inerte appelé radon. Le radon est, lui aussi, radioactif, mais sa désintégration est beaucoup plus rapide que celle du radium. Quand l'organisme a absorbé un composé renfermant du radium, de faibles quantités de radon s'y forment constamment. Elles sont entraînées par le sang ; une partie du radon passe dans l'air expiré par le sujet, dont l'haleine devient radioactive. On dose facilement ce radon. Pour cela le sujet, soufflant à travers un filtre qui contient une substance desséchante, gonfle une enveloppe de matière plastique de capacité connue. L'échantillon d'air recueilli est ensuite insufflé dans un appareil comportant un compteur de Geiger qui dénombre les désintégrations nucléaires se produisant à son voisinage. Cet appareil n'est jamais parfaitement au repos, pour diverses raisons (rayonnement cosmique, radioactivité du sol.) Mais, si l'échantillon étudié est radioactif, le nombre d'impulsions enregistrées pendant un temps donné s'accroît de façon sensible, et on évalue ainsi très facilement et rapidement le radium contenu dans l'organisme du sujet.

UN MOIS d'actualité scientifique

2 Avril — ITALIE LA TOUR PENCHÉE RÉSISTE AUX SÉISMES

Trois tremblements de terre, dans la région de Pise, provoquent l'écroulement de maisons touchées par les bombardements durant la dernière guerre et blessent plus de quarante personnes. La célèbre tour de Pise (55 m de haut), déjà écartée de 4 m de la perpendiculaire, n'en est cependant pas affectée, comme le montrent les instruments de contrôle installés lors des travaux de consolidation de novembre dernier.

2 Avril — CANADA NOUVELLES HORMONES RADIOACTIVES

Après Robert Courrier en France, avec la thyroxine radioactive, et R. D. Turner, aux États-Unis, avec une hormone mâle radioactive, des biologistes canadiens de l'Université Mac Gill ont réussi, au bout de trois ans de recherches, à préparer une hormone ovarienne et une hormone corticosurrénale radioactives qui seront essayées dans le traitement de l'arthrite endocrinienne et de certains cancers.

2 Avril — U. S. A. RADAR ET PROJECTILES A RÉACTION GUIDÉS

Un certain nombre de chasseurs à réaction viennent d'être dotés d'un nouveau dispositif, le « A-1 C », qui résout tous les problèmes de tir des armes de bord, du lancement des roquettes et des bombes. Ce dispositif, fondé sur le principe du radar, effectue toutes les corrections et ne laisse au pilote que la tâche de maintenir l'image du but au centre du viseur en appuyant sur un bouton. La mise de feu s'accomplit automatiquement en temps voulu.

4 Avril — ANGLETERRE NOUVEAU CENTRE ATOMIQUE

Un nouveau centre atomique va être édifié à Aldermaston, près de Reading, dans le Berkshire, ce qui portera à six le nombre des centres de la Grande-Bretagne. On sait que le plus important d'entre eux est celui d'Harwell qui possède le plus puissant cyclotron d'Europe.

5 Avril — ALLEMAGNE PISTOLET D'AUTO-DÉFENSE

Les autorités alliées et allemandes autorisent la fabrication d'un pistolet capable de lancer à environ 1 mètre un liquide colorant et lacrymogène capable d'arrêter un agresseur éventuel.

5 Avril — AFRIQUE DU SINGE A L'HOMME

L'anthropologue Robert Broom annonce que les recherches faites dans une caverne au nord du Transvaal ont permis de mettre au jour des crânes dont il est difficile d'affirmer s'ils ont appartenu à des singes ou à des hommes. Singes par la mâchoire, ces ancêtres se rapprocheraient de l'homme par le volume de leur cerveau.

6 Avril — U. S. A. GREFFE DE L'AORTE

A l'hôpital Ford on réussit à greffer, sur les segments en mauvais état de l'aorte d'un sujet de cinquante-sept ans, 10 cm d'une aorte intacte prélevée sur un cadavre.

6 Avril — U. S. A. FABRICATION RAPIDE DE LA RAYONNE

De la solution de viscosité au fil complètement traité et conditionné, livré en bobines, il s'écoule normalement quatre à cinq jours. Une machine inventée par Harry A. Kuljian, de Philadelphie, réduirait considérablement ce temps, puisqu'elle réaliserait les mêmes opérations en trois minutes et demie.

7 Avril — U. S. A. NOUVELLE ESSENCE SYNTHÉTIQUE

Un nouveau procédé de fabrication d'essence de synthèse à partir du charbon a été mis au point par le Bureau des Mines. Il rend inutile les hautes pressions mises en œuvre dans le procédé allemand Bergius pour hydrogéner la houille en vue de la transformer en hydrocarbures. Ainsi les installations peuvent-elles être simplifiées. C'est par soufflage de l'hydrogène à travers une couche de houille pulvérisée que ce résultat serait obtenu.

9 Avril — U. S. A. PRÈS DE 10 000 KM EN PLONGÉE

Le sous-marin « Pickerel » a effectué le voyage Hong-Kong-Pearl Harbor en vingt et un jours, sans remonter à la surface. C'est au schnorkel, appareil permettant de renouveler l'air consommé par l'équipage et les moteurs, qu'est due cette performance record.

11 Avril — ALLEMAGNE MOLÉCULES VUES AU MICROSCOPE

Le Dr Erwin Mueller, du Kaiser Wilhelm Institut, annonce qu'avec le microscope électronique qu'il a construit — et qui ne coûte que 24 dollars — il a pu voir des molécules ne mesurant que 1 millionième de millimètre.

11 Avril U. S. A. **CAMION PROPULSÉ PAR TURBINE A GAZ**

Un camion mû par une turbine à gaz Boeing de 175 ch qui ne pèse que 90 kg a fait ses premiers essais sur route. On aurait remarqué le silence de fonctionnement de l'appareil et la transparence des gaz d'échappement, qui sont à la même température que ceux d'un diesel.

11 Avril U. S. A. **NOUVEAUX SOUS-MARINS**

On annonce la mise au point de deux types de sous-marins, munis de schnorkels spéciaux et destinés l'un à la chasse et à la destruction des autres sous-marins, l'autre à la lutte contre les bâtiments de surface. Les premiers déplaceraient 750 t et pourraient être construits en grande série. Les seconds, de 1 500 t, seraient dotés de superstructures profilées pour atteindre de grandes vitesses en plongée.

13 Avril FRANCE **VACCIN ANTIDIPTÉRIQUE ET POLIOMYÉLITE**

Répondant à l'interdiction anglaise d'utiliser le vaccin combiné contre la diphtérie et la coqueluche dans les régions où l'on a observé des cas de poliomyélite, le D^r Ramon affirme que cette vaccination ne présente aucun danger, sauf peut-être, comme tous les vaccins, une dépression passagère chez les sujets traités pouvant les rendre plus vulnérables à une maladie contagieuse.

13 Avril ANGLETERRE **TRAVERSÉE DE LA MANCHE EN PLANEUR**

Lorne Welch, instructeur en chef du club de vol à voile du Surrey, profitant de circonstances météorologiques favorables, traverse la Manche en planeur. Parti de Redhill (25 km au sud de Londres), il atterrit sur l'aérodrome de Bruxelles, parcourant ainsi 315 km en six heures environ.

13 Avril U. S. A. **PHYSIQUE ET BIOLOGIE**

Le D^r Chance, de l'Université de Pennsylvanie, a mis au point un appareil pour l'étude des réactions chimiques de la matière vivante et la mesure de leur vitesse sous l'action des catalyseurs biologiques que sont les enzymes (ferments solubles). Les réactions s'effectuent dans un tube capillaire traversé à grande vitesse par les substances dont les changements de couleur sont décelées par des dispositifs indiquant le millionième de seconde.

15 Avril U. S. A. **UTILISATION DES ULTRASONS EN ACOUSTIQUE**

Pour étudier l'acoustique d'une salle de concert à édifier, le D^r Howard C. Hardy, opérant sur modèle réduit au vingtième, a fait appel aux ultrasons, réduisant ainsi la longueur des ondes sonores dans la même proportion que les dimensions de la maquette. A l'aide de microphones mobiles sensibles aux ultrasons, il explore toutes les régions du modèle et évalue avec précision ses qualités acoustiques.

15 Avril FRANCE **EXPÉDITION ARCTIQUE**

La troisième expédition Paul-Émile Victor vers l'Arctique quitte Rouen pour le Groenland. Elle emporte 120 tonnes d'équipements divers : 100 tonnes de matériel seront parachutées par un Liberator L. B. 30 qui les transportera ainsi depuis l'Islande jusqu'au centre du Groenland.

17 Avril ÉCOSSE **EXPLORATION D'ÉPAVE**

A Tobermary Bay, sur la côte de l'Écosse, on a entrepris la récupération de la cargaison d'un galion de l'Armada espagnole, coulé en 1588. Après un long travail d'approche, les scaphandriers vont pouvoir pénétrer dans l'épave qui, selon de lointaines traditions, recèlerait un trésor considérable.

19 Avril U. S. A. **DIX-NEUF ANS DANS UN POU MON D'ACIER**

On annonce la mort, à Poughkeepsie, près New York, de Bridesall Sweet, trente-deux ans, qui, atteint de paralysie infantile, a vécu dans un poumon d'acier depuis dix-neuf ans. Jusqu'alors, le cas le plus prolongé de séjour dans un poumon d'acier qu'on connût était de quinze ans.

21 Avril ANGLETERRE **RECHERCHE DE L'URANIUM**

Il se pourrait qu'un très gros gisement d'uranium existât entre Bath et Bristol. Les spécialistes britanniques sont en train de vérifier les hypothèses émises à cet égard par M. Ian Ford, un géologue de vingt-sept ans, dont la théorie, gardée secrète, aurait pour point de départ l'étude de certaines sources chaudes reconnues radioactives.

26 Avril FRANCE **UN Puits DE PÉTROLE A GROS DÉBIT**

Profond de 617 m, le second puits foré à Lacq, près de Pau, aurait amené le jaillissement de 350 à 500 t de pétrolé par jour. Un premier, foré le 21 décembre, débite à l'heure actuelle 20 t par jour. Ces chiffres n'ont jusqu'ici pas été confirmés par la Société des Pétroles d'Aquitaine qui effectue ces forages.

27 Avril U. S. A. **UN NOUVEL ANTIBIOTIQUE**

Un produit extrait de moisissures, la viomycine, aurait une action sur le bacille de Koch, même streptomycino-résistant. Son efficacité n'est pas encore exactement déterminée et il n'est pas question jusqu'à nouvel ordre que la viomycine supplante la streptomycine, mais seulement la supplée.

27 Avril FRANCE **ACTIVITÉ DES CHANTIERS NAVALS**

D'après les chiffres fournis par « Lloyd's », la France, avec 473 573 t, viendrait actuellement au second rang des nations pour le tonnage des bateaux en chantier en voie d'achèvement : la première place est détenue par l'Angleterre (717 896 t) ; viennent ensuite les États-Unis : 441 640 t ; le Japon : 390 036 t ; la Hollande : 314 752 t ; la Suède : 310 702 t, l'Italie, le Danemark, etc.

LE PILOTAGE PAR LEVIER UNIQUE

et son application au pilotage sans visibilité

Mettre à la disposition du pilote une maquette représentant son avion et qu'un guidon permet de placer exactement dans l'orientation voulue, tel est le but de la « commande par levier unique » qui combine les actions des classiques « palonnier » et « manche à balai ». Moyennant une légère modification des appareils actuels de pilotage sans visibilité, cet ensemble s'y adapte et facilite beaucoup la conduite de l'avion.

La conduite d'un avion nécessite trois commandes, puisqu'il est susceptible de se déplacer selon trois directions. Depuis les débuts de l'aviation, le dispositif devenu classique est celui du « manche à balai » groupant dans les mains du pilote les commandes de roulis et de tangage, complété par l'action des pieds sur le palonnier qui donne la direction.

A vrai dire, dès les premiers bonds de la machine volante, quelques inventeurs ont pensé à grouper les trois commandes en une commande unique et plusieurs brevets ont été pris dans ce but, tant en France qu'à l'étranger ; mais ils n'apportaient généralement que des solutions approximatives, même à une époque où la minceur et la souplesse des ailes permettaient d'agir sur leur gauchissement.

Une solution remarquable a été donnée plus récemment à ce problème par l'ingénieur en chef de l'aéronautique de Valroger.

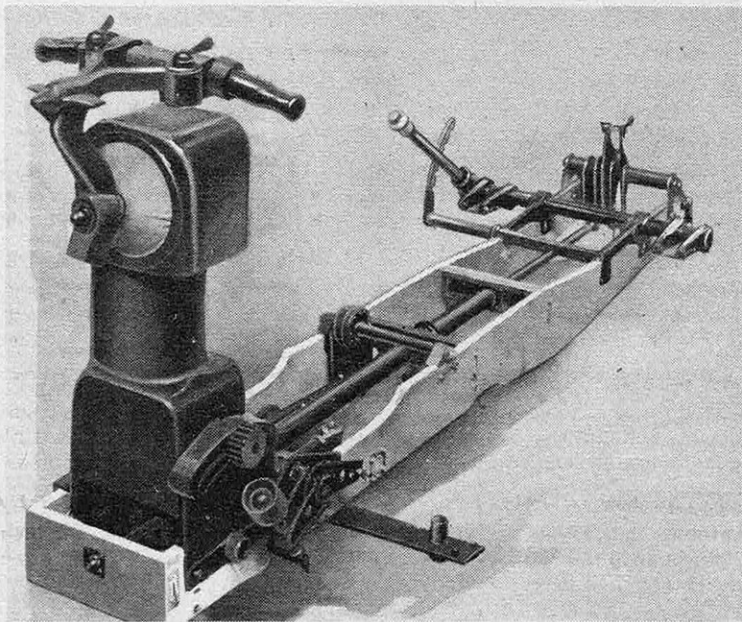
Principe de la commande unique

Supposons que le pilote ait à sa disposition un levier unique, solidaire d'une maquette figurant son appareil, mobile autour d'une rotule O, et auquel un guidon permet de donner une orientation quelconque par rotation autour des trois axes de référence Ox , Oy , Oz liés à l'avion. Ces trois axes sont les axes de roulis, de tangage et de lacet et les déplacements du guidon sont rendus solidaires des trois commandes de l'avion de telle sorte que celui-ci effectue exactement les mouvements amorcés par la maquette maniée par le pilote.

La décomposition d'une rotation du guidon selon les trois axes de roulis, de tangage et de lacet a été faite en combinant trois cardans, comme le montre d'une façon schématique la figure de la page suivante, à droite. La figure de gauche, d'aspect plus complexe, n'est autre que la réalisation mécanique de ces trois

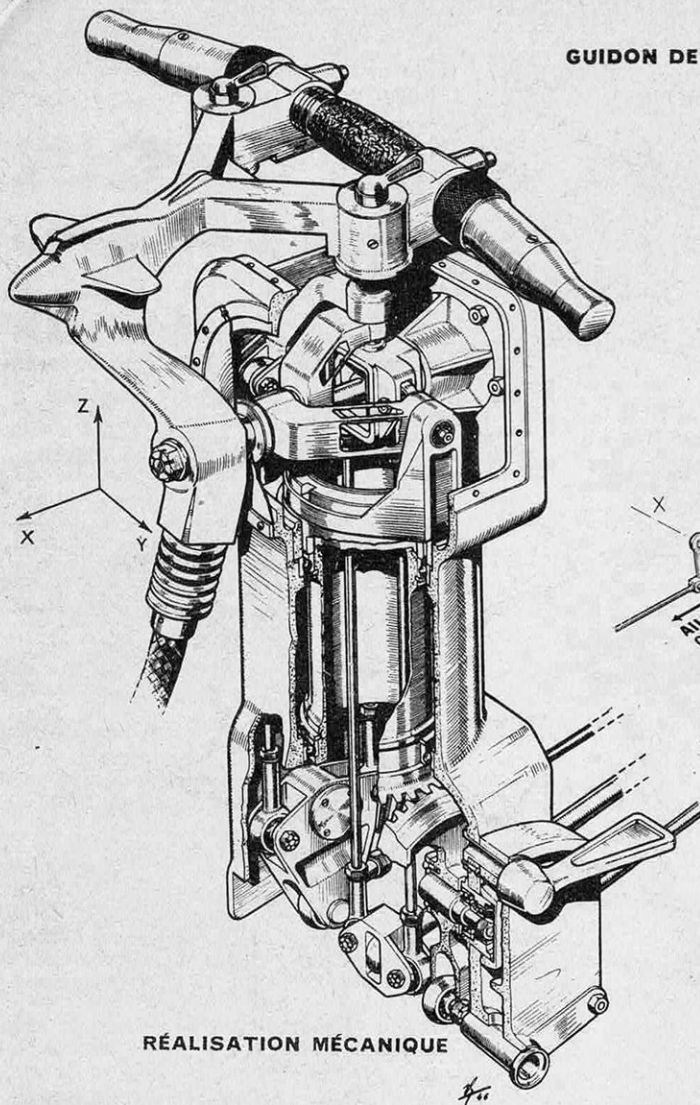
cardans emboîtés les uns dans les autres et placés à l'intérieur d'un pylône. Sur cette vue perspective en coupe, on remarquera que le pylône est fermé à l'avant par une baudruche élastique permettant les déplacements de la maquette et du guidon, mais s'opposant à l'introduction de corps étrangers. Les « sorties » de mouvements sont conçues de telle sorte que le pylône soit inclinable selon la corpulence du pilote ou les dispositions particulières de la cabine. Le guidon porte également d'autres commandes que celles correspondant à l'orientation de l'appareil : contact, commande des gaz par poignée tournante, éventuellement bouton de commande des armes, etc.

Contre l'adoption de la commande unique, on a avancé que des milliers d'aviateurs sont habitués à piloter avec les mains et les pieds. On peut logiquement rétorquer qu'il y a chaque année de par le monde des milliers de nouveaux pilotes à former et qu'il est intéressant de disposer d'un procédé de pilotage plus simple que celui employé jusqu'ici. Le montage proposé permet en effet un pilotage plus instinctif, le pilote tenant, en quelque sorte, son avion entre les mains ; il est permis de penser



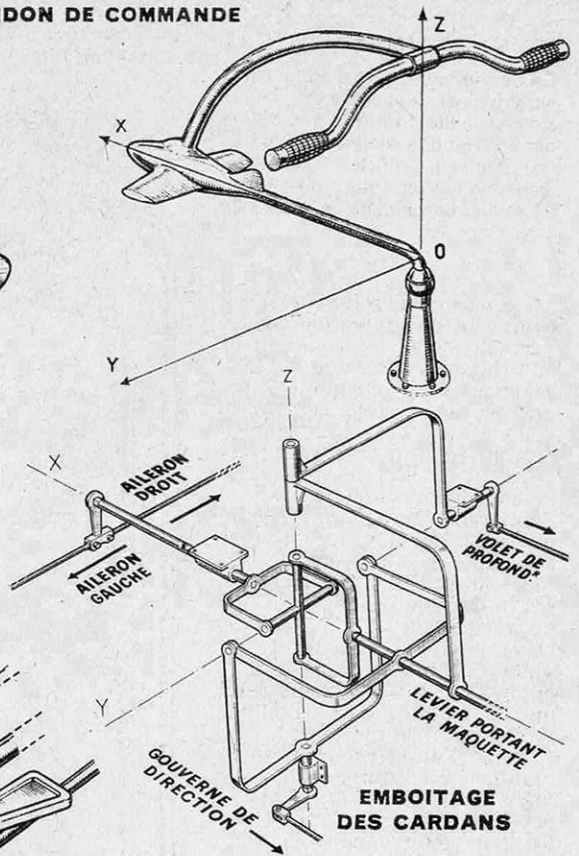
PYLÔNE DE PILOTAGE →

Voici la réalisation mécanique, sur pylône, de la commande Air-Valroger, telle qu'elle a été installée sur un avion biplace d'école Stampe-Vertongen.



RÉALISATION MÉCANIQUE

GUIDON DE COMMANDE



PRINCIPE DE L'APPAREIL

Dans le pylône représenté à gauche sont groupés les organes correspondant aux réalisations des trois cardans emboîtés, schématisés ci-dessus, et qui permettent de transmettre aux gouvernes de l'appareil les impulsions propres à lui faire prendre l'orientation imposée par le pilote à la maquette au moyen du guidon.

que le tir de chasse serait rendu plus facile et plus efficace puisqu'il n'y a plus, avec la commande unique, à doser l'action des pieds et des mains et que la commande par les mains offre plus de sensibilité, de précision et de rapidité dans les réflexes que la commande par les pieds.

Enfin, la disposition même des organes groupés fait que le dispositif convient parfaitement au pilotage couché ; faculté précieuse d'une part pour les avions à très grande vitesse, la position couchée permettant à l'organisme de mieux « encaisser » les effets des différentes accélérations, et d'autre part, pour les planeurs de haute performance, sur lesquels la position couchée du pilote autorise un maître couple réduit qui diminue d'autant la traînée.

Bien entendu, sur des avions de gros tonnage, les déplacements du guidon seraient relayés et amplifiés par servomoteurs ; une réalisation comportant des servomoteurs à huile a d'ailleurs fait l'objet d'une étude.

Mais c'est sans doute dans la faculté de rendre le pilotage sans visibilité tout à fait instinctif que réside l'avantage primordial de la commande par levier unique.

Perfectionnement du pilotage sans visibilité.

Les trois mouvements de lacet, roulis et tangage se combinant entre eux, il importe que le pilote, renseigné par ses instruments de P. S. V. sur les mouvements intempestifs de son appareil, puisse les corriger instantanément et par conséquent d'une manière tout à fait instinctive.

Les indications données par les instruments actuels obligeant à des déductions mentales, le pilotage sans visibilité oblige les pilotes à suivre un entraînement périodique destiné à réduire l'écart entre l'indication fournie par l'instrument et la réponse à y apporter sur les commandes.

Pour rendre le P. S. V. instinctif, l'auteur de la commande par levier unique n'a eu besoin que de modifier très légèrement les instruments actuels.

On sait que ces instruments sont basés sur les propriétés du gyroscope. Le premier amène, par rotation de l'enveloppe du gyro autour d'un axe vertical, le déplacement d'un index indiquant le changement de cap correspondant au lacet effectué par l'avion : c'est le directionnel.

P. S. V. INSTINCTIF →

Ce dessin montre les modifications apportées aux appareils de pilotage sans visibilité pour faire reproduire par la vignette visible au cadran de l'horizon artificiel les mouvements de l'avion autour des 3 axes de roulis, de tangage et de lacet.

Le second, l'horizon artificiel, comporte un gyroscope d'axe vertical monté à la cardan et dont le cadre porte une vignette schématisant, par un losange allongé et un cercle central, la silhouette d'un avion vu de face. En ligne de vol, la vignette apparaît à la croisée des fils placés derrière le cadran. Si l'appareil cabre, la vignette, en raison du montage du gyro, se déplace au-dessus de la ligne horizontale; inversement, s'il pique, elle passe au-dessous de cette ligne. Si l'avion s'incline à gauche ou à droite, la vignette s'incline dans le sens opposé, c'est-à-dire dans celui où le pilote doit incliner l'avion pour le redresser.

M. de Valroger a proposé de modifier cet équipement pour faire indiquer à la vignette la position prise par l'avion dans les trois mouvements de tangage, de roulis et de lacet.

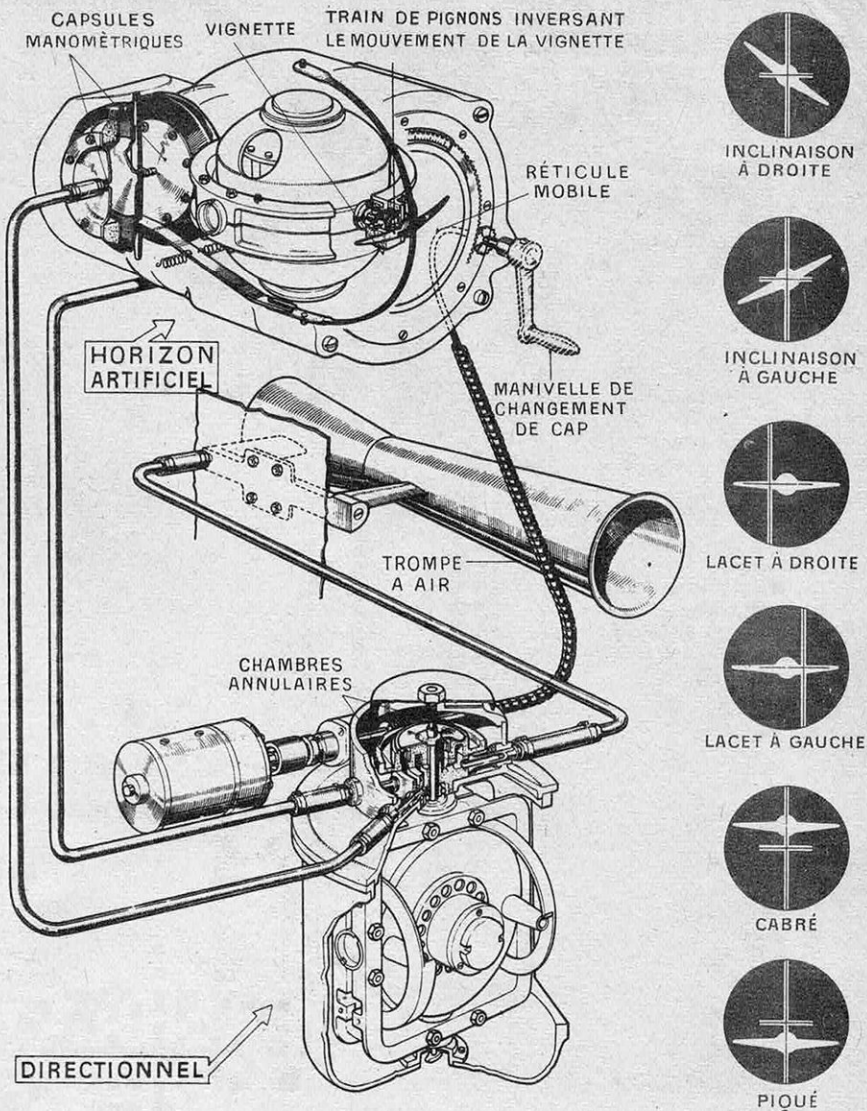
En ce qui concerne le tangage, les indications de la vignette correspondent exactement aux évolutions de l'avion et il n'y a rien à changer. Par contre, en ce qui concerne le roulis, il y a lieu d'inverser le mouvement de rotation de la vignette, ce qui s'obtient très facilement grâce à un train de trois petits pignons coniques dont le boîtier est visible sur la figure ci-contre. Il restait enfin à obtenir que les indications du directionnel soient traduites par un déplacement relatif correspondant de la vignette, à gauche et à droite du réticule. Cela est obtenu par une rotation du réticule lui-même, relié au directionnel par l'intermédiaire de deux capsules manométriques et d'une transmission pneumatique appropriée.

Les indications des principaux cas de vol seront finalement celles que montre la figure ci-dessus.

Si l'on combine les indications données par cet appareil avec le pilotage par levier unique, on voit que les déplacements à donner à la maquette portée par ce levier pour ramener l'avion en ligne de vol sont exactement ceux qu'il faudrait donner à la vignette pour la ramener à l'horizontale sur le réticule. Autrement dit, la seule consigne pour le P. S. V. peut se résumer ainsi: *manœuvrer la maquette comme si l'on saisissait la vignette pour la ramener d'aplomb sur le réticule.*

Réalisations.

Dans le domaine pratique — primordial en l'occurrence — la commande par levier unique de Valroger a été montée sur un appareil biplacé d'école



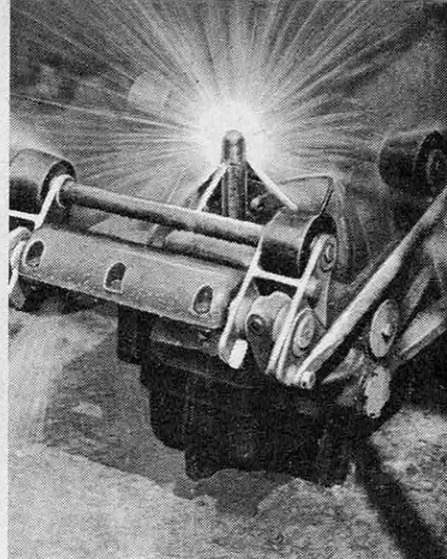
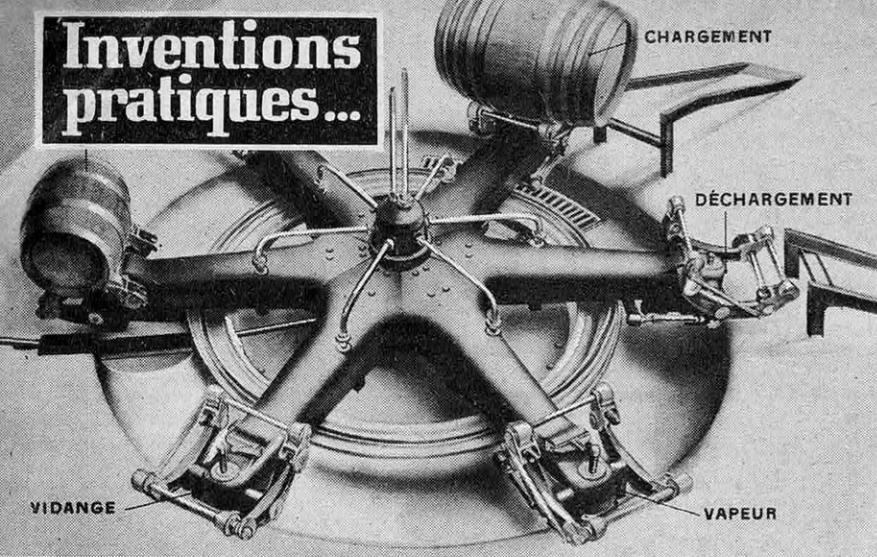
Stampe-Vertongen et elle a montré qu'elle conférerait à l'élève un pilotage plus souple.

Elle a été également installée sur un *link-trainer*, appareil d'entraînement absolument sans danger, sorte de réduction d'avion monté sur des pivots et auquel un opérateur extérieur confère, par l'intermédiaire de moteurs électriques, des mouvements en tout sens. A l'intérieur, l'élève, isolé de tous points de repère par une capote hermétique, doit s'efforcer de rétablir « sa ligne de vol » en se fiant aux seules indications des instruments.

Sur ce *link*, des néophytes, voire des profanes, ont pu, grâce à la commande par levier unique et aux instruments de P. S. V. modifiés, répondre instantanément aux sollicitations de l'appareil par la manœuvre adéquate; certes, comme on pouvait s'y attendre, ces manœuvres manquaient de « dosage », mais la rapidité des réflexes qu'elles exigeaient fournit bien la preuve que le pilotage sans visibilité peut devenir parfaitement instinctif.

J.-H. Gauderoy
Ingénieur aux Services Techniques
de l'Aéronautique

Inventions pratiques...

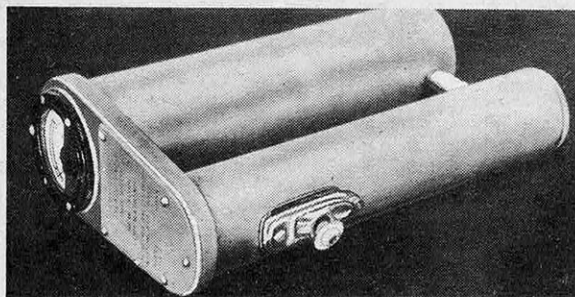


Carrousel pour le lavage automatique des tonneaux de bière

La bière ne se conserve que dans des récipients parfaitement propres. Le lavage des tonneaux dans les grandes brasseries entraîne des manipulations longues et coûteuses et l'on s'efforce de le mécaniser. Avec ce carrousel à six bras

(Th. Ryder de Manchester), il suffit d'un ouvrier, dont le rôle se borne à mettre en place le tonneau sur un des bras de la machine en introduisant un ajutage dans le trou de bonde. Toutes les opérations se succèdent alors automatiquement :

lavage par jet d'eau chaude tournant (85 s) suivi de vidange (12 s), puis par jet de vapeur (45 s), enfin éjection du tonneau sur un plan incliné qui le mène à l'aire de remplissage. La machine débite ainsi deux tonneaux par minute.

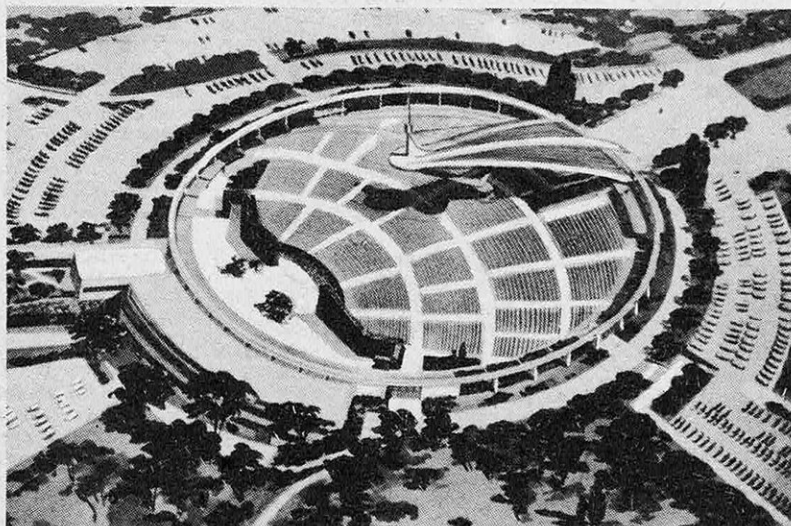


← Détecteur de radioactivité

De nombreux appareils portatifs, dérivant du compteur de Geiger, ont été réalisés pour mesurer le « niveau » des radiations en un lieu donné et déceler ainsi toute concentration radioactive dangereuse. Le détecteur à lecture directe ci-contre est alimenté par trois piles de lampe de poche. Sa réalisation est donc peu onéreuse et les Américains envisagent d'en fabriquer en série pour, en cas d'explosion atomique, permettre un premier contrôle rapide des espaces infectés.

Salle de théâtre → à toit-parapluie

La composition ci-contre représente le toit-parapluie géant et repliable qui doit équiper le théâtre de plein air qu'on édifie à Pittsburgh (Pennsylvanie). Ce toit sera composé de segments en matière plastique, qui, soutenus par une armature d'acier, pivoteront autour d'un support central et à la périphérie sur des mâts métalliques verticaux. L'ensemble de cette toiture de secours pourra, en 2 minutes 30 s, se déployer et se replier comme un éventail.



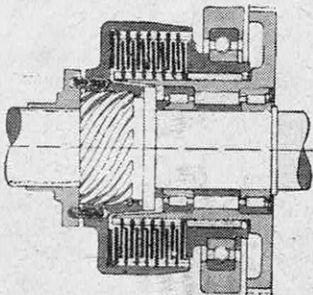
LES LIVRES

LE PHOSPHORE EN BIOLOGIE, suivi de la CARENCE PHOSPHORIQUE. — Le premier de ces volumes contient les communications qui ont été faites aux Journées du phosphore en 1949. Les matières traitées sont très variées. Sont, en effet, successivement exposés : les formes biologiques du phosphore, son importance pour la santé, son rôle dans la production animale, en agriculture, dans le fonctionnement de la matière vivante et naturellement les manifestations de carence phosphorique ou phosphocalcique. Le second ouvrage est un complément du premier, où M. Démolon, membre de l'Académie des Sciences et de l'Académie d'Agriculture, développe les conclusions relatives à la carence du phosphore. (Presses Universitaires de France, éd., 1^{er} vol. : 600 fr. ; 2^e vol. : 400 fr.)

L'ABEILLE, SON ADAPTATION AU TRAVAIL, par René Moreaux. — Cette brochure sur l'abeille se distingue des traités d'apiculture en ce que l'auteur dirige son exposé vers l'étude de l'adaptation anatomique spéciale des trois individus (reine, ouvrière-butineuse, mâle) de la ruche aux fonctions qui leur incombent respectivement. D'une lecture attrayante, ce petit livre nous permet de comprendre la vie de l'abeille et de la ruche et de mieux pénétrer la parfaite organisation de celle-ci. (La Maison rustique, éd., 120 fr.)

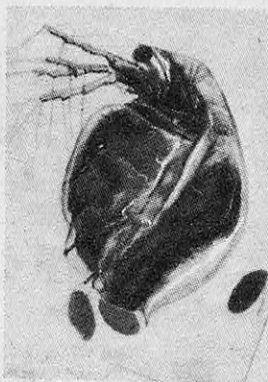
ANTHOLOGIE DES CLASSIQUES MILITAIRES FRANÇAIS, par le général L. M. Chassin. — Ce recueil fait ressortir les progrès de la spécialisation en matière de technique militaire, mais aussi le glissement qui s'est opéré dans le corps des théoriciens de la stratégie qui, parti de l'homme de guerre, aboutit à l'érudit de bibliothèque en passant par l'officier d'état-major. « Science et Vie » est, grâce à plusieurs textes dus à notre éminent collaborateur, Camille Rougeron, le seul périodique contemporain qui ait trouvé accueil dans ce florilège, pour lequel il a été fait surtout appel à des ouvrages illustres, que les chefs militaires de demain méditeront avec profit, comme les « Mémoires » de Blaise de Monluc, les « Traités » de Vauban, les « Réveries » du maréchal de Saxe, les « Proclamations » de Napoléon et les « Cahiers » du maréchal Foch. (Lavauzelle, éd., 600 fr.)

MANUEL DE L'INGÉNIEUR « HÜTTE ». Tome II. — Il n'est pas un spécialiste qui ne connaisse depuis longtemps l'ouvrage allemand de documentation universelle que constitue le manuel de Hütte. Il doit comporter quatre volumes : l'édition française de la 27^e édition du premier a paru en 1947 et celle du second vient d'être éditée. Il est impossible ici de tenter même l'esquisse des matières traitées dans ce volume de 1 500 pages, 2 120 figures, 398 tableaux. Disons simplement qu'il envisage principalement la « construction des machines » et « l'électrotechnique », avec tous les détails afférents à ces techniques. Et le moins intéressant n'est certes pas le chapitre sur les moteurs animés où chacun peut comprendre le fonctionnement du moteur humain, ses proportions harmonieuses, ses échanges et transformations de matières, sa puissance, son rendement, etc. (Librairie Polytechnique Ch. Béran-ger, éd., 4 600 fr.)



Embrayage différentiel

LA PARTHÉNOGÈSE ANIMALE, par Jean Rostand. — Spécialiste éminent de la génétique, notre collaborateur Jean Rostand dresse dans cet ouvrage un tableau d'ensemble des acquisitions théoriques et pratiques dans un domaine de la biologie qui passionne à juste titre le grand public : la génération virginale, ou génération sans père. Dans un article récent (octobre 1949), Jean Rostand en avait déjà tracé ici-même les grandes lignes. La génération sans mâle dans l'état de nature, ou parthénogenèse naturelle, a été démontrée pour la première fois chez le puceron, par Charles Bonnet, en 1740. Nous savons aujourd'hui que beaucoup d'insectes et, plus généralement, d'invertébrés, se reproduisent ainsi. La daphnie ou puce d'eau, par exemple, présente une parthénogenèse cyclique avec alternance de générations sexuées et parthénogénétiques. C'est un des plus remarquables succès de la biologie contemporaine que d'avoir appris à réaliser des parthénogèneses artificielles chez un très grand nombre d'espèces animales appartenant aux groupes les plus divers, en contre-



Daphnie (puce d'eau)

faisant par des moyens de laboratoire l'action fécondante de la cellule mâle sur l'ovule, phénomène tenu si longtemps pour spécifiquement vital. Réalisée par Jacques Lœb, dès 1899, chez l'oursin, la parthénogenèse artificielle fut étendue en 1939 aux mammifères (lapin) par Gr. Pincus. On ne peut plus douter aujourd'hui qu'elle puisse être appliquée, un jour, à l'espèce humaine, lorsqu'on aura trouvé un procédé de stimulation convenable, encore que l'expérimentation dans ce domaine soit particulièrement délicate. L'ouvrage de Jean Rostand, où l'on retrouve cette clarté d'exposition si appréciée de nos lecteurs, ouvre à ceux qui s'intéressent aux sciences de la vie des horizons nouveaux. (Presses Universitaires de France, éd., 400 fr.)

LES SUCCÈS DE LIBRAIRIE

Au cours des mois écoulés, les ouvrages les plus demandés furent, dans l'ordre :

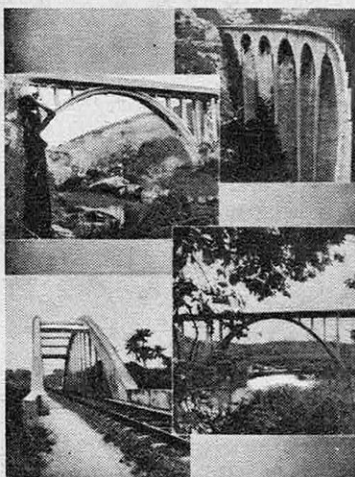
TRAITÉS PRATIQUES ET OUVRAGES DE GRANDE VULGARISATION : 1° **Les Petites Turbines hydro-électriques**, par H. Lanoy ; 2° **Ma Maison**, par R. Gazel ; 3° **Les Souris blanches**, par L. Plouvier ; 4° **Les Installations électriques**, par E. Bonnafous ; 5° **La Pratique de l'Hélicoptère**, par P. Lefort ; 6° **La Pratique des Petits Formats**, par N. Bau ; 7° **L'Organisation du Travail**, par A. Castell ; 8° **Le Tour et la Fraiseuse**, par M. Nadreau.

OUVRAGES DE DOCUMENTATION : 1° **Les Chemins de fer modèles aux Écartements O et HO**, par Girod, Eymery et Falaize ; 2° **Les Flottes de Combat 1950**, par Le Masson ; 3° **L'Art culinaire français**, par les grands maîtres de la cuisine française.

Enfin, dans les ouvrages dus à la plume de savants spécialistes, **La Puissance de l'Atome**, de Jean Thibaud, tient aisément le premier rang.

LES CHEMINS DE FER (FRANCE LOINTAINE)

M. Henri Lartilleux a dressé, dans ce magnifique volume, illustré à profusion de photographies, de schémas et de cartes en couleurs, l'éloquent bilan d'une partie importante de l'œuvre que la France accomplit dans les territoires de l'Union Française. A. O. F., A. E. F., Indochine, territoires isolés et insulaires, toutes ces contrées d'accès laborieux ont été dotées de réseaux et d'installations ferroviaires qui, multipliant les transactions commerciales, ont resserré leurs liens avec la mère patrie. Le cliché ci-contre, montrant quelques-uns des ouvrages d'art de la ligne Congo-Océan, les cartes ci-dessous, illustrant le développement du « Transindochinois » — 2 100 km — font ressortir l'ampleur de ces réalisations. Ce volume est le quatrième d'une œuvre entière-



ment consacrée aux chemins de fer français. Les précédents ont pour titre : la S. N. C. F. ; les réseaux divers ; l'Afrique du Nord. (Chaix, éd., 3 000 fr. cartonné.)



THERMODYNAMIQUE, par P. Lorrain. — Dans ce cours, à l'usage des ingénieurs qui pratiquent la science des rapports entre les phénomènes dynamiques et les phénomènes thermiques, l'auteur s'est abstenu de faire figurer les parties purement théoriques de la science de la chaleur et a préféré présenter clairement les principes essentiels de la thermodynamique classique en insistant surtout sur les notions qui ne doivent jamais être perdues de vue. D'ailleurs, bien que la thermodynamique ne puisse s'exposer sans faire usage des mathématiques, le détail des calculs peut être passé en première lecture. Après l'exposé théorique, l'auteur poursuit par l'étude des machines thermiques du point de vue de l'ingénieur (évaluation des pertes, du rendement, de la puissance), étude qui fait souvent défaut dans les traités de thermodynamique qui sont généralement à la disposition des spécialistes. Et l'ouvrage se termine sur l'étude des machines frigorifiques et de la pompe à chaleur. (Eyrolles, éd., 1 590 fr.)

son nom, par son action sur le tissu conjonctif, peut, en retardant la sclérose, favoriser la longévité. Cent vingt pages d'une lecture facile, au cours desquelles le savant n'oublie pas qu'il a aussi été député au Soviet suprême. (Éditeurs Français réunis, éd., 120 fr.)

FORMATION GÉNÉRALE DES MÉCANICIENS, par E. Sodano ; 2 volumes : « Pour le mécanicien ajusteur » et « Pour le mécanicien fraiseur-tourneur ». — Cet ouvrage à l'usage des élèves des collèges techniques, des écoles nationales professionnelles, des centres d'apprentissage et de perfectionnement, est avant tout un manuel scolaire complet, avec de nombreuses illustrations, rassemblant d'une façon claire les principes et procédés sur lesquels s'appuie le métier de mécanicien. Mais il peut également constituer un précieux auxiliaire pour l'ouvrier et en général pour tous ceux qui s'intéressent professionnellement à la mécanique, qui y puiseront une abondante documentation. (Dunod, éd. Chaque volume, 290 fr.)

TRAVAUX PHOTOGRAPHIQUES SIMPLIFIÉS, par Robert Andréani. — Les joies de la photo les plus complètes sont celles que connaît l'amateur qui exécute lui-même développements, tirages et agrandissements. Cet ouvrage répond parfaitement aux désirs de ceux qui veulent entreprendre ces travaux. Indications détaillées et tours de main y figurent avec toutes les formules indispensables. Le bricoleur trouvera en annexe de précieux conseils qui lui permettront de fabriquer lui-même son matériel et de réaliser ainsi d'importantes économies. (Photo Revue, éd., 135 fr.)

TRAITÉ COMPLET DE LA VIE DES ANIMAUX EN AQUARIUM, par Pierre Beck. — L'élevage des poissons en aquarium, s'il se répand de plus en plus, n'est pourtant pas si facile. M. Pierre Beck met à la disposition des pisciculteurs en chambre des connaissances très complètes, théoriques et pratiques, sur les poissons indigènes et exotiques susceptibles de vivre en aquarium. Il s'intéresse aussi à certaines espèces, batraciens, crustacés ou insectes, que négligent — bien à tort — les aquariophiles. De plus, dans la première partie de son livre, il donne quelques conseils généraux sur le choix d'un aquarium, son entretien, les plantes aquatiques, la nourriture et les maladies des poissons, toutes notions indispensables aux éleveurs débutants... et aux autres. (Payot, éd., 675 fr.)

COMMENT PROLONGER LA VIE, par A. Bogomoletz. — L'éminent savant A. Bogomoletz (1881-1946), après avoir dit les raisons qu'il a de penser que notre cycle vital devrait atteindre cent cinquante ans, expose sa théorie sur l'action excitante et même curative de la transformation sanguine. Il explique aussi en quoi le sérum qui porte

Notre seconde série de représentations cinématographiques

Notre second cycle de représentations de cinéma documentaire et scientifique dans les grands magasins du Printemps connaît un succès au moins égal à celui du premier. Dès le second jeudi, le record des entrées à une seule représentation se trouvait battu de telle façon qu'il ne saurait plus l'être sans inconvénient. Nos habitués n'oublient pas que les places sont aux plus prévoyants, et, comme ils agissent en conséquence, les retardataires, surtout s'ils forment, comme c'est souvent le cas, des groupes importants, seront bien inspirés en s'arrangeant pour assister aux séances du matin (10 h. 30) et en se hâtant de retenir leurs places.

Rappelons la composition des quatre derniers programmes :

- **Les 25 et 27 mai** : Nanouk l'Esquimau et Le Vampire (un film de Jean Painlevé).
- **Les 1^{er} et 3 juin** : Notre planète la Terre — Les grands lacs — Le Sahara — Ormes en péril — L'aviron.
- **Les 8 et 10 juin** : Mineurs de France — Naissance du Cinéma — Dans les steppes de l'Asie centrale — Les ailes qui s'ouvrent — Jamboree.
- **Le 15 juin** : Magnésium — Le temps et la terre — Le maréchal ferrant — La grenouille — Karakoram (expédition française à l'Himalaya).

Contrairement à ce que peuvent porter quelques invitations non rectifiées, il n'y a pas de séances le 17 juin, puisque le festival se termine le 16. On trouve des places dans nos bureaux, 5, rue de La Baume, et au stand de « Science et Vie », au rayon de Librairie du Printemps (anciens magasins).



Parallèlement aux représentations, Science et Vie et Le Printemps organisent, surtout à l'intention de la jeunesse scolaire, un concours du meilleur sujet de film documentaire. Les meilleures idées de film seront récompensées en tenant compte de l'originalité du thème et des développements suggérés, ainsi que des possibilités de réalisation. Nombreux prix, dont un bon d'achat de 5 000 francs au premier. Les envois devront être adressés à Science et Vie avant le 5 juin. Proclamation des résultats le 15 juin.

Reliez vous-même votre collection de

SCIENCE ET VIE

au fur et à mesure de la parution de chaque numéro, grâce à nos RELIURES qui assurent une lecture facile des exemplaires et une présentation soignée en harmonie avec celle des tomes déjà reliés.

RIX POUR SIX NUMÉROS :

La reliure prise à nos bureaux .. 280 fr. Deux reliures (une année) franco
 — franco recommandée .. 370 fr. recommandées 675 fr.

Demandez les frais de port pour les commandes supérieures à deux reliures. Adressez le montant de la commande au C. C. postal 91.07 Paris.



NUMÉROS DISPONIBLES

1947 : 360, 361, 362.	à 30 fr. l'exemplaire	1948 : 375.	à 60 fr. l'exemplaire
1948 : 364, 365, 366.	à 40 fr. —	1949 : 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387.	à 60 fr. —
367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374.	à 50 fr. —	1950 : 388, 389, 390, 391, 392.	à 60 fr. —
Numéros hors série :	Les Sports 120 »	La Marine 150 »	
	Aviation 1949 150 »	L'Automobile 1949-50. 150 »	
	L'Astronomie 150 »		

Adressez le montant de toutes les commandes : 5, rue de La Baume, Paris-8^e, au C. C. Postal 91.07 Paris.

Pour éviter des erreurs et accélérer le travail de nos services, nous prions instamment nos lecteurs d'inscrire sur les chèques postaux leur nom en majuscules d'imprimerie.

Tous
les livres
scientifiques
et techniques

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

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

NOUVEAUTÉS N° 3

L'ASTRONAUTIQUE, par **Ananoff**. Bases du problème astronautique. De la fusée à poudre à la propulsion atomique. Réalisations et projets pré-astronomiques. Le problème du véhicule cosmique. Trajectoires, distances et durées des voyages interplanétaires 498 p. 13 x 20, 155 fig. dont 30 photo., 1950 **800 »**

L'ÉLECTRICITÉ ET L'AUTOMOBILE, par **M. Dory**. Tout l'équipement électrique et radioélectrique de l'automobile moderne. 216 p. 13,5 x 21, 132 fig., 2^e éd., 1950 **270 »**

THÉORIE, MESURE ET APPLICATIONS DU « pH », par **H. Jørgensen**. Etude rapide des méthodes de mesure du « pH ». Applications. 352 p. 14 x 22, 56 fig., nouv., tirage 1950 **940 »**

L'IMAGE DU MONDE, par **G. Monod-Herzen**. La science et le monde. Les mondes et la vie. Matière et énergie, 197 p. 12,5 x 19,5, 1950 **320 »**

CÉLÈBRES PROBLÈMES MATHÉMATIQUES, par **Ed. Callandreau**. Arithmétique. Algèbre et analyse. Géométrie plane et dans l'espace. Géométrie analytique. Mécanique rationnelle. Mécanique céleste. Problèmes de maximum et de minimum. 475 p. 16,5 x 27, nombreuses figures, 1949 **1 500 »**

L'ART CULINAIRE FRANÇAIS par les maîtres contemporains les plus réputés. 3 750 recettes et conseils présentés d'une façon claire et précise dans un magnifique volume de 1050 pages 18,5 x 27,5, illustré de 216 fig. en noir et 500 sujets en couleurs. Sous une reliure lavable avec fers spéciaux recouverte d'une belle jaquette en couleurs. laquée **2 800 »**

NOUVEAU MANUEL DES GARDES CHAMPÊTRES, DES GARDES MESSIERS, DES GARDES PARTICULIERS ET DES GARDES-CHASSE, par **J. Du Barry**. 291 p. 13,5 x 21,5, 1939, 8^e éd. avec supplément de 95 p., 1950, ensemble **400 »**

TECHNIQUE DU PETIT APPAREILLAGE ÉLECTROMÉCANIQUE, par **R. Mimeur**. 362 p. 16 x 24, 335 fig., 1949 **990 »**

AIDE-MÉMOIRE DUNOD ÉLECTROTECHNIQUE GÉNÉRALE, par **Denis-Papin**. 178 p. 10 x 15, 242 fig., 2^e éd., 1950 **350 »**

ÉLÉMENTS DE MINÉRALOGIE, par **M. Picon**. Définition de l'espèce minéralogique. Caractères extérieurs des minéraux. Structure des cristaux. Caractères géométriques. Caractères physiques. Détermination de la nature d'un minéral. Notions sommaires sur les gîtes métallifères. Description des espèces minérales. 237 p. 16 x 24,5, 277 fig. **750 »**

LA FABRICATION DES PROVENDES, par **J. Lockwood**. Matières premières et nutrition. La machinerie. Procédés de fabrication. 463 p. 15 x 22,5, 186 photos, 1950 **1 500 »**

JURIS-CLASSEUR DU CHEF D'ENTREPRISE. Un ouvrage pratique permettant de trouver facilement les solutions des questions juridiques qui se posent dans la vie journalière de l'entreprise. Edité sur fascicules mobiles,

constamment tenu à jour. Tables générales : calendrier détaillé des déclarations et formalités. Statut administratif de l'entreprise. Statut commercial de l'entreprise. Statut fiscal et social de l'entreprise. L'entreprise et le régime des prix. Format 23 x 31,5 **3 700 »**
Abonnement de mise à jour de l'année en cours **800 »**

LA MACHINE A ÉCRIRE, par **G. Pezzi**. La frappe. Avancement du chariot. Majuscules. Interlignes. Réparation. Vérification d'ensemble, 195 p. 13,5 x 18 15 fig. **225 »**

FILTRES, par **P. Selme**. Etude et applications des filtres en photographie. 220 p. 13,5 x 18, nombreuses photographies et schémas, 1950 **480 »**

HYDRAULIQUE GÉNÉRALE ET MÉCANIQUE DES FLUIDES, par **A. Schlag**. 224 p. 16 x 25, 111 fig., 1950 **1 400 »**

APPLICATION DE LA RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX AU CALCUL DES PONTS, par **J. Courbon**. Pour l'ingénieur et les services d'études. 440 p. 16 x 25, 341 fig., 1950, relié **3 200 »**

LE DRESSAGE DU CHIEN basé sur une compréhension mutuelle de l'homme et de l'animal, par **F. Grandérath**, traduit de l'allemand par **Ch. Braouet**. Exemples de dressage. Préparation du chien de chasse pour la conduite sur le terrain. Exercices fondamentaux du dressage. Conduite pratique à la chasse. Conseils pour l'élevage du chien en bonne santé. Considérations pratiques sur la maladie, 232 p. 18 x 23, 11 fig., 1948 **750 »**

VIE ET MŒURS DES MOLLUSQUES, par **P.-H. Fischer**. Place des mollusques dans la nature. Les peuplements de mollusques. Activité individuelle. Evolution individuelle. Sensibilité et psychisme. 312 p. 14 x 23, 180 fig., 1950 **1 200 »**

MASSAGE ET SOINS SPORTIFS, par **H. Diaquenod**. Théorie. Technique et applications du massage. 262 p. 16,5 x 25, 283 fig., 1948 **550 »**

COMMENT PÊCHER LA TRUITE, par **M. Le Maître**. 165 p. 14,5 x 20, 46 fig., 1950 **250 »**

LE BASKET-BALL, par **C. Commendy**, 110 p. 14,5 x 20, 83 fig., 1950 **230 »**

CALCUL ET EXÉCUTION DES OUVRAGES EN BÉTON ARMÉ, par **V. Forestier**. Tome I : Méthode générale de calcul. Mise en œuvre. 224 p. 16 x 25, 85 fig., 2^e éd., 1950 **980 »**

LES NORMES DE TÉLÉVISION, par **Y. Delbord**. Rappel historique de l'évolution des normes. Importance relative des normes. Les divergences internationales et leurs raisons. Le point de vue français. 38 p. 21 x 30, 32 fig., 1950 **240 »**

LES HYPERFRÉQUENCES, par **R. Rigal**. Préface de M. L. de Broglie. Circuits et propagation des ondes en vue de l'application au radar et aux télécommunications, 224 p. 16,5 x 24, nomb. fig., 1940 **1 470 »**

LE MANUEL DE TRAFIC DU RADIO-TÉLÉGRAPHISTE, par **J. Mondoloni**. 224 p. 17 x 24, 1950. **490 »**

Notre catalogue général est paru : un volume de 200 pages, format 13,5 x 21, contenant 2500 titres d'ouvrages scientifiques et techniques sélectionnés et classés par sujets. Franco, 80 francs. C. C. P. Paris 4192-26.

Ajoutez 10 % du montant total de votre commande pour frais d'expédition. Pour demande de renseignements, prière de joindre un timbre pour la réponse. C. C. P. Paris 4192-26.



ASPECT D'UNE ROSE SOUS LES RAYONS X



ORGANISATION INTERNE D'UNE ORCHIDÉE

LA RADIOGRAPHIE D'ART

C'est en préparant, à la demande de l'Institut Pasteur, certaines radios de cancers des plantes que M. Trillat, s'avisant des incidences artistiques de ses travaux, mit au point, à seule fin de se délasser de ses recherches de laboratoire, cette nouvelle technique.

LA photographie fut longtemps considérée comme une simple technique, tout au plus comme une science. Peu à peu, cependant, son caractère artistique est apparu clairement, elle s'est haussée au rang d'un art et nul ne conteste aujourd'hui la beauté de certaines prises de vue.

Mais qui aurait songé que la radiographie à son tour élèverait les mêmes prétentions esthétiques ? Contemplez les *radiographies de fleurs* que nous vous soumettons aujourd'hui : peut-on nier que cette grâce, ce fini, cette délicatesse ne soient un enchantement pour les yeux ?

Les rayons X furent découverts à la fin du siècle dernier par Röntgen. Comme la plupart des nouveautés qui devaient transformer l'avenir de la médecine, ils furent à l'époque accueillis avec le plus grand scepticisme. Ainsi, à la fin du XIX^e siècle, un jeune accoucheur, Paul Bary, ayant fait, à la demande de son maître Tarnier, une conférence sur cette nouvelle découverte scientifique à la clinique de la rue d'Assas, Tarnier reçut immédiatement un blâme du doyen de la Faculté de Médecine, Paul Brouardel, pour avoir « ouvert les portes d'un local de la Faculté à une véritable mystification ».

Cela n'empêcha pas la radiologie de faire, **401**



RADIO D'UN BOUQUET D'ŒILLETS ET DE MIMOSA

peu de temps après, ses premières armes dans le domaine médical : dépistage de fractures et de troubles internes, traitement de certaines affections comme le cancer, l'asthme, l'hyperthyroïdie, etc.

Depuis lors, les applications des rayons X se sont élargies et ont aujourd'hui gagné la physique. On ignore en général que les rayons X — surtout depuis que la *microradiographie* a multiplié leur pouvoir — nous ont permis de reviser ou d'approfondir toutes nos connaissances sur la structure de la matière ; en ce qui concerne l'analyse des cristaux, on a pu, grâce à la diffraction des rayons X, connaître les dimensions des plus infimes particules de la matière à l'état cristallisé et étudier la position et la dimension des atomes ou molécules dont elle est composée.

Après la physique, les rayons X ont atteint l'industrie ; l'étude radiographique des métaux ou des matières textiles ouvre par exemple de nouveaux horizons aux chercheurs.

Cette jeune technique, dont on vient de fêter le cinquantenaire, a donc fait progresser des disciplines assez diverses.

Mais, si les rayons X sont passés peu à peu de la médecine à la physique et à l'industrie, ils n'avaient point encore pénétré dans le monde artistique. C'est tout à fait incidemment que ce dernier pas fut franchi.

En 1947, l'Institut Pasteur demanda à M. J.-J. Trillat, professeur à la Sorbonne et directeur du Laboratoire de rayons X au C. N. R. S. de Bellevue, d'effectuer diverses recherches de radiographie concernant le cancer des plantes.

A l'occasion de ces travaux, M. Trillat constata combien les rayons X mettaient en valeur la délicatesse de structure et de forme des plantes soumises à l'examen. A titre d'exercice pratique, il pria alors une de ses collaboratrices de mettre au point une radiographie de rose.

La rose fut choisie de préférence, car la multiplicité de ses pétales devait permettre d'heureux effets de transparence.

L'exercice cependant n'était pas si simple qu'on pouvait le croire. D'abord, on fut obligé d'opérer avec la fleur posée à plat, car, debout ou disposée dans un vase, elle n'eût pas été d'une rigoureuse immobilité.

Il s'agissait ensuite de calculer très précisément le rayonnement à employer en fonction de l'épaisseur de l'objet, variable d'un point à l'autre. Il était également désirable de faire apparaître dans toute leur perfection les organes intérieurs de la fleur et les fins canaux où circule la sève.

Ces problèmes furent résolus par l'emploi de tubes à rayons X munis d'un anticathode de fer et excités sous 15 000 V seulement. Le rayonnement sortait du tube à travers une fenêtre de béryllium et venait traverser la rose, posée sur un film photographique à 1,50 m du tube environ ; le temps de pose maximum fut calculé à une minute.

Pour déceler encore mieux les détails internes de la fleur, les opérateurs pensèrent qu'il serait bon de lui faire absorber une substance opaque, analogue à la bouillie barytée que les médecins administrent aux malades dont ils veulent radiographier l'estomac ou l'intestin. Ils parvinrent à leurs fins en plaçant la fleur dans un vase contenant non de l'eau pure, mais de l'eau ayant dissous des sels lourds, comme l'acétate de plomb ou le chlorure de baryum, quelques heures avant l'opération. Lorsque la tige eut suffisamment absorbé de ce liquide, on effectua la radio.

Si les humains supportent allègrement la bouillie barytée, le traitement analogue fait mourir les plantes rapidement, laissant tout juste aux opérateurs le temps d'effectuer leur minutieux travail. Il s'est donc agi, pour réussir ces radios, d'entamer une véritable course contre la montre.

Les premières images de la rose furent si réussies que l'on décida d'étendre ces exercices à d'autres fleurs : orchidées, marguerites, dahlias, etc.

Malheureusement, la finesse et les détails des clichés originaux ne peuvent ressortir que sur des tirages sur papier spécial et les reproductions ci-jointes ne rendent pas complètement justice à ces petits chefs-d'œuvre de gracieuse précision.

Ajoutons qu'outre leur intérêt artistique ces radios semblent susceptibles d'ouvrir la voie aux botanistes, pour l'étude des maladies des plantes par exemple. Nées un beau jour du désir d'« entraîner » une collaboratrice à la perfection technique, poursuivies comme un divertissement de savant, vont-elles donner lieu à des expositions en vue desquelles on créera demain des studios de « radiographie d'art » ?

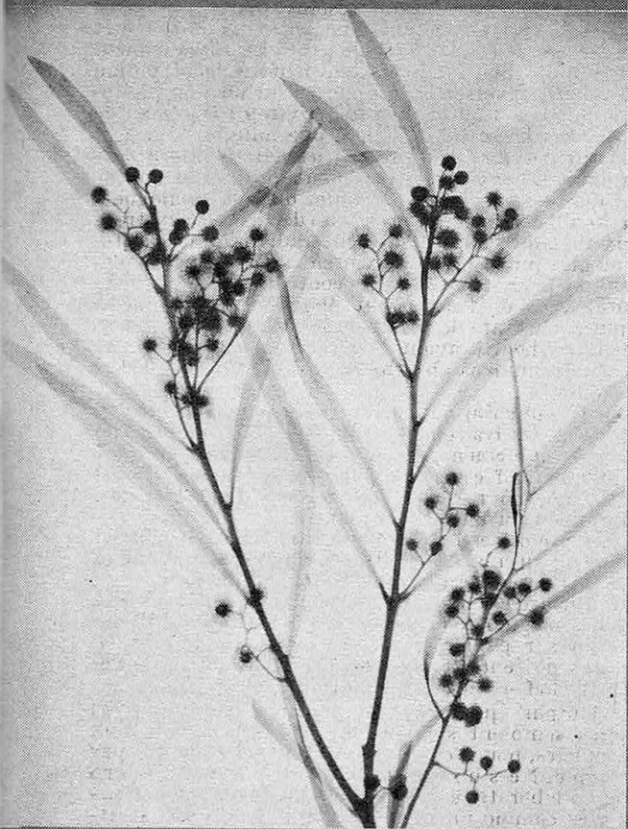
J. Lyon



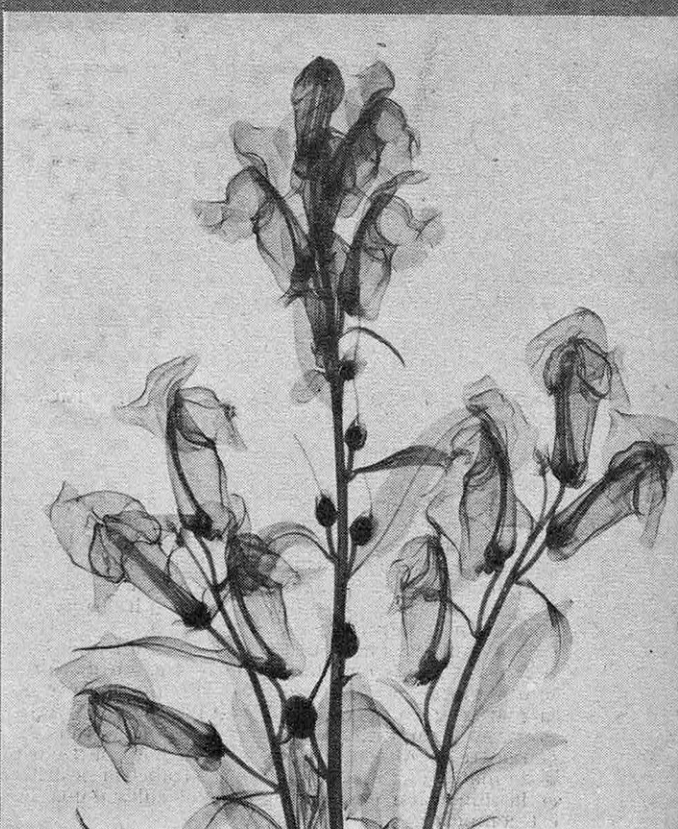
AÉRIENNE, LA MARGUERITE DEVIENT DIAPHANE



UNE ROSE ET UN GLAIEUL EN FILIGRANE



MOTIF ORNEMENTAL FOURNI PAR DU MIMOSA



LES COROLLES TRANSPARENTES DU MUFLIER

VOICI DES ÉCONOMIES !

La sortie en série d'un nouvel appareil enregistreur à la fois le plus économique et le plus pratique du marché, va révolutionner nos vieilles habitudes.

Le DICTAWEST, enregistrant sur disques magnétiques en matière plastique souple, incassables, effaçables et réutilisables indéfiniment, vous permettra de dicter votre courrier à toutes heures sans perte de temps pour les dactylos.

Un serviteur fidèle, toujours prêt, inusable, amorti en quelques mois. Tel est le DICTAWEST, dont le prix n'est que de 75 000 francs, comprenant tous les accessoires nécessaires à son fonctionnement.



Le DICTAWEST se présente sous la forme d'une valise légère mesurant 35 cm. x 35 cm. x 20 cm. extrêmement maniable.

Il fonctionne sur tous courants alternatifs de 110 à 220 volts. Il peut être utilisé sur une batterie de voiture avec une commutatrice légère (consommation 80 watts).

Il tourne à 16 tours-minute, ce qui donne un enregistrement de vingt-quatre minutes pour les deux faces d'un disque.

Demandez tous renseignements et démonstration à votre domicile à :

C. A. E. D.,
15, rue Monsigny, PARIS (II^e).
Tél. RIC. 83-49.

LES VACANCES LES PLUS AGRÉABLES :

Partez en vacances à l'étranger en connaissant la langue du pays.

La méthode Assimil, la plus moderne de toutes, utilisant le langage courant et les disques, vous permettra, en quelques leçons, de vous exprimer et de comprendre : Anglais, Allemand, Espagnol, Italien, Néerlandais, Russe.

Cours complet de 7 500 à 9 000 fr. suivant langue.

Pour tous renseignements et commandes, adressez-vous à :

C. A. E. D. (Service Disques),
15, rue Monsigny, PARIS (II^e).
Tél. RIC. 83-49.

ATELIERS MÉTALLIQUES DE LAON

Offrent disponibles dans toute la France leurs **MEUBLES MÉTALLIQUES**.
113, fg Poissonnière, Paris-9^e. Tru. 59-90.
Demandez adresse de leurs différ. dépôts.
Magasin d'exposition :

44, bd de la Chapelle - Nord 22-62

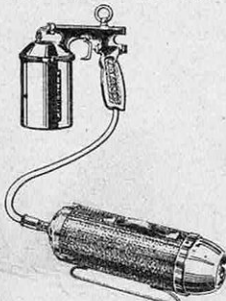
AUDITEURS RADIO



Ne gâchez plus vos soirées. Écoutez sans parasites avec la fameuse prise **ANTIPAR (a) CERUTTI**, des milliers de vendues.

Contre remboursement ou mandat de 350 fr. Timbres acceptés.
CERUTTI, 23, av. Ch.-St.-Venant, à LILLE.

LE PISTOLUX UNIVERSEL (BREVETÉ S. G. D. G.)



PISTOLUX N° 4. UNIVERSEL SPECIAL.

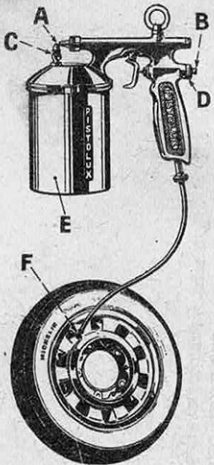
Il fonctionne à l'aide de toutes les sources d'air comprimé.

Compresseurs, aspirateurs à soufflerie, pompes d'autos, bouteilles d'air comprimé, etc.

Adapté à une roue de secours d'automobile gonflée de 2 à 6 kg. le Pistolux n° 4 ci-contre permet de peindre une surface de 2 m² environ.

Caractéristiques :

- A, Buses interchangeables.
 - B, Gâchette double effet.
 - C, Robinet de réglage.
 - D, Valve d'évacuation d'air.
 - E, Godet indéformable et incassable.
 - F, Raccord détendeur.
- Prix du Pistolux spécial n° 4 avec ses 3 jeux de buses..... 1750 fr.
Tuyaux et raccord "SPÉCIAL" pour aspirateur..... 600 fr.
Raccord détendeur spécial et tuyau toile pour roue de secours. 700 fr.



SOURDS ET DURS D'OREILLE

Quelques heures de travail, un fer à souder et grâce aux éléments préfabriqués et aux plans de câblage avec instructions précises, vous pourrez monter très facilement un amplificateur à lampes d'un rendement égal aux appareils américains et d'un prix de revient très inférieur. Vous trouverez l'ensemble des pièces nécessaires, entre autres le merveilleux écouteur magnétique subminiature, pesant 8 grammes, et le micro Piézo-cristal à grand rendement chez **RADIO-REX**, 80, rue Damrémont, Paris (XVIII^e). Mon. : 53-17. Documentation contre 45 francs en timbres.

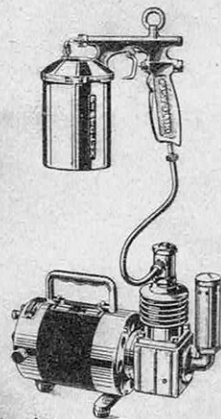
Il existe de nombreux modèles de pistolets pneumatiques, mais aucun ne réunit pour l'amateur autant de perfectionnements et de possibilités que le

Les **Éts Pistolux** fabriquent également un compresseur **Universel** portatif fonctionnant sur courant lumière 110, 125 ou 220 volts, permettant le gonflage des pneus jusqu'à 6 kg.

Ce modèle est étudié spécialement pour l'utilisation de nos pistolets.

Le gonfleur portatif **Universel** est vendu 20 565 fr., disponible immédiatement.

Il existe cinq autres modèles de **Pistolux**, fonctionnant sur poires, pompes à vélos, pompes à autos, etc.



N° 0 : 290 fr. N° 1 : 450 fr.
Poire : 100 fr. Poire : 100 fr.

Peintures **Pistolux** cellulosiques et à l'huile de lin, prêtes à l'emploi.

Pour tous renseignements et documentations s'adresser aux

Établissements **CROMÉCLAIR PISTOLUX**
16, rue Clovis-Hugues, PARIS (19^e).
Tél. : Bot. 40-66.

EN VENTE PARTOUT

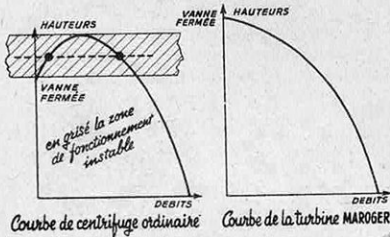
Pistolux vous présentera à la Foire de Paris l'ensemble de ses fabrications. Section Bâtiment, stand n° 6702. — Section Mécanique, stand n° 1734.

LE CHOIX D'UNE POMPE CENTRIFUGE

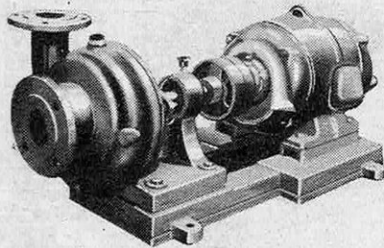
Le mètre cube d'eau meilleur marché n'est pas un vain slogan, et les Pompes centrifuges Maroger doivent leur réputation à leur rendement élevé, réalisant une sérieuse économie de force motrice, donc de dépense de courant ou de combustible.

La turbine MAROGER se distingue par la forme spécialement étudiée des aubages et ses sections de passage exceptionnellement larges. Elle permet d'obtenir avec les mêmes diamètres et des vitesses de rotation identiques des hauteurs manométriques plus élevées qu'avec les turbines ordinaires.

En particulier, on évite la forme en cloche des courbes classiques.



Cet avantage est précieux, car il permet d'utiliser les pompes sur tous les points de la courbe, sans éliminer les points hauts, dans les cas limites.



Pompe C. 60.

POMPES MAROGER à gros débit

Pour arrosage ou irrigation.

- Série C, tournant à 1 400 tours minute pour arrosage ou irrigation.
- Puissance 1,5 à 10 CV.
- Débit de 10 à 200 m³ heure.
- Hauteur jusqu'à 15 mètres.

Les Pompes MAROGER à gros débit peuvent être accouplées soit avec des moteurs électriques, soit avec des moteurs thermiques essence ou diesel, en montage direct ou par courroie à accouplement fixe ou démontable.

Nouveauté : pour débits moyens de 20 à 50 m³ nous avons créé une pompe économique tournant à 2 800 t/m. Etude gratuite de tout problème.

Documentation et prix sur demande : **POMPES MAROGER**, 23, rue Saint-Gilles Nîmes (Gard). Salle d'exposition : 16, boulevard Richard-Lenoir, Paris.

TOUTE LA QUESTION EST LA...

Bien vous documenter, avant de prendre votre décision !



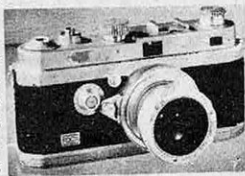
Il s'agit pour vous de choisir un appareil photographique, mais vous ne savez pas sur lequel vous arrêter ! Votre hésitation s'explique : vous n'êtes pas suffisamment informé. Nous en prenons conscience tous les jours devant les lettres que des milliers de correspondants nous adressent et qui tournent toujours autour de deux questions : « QUEL EST LE MEILLEUR FORMAT ? QUEL EST LE MEILLEUR APPAREIL ? »

Le désir d'être utiles aux amateurs photographes qui nous consultent nous a amenés à éditer une documentation technique — facile à lire — dont le but est de vous aider à trancher votre indécision.

PLUS DE 100 PAGES, ILLUSTRÉES de planches photographiques vous donnent la description et les prix de 650 articles sélectionnés — tous garantis totalement pendant trois ans — : vous y trouvez, entre autres, les caractéristiques détaillées des 60 appareils photo que nous recommandons.

DE NOUVEAUX PRIX, EN BAISSÉ, mettent à la portée de tout le monde d'excellents appareils : vous trouvez, par exemple, un « 6 x 9 » de grande marque, à télé-mètre couplé, pour moins de 26 000 f. ; un « Réflex » avec son viseur spécial montrant avant la prise de vue chaque photo dans sa grandeur naturelle, et pourvu d'un excellent objectif 1 : 4,5, pour moins de 13 000 f. ; un remarquable « Petit Format » permettant de photographier en couleurs, aussi facilement qu'en noir-blanc, avec son objectif 1 : 2,9 traité, son obturateur à 9 vitesses (1 à 1/400^e de seconde), pour moins de 14 000 f.

D'EXTRAORDINAIRES FACILITÉS DE PAIEMENT vous



sont offertes depuis cette année : 12 mois, si vous voulez, vous sont laissés pour régler tous vos achats !... La vente à crédit est maintenant ouverte à tous : pas d'objection si vous résidez aux colonies !... Les militaires profitent aussi de nos facilités !... Les appareils les plus perfectionnés sont désormais à votre portée, même si vous désirez ne dépenser que très peu d'argent : vous constaterez, en effet, qu'un « 6 x 9 pliant » — dont vous jouissez immédiatement — se paye entre 275 et 2 000 f. par mois ; un « Réflex », du dernier modèle, entre 150 et 2.185 f. par mois ; un « Petit Format » de haute qualité, entre 400 et 3 885 f. par mois.



DES LEÇONS GRATUITES DE PHOTOGRAPHIE !... Vous trouvez en plus, dans nos brochures, une documentation de valeur sur la prise de vues, le développement des pellicules, le tirage et l'agrandissement des négatifs et une foule

de conseils qui constituent de véritables leçons gratuites de photographie !... Un travail considérable a été nécessaire pour réunir toutes ces informations : mais nous sommes persuadés qu'elles vous rendront les plus grands services.

Nous pouvons, dès aujourd'hui, réserver pour chaque lecteur un exemplaire de notre documentation : pour la recevoir directement chez vous et SANS AUCUN FRAIS, vous n'avez simplement qu'à découper (ou recopier) le COUPON GRATUIT ci-dessous et l'adresser dès maintenant à « M. le Directeur des Établissements Studio WAGRAM, 15, rue du Colonel-Moll, PARIS (17^e) ». Vous le recevrez, par retour du courrier (et par avion, si vous résidez en dehors de la Métropole) et pourrez ainsi fixer votre choix EN TOUTE CONNAISSANCE.

COUPON GRATUIT Éts STUDIO WAGRAM

15, rue du Colonel-Moll, Paris (17^e). Dept. S. V. / 650.

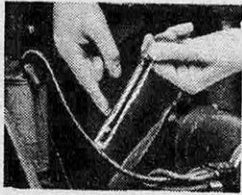
Prière de m'adresser GRATUITEMENT, et par retour du courrier, la ou les (1) brochures documentaires suivantes :

LE FORMAT DIRECT, LE FORMAT REFLEX, LE PETIT FORMAT, LE LABORATOIRE PHOTO (1).

Voici mon nom et mon adresse : (2).....

- (1) Rayer les mentions inutiles.
- (2) Ecrire en majuscules de préférence.

**LE DOIGT SUR LA PANNE!
AVEC UN "CONTROLEC"**



75 % des pannes sont des pannes d'allumage. Avec le **CONTROLEC** volt-mètre optique de poche,

(Science et Vie d'Avril), breveté, médaille d'or concours Lépine, assurant **14 contrôles**: valeur du courant, condensateur, vis, bobine, fils, distributeur, bougies, etc., vous pouvez les prévoir avant l'arrêt du moteur, les détecter toutes facilement, moteur en marche et arrêté, et ainsi vous prémunir contre les mauvais départs et consommations excessives. **1290 fr.** franco. Chèq. Post. Paris 7482-06. **CONTROLEC**, 39 b, r. Arbalète, Paris.

**LE BROUILLARD
QUI ÉTEINT LE FEU**

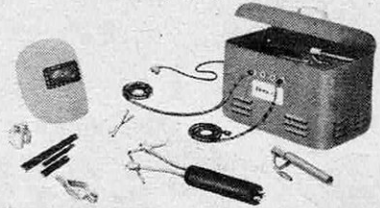


Employer l'eau pour éteindre le feu, c'est la technique la plus récente et qui s'est révélée la plus efficace.

L'eau est, en effet, de tous les produits extincteurs, celui dont la chaleur de vaporisation est la plus élevée (plus de 600 calories pour l'eau contre quelques dizaines de calories pour les autres produits).

Mais l'eau ne donne son maximum d'efficacité que lorsqu'elle est employée en brouillard dans des atomiseurs spéciaux. C'est ainsi qu'elle est utilisée par les P. T. T., l'ELECTRICITE DE FRANCE, les grandes Administrations, les SAPEURS-POMPIERS, dans les Extincteurs « BROUILLARD » que l'on verra à la FOIRE DE PARIS, Hall 12 de la Mécanique, Terrasse A, Stand 1212. Société Anonyme ROUMENS, 30, rue de Paris, BOULOGNE-SUR-SEINE. Tél. MOL. 06-09.

**SOUDEUSE A L'ARC
PORTATIVE**



**Soudure - Brasage - Étamage
Découpage - Chauffage
Cambrage de tous métaux**

De la pièce fine et délicate aux fortes épaisseurs. Supplée au fer et lampe à souder, au chalumeau à gaz. Utilisation d'électrodes jusqu'à 2,5 mm de diamètre. Alimentation 110 V, 10 A, 220 V : 5 A. Courant alternatif. Faible consommation. Documentation contre 15 frs en timbre-poste.



MATÉRIEL ÉLECTRIQUE DE SOUDURE

« LORRAINE »
17, rue Mesnil, Paris (16^e).

AVEZ-VOUS CONSULTÉ

CE GUIDE ?

Quels que soient votre âge et vos connaissances, actuelles, une situation enviable et rémunératrice vous attend dans l'industrie.

Quelques heures d'études passionnantes et aisées par

semaine CHEZ VOUS vous mèneront au succès.

Dem. aujourd'hui le guide spécial n° 79 GRATUIT concernant la branche qui vous intéresse à Institut Mod. Polytech., 15, av. V.-Hugo, Boulogne (Seine). Mol. 29-33. 33 ans d'expérience = 65 000 élèves formés.



**AVEC UNE VIS A BOIS
ET UNE
CHEVILLE RAWL**

en fibre imperméable ou en plomb à collerette vous FIXEREZ TOUS OBJETS Consoles, tablettes, interrupteurs, etc.

Dans TOUS MATÉRIAUX avec le maximum de compressibilité, brique, ciment, marbre, ardoises.

ET VOUS COLLEREZ TOUT !

Bois, porcelaine, faïence, verre, cuir, aluminium, carton fort, reliure, etc...

Construction de modèles réduits d'avion, de bateaux, pour isoler un fil électrique dénudé, arrêter une fuite d'eau ou de gaz, réparer un bac d'accumulateur fendu, etc... avec la colle cellulosique.

DUROFIX

Cheville Rawl. — 1 av. Maurice, VILLEMOMBLE (Seine). — Tél. : Le Raincy 24-58.

Chez tous bons revendeurs.

**ON DEMANDE
DES TECHNICIENS**

L'un des programmes ci-dessous vous conduira d'une façon rationnelle, rapide et sûre, vers la situation de premier ordre que vous avez choisie.

Cours par correspondance de :

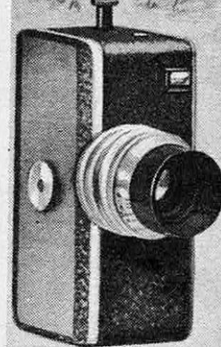
- 1. MÉCANIQUE**
Théorique et Appliquée.
- 2. DESSIN INDUSTRIEL**
Cours de tous degrés (C. A. P.).
De Dessinateur-Calqueur à Ingénieur Chef d'Études.
- 3. CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES.**
Charpentes et Ponts (Statique, Graphique et Résistance).
- 4. DESSINATEUR S. N. C. F.**
(M. T. V. B., S. E. S.).
- 5. FORMATION D'INGÉNIEURS**
spécialisés en :
Mécanique Générale ;
Automobile ;
Constructions Métalliques ;
Chauffage et Ventilation ;
Moteurs Diesel.

Documentation contre 2 timbres, sur demande adressée à l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, 69, rue de Chabrol, Paris (X^e).

(Spécifier programme choisi.)
**LA MEILLEURE ÉCOLE
DES TECHNICIENS
DE L'INDUSTRIE**

**PHOTOGRAPHIEZ
ÉCONOMIQUEMENT**

La « MUNDUS 16 », camera fixe



semi-automatique, permet de faire 50 photos 7,6 x 10,5 sur film 16 mm. pour une somme modique (chaque image : 2 fr.).

Construction haute précision, corps entièrement métallique (pièces traitées pour tous climats).

Les films tirés avec la « MUNDUS 16 » peuvent être projetés sur écran.

Prix avec obj. 3,5 19 200 fr.

— avec obj. CINOR

BERTHIOT 1,9 23 300 fr.
Peut être équipé avec tous objectifs au pas standard.

Pour les amateurs de format 6x6, nous conseillons l'ATLAS.

Corps entièrement métallique.
Format 6x6. Objectif Tylor 4,5.
5 vitesses, du 1/10 au 1/150

Prix 5 500 fr.
Sac T.P. cuir 1^{er} choix 1 050 fr.

Suppl. pour optique traitée. 520 fr.

Notice contre 15 francs. Expédition France et colonies contre mandat à la commande.

ATELIERS MUNDUS, 77, avenue Parmentier, PARIS (XI^e).



VACANCES SUR L'EAU...

en kayak, un KAYAK PLIANT JEAN CHAUVEAU que vous emporterez comme un bagage, en train ou en auto. Mono ou biplaces pour la croisière en mer et rivière, simples et vite montés, voiles, chariots, sacs de bord, etc.

Chez le même spécialiste, le fameux sac à dos TYROVAL qui s'ouvre comme une valise et se porte à la main ou sur le dos.

J. CHAUVEAU, constructeur, Mercredi 9 à 18 h., 13, rue de l'Arc-de-Triomphe, Paris (17^e). ETO. 55-44. Atelier à Saint-Cloud. Foire de Paris.



LA TENTE PNEUMATIQUE

Sans mat. - Armature gonflée. - Montage en 3 min. - Igloo 4 places avec auvent. Sportif 2-3 places.



La perfection en matière de camping. Renseignez-vous auprès de votre fournisseur habituel ; à défaut, écrivez : STADION-CAMPING, 14, r. de l'Amiral-Mouchez, Paris (14^e).

LE BALAI-ÉPONGE PONJO

supprime la serpillière

S'il est un travail pénible et désagréable pour la ménagère, n'est-ce pas le nettoyage des carrelages ?

Le balai-éponge PONJO supprime cette sale corvée.

Moins de fatigue.

Plus de mains souillées.

Sans se baisser, sans efforts et sans fatigue, la femme nettoiera mieux les carrelages. L'essorage parfait de l'éponge s'opère sans la toucher, évitant le contact des mains dans l'eau souillée.



Conception rationnelle.

Construction robuste.

Seul l'essorage par rouleaux est rationnel et efficace.

C'est le principe adopté sur les appareils industriels.

Autre avantage : le rouleau-éponge PONJO est en contact direct avec le carrelage son pouvoir absorbant est maximum.

PONJO est constitué par un bâti en alliage léger inoxydable sur lequel sont fixés deux rouleaux.

Le rouleau supérieur A sert d'essoreur ; l'autre B est recouvert d'une éponge qui lave et essuie le sol. Sur l'axe de ce rouleau est vissée la manivelle d'essorage C. Une poignée D, sur le bâti, permet de tenir l'appareil lors de l'essorage. (fig. 2)

Le bouton-manivelle E, monté sur charnière, assure le verrouillage du rouleau éponge pendant le travail.

Le rouleau-éponge est amovible et interchangeable. Il peut être séparé de son bâti pour son nettoyage par ébullition, ce qui augmente la durée de l'éponge. (fig. 3)

PRIX. Modèle 25 cm.. 1 500 fr. Modèle 30 cm. (recommandé) 1 980 —

Rouleau-éponge de rechange : 350 et 380 fr.

Port et emballage : 125 fr. en sus.

PONJO, 3, rue du Colisée, Paris (8^e). C. C. Paris 6257-85.

Le balai-éponge PONJO est indispensable dans chaque ménage, dans l'hôtellerie, dans les laboratoires, dans les établissements sanitaires.

CONFORT - ÉCONOMIE - HYGIÈNE

La cirreuse « Conord » grâce à son double jeu de brosses (paille de fer et soie), décape les parquets et les lustre sans effort.

L'aspirateur V. 4 est une production « Conord ». Il perpétue la tradition du S. 4 et du V. 3 dont les qualités se sont imposées aux maîtresses de maison.

Le V. 4 est d'une conception toute moderne, d'une ligne dépouillée et sobre, il concrétise le goût actuel et les aspirations du « demi-siècle ».

CARACTÉRISTIQUES :

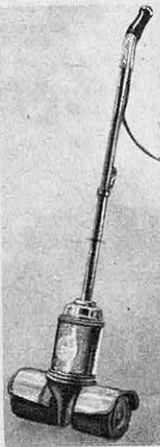
Son moteur robuste et puissant est du type universel. Il fonctionne sur courant alternatif ou continu en 110, 125 ou 220 volts.

Le corps de l'appareil est en tôle d'acier, recouvert d'un luxueux revêtement, extrêmement solide et de couleur sobre.

La poignée caoutchoutée à ressorts, glissant parfaitement dans ses supports de métal chromé.

Interrupteur au pied permettant la mise en marche ou l'arrêt de l'appareil, sans aucune fatigue.

Skis spécialement étudiés pour per-



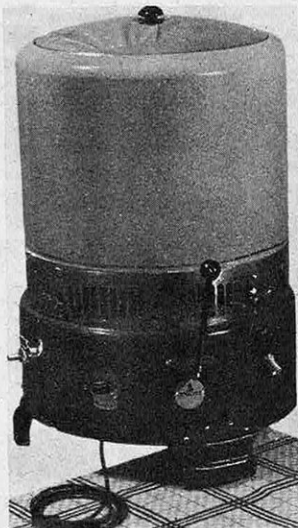
mettre un glissement parfait sur les tapis.

Le V. 4 est à la fois aspirateur complet, souffleur, démiter et assainisseur.

La machine à laver « Conord » fait bouillir, lave, rince et essore 6 kilos de linge sec.

Elle fait bouillir ; le linge lavé est donc non seulement propre, mais sain.

Elle fonctionne au butane, au gaz de

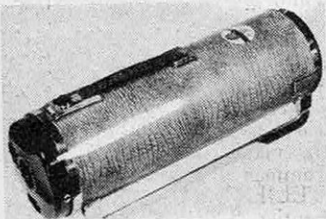


ville ou à l'électricité. Son agitateur brassant l'eau permet d'obtenir un linge aussi blanc qu'au lavage à la main. Le rinçage se fait à l'eau courante.

Pour tous renseignements et démonstrations, s'adresser à notre Magasin d'Exposition,

Société CONORD

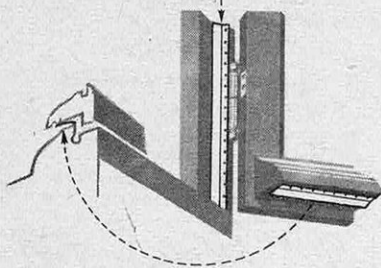
55, boulevard Maiesherbes, à Paris. Catalogue gratuit sur demande.



VOUS AUREZ BEAU FERMER VOS FENÊTRES L'HIVER PROCHAIN...

le vent, la pluie, le froid et la poussière se glisseront dans votre home si vous n'avez pas fait installer des joints métalliques Benoît en temps utile.

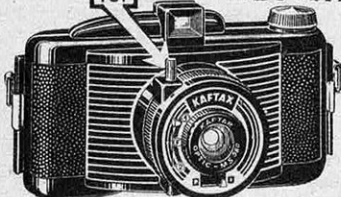
Joints métalliques **BENOÎT**



Posés sur vos fenêtres et portes, dans toute la France, par nos techniciens-monteurs, les joints Benoît sont invisibles, pratiquement inusables, garantis 10 ans et économisent 35 % de chauffage. N'attendez pas la dernière minute : votre commande passée dès maintenant sera exécutée rapidement.

Demandez notre documentation n° 99 sans engagement de votre part. Etablissements E. Benoît et C^{ie}, 11, rue des Petites-Ecuries, Paris (X^e). Taitbout 66-24 et 66-25 à Alger : M. Heilès, Les Brises-Pointe Pescade.

APPUYEZ UNE PHOTO RÉUSSIE



Des photos impeccables sans aucune expérience avec

KAFTAX 6 x 9

Prix : 1.280 fr.

OPTIQUE calculé scientifiquement ●
2 Diaphragmes ● ECRAN coloré
incorporé dans l'appareil ● Boîtier
blindage métallique.

POUR LES AMATEURS DU PETIT FORMAT :

SIDAX

Format :
25 x 25
mm.



Prix :
850 fr.

UTILISE FILM LUMIERE N° 1.
En vente chez tous les revendeurs
photographiques. Demandez la notice
gratuite N° 12, aux Ets KAFTA,
74, rue de la Fédération, Paris (15^e).

CONTRE LES FRAIS GÉNÉRAUX

100 copies, avec la même feuille de carbone. 1.000 lettres avec le même ruban si vous adoptez les excellents carbone et rubans GUYENNE.

En vente chez tous les spécialistes de fournitures de bureau.

Demandez échantillons gratuits et notice n° 62 à M. B. Bertheau (diffusion GUYENNE), 58, rue de l'Ourcq, Paris (19^e).

PARTOUT LA T. S. F.

A tout instant, chez vous, en promenade, en camping, en voiture, etc., avec le Récepteur Riviera.



Portatif.
Pile. Secteur.
(Nouveau modèle perfectionné 1950.)
Grand luxe.
Haute qualité.
BUREL Frères,
constructeurs.

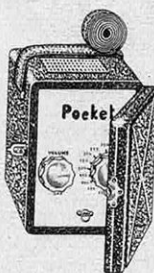
16, rue Ginoux, Paris (XV^e).
Exigez bien le Riviera de votre revendeur.

CE MÉTIER SUR EST A VOTRE PORTÉE Y avez-vous songé ?

Le métier de comptable est maintenant un métier bien payé, une profession agréable. Cette situation est à votre portée. Y avez-vous songé ? En quatre mois, sans rien changer à vos occupations habituelles, vous pouvez apprendre la comptabilité chez vous.

Demandez le document gratuit n° 3833, Ecole française de Comptabilité, 91, avenue République, Paris. Ne pas joindre de timbres. Préparations aux examens officiels d'Etat.

POUR VOS WEEK-ENDS



Ne partez pas sans votre poste radio "American Pocket."

Ce poste radio portatif enfermé dans un joli coffret gainé "teintes mode" est plus petit qu'un sac pour dame.

L'American Pocket fonctionne : dans le train, dans le bateau, sous la

tente et partout où vous pourriez vous trouver sans branchement électrique ni antenne.

Sa puissance et sa sonorité égalent celles d'un grand poste de 6 lampes sur secteur.

Prix exceptionnel de lancement réservé aux 300 premiers sous-cripteurs. Payable à réception. **8900 fr.**

AMERICAN POCKET

51, rue du Rocher, Paris (8^e).

MODÈLES RÉDUITS A CONSTRUIRE



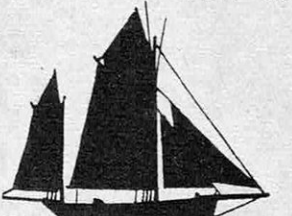
Boîte du PIPER CUB..... 810 fr.



10. WAGON TOMBEREAU

Boîte de wagon :

En HO 525 fr.
En O 650 fr.



Boîte THONIER de
CONCARNEAU 1 400 fr.
Prix nets, expédition et emballage en plus.

CONTRE REMBOURSEMENT Description de tous les modèles de TRAINS

sur notre catalogue documentaire contre 100 francs en mandat-carte.

Et vous trouverez du

MAERKLIN

A LA SOURCE

DES INVENTIONS

56, boulevard de Strasbourg, Paris (10^e).

ATTENTION ! MÉCANICIENS AUTO CECI VOUS CONCERNE

La première industrie française manque de spécialistes. Devenez, rapidement, sans déranger vos occupations, **MÉCANICIEN ELECTRICIEN HAUTEMENT QUALIFIÉ**

dans un garage, dans l'Armée, dans la culture, dans l'Administration (S. N. C. F., P. T. T.), par la Méthode Documentaire « E.T.N.-AUTO », attrayante et facile, réalisée avec l'aide technique des marques.

Certains de l'efficacité de notre méthode, et pour la première fois en France, nous vous en offrons l'essai gratuit d'un mois, chez vous, sans engagement.

Demandez le spécimen illustré 406 (Professionnels) ou 906 (Débutants), à l'Ecole Spéciale d'Automobile (E. T. N.), 20, rue de l'Espérance, PARIS (13^e). EN SUISSE, Gorges 8, NEUCHÂTEL.

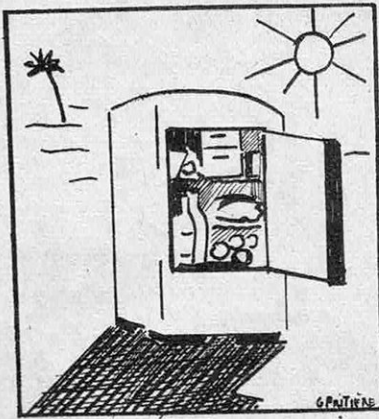
L'Ecole des Techniques Nouvelles forme l'élite professionnelle.

DE LA GLACE AU SAHARA! G. M. G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris, (10^e)

Aux colonies, à la ferme ou à la ville, vous construirez vous-même votre réfrigérateur fonctionnant au **pétrole, alcool, butane, gaz de ville ou électricité** sur courant continu ou alternatif tous voltages.

Nous fournissons le bloc complet réfrigérateur à absorption hermétique, fonctionnant sans moteur, donc silencieux, garanti un an; qui vous permettra de transformer votre glacière ou de réaliser dans une armoire de votre fabrication un réfrigérateur dernier modèle U. S. A.

Ces blocs de réfrigération permettent d'obtenir dans une armoire bien conçue moins de zéro degré à l'intérieur de celle-ci par une température ambiante de 35° et de fabriquer 24 petits cubes de glace.



Actuellement, nous ne fournissons qu'un seul modèle prévu pour une armoire de 80 litres intérieur et consommant 175 watts ou une dépense de 150 calories, au prix de 32 000 fr. (électrique), emballage compris, port en sus, disponible immédiatement. Expédition contre mandat ou chèque bancaire à la commande.

Ces appareils n'exigent aucun entretien ni remplissage, ils sont livrés complets, accompagnés d'un dessin de réalisation d'armoire; pour la transformation des glacières, il suffit de percer la paroi du fond de façon à introduire l'évaporateur à l'intérieur et de fixer par trois vis le bloc réfrigérateur, celui-ci étant prêt à fonctionner.

Éprouvés à une pression de 70 hpz., ils sont rigoureusement étanches et indéformables.

Bien spécifier à la commande la source d'énergie choisie pétrole, gaz, électricité, (etc.).

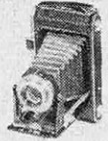
C. P. L. M.
188, rue d'Alésia, Paris (XIV^e).
Tél. Lec. 80-52 et Vau. 88-41.



TELEROY ROYER, bi-format 6 × 9 et 4 × 6. Boîtier métallique gainé, dos ouvrant. Déclenchement, boîtier à blocage. Télémètre couplé indéglable. Viseur et télémètre encastrés. Obturateur 1 sec. à 1/300 synchronisé. Objectif Flor Berthiot 3,5 traité.....

25 800 fr.

Tous les Royer sont transformables en Teleroy.



KODAK 620. Format 6 × 9. Boîtier métal léger gainé. Toutes parties apparentes finement polies. Viseur encastré. Obturateur 1 sec. à 1/250 synchronisé pour lampes flash.

11 100 —

Avec objectif Angénieux 4, 5 traité.....

1 365 —

Sac cuir lisse entièrement doublé.....

1 700 —

Sac cuir lisse tout prêt entièrement doublé.....



TELKA III. Format 6 × 9. Télémètre couplé. Obturateur 1 sec. à 1/200 à retardement. Prise synchro flash. Déclenchement sur le boîtier à blocage de vue.

33 000 —

Avec objectif Sagittar 3,5 de 95 traité.....

3 200 —

Sac spécial « Tout Prêt » pour appareil et accessoires.....

Filtres jaunes, verts, orange, rouges ou

470 —

bonnettes, la pièce.....

925 —

Parasoleil. Extensible spécial.....

129 —

Film Kodak 6 × 9. Panchromatique tropical..



REX REFLEX. Format 6 × 6. Nouveauté. Avancement du film par manivelle. Compteur de vues. Blocage. Viseur optique encastré. Viseur Reflex à mise au point couplée. Loupe à fort grossissement. Gainage cuir. Obturateur Prontor 1 sec. à 1/300 synchronisé. Retardement.

36 750 —

Objectif Flor Berthiot 3,5 traité.....



SUPER IKONTA ZEISS. Modèle 50, 6 × 6. Avancement automatique du film à blocage de vues. Télémètre couplé à l'objectif. Obturateur Compur Rapid 1 sec. à 1/400 à retardement. Objectif Tessar 2,8 traité.....

81 850 —

Avec cellule photo-électrique encastrée, deux

98 350 —

sensibilités.....



RECTAFLEX. Fabricat. italienne 24 × 36.

Reflex à visée prismatique redressée.

Correcteur optique de mise au point.

Obturateur 1 sec. à 1/1 000 sur rubis,

synchronisé. Avec objectif Angénieux

99 600 —

2,9 traité.....

126 974 —

Avec objectif Angénieux 1,8 traité....



Camera EUMIG. Fabrication autrichienne, 8 mm. Boîtier métal léger coulé givré noir. Cellule photo-électrique couplée au diaphragme permettant de filmer sans erreur possible 4 vitesses. Image par image. Compteur métrique.

64 500 —

Avec objectif Solar 1,9 traité.....



MINOX. Format 8 × 11 sur film. Appareil

ultra-réduit 82 × 28 × 16 Poids 70 gr.,

mise au point 0,20 m à l'infini avec correction

de parallaxe automatique. Obturateur 1/2 sec.

à 1/1 000. Deux filtres colorés incorporés.

Avec objectif Microstigmat 3,5 traité.....

66 000 —

Chargeur 50 vues 8 × 11 sur film 9,5 non perf.

504 —

POUR LA FRANCE, TAXE LOCALE DE 1,75 % EN PLUS

Nous éditons chaque mois des listes d'occasions garanties un an. Demandez-nous celles qui vous intéressent en précisant le format. Nos expéditions se font franco de port sur règlement préalable. Contre-remboursement pour la France seulement. Service spécial Colonies, Indochine et étranger. Expéditions par avion.

Notre magasin est ouvert tous les jours, sauf le dimanche, de 9 heures à 12 h.30 et de 14 heures à 19 heures.

G. M. G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris (10^e)

Tél. : TAI. 54-61 - Télégr. Photometz-Paris

G. M. G. N'A AUCUNE SUCCURSALE

UN OUTIL de TRAVAIL ROYAL-PEN

Le Stylo de Précision.
Caractéristiques et avantages:
Système américain. **Plume capotée.**

Plume protégée par le capuchon : ne s'encrasse pas, ne sèche pas = **écriture immédiate.**
Plume réglable pour écriture dure ou écriture douce. Plume spécialement arrondie et rodée = **écriture glissante.**

Corps entier en Plexiglas. Capuchon doré inoxydable. **ROYAL-PEN avec plume pointe irridium 640 fr.**
Avec plume or contrôlé 18 carats... 1 280 fr. (plus frais de port)

Bon de garantie : 2 ans.
Envoi contre remboursement ou contre mandat.

ROYAL-FRANCE, 103, r. Lafayette, Paris (9^e).



LES MACHINES



Merveilleuse gamme de 14 machines efficaces, durables, et à très bas prix, dont une *scie circulaire* à 3 220 fr., une *dégauf* à 7 475 fr. en 150 mm. et 10 580 fr. en 230 mm., une *toupie* à 6 267 fr., un *tour* à 3 450 fr., etc. Centaines d'attestations élogieuses.

AMORTISSEMENT DES LES PREMIERS JOURS, DES LES PREMIERS TRAVAUX, grâce aux économies réalisées sur vos travaux (caisses, ruches, poulaillers, menuiseries et ébénisteries courantes, charpentes légères etc., etc.)

13 au 29 mai :

FOIRE DE PARIS, Terrasse A, stands 1745 et 1950.

20 mai au 4 juin

FOIRE DE LIMOGES.

10 au 25 juin.

FOIRE DE LILLE.

Tarif illustré, avec caractéristiques et performances, contre demande avec 20 fr. timbres, à :

SEMIS (Machines AHOR)

25 bis, rue Emile-Duclaux,
SURESNES (Seine).

POUR VENDRE AUX COLONIES

où le marché de l'automobile et des pièces détachées s'élargit sans cesse. Pour connaître les problèmes spéciaux de l'**AUTOMOBILE COLONIALE** achetez le numéro spécial (240 pages) : **L'AUTOMOBILE**

DANS LES T. O. M. de l'hebdomadaire **MARCHES COLONIAUX**, principale revue coloniale française, 190, boulevard Haussmann, PARIS (VIII^e).

" LE TOURISTE "

Le poste à piles étonnant par sa puissance et sa musicalité.

Deux modèles :

49 B : à piles ;

49 B-S : piles-secteur. (1,500 kg.)

Super 4 lampes,

210 × 165 × 110 ^m/_m,

3 gammes d'ondes :

O. C. P. O. G. O.

Documentez-vous

auprès de votre

revendeur habituel

ou aux Ets R. L. C.

102, rue de l'Ourcq,

Paris (XIX^e). — Tél. : NORD 11-29.



ÉCHANGEZ VOTRE VIEIL APPAREIL

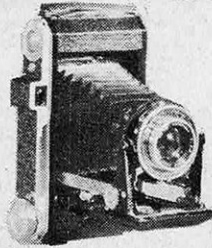


PHOTO
ou **CINÉ**

contre un appa-

reil moderne

TOUTES

MARQUES

Fournitures.

TRAVAUX

D'AMA-

TEURS

ALIBERT

12, bd Saint-Martin, Paris (X^e).

Bons de la SEMEUSE acceptés.

**45.000 A 50.000 FRANCS
PAR MOIS**



Salaires actuels du Chef

Comptable. Préparez chez

vous, vite, à peu de frais,

le diplôme d'État.

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'État

d'**EXPERT-COMPTABLE**

— Aucun diplôme exigé.

— Aucune limite d'âge.

Demandez la brochure gratuite n° 444,

"La Carrière d'Expert-Comptable"

ÉCOLE PRÉPARATOIRE

D'ADMINISTRATION

PARIS, 4, rue des Petits-Champs.

CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

VOULEZ-VOUS ACHETER OU VENDRE UNE VOITURE D'OCCASION AU MEILLEUR PRIX ?

...Écrivez (joindre un timbre réponse) ou téléphonez à Répertoire-Auto, 2, rue Washington, et 104, Champs-Élysées. Tél. Élysées 57-69 et 73-58.

Vous aurez immédiatement par lettre ou par fil, sans avoir à déboursier la moindre somme, la liste des voitures répondant au type et à la catégorie désirés. Si vous êtes vendeur, votre voiture sera enregistrée et proposée aux acheteurs.

Répertoire-Auto vous demandera pour ses services — et seulement si la transaction aboutit — une commission de 5 %.

DEVENEZ EXPERTS EN PLASTIQUES

Nos cours par correspondance vous donneront la formation théorique et pratique dont vous avez besoin pour appliquer les toutes dernières méthodes américaines de production et de transformation des plastiques. Renseignements : **INSTITUT DE PLASTIQUES MONTREAL, 4487, rue Saint-Denis, Montréal, Canada.**

JEUNES GENS

INTELLIGENTS

ET AMBITIEUX,

DEVENEZ TECHNICIENS !



Vous voulez apprendre vite et bien un beau métier, rémunérateur, considéré.

Suivez les cours par correspondance de l'**ÉCOLE POLYTECHNIQUE FRANKLIN** :

1^o RADIO ÉLECTRICITÉ TÉLÉVISION :

Monteurs, chefs monteurs, sous-ingénieurs, (émission réception et télévision) de notre école, sont recherchés et appréciés. Formation accélérée de monteurs dépanneurs en trois mois.

2^o DESSIN INDUSTRIEL :

En quelques mois, vous deviendrez un dessinateur qualifié : calqueur, détaillant, d'exécution, etc.

Documentation gratuite :

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FRANKLIN

4, rue Francœur, Paris (XVIII^e).
Service V.

TOUS LES JEUNES

qui aiment l'aviation doivent lire
L'ACTION AERONAUTIQUE.

Organe mensuel.



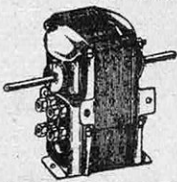
Diffuse. Instruit. Agit.

ET TOURISTIQUE

Envoi d'un spécimen contre 50 fr. en timbres.

Administrat. : 64, r. Prunier, Bordeaux.

MOTEURS « JAKY » pour Bateaux, Locomotives Télécommandés.



Tous jouets et petits appareils animés. Catalogue contre 30 fr. en timbres. MOREL, 6, rue Victor-Hugo, Montrouge (Seine). Tél. : Alésia 48-87.

L'APPAREIL A DESSINER « REFLEX »

vous permet de **TOUT COPIER, AGRANDIR, RÉDUIRE** exactement et rapidement. Notice gratuite. C.-A. FUCHS Constructeur THANN (Haut-Rhin)



CAMPEURS,

Demandez notre catalogue « Camping 50 »

TENTES BELLE-ÉTOILE C 120-C 150 ECHO-VEGA et tous équipements.



MAISON CANADIENNE 10 rue des Acacias, Paris (XVII^e) 476-12 20

28, rue des Acacias, Paris (XVII^e), Étoile 12-20.

PLUS D'ÉTIQUETTES

Quelles que soient vos fabrications, économisez temps et argent en supprimant vos étiquettes à l'aide des **MACHINES DUBUIT**, qui impriment sur tous objets en toutes matières jusqu'à 1 800 impressions à l'heure.



Présentation plus moderne, quatre fois moins chère que les étiquettes. Nombreuses références dans toutes les branches de l'industrie.

MACHINES DUBUIT

58, rue de Vitruve, PARIS. Mén. 33-67.

L'ÉLECTRICITÉ

est la seule branche qui vous offre des débouchés dans **TOUTES LES INDUSTRIES.**

Sans quitter vos occupations actuelles, devenez rapidement un technicien qualifié en suivant un enseignement conforme aux programmes officiels. Préparation aux C. A. P. de monteurs en installations électriques et d'électriciens (construct. électriques). Gratuitement, le **CENTRE NATIONAL, DE FORMATION TECHNIQUE 2 bis**, rue Gérard, à **Puteaux** (Seine), vous adressera le détail de ses cours.

CAMPEURS

Pour goûter pleinement les joies du camping, un matériel parfaitement au point est indispensable ; seul un spécialiste pratiquant lui-même peut vous le procurer. Nous avons pour vous, quel que soit votre mode de camping, l'équipement qui vous convient.



3, rue Brunel, Paris (17^e)
de 9 h. 30 à 19 h. Métro : Argentine.
Catalogue général contre 30 francs.

DES IMPRIMÉS A BON MARCHÉ

Vous qui avez un besoin constant d'imprimés :

manuscrits, rapports, plans et dessins secrets, musique, bulletins, convocations, programmes, certificats, textes dactylographiés, circulaires, tarifs, etc...



SAVEZ-VOUS QU'IL VOUS EST POSSIBLE DE LES FAIRE VOUS-MÊME rapidement, à peu de frais, en nombre illimité, en toutes couleurs inaltérables sur n'importe quel papier, dans tous les formats, avec :

LE NARDIGRAPHE, 7, rue Marnata, Toulon (Var).

Notice n° 146, gratuite en communication sur simple demande.

Innovation en radio :

COMBINÉ RADIO - PHONO avec alimentation MIXTE

Ensemble radio pick-up 10 gammes (band spread) donnant les émissions mondiales, que vous soyez électrifié ou non. Fonctionne aussi bien sur secteur que sur accus.

Nombreux modèles récepteurs (secteur piles ou accus) du portatif au combiné grand luxe. Montages coloniaux. Vente directe sans intermédiaire au comptant ou à **CRÉDIT**



Union Française : livraison

rapide avec facilités de paiement. — Métropole : **A PARTIR DE 1 000 fr.** à la réception, solde payable en 3, 6 ou 12 mois. — Risques de transport entièrement assurés. Garantie deux ans. **CATALOGUE ILLUSTRÉ GRATUIT.** **TÉLÉSON-RADIO**, Service SV, 33, avenue Friedland, Paris.

GRATTOIRS SKARSTEN « DOUBLE »

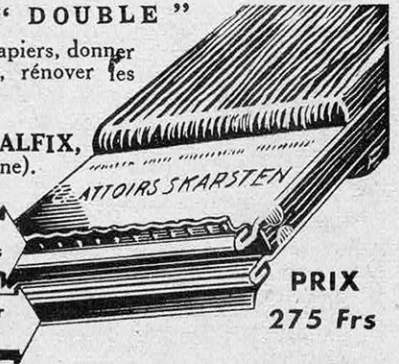
pour racler le bois, les peintures, les papiers, donner du jeu aux portes, fenêtres et tiroirs, rénover les meubles et parquets.

En vente chez votre quincaillier.

Gros : **Établissements du MÉTALFIX**, 36, rue de l'Avenir, CLICHY (Seine). Téléphone : Per. 54-27.

1 LAME ONDULÉE pour râcler peintures et papiers peints

1 LAME DROITE pour râcler et polir le bois



PRIX 275 Frs

BIBLIOTHÈQUE DES MERVEILLES

Albert DUCROCQ

L'Atome, Univers Fantastique

Nous vivons les premières années d'une ère nouvelle : l'ère atomique. Il n'est bruit de par le monde que d'uranium, plutonium, bombe A ou H, électron, neutron, proton ? Il est temps pour nous de pénétrer ces réalités nouvelles.

C'est à quoi répond ici l'un de nos savants les plus qualifiés, M. Albert DUCROCQ, que ses précédents ouvrages dans le domaine atomique désignaient particulièrement pour cette étude.

Un volume : 275 francs.

LIBRAIRIE HACHETTE

DEVENEZ

ADMINISTRATEUR
COLONIAL



FAIDHERBE et son État-Major, à Saint-Louis

Poste très passionnant de grand prestige. Perspectives séduisantes de réussite dans l'UNION FRANÇAISE. Traitement élevé. Avantages matériels et indemnités fort substantielles. Conditions d'admission et liste Emplois d'Etat vacants Outre-mer dans Guide gratuit 1366, ÉCOLE AU FOYER, 39, r. Denfert-Rochereau, PARIS — 22 ans de brillants Succès.

DANS CINQ MOIS

VOUS SEREZ COMPTABLE

(Traitement : 20 000 à 32 000 fr.)

4 MOIS suffisent pour faire de vous un bon Secrétaire

Sténodactylo (traitement jusqu'à

28 000 fr.) grâce

aux célèbres leçons

particulières par

correspondance de

l'ÉCOLE PRA-

TIQUE DE COM-

MERCE, 31, av.

A.-Briand, Lons-

le-Saunier (Jura).

Immenses débou-

chés en France et aux colonies.

Demandez sans engagement pour vous

la brochure n° 2210 à laquelle sera

jointe la plus récente liste d'emplois

vacants dans le Commerce, l'Industrie,

les Administrations, etc...



LES MATHÉMATIQUES FACILES

Les mathématiques sont la clef du succès pour tous ceux qui préparent ou exercent une profession moderne.

Initiez - vous, perfectionnez - vous, chez vous, par une méthode absolument neuve, attrayante, d'assimilation facile, recommandée aux réfractaires aux mathématiques.

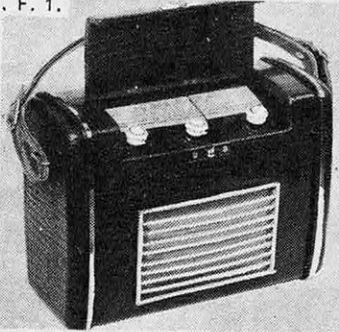
Résultat rapide garanti.

Demandez, dès aujourd'hui, la notice gratuite 106, à l'École des Techniques Nouvelles, 20, rue de l'Espérance, Paris (XIII^e).

NOUVEAUTÉS EN RADIO

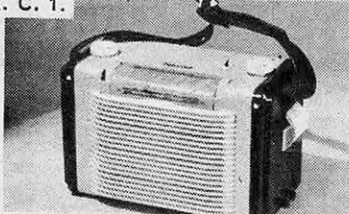
Postes portatifs miniature à peine plus encombrants qu'un appareil de photo fonctionnant indifféremment sur piles ou sur le secteur (pile de lampe de poche) :

R. F. 1.



Fonctionne sans antenne, sans prise de terre, absolument indépendant. Superhétérodyne 4 lampes plus valve, 3 gammes d'ondes.

R. C. 1.



Spécialement conçu pour les colonies, le R. C. 1 possède 4 gammes d'ondes dont 2 courtes. Coffret métallique, dimensions 21 x 13 x 10. Tropicalisé. Superhétérodyne 6 lampes. A noter que ces deux appareils peuvent fonctionner sur batterie d'accus 6 V, grâce à notre convertisseur. Catalogue complet envoyé contre 30 francs.

Expédition de tous nos récepteurs. France et colonies.

S. A. PYPYRUS RADIO,
25, boulevard Voltaire, PARIS (11^e).

Tél. ROQ. 53-31.

Dépositaire des toiles

AMBIANCE.

LES INSTITUTS RÉUNIS PRÉPARATION AUX CARRIÈRES sociales, techniques, féminines.

Langues et Baccalauréats

TOUS LES ENSEIGNEMENTS TOUS LES RENSEIGNEMENTS

Bureau spécial de Voyages

Universitaires

CENTRE LATIN

64, rue des Écoles, Paris Odéon 01-73.

NON, JE NE FUME PLUS !

Pour votre santé, pour votre bourse, cessez de fumer. La méthode COL, n'utilisant que des procédés psychologiques, vous permettra de vaincre cette habitude en peu de temps.

Ecrivez immédiatement à M. COL, 30, rue des Bohèmes, CLERMONT-FERRAND. Vous recevrez par retour documentation et attestations gratuites.

L'ÉCOLE SUPÉRIEURE de BIOCHIMIE et BIOLOGIE

84, rue de Grenelle, Paris (VII^e). est la seule École spécialisée qui vous préparera efficacement aux carrières de la Chimie et de la Biologie.

Cours du Jour et du Soir. Section d'Enseignement « à Domicile ».

Documentation contre 15 francs en timbres.

JEUNES ! APPRENEZ UN MÉTIER D'AVENIR



Faites-vous une situation intéressante dans industrie et commerce auto en suivant nos cours par correspondance qui feront de vous techniciens et mécaniciens-électriciens de premier ordre. Prépar. armée motorisée, auto-rails, tracteurs agricoles, etc.

COURS TECHNIQUES AUTO, rue du D^r-Cordier, St-Quentin (Aisne). Renseignements gratuits sur demande.

La Chronique

GRENIER

Compte Ch. Postaux : PARIS 1526-49

27. rue du Cherche-Midi
PARIS-6^e
Tél. : LITré 56-45
Suc^e 90. rue de Lévis
PARIS-17^e

LA PHOTO PETIT FORMAT ENCORE MEILLEUR MARCHÉ

L'optique donne ses faveurs à tout ce qui est petit : le format 24x36 est économique. Vive le petit format !

Avec la Bobineuse Sommor (1.234 fr. complète) la vue revient à 5 fr. Le développement fait par vous facilement avec une cuve Souplinox (1.275 fr.) ou Kino C (3.555 fr. toutes opérations plein jour) avec le révélateur Minigrain, coûte 0 fr. 50 par vue.

Tirez ensuite vous-même (c'est très intéressant et facile) votre négatif sur film positif, dans n'importe quelle pièce sommairement obscurcie et éclairée en orange clair. L'image positive développée revient à 2 fr. Vous avez donc dépensé moins de 8 fr. pour l'image finale. Projetée sur un grand écran, cette image fait la joie du groupe d'amis ou de la famille réunie. Vous êtes vraiment devant le sujet photographié et le rendu des valeurs est meilleur que celui obtenu par agrandissement sur papier.

Avec un appareil 6x9 classique, vous auriez dépensé plus du double pour une épreuve 6x9... à condition de la faire vous-même. En la faisant faire, vous auriez dépensé cinq fois plus. D'autres éléments concourent à l'immense succès du petit format : facilité de visée à hauteur d'œil ; mise au point aisée sur des distances très rapprochées ; encombrement réduit et surtout la couleur Kodachrome.

Vous nous achèterez donc un « Petit Format ». Voici dans la gamme des prix, les appareils que nous avons essayé et que nous vous conseillons.

Le Baby Sem. objectif 1:3,5 (8.400 fr.) ; le Baby Lynx. obj. Flor 3,5 traité, vitesses lentes et inst. au 1.200^e, retardement, prise de flash, (13.400 fr.) Enfin, parmi les appareils de très grandes classes, vous choisissez un Foca ; leur suprématie n'est plus discutée.

Il faut que vous veniez nous voir : nos vendeurs et moi-même vous convaincront, car nos arguments s'appuient sur la logique. Et nous pensons aussi à VOTRE bourse : vous emporterez le meilleur matériel aux prix les plus intéressants.

Les vrais amateurs doivent connaître la Maison Grenier

Vous devez venir nous voir ou, si cela vous est impossible, nous écrire. Notre service de courrier connaît la question à fond et vous donnera les renseignements que vous cherchez ; il vous adressera une documentation complète et passionnante et aussi son avis sur les branches de la photo qui vous attirent plus spécialement. Nous avons d'ailleurs créé notre revue « Petit Format » pour vous tenir au courant de tout ce que le marché photographique peut vous offrir et pour guider votre choix vers les articles les mieux fabriqués et les mieux conçus. Cette revue contient aussi des articles écrits par les spécialistes les plus compétents ; elle essaie de donner aux amateurs le goût de la photo et les aide à obtenir le maximum de résultats avec le minimum de dépenses. Notre liste d'occasions et notre système d'échange d'appareils vous permettront de vous équiper à bon compte.

Quand vous viendrez nous voir, vous serez peut-être surpris de la petite façade de notre magasin ; mais quand vous serez entré, vous serez heureux de constater que notre salle du premier étage a été aménagée pour vous permettre de fixer agréablement et confortablement votre choix. C'est une des plus belles organisations de vente de Paris et tous nos vendeurs techniciens connaissent à fond la photo et le cinéma, qu'ils pratiquent eux-mêmes avec enthousiasme.

Tous les travaux photographiques sont exécutés sur place, dans nos propres laboratoires : développements, agrandissements, tirages positifs, reproduction en noir ou en couleur, développement sur place des films en couleurs, ansco, agfa, keen, etc...

La photo moderne

Finie la mode de l'appareil collé contre le ventre. On vise maintenant à hauteur d'œil. Un appareil ancien, peut toujours être amélioré par le viseur galiléen Sommor (1.218). Pour des sujets se déplaçant rapidement, le viseur sportif Sommor, se transforme en viseur d'angle complet : 3.082 fr. Il existe des viseurs Galilée pour les focales de 28, 35, 50, 90 et 135 mm. Prix 1.218 fr. ; un viseur Universel sportif très pratique (4.794 fr.). Le viseur Universel Foca (15.000 fr.) est un vrai bijou technique.

NOTRE CONCOURS

Notre concours est terminé : les 20 photos primées, désignées par le vote des visiteurs sont exposées dans notre salle. (Les lauréats ont été avisés par lettre). Il y a des images excellentes et nous sommes heureux de voir que le niveau technique des amateurs est très élevé. Encore une fois le Petit Format est à l'honneur, car la plupart des épreuves gagnantes ont été agrandies d'après négatifs 24x36 mm.

PRODUCTION ÉTRANGÈRE

Nous mettons à la disposition des amateurs le catalogue complet matériel américain. Venez le consulter.



LE FOCA

C'est la plus belle production industrielle de l'après-guerre. Nous avons essayé l'objectif Oplarex 1:1,9 en comparaison avec les objectifs étrangers les mieux cotés du monde ; l'Oplarex a gagné.

Avec un Foca, il est possible de faire le 1/10^e de s. et même la 1/2 seconde à la main : les rideaux sont si bien amortis, qu'on ne sent absolument aucune vibration.

Le Manuel du Foca est sorti. Écrit par Marcel Natkin, tous les possesseurs de Foca présents et futurs doivent le posséder (570 francs, 668 frs franco).

Pas de photos en couleurs sans Foca.

TOI ET MOI

Figurer tous les deux sur le même cliché ! Rien n'est plus simple. Emportons le petit retardateur Duolite, 630 fr., pas plus gros qu'un tout petit crayon, qui se visse sur l'obturateur. Il faut aussi emporter un pied.

La Maison Gravillon a mis au point un pied métallique dont les caractéristiques sont les suivantes : haut, plié, 0 m. 39 ; ouvert, 1 m. 50, 5 sections, pliques ou patins caoutchouc. Il convient à la photo et au cinéma (3.442 fr.). Vous le complétez par une rotule pour la photo, ou par une tête panoramique, pour le cinéma (1.860 fr.) ou par une rotule Gaget, recevant les accessoires de truquage (3.600 fr.).

Le cinéma



La Caméra L. D. 8 à tourelle que j'ai emportée lors d'un récent voyage au Portugal m'a procuré des joies nouvelles que je ne soupçonnais pas.

Je l'avais équipée d'un objectif 1:1,9 de 12,5, un 2,3 de 23 mm et un 3,5 de 50 mm de focale. Cet ensemble était complété par un hyper-cinor. J'ai constaté qu'aucun sujet, même les plus étonnants n'étaient en dehors du champ d'action. J'ai pu saisir (en couleur) un antique et lointain moulin tournant contre le soleil couchant. Il était impossible de s'en rapprocher : le 50 mm., sans pied, et le 64 images seconde ont fait merveille. On peut donc utiliser un 50 mm. à la main, en toutes circonstances. Or, il ne faut pas oublier qu'un 50 mm. est une focale très longue pour le 8 mm. Un sujet pris à 20 m. paraît très proche.

Voici des caméras bon marché et fonctionnant très bien : Broons objectif 1:2,5 interchangeable, (Fr. 15.800) ; Christens, 1:2,5 moteur puissant, table de pose (16.400) ; G. I. C., 15 mètres, (très économique) obj. 1:1,9 (22.425 fr.).

LES NOUVEAUTÉS

Aiglon-Réflex, réflex à 2 obj. couplés 1:4,5 trait., 13.000 fr.
Papiers Leigano, de chez Léonard. Disponible en blanc et chamois.
Papier grain soie de Crumière (1.000 points), disp. en ts formats et gradation.
Super-Lynx Stand. Flor 3,5 de 35 mm. 21.000 fr.
Telka II, 16 v. 4,5x6 sur pel. 6x9, obj. 3,5 ... 14.000 fr.
Kodak 620, objectif 1:4,5 traité 11.155 fr.
Ludax, obj. 1:6,3 traité, prise de flash, 6x9 ... 6.400 fr.
Amplimatic, visionneuse - tireuse - agrandisseuse pour film Eljy et 35 mm. 8.550 fr.
Coffrets Planox, contenant lanterne, écran et case de classement : 15 à 17.000 fr.
Statif de reproduction Duhé, colonne avec support d'appareil, lentilles grossissantes, dispositif d'éclairage, pour tous appareils ... 12.500 fr.
Cellule Carpentier, l'élegance alliée à la techn., 8.125 fr.
Semflex automatique, Réflex à 2 objectifs couplés 1:3,5 entraînement automatique du film 36.630 fr.
« Les Filtres » (P. Selme), le meilleur livre jamais écrit sur ce sujet 570 fr.:

NOUS EXPÉDIONS DANS LE MONDE ENTIER. — DEMANDEZ NOTRE ALBUM-CATALOGUE AVEC PRIX MIS A JOUR AU 15 MARS 1950, 150 Fr. REMBOURSABLES.

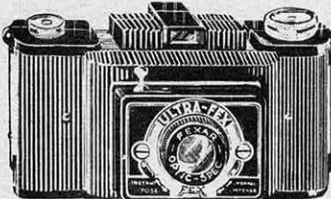
UN APPAREIL 6x9 POUR TOUS

Ne débutez pas en photographie avec un appareil compliqué — et coûteux — qui exige une notable expérience.

Choisissez un appareil précis, mais simple et robuste, de prix très abordable, de manipulation facile, qui vous permettra d'obtenir, dès le début, des clichés parfaits et de remarquables agrandissements.

L'ULTRA-FEX 6x9

est le plus simple des appareils précis.



Il peut être livré avec un sac similicuir ou un sac cuir « Tout Prêt », permettant d'opérer sans sortir l'appareil de son étui. Ses accessoires comportent un pare-soleil, un écran coloré et une lentille-portrait.

L'Ultra-Fex est livré avec bon de garantie. Il est en vente chez les négociants photographes.

Demandez notice gratuite n° 14 aux Éts FEX, 12, pl. Gailleton, Lyon.



SI LE Dessin Technique LA MÉCANIQUE L'ÉLECTRICITÉ L'AUTOMOBILE

vous intéressez, demandez à l'**ÉCOLE CENTRALE DE MÉCANIQUE**
Cours par correspondance
8, avenue Léon-Heuzey, Paris (16^e),
sa documentation n° 6 et une leçon
d'essai adressées gracieusement.

- PRIX TRÈS
ABORDABLES
- NOMBREUX
DÉBOUCHÉS
- RÉSULTATS
RAPIDES

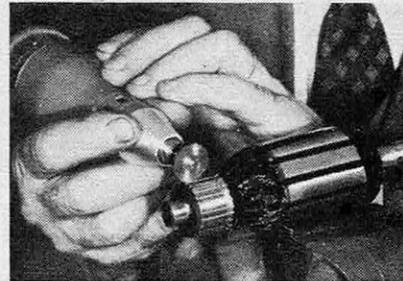
● ATTENTION ! L'École offre gratuitement à tous ses Elèves une boîte de compas et un matériel de dessinateur.



*Filiale
en Belgique,
149, boulevard de
Smet-de-Naeyer,
Jette-Bruxelles.*

L'OUTIL UNIVERSEL QUE VOUS ATTENDIEZ

La Meuleuse électrique *Rotofield* apporte à tous de nouvelles possibilités. A la fois meuleuse, fraiseuse, perceuse, polisseuse, etc., elle permet d'enlever de la matière quelconque à un emplacement quelconque, dans un temps très réduit et à prix de revient extrêmement bas.



Un des nombreux emplois du ROTOFIELD:
Fraisage d'un collecteur.

Longueur : 175 mm.
Poids de l'appareil : 520 g.
Vitesse approximative : 20 000 t-mn.
Consommation : 70 watts.
Antiparasité.

Documentation gratuite à tous
lecteurs de cette revue.

HOUNSFIELD, 8, rue de Lancry,
PARIS (10^e). Tél. : Botz. 26-54.
Pour la BELGIQUE : MACBEL,
42, place Louis-Morichar, Bruxelles.

Toujours MIEUX !

A son choix de 130 modèles acier, plaqué or ou or massif, de 2.900 Frs (ancre 15 rubis) à 89.000 Frs., DIFOR ajoute cette sensationnelle montre ANTI-CHOCS, 19 RUBIS, ÉTANCHE et LUMINEUSE. Références dans 37 pays. TROIS GARANTIES.

Carillons, pendulettes, réveils. Choix considérable de bijouterie or et orfèvrerie.

Références dans 37 pays. Trois garanties.

Catalogue photographique, 56 PAGES, GRATUIT, sans engagement, par retour du courrier. Bien indiquer le nom de ce journal.



D.S.V. Pub. J.H.A.

DIFOR

Ets. DIFOR, BESANÇON (Doubs)

COMMENT VOUS POUVEZ GAGNER DE L'ARGENT CHEZ VOUS

en supplément de votre salaire habituel

Nous avons actuellement environ 100 de nos membres qui gagnent de 5 000 à 10 000 francs par semaine chez eux. D'autres plus encore. Vous pouvez faire comme eux si vous disposez de 3 à 4 m² libres, soit dans une cave ou un hangar, ou une étable, une écurie, un jardin, une remise, etc. Que vous habitiez soit à la ville ou à la campagne, que vous soyez même très éloigné, cela n'a pas d'importance. Pour arriver à cela, devenez un de nos membres et faites pour notre compte la culture des champignons de couche. Il n'est pas nécessaire que vous soyez au courant, c'est simple. Un spécialiste faisant la culture depuis vingt ans vous donnera par écrit, ou verbalement en nos bureaux, tous les conseils nécessaires pour arriver à des résultats merveilleux et, par conséquent, vous faire gagner de l'argent. Nous vous procurons le matériel complet nécessaire pour pouvoir commencer et achetons toute la production au prix fort du marché. Nous vous payons vos fournitures de champignons chaque vendredi par chèque. Pour avoir les renseignements gratuits et sans engagement de votre part, écrivez ou bien découpez cette annonce, mettez-la sous enveloppe, en y inscrivant vos nom et adresse, et envoyez-la aux :

CONSERVES CHAMPIGNOL

Service Z. X. 1, 20, square de Jussieu, LILLE.,
*qui vous enverront aussitôt
leur documentation*

La MACHINE à GRAVER et TRACER "Y. L. G."

" LE CRAYON ÉLECTRIQUE QUI ÉCRIT SUR LE MÉTAL "
110 ou 220 volts



Permet de graver sur :
cuivre, laiton, aluminium, acier,
verre, matières plastiques, etc...

Yves-L. de GRANGENEUVE

7, CITÉ PARADIS, PARIS (10^e) - TAI. 46-64
Reg. C. Seine : 823.599. — R. Prof. 25932. C. A. E.

ÉMILE BOREL

de l'Institut

ÉLÉMENTS DE LA THÉORIE DES PROBABILITÉS

Un vol. in-16 660 fr.

Du même auteur

ÉLÉMENTS DE LA THÉORIE DES ENSEMBLES

AUX ÉDITIONS
ALBIN MICHEL

22, rue Huyghens, PARIS

POUR COMPRENDRE
LES APPLICATIONS LES PLUS
IMPORTANTES
des probabilités

LE CONTRÔLEUR *Miniature*

VOC

MESURE
CONTRÔLE
VÉRIFIE
...

tout
CE QUI EST
électrique...



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

16 SENSIBILITÉS

- VOLTS CONTINUS : 0 - 30
- 60 - 150 - 300 - 600 volts.
- VOLTS ALTERNATIFS : 0 - 30 - 60 - 150 - 300 - 600 volts.
- MILLIS CONTINUS : 0 - 30 - 300 milliampères.
- MILLIS ALTERNATIFS : 0 - 30 - 300 milliampères.
- RÉISTANCES : de 50 ohms à 100.000 ohms.
- CONDENSATEURS de 50.000 cm. à 5 microfarads.
- TUBE AU NEON permettant de nombreuses mesures.

En vente chez les principaux grossistes Radioélectrique et automobile.

PRIX

3200

FRANCS

TOUS RENSEIGNEMENTS

VOC - 2, rue de la Paix, ANNECY (H.-Savoie)



Des muscles d'acier sont garants d'une énergie de fer. Le système DYNAM

MÉTHODE PSYCHO-PHYSIQUE

qui a formé depuis 20 ans des milliers de Dynamistes, en construisant vos muscles, éduquera votre volonté.

Un résultat surprenant est déjà visible dès le 30^e jour. Vous verrez quotidiennement votre propre transformation, vous sentirez croître votre confiance en vous, votre « self control » en même temps que votre force.

Dynam n'est pas un système commun à tous, mais

UNE MÉTHODE INDIVIDUELLE

à adapter à votre constitution, à votre personnalité.

Le résultat est

FORMELLEMENT GARANTI

avec assurance de remboursement de l'inscription en cas de non-satisfaction de votre part.

GRATUIT

Demandez dès aujourd'hui le livre illustré gratuit « Comment former ses muscles ». Joindre 4 timbres à 15 fr. pour frais. (Union Française et étranger : coupon-reponse international de 100 fr.)

DYNAM-INSTITUT (Service E. D.)
25, Rue d'Astorg, 25 - PARIS (8^e)

**Notre moteur
CHAUFFE?**

**ESSAYEZ GRATUITEMENT
LE DÉTARTRANT**

POUR RADIATEURS
DISSOUT TARTRES, GRAISSES et ROUILLE
et ceci **SANS DANGER**
Garanti pour culasses en Aluminium
Homologué par le Ministère de l'Air

Pour recevoir GRATUITEMENT et FRANCO une Boîte échantillon de DÉTARTRANT STIC adressez cette annonce avec 15 francs en timbres pour frais d'envoi à

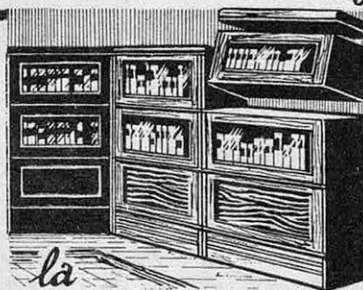
STIC 36, Boul. de la Bastille - PARIS (12^e)

NOM :

ADRESSE :

SV

à la MESURE de votre logis



BIBLIOTHEQUE MD

**EXTENSIBLE - DIVISIBLE
TRANSFORMABLE - ESTHÉTIQUE**

est toujours très exactement proportionnée à vos besoins, à vos locaux, à vos moyens.

Ses éléments normalisés

permettent toutes les inventions personnelles forment des ensembles toujours homogènes et décoratifs

GRATUITEMENT Documentation illustrée contre ce coupon

NI

Rue N° S.V. 3.29

à Dépt

BIBLIOTHEQUE MD
9, RUE DE VILLERSEXEL - PARIS - 7^e

Pour vos dessins

CRAYONS
LA VIS
AQUARELLES
FUSAINS

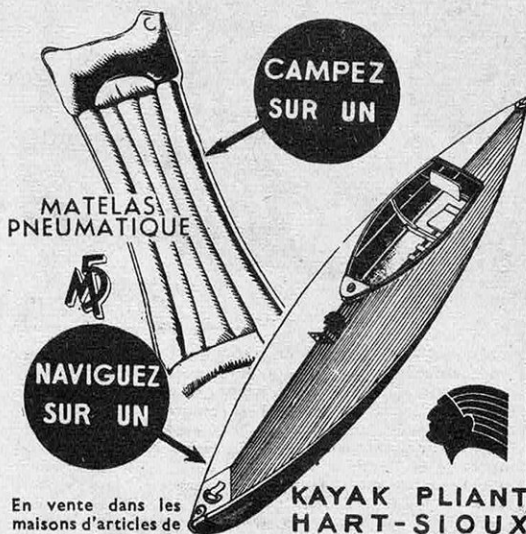
Utiliser les papiers

TOCHON-LEPAGE

QUE VOUS TROUVEREZ
CHEZ VOTRE FOURNISSEUR HABITUEL



EN WEEK-END
EN VACANCES...



En vente dans les
maisons d'articles de
sport et les grands
magasins.

**KAYAK PLIANT
HART-SIOUX**
Monoplaces et Biplaces

Demandez
le nouveau catalogue

Parfaits sur l'eau
Légers sur le dos

FABRICANT **LA NAUTIQUE SPORTIVE**
17, QUAI VOLTAIRE - PARIS 7^e - TEL. LIT. 73-90



*Voulez-vous un récepteur
ultra-moderne ?...*

**Construisez-le
VOUS-MÊME !...**

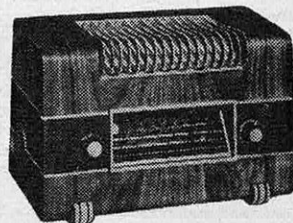
Vous recevrez toutes les pièces nécessaires
accompagnées de plans de câblage et
des explications techniques indispensables
dont vous avez besoin pour obtenir un
résultat parfait.

DU PLUS SIMPLE 3 LAMPES
AU SUPER 4 GAMMES, 7 LAMPES
RADIO - PHONO

Tous ces montages ont été conçus par
GEO-MOUSERON

RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTATION
GRATUITS SUR SIMPLE
DEMANDE ET SANS LE MOINDRE
ENGAGEMENT POUR VOUS

INSTITUT RADIO-ÉLECTRIQUE
51, boulevard Magenta, PARIS (X^e)



**POUR APPRENDRE
à DESSINER et à PEINDRE**



Croquis d'élève

**Une
MÉTHODE
2 moyens**

★ AVEC PROFESSEUR

Vous aimez le dessin et la peinture. Vous voudriez devenir un artiste de valeur, pour vous distraire ou gagner très largement votre vie. Mais vous ignorez si vous êtes vraiment doué, ou vous ne savez comment apprendre à dessiner, sans contrainte ennuyeuse, et surtout sans frais exagérés. Sachez que votre rêve de toujours peut devenir une vivante réalité: L'École Internationale de Dessin et de Peinture a été créée pour vous. Grâce à sa remarquable Méthode d'enseignement par Correspondance: "VOIR, COMPARER, TRADUIRE," vous apprendrez l'Art que vous aimez, **en vous amusant, avec une facilité et une rapidité qui vous étonneront.** Et ceci chez vous, sous la haute et amicale direction d'un de nos professeurs, artiste connu, sans rien changer à votre vie de chaque jour et pour une dépense à la portée de tous.

Important: Nos cours comportent l'étude complète du DESSIN ET DE LA PEINTURE pour un prix inférieur à celui généralement réclamé pour l'enseignement du dessin seul. Ni diplôme exigé, ni limite d'âge. Inscriptions à n'importe quelle époque de l'année.

★ SANS PROFESSEUR

Notre Méthode "VOIR, COMPARER, TRADUIRE" est devenue célèbre parce qu'elle représente le plus grand progrès qui ait jamais été réalisé dans l'enseignement du Dessin et de la Peinture. Avec elle, tout devient clair et facile. Aussi, pour tous ceux, qui, pour diverses raisons ne peuvent suivre des cours par correspondance, nous avons édité notre méthode sous le titre: "LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAÎTRE", afin qu'ils puissent également bénéficier d'un enseignement unique. L'un des grands avantages de cet ouvrage dont le succès a été immédiat, est son prix vraiment accessible malgré son importance:

Fort volume de 300 pages sur papier de luxe, grand format 22x28. Progression en 12 parties séparées par des couvertures de garde. Plus de 1.000 reproductions, peintures et dessins originaux. Reliure renforcée. Titres dorés au fer.

Aucune préoccupation pour vous: votre "D. P. S. M." sous le bras, dans une indépendance complète, vous apprenez où et quand vous le voulez, chez vous, en vacances, et même pendant vos déplacements.

Reclamez immédiatement, sans engagement de votre part, notre passionnant Album en couleurs, N° B 60 qui vous est offert GRATUITEMENT.

Spécifiez bien que vous désirez être documenté, soit sur notre enseignement AVEC PROFESSEUR, ou renseigné sur "LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAÎTRE".

Joignez 40 frs à votre lettre pour tous frais et adressez celle-ci à l'une des deux adresses ci-dessous:

L'ÉCOLE INTERNATIONALE

Service B60

11, Av. de G^e Bretagne
MONTE-CARLO

49 bis Av. Hoche
PARIS 8^e

JEUNES GENS,

Orientez votre avenir vers les carrières techniques du

BATIMENT et des TRAVAUX PUBLICS

Alors que d'autres branches de l'industrie sont déjà touchées par le chômage, dans le bâtiment et dans les travaux publics, il y a 40 années de travail à plein.



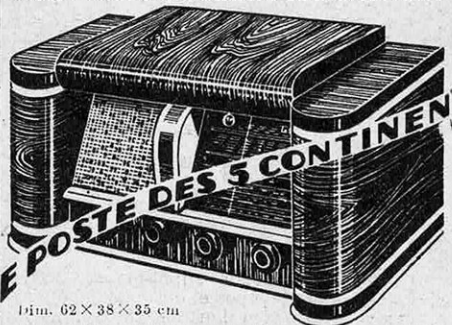
N'hésitez pas puisque, tout en continuant vos occupations, vous pouvez, grâce à des cours par correspondance spécialisés, devenir dessinateur, métreur, conducteur de travaux. L'École diffuse également des cours sur place. Demandez la notice 20 gratuite.

École Professionnelle B.T.P.

2, bd Decros, LES LILAS (Seine)

**L'AMÉRIQUE SURCLASSÉE
" BAND SPREAD "**

2 RÉCEPTEURS Métropolitains et Coloniaux
AUX PERFORMANCES ILLIMITÉES!



Dim. 62 x 38 x 35 cm

7 LAMPES H. F. - 9 GAMMES et 10 LAMPES PUSH PULL - 10 GAMMES à partir de 13 m. 8 bandes O.C. étalées + P.O. et G.O. - 21 circuits accordés - Cerveau électronique - Haute fidélité et relief musical **PLUS DE 300 STATIONS RECUES AVEC LA PRÉCISION DU RADAR PRIX IMBATTABLES - GARANTIE 3 ANS** DOCUMENTATION ILLUSTRÉE 16 PAGES - Réf. 222 avec schémas détaillés et réalisation descriptive, par **Géo MOUSSERON**. Joindre 30 fr. entim. Env. documentation Colon. par avion. Joindre 275 fr. - Fournisseur des P.T.T. Préfectures, S.N.C.F., gr. Adminis. VENTE A CREDIT POUR PARIS - EXPÉDITIONS FRANCE ET COLONIES

PAROLES RO-LÉBEUF

LE TRAIT D'UNION

RADIO - SÉBASTOPOL
100, Bd SÉBASTOPOL, PARIS

TRIOMPHEZ

en suivant les cours par correspondance de la célèbre
ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

Les maîtres les plus éminents, appliquant les meilleures méthodes d'enseignement, vous feront faire chez vous, plus rapidement que par tout autre moyen, des études générales ou techniques et vous prépareront à l'examen ou à la profession de votre choix.

Les élèves de l'**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS** ont obtenu des milliers de succès aux examens et concours les plus difficiles, des réussites admirables dans le commerce, l'industrie, la politique, les arts. **Demandez l'envoi immédiat et gratuit de la brochure qui vous intéresse en indiquant le numéro.**

- | | |
|---|---|
| N° 1721. Toutes les classes du 2° degré ; Brevet du 1 ^{er} cycle ; Baccalauréats. | N° 1725. Radio : Certificats de radio de bord (1 ^{re} et 2 ^e classes). |
| N° 1733. Toutes les classes du 1^{er} degré ; Brevets, C. A. P. | N° 1730. Cours de couture (la robe, le manteau, le tailleur) et de lingerie : Certificats d'aptitude professionnelle. |
| N° 1739. Droit ; Licence ès lettres. | N° 1736. Carrières des P. T. T. et des Travaux publics. |
| N° 1727. Cours d'orthographe. | N° 1724. Écoles d'infirmières et assistantes sociales, Écoles vétérinaires ; Ecole milit. Saint-Cyr. |
| N° 1732. L'Art d'écrire : Rédaction courante, Technique littéraire (Contes, Nouvelles, Romans, Théâtre, etc..); Cours de poésie, — et L'Art de parler : Cours d'éloquence, Cours de conversation. | N° 1729. Dunamis (Culture mentale pour la réussite dans la vie). |
| N° 1738. Formation scientifique (Mathématiques, Physique, Chimie). | N° 1735. Initiation aux grands problèmes philosophiques. |
| N° 1726. Dessin industriel. | N° 1723. Phonopolyglotte (Anglais, Allemand, Italien, Espagnol, par le phonographe et le disque). |
| N° 1731. Industrie : Préparation à toutes les carrières et aux certificats d'aptitude professionnelle. | N° 1728. Dessin artistique et peinture : Croquis. Paysage, Marines, Portrait, Fleurs, etc. |
| N° 1737. Comptabilité, Sténo-Dactylo : Préparation à toutes les carrières du commerce ; C. A. P. d'employé de bureau, d'aide-comptable, de sténo-dactylo, etc. | N° 1734. Toute la musique : Théorie, Solfège, Dictées musicales, Histoire, Etude des genres. |

Plusieurs milliers de brillants succès aux examens officiels.

Parmi les carrières auxquelles prépare par correspondance l'**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**, il convient de faire une place particulière à la

CARRIÈRE DE COMPTABLE

qui tente aujourd'hui, à juste titre, de nombreux jeunes gens et jeunes filles à qui elle offre les plus belles perspectives d'avenir.

Pour être prêt à occuper un poste d'**Aide-Comptable**, pour acquérir les connaissances nécessaires à un **Comptable**, pour devenir **Chef Comptable** et peut-être un jour **Expert-Comptable**, suivez chez vous, sans vous déplacer, sans renoncer à aucune de vos activités, le cours par correspondance.

Argos-Comptabilité

La **Méthode Argos** vous permettra d'acquérir en moins de temps et avec plus d'assurance que n'importe quelle autre méthode une solide formation professionnelle. Cette formation ne devant rien à la routine, vous pourrez constamment la perfectionner, l'adapter aux nécessités nouvelles de votre situation, aux progrès de la science comptable.

La **Méthode Argos** supprime les difficultés que certains enseignements surannés ont peut-être accumulées sous vos pas et qui vous ont fait croire à tort que vous manquez d'aptitudes.

Elle vous exposera dans des **entretiens familiers**, dans un langage clair et vivant, des **cas concrets** que vous pourrez immédiatement comprendre. Elle ne vous proposera que des **exercices attrayants** dont vous verrez tout de suite l'intérêt pratique et dont chacun vous fera réaliser de nouveaux progrès.

Toute perte de temps vous sera soigneusement épargnée.

Vous travaillerez sous la direction des spécialistes les plus éminents, que vous aurez la faculté de consulter personnellement.

Par son efficacité pratique incomparable, par sa rapidité sans égale, par son prix très modéré, la **Méthode Argos** est, à tous égards, la plus avantageuse.

Elle constitue, pour qui le désire, le point de départ de la préparation la plus efficace au **Certificat d'aptitude professionnelle d'Aide-Comptable** (qui peut être abordée sans aucun diplôme, avec une bonne instruction primaire) et au **Brevet professionnel de Comptable**, ce dernier exigé pour faire partie de l'Ordre des Comptables agréés et Experts-Comptables.

Renseignements détaillés dans la brochure n° 1737 que vous recevrez gratuitement sur demande adressée à l'**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**, 16, rue du Général-Malletterre, Paris (16°).

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

FONDÉE EN 1917

Enseignement par correspondance

JEUNES GENS !

Les meilleures situations, les plus nombreuses, les plus rapides, les mieux payées, les plus attrayantes...

Vous les trouverez dans les **CARRIÈRES TECHNIQUES** sans vous déplacer, sans quitter vos occupations habituelles.

CHOISISSEZ BIEN VOTRE ÉCOLE. La meilleure, c'est incontestablement celle qui, depuis quarante ans passés, a conduit des milliers d'élèves au succès, avec situations en vue. Des cours clairs que l'expérience a consacrés et permis de tenir à jour, des exercices nombreux et bien corrigés, voilà les raisons d'un succès qui ne s'est jamais démenti.

CHOISISSEZ VOTRE SECTION, le cours qui vous convient.
Demandez **AUJOURD'HUI-MÊME** notre programme.

SECTIONS DE L'ÉCOLE

MATHÉMATIQUES Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours. Candidats, apprenez les Mathématiques par la méthode de l'École du Génie Civil.

SCIENCES PHYSIQUES De même que pour les Mathématiques, cours à tous les degrés pour la Physique et la Chimie.

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les Moteurs et Machines thermiques, l'Automobile et l'Électricité. Les cours de l'École s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'Industrie.

Les cours se font à tous les degrés: Apprenti, Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

C. A. P. Préparation aux C. A. P. d'Ajustage, de Modelage, de Chaudronnerie, de Ferblanterie et d'Électricité.

DESSIN Cours de Dessin Industriel en Mécanique, Électricité, Bâtiment, Préparation aux C. A. P. de Dessinateurs.

RADIOTECHNIQUE Cours de Dépanneur - Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur. Préparation aux Brevets d'opérateurs des P. T. T. de la Marine Marchande et de l'Aviation Commerciale.

BÂTIMENT Cours de Commis, Métreurs, et Techniciens.

CHIMIE Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur en Chimie Industrielle.

CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES Cours de Monteur, Dessinateur Technicien, Sous-Ingénieur.

AVIATION CIVILE Préparation aux Brevets de Navigateurs Aériens, de Mécaniciens d'Aéronef et de Pilote. Préparation aux concours d'Agents Techniques de l'Aéronautique et d'Ingénieur Militaire des Travaux de l'Air.

AVIATION MILITAIRE Préparation aux concours d'entrée à l'École des Mécaniciens de Rochefort et d'Officiers Mécaniciens de l'Air, Recrutement d'Élèves Pilotes.

MARINE MARCHANDE Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont, Machines et T. S. F.), Préparation directe au Brevet d'Officier Mécanicien de 2^e et 3^e classe.

MARINE MILITAIRE Concours d'entrée dans les Écoles de Maistrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

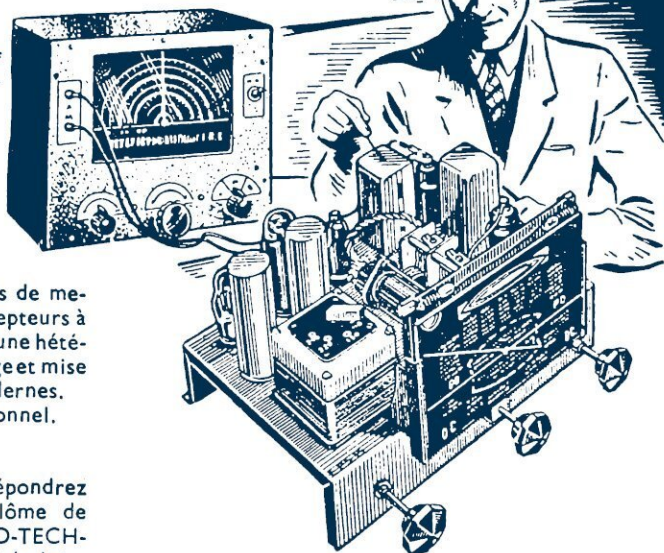
INSCRIPTION A TOUTE ÉPOQUE DE L'ANNÉE

Envoi du programme de chaque section contre 15 francs en timbres ou mandat pour l'Union Française et l'Étranger. (Bien indiquer la section désirée.)

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL
152, Avenue de Wagram, PARIS (17^e)

COMME EN AMÉRIQUE POUR LA 1^{re} FOIS EN EUROPE

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE DONNE A SES ÉLÈVES :



1° DES COURS

- 15 leçons techniques très faciles à étudier.
- 15 leçons pratiques, permettant d'apprendre le montage d'appareils de mesures, de radio-contrôleurs, de récepteurs à 4, 5, 6 et 8 lampes. Construction d'une hétérodyne modulée. Réglage, dépannage et mise au point d'appareils les plus modernes.
- 12 leçons de dépannage professionnel.
- 4 leçons de télévision.
- 4 leçons sur le radar.
- 50 questionnaires auxquels vous répondrez facilement afin d'obtenir le diplôme de MONTEUR-DÉPANNEUR RADIO-TECHNICIEN, délivré conformément à la loi

2° UN RÉCEPTEUR superhétérodyne ultra-moderne avec lampes et haut-parleur

3° UNE VÉRITABLE HÉTÉRODYNE MODULÉE

4° TOUT L'OUTILLAGE NÉCESSAIRE

Avant de vous inscrire dans une école pour suivre des cours par correspondance, visitez-la ! Vous comprendrez alors les raisons pour lesquelles l'École ainsi choisie sera toujours l'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE. Par son expérience, par la qualité de ses professeurs, par le matériel didactique dont elle dispose et par le nombre de ses élèves, l'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE est

**LA PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE
PAR CORRESPONDANCE**

AUTRES
PRÉPARATIONS
Aviation — Automobile
Dessin Industriel



DEMANDEZ AUJOUR-
D'HUI MÊME et sans
engagement pour vous
la documentation gratuite.

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, RUE DE CONSTANTINE - PARIS-VII^e

COMMANDEZ DIRECTEMENT A L'USINE
 AVEC LES PLUS GRANDES FACILITÉS
LA MÉNAGÈRE DE VOTRE CHOIX

Économie 33 %

Garantie intégrale 3 poinçons

DE LA GRANDE MARQUE **Valdor**



Écrivez de suite

**TABLEAUX DE CRÉDIT ACCORDÉ SANS FORMALITÉS
 MÉNAGÈRE MODERNE L. 50, 57 et 70 EN ÉCRIN DE LUXE**

37 Pièces	120 grammes	argent,	comptant	Frs : 10.700.	ou 8 mensualités	de 1.500 Frs
85	«	213	«	«	«	« 4.200 Frs
176	«	382	«	«	«	« 7.500 Frs

MÉNAGÈRE STYLE ANCIEN II et 22 EN ÉCRIN DE LUXE

37 Pièces	120 grammes	argent,	comptant	Frs : 12.500.	ou 8 mensualités	de 1.750 Frs
85	«	213	«	«	«	« 5.000 Frs
176	«	382	«	«	«	« 8.900 Frs

Toutes les pièces sont également livrées séparément à la douzaine.

GARANTIE 10 ans par bulletin individuel joint à chaque commande.

LIVRAISON DANS TOUTE LA FRANCE ET COLONIES FRANÇAISES A LETTRE LUE

Pour bénéficier des prix d'usines et de tous nos avantages, visiter notre hall d'exposition ou

ÉCRIEZ SANS TARDER A LA

MANUFACTURE D'ORFÈVREURIE FABRIQUE-UNION
 47 RUE DE LA VICTOIRE PARIS (9^{ème})