

# SCIENCE ET VIE

MARS 1950

N° 390

60 FRANCS

**LES ARTS MÉNAGERS**  
voir page 161



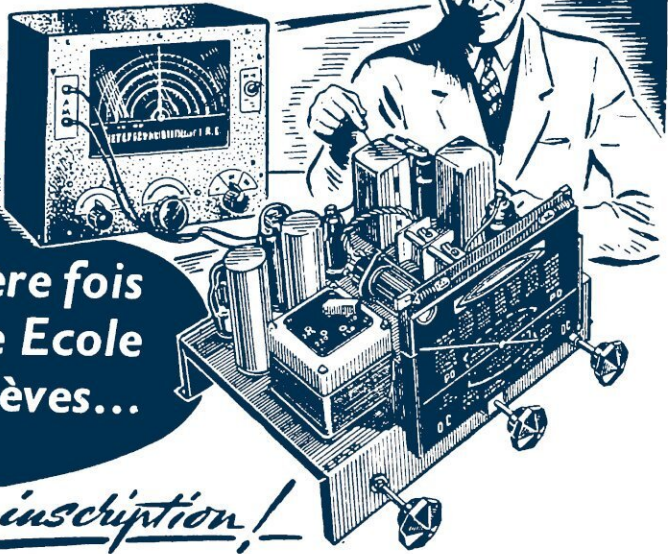


# \* UN RÉCEPTEUR SUPERHÉTÉRODYNE \* UNE HÉTÉRODYNE MODULÉE

• ET TOUT L'OUTILLAGE NECESSAIRE  
AUX TRAVAUX PRATIQUES

Voilà ce que,  
pour la première fois  
en France, une Ecole  
offre à ses Elèves...

*dès leur inscription!*



L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE a pour but de former de VRAIS TECHNICIENS. Tous ceux qui ont suivi ses cours vous diront que son enseignement est incomparable. Pour les travaux pratiques, elle remet à ses élèves un matériel professionnel ultra-moderne de toute première qualité et n'utilise, par contre, aucun matériel factice ni jouets d'enfant.

PRÉPARATIONS RADIO : Monteur-Dépanneur, Chef-Monteur-Dépanneur, Sous-Ingénieur et Ingénieur radio-électricien, Opérateur radiotélégraphiste.

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 AUJOURD'HUI MÊME et sans engagement pour vous la documentation gratuite.

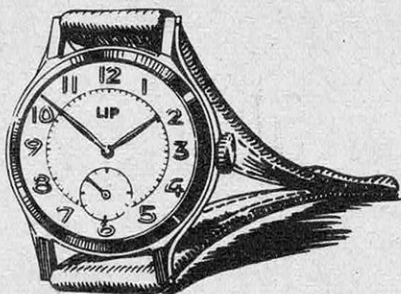
## ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, RUE DE CONSTANTINE - PARIS-VII<sup>e</sup>



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

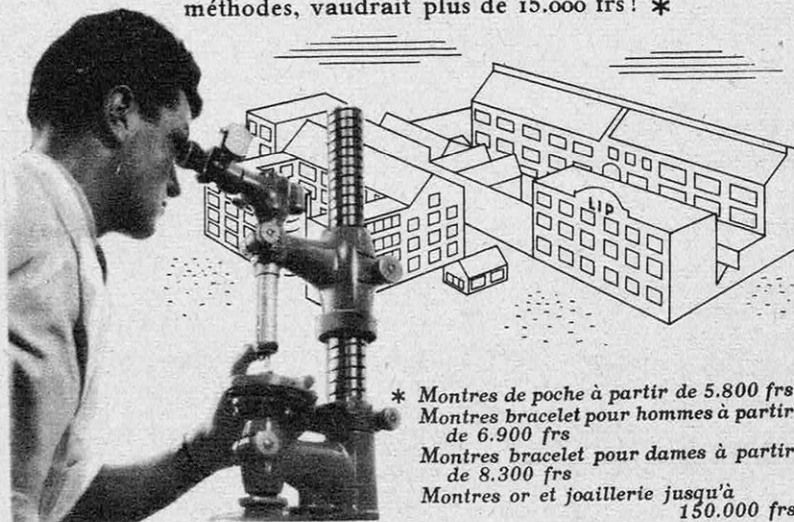


Fabriquée à Besançon par 1.000 horlogers spécialistes qui travaillent avec enthousiasme, dans une des plus belles usines du monde, chaque montre LIP est une petite merveille de précision et de finition.

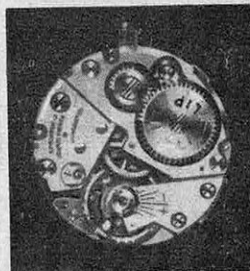
Chacune de ses pièces, chacun de ses montages, subit des épreuves de contrôle et de réglage d'une rigueur extrême. C'est ainsi que chaque montre a subi 1.700 opérations de contrôle et de réglage avant d'être livrée. La précision relative des fabrications LIP est de l'ordre du 1/20.000.

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! \*



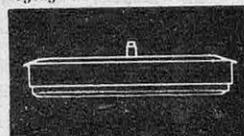
\* Montres de poche à partir de 5.800 frs  
 Montres bracelet pour hommes à partir de 6.900 frs  
 Montres bracelet pour dames à partir de 8.300 frs  
 Montres or et joaillerie jusqu'à 150.000 frs



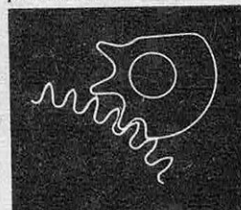
17 rubis, dont 4 contre-pivots à l'échappement, réduisent au maximum le frottement sur les mobiles les plus délicats.



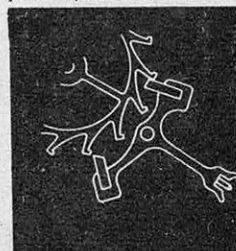
Un balancier de très grande dimension : garantie de bon réglage.



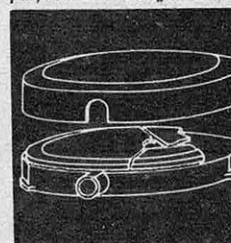
7<sup>e</sup> Mouvement biseauté au diamant améliorant la présentation



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



Echappement normalisé : assure une meilleure qualité, une parfaite interchangeabilité.



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



# JE N'AI QU'UN REGRET

c'est de n'avoir pas connu plus tôt

## L'ÉCOLE UNIVERSELLE

nous écrivent des centaines d'élèves enthousiastes. Ainsi rendent-ils hommage au prestigieux enseignement par correspondance de la plus importante école du monde, qui vous permet de faire chez vous, en toutes résidences, à tout âge, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches, de vaincre avec une aisance surprenante les difficultés qui vous ont jusqu'à présent arrêté, de conquérir en un temps record le diplôme ou la situation dont vous rêvez.

Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse.

- Br. N° 64.300. **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 du 1<sup>er</sup> cycle, aux Baccalauréats.
- Br. N° 64.306. **Enseignement du 1<sup>er</sup> degré** : Classes complètes, préparation au C. E. P., aux Brevets, au C. A. P.
- Br. N° 64.311. **Enseignement supérieur** : Licences (Droit, Lettres, Sciences) ; Bourses de Licence, P. C. B., Professorats (Lettres, Sciences, Langues vivantes, Professorats pratiques), Inspection primaire.
- Br. N° 64.316. **Grandes Écoles spéciales** : Administration, Agriculture, Industrie, Travaux Publics, Mines, Commerce, Armée, Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Ecoles vétérinaires, France d'Outre-Mer.
- Br. N° 64.320. **Carrières de l'Agriculture et du Génie rural.**
- Br. N° 64.325. **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. N° 64.331. **Carrières du Commerce et de la Comptabilité** (Administrateur commercial, Secrétaire commercial, Correspondancier, Sténo-dactylo, Représentant, Services de publicité, 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. N° 64.335. **Pour devenir Fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques, École nationale d'Administration.
- Br. N° 64.340. **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Calcul mental, Dessin, Écriture.**
- Br. N° 64.346. **Carrières de la Marine Marchande** : Pont, Machines, Commissariat.
- Br. N° 64.350. **Carrières de la Marine de Guerre.**
- Br. N° 64.356. **Carrières de l'Aviation** : Pilotage, Navigation, Industrie aéronautique.
- Br. N° 64.361. **Radio**, Brevets internationaux ; Construction, dépannage.
- Br. N° 64.366. **Langues vivantes** : Anglais, Allemand, Russe, Espagnol, Italien, Arabe ; Tourisme.
- Br. N° 64.370. **Études Musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'orchestre, Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Instruments de Jazz, Chant, Professorats publics et privés.
- Br. N° 64.376. **Arts du Dessin** : Dessin pratique, Anatomie artistique, Illustration, Figurines de mode, Composition décorative, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain, Professorats, Cours universel de Dessin.
- Br. N° 64.381. **Métiers de la Couture, de la Coupe, de la Mode et de la Lingerie** : Petite main, Seconde main, Première main, Vendeuse-retoucheuse, Coupeur, Coupeuse, Modéliste, Lingère, Modiste, Haute Mode, Corset, Chemiserie, Certificats d'aptitude professionnelle, Professorats.
- Br. N° 64.385. **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) et **l'Art de parler** en public (Éloquence usuelle).
- Br. N° 64.395. **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de sons.
- Br. N° 64.397. **L'art de la Coiffure et des Soins de beauté** (Coiffeuse, Coiffeur, 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 et 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, Boul. Exelmans, Paris (XVI<sup>e</sup>) ; Chemin de Fabron, Nice (A.-M.) ; 11, place Jules-Ferry, Lyon.



*Nous vous  
présentons la Gamme*  
**LUMIÈRE**

Appareils de précisions  
tous équipés avec prise de  
synchro-flash.

## SUPER ELGY

24 x 36  
**6.700 Fr.**



Le plus petit et le moins lourd  
des petits formats - 150 grs - se  
chargeant avec des bobines de  
8 poses. Obj. l : 3,5 traité monté  
sur obturateur à armement et  
prise synchro-flash. Vitesse de  
1/10 au 1/200 de seconde.

Sac "TOUT PRET" .. Fr. **920**  
Bobine panchro ... - **80**

## OPTAX

24 x 36



Appareil en matière moulée  
pour cartouche standard de 20  
ou 36 vues. Objectif l : 3,5 traité  
sur obturateur à armement don-  
nant les instantanés de 1/10 au  
1/200 de seconde. Prise de  
synchro-flash, etc. etc.

Prix de l'OPTAX : Fr. **11.420**  
Sac cuir tout prêt - **1.070**

## SCOUT- BOX

**1.675 Fr.**



Box métallique 6 x 9 de  
précision grande bobine 6 x 9  
Sacsalpa .. .. . **245 f.**  
Sac cuir .. .. . **550 f.**

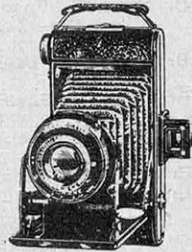
## LUMIREX

6 x 9

l : 6,3 **7.310 f.**

l : 4,5 **8.830 f.**

Appareils automa-  
tiques métalliques  
avec obturateur à  
armement donnant  
la pose et les ins-  
tantanés de 1/10 au 1/150 de  
sec. Objectifs traités. Obt. muni  
d'une prise synchro-flash etc.



Le même obj. l : 4,5 sur  
obturateur à retard! **9.440 f.**  
Sac cuir ordinaire.. **550 f.**  
Sac cuir luxe .... **920 f.**

*vous trouverez  
tous ces Appareils et leurs  
accessoires chez*

LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE

# PHOTO-HALL

**5, RUE SCRIBE**  
**PARIS-OPÉRA**

**CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO**

SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITION RAPIDE FRANCE ET COLONIES



# LA CAFETIÈRE ÉLECTRIQUE **CELT** ENTIÈREMENT AUTOMATIQUE

La cafetière automatique **CELT** comprend un réservoir principal alimentant une chaudière rapide chauffée par une résistance immergée. L'eau bouillante contenue dans la chaudière est projetée par un tube central sur le café moulu.

Cette eau bouillante traverse le café moulu, entraînant ses sucs aromatiques, et se maintient à la surface de l'eau du réservoir principal du fait de sa moindre densité.



Lorsque toute l'eau est passée dans la chaudière et que la température de la masse atteint 85°, le thermostat coupe automatiquement le courant et éteint le voyant lumineux.

*En fait, dans la cafetière automatique **CELT**, tout se passe comme si l'on portait à l'ébullition une cuillerée d'eau et qu'on la verse sur du café moulu.*

**C'est la vieille méthode française qui a fait ses preuves !...**

**Éts de Constructions Électriques CELT, 92, rue du Moulin-Vert, PARIS (14<sup>e</sup>)**

# ROULETABILLE

*le stylo à bille à réserve*

**QUATRE FOIS PLUS GRANDE**

PRODUCTION  
STYLOMINE

PRIX NET :  
**1000<sup>frs</sup>**

# MASTODONTE



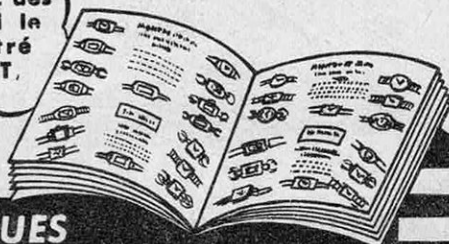
*Sûrs de vous*  
*grâce à votre* **Trib**



au travail,  
en voyage,  
dans le monde  
**I'EXACTITUDE**  
vous classera parmi  
ceux qui sont " forts "  
et qui vont au succès.

**MONTRES BIJOUX ORFÈVRERIE**

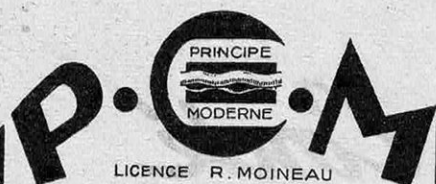
Demandez dès  
aujourd'hui le  
Tarif illustré  
**GRATUIT.**



**FABRIQUES**

**TRIBAUDEAU BESANÇON**

Fondées en 1876



LICENCE R. MOINEAU

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

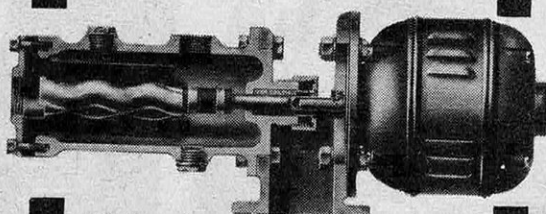
AVEC LES

**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

**P.C.M.**  
POMPES • COMPRESSEURS • MÉCANIQUE

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

## ARBRES FRUITIERS FORMÉS



Type d'arbre

« Quenouille »

Certaines espèces fruitières, le **Poirier** et le **Pommier** notamment, ont l'avantage de pouvoir être transplantés en sujets déjà âgés, dont la charpente a été formée en pépinière.

La fructification de tels arbres, prêts à produire, se trouve encore accrue par la transplantation qui provoque un arrêt de croissance favorisant la mise à fruits.

Ainsi, l'amateur n'a pas à attendre plusieurs années, ni à effectuer les premières tailles un peu spéciales que nécessite une formation judicieuse.

Parmi les nombreuses formes connues, la quenouille est celle qui convient le mieux dans la plupart des cas.

Elle se rapproche en effet suffisamment du port naturel de l'arbre dont la végétation demeure normale, et ne risque pas d'être anéantie par une erreur ou une absence de taille.

De plus, ses dimensions réduites lui permettent de trouver place dans les plus petits jardins. Un écartement de trois mètres est suffisant.

Nous garantissons formellement que tous les sujets offerts sont de tout premier choix, indemnes de toute maladie et qu'ils porteront des boutons à fleurs au plus tard l'année suivant la plantation.

### « COLIS A » « COLIS B »

#### 5 POIRIERS QUENOUILLES

greffés, à maturité précoce, comprenant :

**André Desportes**, fin juillet.

**Beurré Giffard**, début juillet.

**Beurré d'Amanlis**, septembre.

**Docteur Guyot**, début août.

**William**, août.

#### 5 POIRIERS QUENOUILLES

greffés, à maturité tardive, comprenant :

**Bergamote Esperen**, mars à mai.

**Louise Bonne**, début octobre.

**Duchesse d'Angoulême**, fin octobre.

**Doyenne du Comice**, novembre.

**Royale d'Hiver**, décembre.

Chaque colis est expédié franco de port et d'emballage au prix spécialement avantageux de **1.285 francs**, dans toute la France Continentale.

Paiement par mandat-lettre ou chèque bancaire joint à la commande (dans la même enveloppe) ou contre remboursement (frais de remboursement en plus **45 francs**).

## Étab<sup>t</sup> Horticole LÉON PIN

St-Genis-Laval près Lyon (Rhône)



Compte  
Postal  
918-45



Marque déposée **L y o n** Marque déposée

Aux commandes de plusieurs colis, nous ajoutons gratuitement en **prime exceptionnelle** un fort sujet greffé du Pêcher nouveau de qualité « PECHÉ D'EMEURÉ ». Ainsi, nos clients auront la possibilité de faire, **sans aucune dépense**, l'essai de cette remarquable nouveauté.

Une notice guide de plantation est jointe gratuitement sur demande aux envois.



E. I. Dupuy

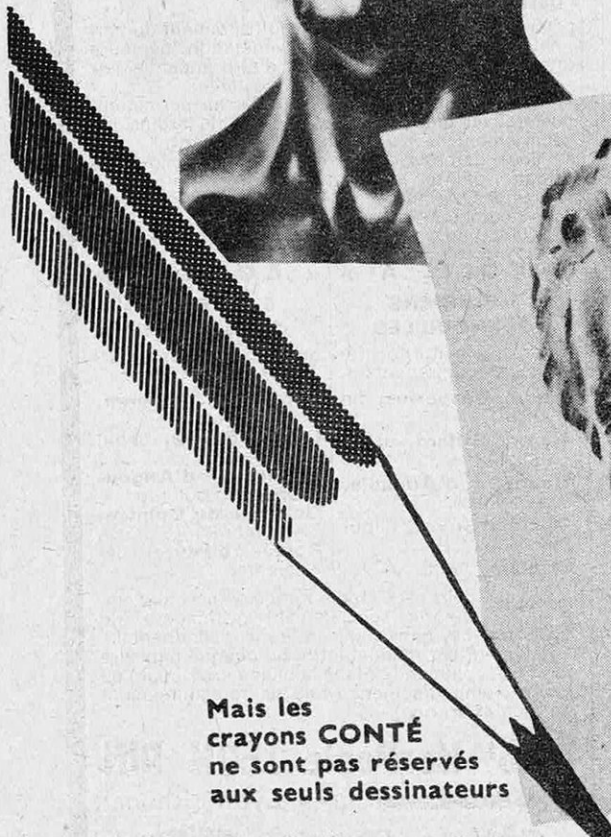


*Conté*

savant génial, aux multiples découvertes, qui avait, a dit Monge, « toutes les sciences dans la tête, et tous les arts dans la main. »

inventa le crayon en 1794.

Depuis lors, tout dessinateur utilise le crayon **CONTÉ**.



Mais les crayons **CONTÉ** ne sont pas réservés aux seuls dessinateurs

LE CRAYON **ALASKA**

convient à tous ceux qui ont besoin d'un **BON CRAYON**, c'est-à-dire, à

17 degrés de dureté

*tout le monde.*

# FLEXO-TUR

ADHÉSINE



*Spécial  
pour Ecoliers*

d'ap  
REB

De la  
triple colle blanche  
**ADHÉSINE**  
toujours fraîche...

avec  
le **FLEXO-TUR**

C'est un tube pinceau  
qui offre de réels  
**AVANTAGES :**

- ★ la colle est toujours fraîche
- ★ le tube est muni d'un FLEXO spécial formant distributeur et pinceau.
- ★ pratique.
- ★ économique.

En vente chez votre Papetier

FABRICATION  
*Corector*

# ADHÉSINE

la triple colle blanche parfumée

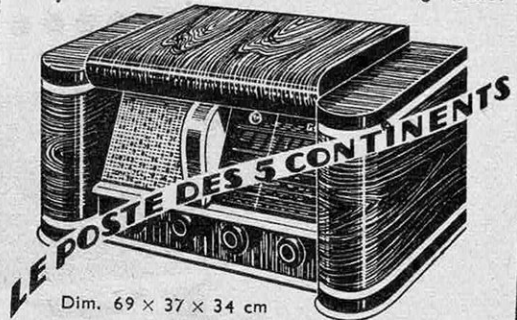
CH. LEMONNIER 2021

## RECORD DU MONDE

LE TOUR DE LA TERRE EN 30 MINUTES

avec le **SUPER "BAND SPREAD"**

**D'UNE CONCEPTION TECHNIQUE RÉVOLUTIONNAIRE**, permettant l'écoute du monde entier en ondes courtes étalées avec autant de facilité qu'en P. O. **Suppression totale des parasites par cadre breveté** toutes ondes, inédit, fourni gratuitement, en complément avec les postes à bandes étalées. Efficacité garantie.



Dim. 69 x 37 x 34 cm

**2 NOUVEAUX MODÈLES AUX PERFORMANCES ILLIMITÉES. TYPES MÉTROPOLITAINS ET COLONIAUX PAR EXCELLENCE, ayant FAIT leurs PREUVES**

**PLUS DE 300 STATIONS REÇUES** avec la précision du **RADAR**. Garantie standard de 3 ans. Nombreuses références en France, A. O. F., A. E. F., Madagascar, Indochine, U. S. A., etc. à la disposition de nos clients. Réalisation technique par Géo Mousseron, professeur à l'Ecole d'enseignement technique supérieur Radio Prof.

**10 GAMMES - 10 LAMPES** Push Pull

**ONDES COURTES** étalées de 13-50 m. sur 8 bandes + P. O., G. O. Cerveau électronique blindé. 21 circuits acc. Étage H. F. sur toutes les gammes. Ht. fidélité et relief musical. Puissance sortie 8-10 W.

**MONTAGE SIMILAIRE "BAND SPREAD"**

**7 LAMPES H. F. AVEC CADRE ANTI-PARASITES SPÉCIAL**

**PRIX DE LANCEMENT SENSATIONNEL MODÈLES MIXTES.** Secteur, batterie et tropicalisés. — **DÉMONSTRATION** tous les jours. 300 modèles en stock.

**MAISON DE CONFIANCE** fondée en 1927. Dépositaire de toutes les grandes marques françaises. Docum. illustrée 16 pages. Réf. 222 avec schémas détaillés et réalisation descriptive, par **Géo MOUSSERON**. Joindre 30 fr. en timb. Env. document. colon. par avion. Joindre 275 fr. Fournisseur des P. T. T., Préfectures, S. N. C. F., grandes administrations.

**EXPÉDITION FRANCE ET COLONIES.**

**RADIO - SÉBASTOPOL**  
100, B<sup>is</sup> SÉBASTOPOL, PARIS



*Ayez confiance, c'est une*

S E P I C

**ARTHUR  
MARTIN**  
REVIN ARDENNES



*Avec la*  
**CUISINIÈRE A GAZ C. N. 5**

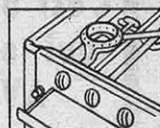
d'Arthur Martin, qui comporte les plus récents perfectionnements, vous serez toujours complimée sur vos réussites culinaires. Cuisinez économiquement et en toute sécurité avec les appareils de la gamme Arthur Martin.

**TOUTES LES GARANTIES :** Bon de garantie d'un an - Estampille de qualité NF-ATG - Contrôle culinaire Pièces de rechange, etc...

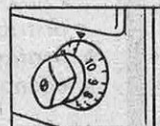
CE MÊME APPAREIL EST ÉQUIPÉ POUR LE BUTAGAZ



Allumage automatique des brûleurs du dessus



Brûleurs, cuvette récolte-gouttes, et four émaillés



Régulateur thermostatique de four.

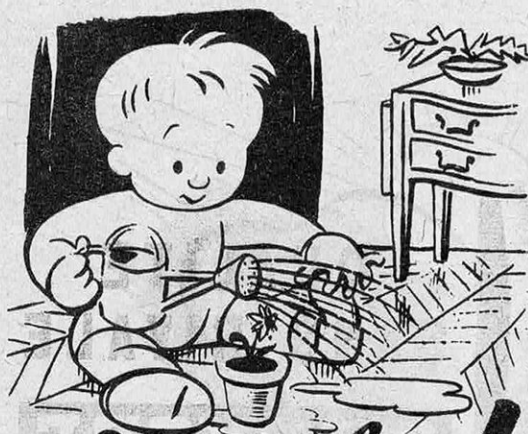


Four calorifugé à la laine de verre.

**ARTHUR  
MARTIN**



REVIN (ARDENNES)  
En vente dans toutes  
les bonnes maisons



*Laissez-le  
jouer,*

Le mal, s'il y en a,  
sera vite réparé...

- sans fatigue pour vous,
- sans dépense exagérée de domestiques,

PAR LA

**CIREUSE-  
LUSTREUSE  
BABY**

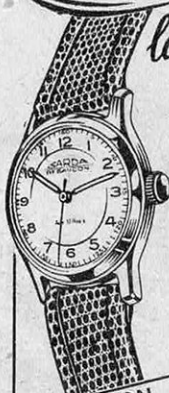


**PARIS**  **RHÔNE**

Siège social, Direction générale, Services commerciaux, Usines: 83, Chemin de St-Priest - LYON 7<sup>e</sup>  
Établissement de Paris: 202, Rue de Courcelles 17<sup>e</sup>

Pour simplifier au maximum votre ménage,  
adoptez également L'ASPIRON M II,  
FABRICATION DE PARIS-RHÔNE.

**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

*Toutes les pièces  
spéciales*



*pour*  
la commutation  
la signalisation  
l'outillage  
la radio

EN VENTE DANS TOUTES  
LES BONNES MAISONS

**Dyna**

36, AV. GAMBETTA - PARIS-20<sup>e</sup>

ROQ. 02-01

CATALOGUE A/4 ENVOYÉ CONTRE 80 F. EN TIMBRES



QUALITÉ  
SANS RIVALE

**SILEXORE**  
PEINTURE PETRIFIANTE

Ignifuge, hydrofuge, économique ■ La peinture-  
type du ciment ■ 60 merveilleuses nuances.

**SILEXINE!**  
LA PIERRE SUR TOUT

Enduit plastique parfait ■ Pour l'inté-  
rieur et l'extérieur ■ Lavable, inaltérable,  
résistance éprouvée.

**BON A DÉCOUPER**

pour recevoir franco docu-  
mentation **SILEXORE**.

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

A adresser, rempli, aux  
Éts L. VAN MALDEREN,  
6, cité Malesherbes, PARIS-9<sup>e</sup>.

90 ANS  
D'EXPIÉRIENCE ET DE SUCCÈS  
JUSTIFIENT SA RÉPUTATION.  
600 GROSSISTES  
DISTRIBUTEURS ONT CONSTAMMENT  
DU SILEXORE EN STOCK.  
LISTE DES DÉPOSITAIRES  
NOTICE ET GAMME DES COLORIS  
FRANCO SUR DEMANDE.

**ETABLISSEMENTS LOUIS VAN MALDEREN - 6, CITÉ MALESHERBES - PARIS 9<sup>e</sup>**

Usines à : SEVRAN (S.-et-O.), AVIGNON (Vaucluse), LOUVAIN (Belgique)  
Agences à : CASABLANCA, ALGER, BONE, ORAN, TUNIS

# Avez-vous vu le Nouvel Album du Cours A.B.C. de Dessin?



★  
Deux pages de notre Album  
illustrées par nos élèves.

Amusant et précieux, il a été étudié spécialement pour ceux qui, comme vous, s'intéressent au dessin. Illustré de plus de cent dessins d'élèves et d'exemples pris dans le cours, il forme à lui seul une véritable leçon de dessin. Vous y trouverez : des renseignements détaillés sur la méthode A.B.C., — la nomenclature du cours général de dessin et des cours de spécialisation, — un exposé des carrières qui s'ouvrent à celui qui sait dessiner, — de nombreuses lettres d'élèves ainsi que l'opinion sur l'École A.B.C. de Dessin, de grands Maîtres de l'art contemporain. Réclamez donc sans plus tarder ce magnifique Album. Bien entendu, cette demande ne vous engage absolument à rien.

**DEMANDEZ  
VOTRE  
EXEMPLAIRE  
GRATUIT**

ÉCOLE A.B.C. DE DESSIN (Studio R. 64)  
12, Rue Lincoln, Paris (8<sup>e</sup>)

*Veuillez m'envoyer, sans engagement, votre album illustré sur la méthode A.B.C. Ci-joint 15 frs p<sup>r</sup> frats.*

**COURS POUR ADULTES**  
**COURS POUR ENFANTS** (Rayez la mention inutile)  
DE 8 à 13 ANS

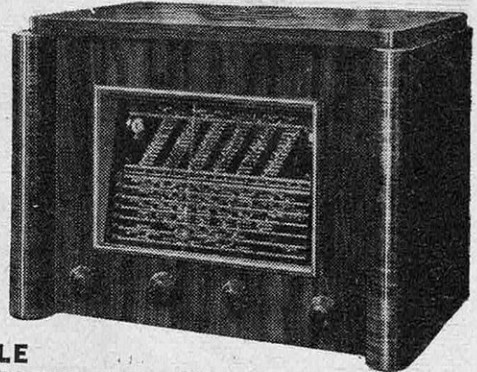
NOM .....

ADRESSE .....

Pour la Belgique :  
18, R. du Méridien, Bruxelles

Prototype de la Technique Moderne, voici le

## POLYGAMME 109



**LE  
POSTE DES ÉMISSIONS MONDIALES**

### MONTAGE à H. F. ACCORDÉE

10 lampes RIMLOCK, push-pull de sortie 9 watts modulés, 9 gammes d'ondes, haut-parleur de 24 cm. Bloc pré-accordé H. F. Antifading efficace. Montage inédit à châssis superposés, réduisant les capacités parasites. Grand cadran lumineux. Ébénisterie sobre et élégante. Poids: 14,500.

Nombreux sont les récepteurs se trouvant actuellement sur le marché, capables de capter plus ou moins confortablement un certain nombre d'émissions en O. C. Plus nombreux sont encore les auditeurs qui renoncent à ces performances devant les difficultés d'écoute de ces émissions qui s'avèrent plus difficiles qu'agréables. En effet, étant donné le très grand nombre de stations en O. C., la recherche de la station désirée doit se faire avec un déplacement d'aiguille de l'ordre du 1/10 de mm.

Pour vaincre ces difficultés, le POLYGAMME 109 vient à votre secours. Basé sur le principe de l'Étalement de Bande, l'échelle des O. C. se trouve fractionnée en 6 bandes dont chacune est étalée, de sorte que la recherche d'une station s'effectue sur une plage de plusieurs millimètres, donc avec la même aisance qu'une station à longueur d'ondes moyennes. L'écoute des stations les plus lointaines peut donc se faire de jour ou de nuit avec la même facilité que l'écoute d'un poste local.

Doté des derniers perfectionnements de la technique d'après-guerre, d'une construction originale et inédite (Châssis B. F. et H. F. superposés, ce qui permet d'éliminer les capacités parasites et de réduire considérablement l'encombrement), le « POLYGAMME 109 » est le récepteur qui vous donnera le plus de satisfaction du point de vue de la multitude de stations reçues, facilité d'accord, sélectivité, stabilité de réception, puissance, robustesse, etc.

Muni d'une commande de tonalité inédite, il fournit une reproduction musicale remarquable.

Gammes couvertes : G.O. de 2 140 à 1 000 m.  
P.O. de : 595 à 1 375 m. O.C. normale de : 50 à 16,2 m. Bandes O. C. étalées : 49 m. de 51 à 47,7, 41 m. de 42,7 à 40, 31 m. de 32,4 à 30,6, 25 m. de 26 à 24,6, 19 m. de 20,3 à 19,1, 16 m. de 17,25 à 16,2. Sur demande, les bandes G. O. et O. C. normales peuvent être remplacées par deux bandes étalées, de 60 m. et 13 m.

Description détaillée contre 30 francs.

**RADIO-SOURCE**

80, avenue Parmentier, PARIS (XI<sup>e</sup>).



# Toujours neuf

## après des années d'usage

Par sa construction robuste et précise, le rasoir électrique Philips Philishave assure des années de fonctionnement sans aléas. De plus, le Philishave n'exige aucun entretien (affûtage et graissage automatiques).

Plus de coupures, d'éraflures ni d'irritation. Le Philishave Philips permet de se raser parfaitement sans eau, sans savon, sans blaireau, plusieurs fois par jour, n'importe où, en gardant col, cravate et veston.

Grâce au Philishave, l'ancien supplice du rasoir est remplacé par un **doux massage quotidien** qui tonifie et raffermi les muscles et la peau du visage.



Et vous, Madame, vous effacerez instantanément tout duvet superflu sans crainte d'irriter l'épiderme le plus délicat.

**RASOIR**  
**ELECTRIQUE**  
**PHILISHAVE**



*Le rasoir de l'homme à la page  
Toujours neuf, toujours prêt à l'usage*

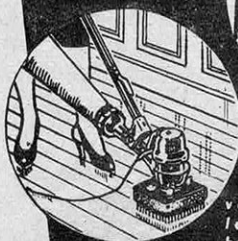
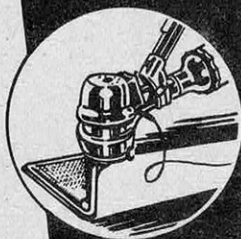
PHILIPS — 50, Avenue Montaigne — PARIS (VIII<sup>e</sup>)



*à lui seul*  
son **ASPIRATEUR**

*Aspire*

partout : tapis,  
vêtements, fauteuils,  
rideaux, placards,  
tentures, murs, etc...



*Cire*

vos parquets et  
les décape à la  
brosse métallique,  
si besoin en est



*Sèche*

à l'air chaud vos  
cheveux après le  
shampooing; Bébé  
après son bain.

03



**CADILLAC**

FABRIQUÉ EN FRANCE ET DISTRIBUÉ PAR  
S<sup>te</sup> CADILLAC - 79, CHAMPS-ÉLYSÉES - PARIS - TÉL. ÉLY. 95-03

PHOTO  
CINÉMA

**MOINS CHER**



**UNE CAMERA  
PARFAITE A HAUTES  
POSSIBILITÉS**

15.800 fr.

Utilise les films ciné 7 m 50  
double 8, noir et couleur; viseur  
à correction de parallaxe; vitesse  
ciné et prise vue par vue; objectif 2,5 traité  
interchangeable pas standard, couloir très étudié.



**UN VRAI REFLEX 6x6  
1 : 4,5 - TRÈS BIEN  
FABRIQUÉ**

13.000 fr.

Les deux objectifs 1 : 4,5 de cet  
appareil sont traités et couplés;  
l'image apparaît sur le dépoli telle  
qu'elle sera sur la pellicule. Obtur.  
pose et inst. 1/25 au 1/150.

**C'est une offre GRENIER**

27, r. du Cherche-Midi - Lit. 56.45 - C. C. P. 1526.49

Succursale : 90, rue de Lévis

**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**

5, CITÉ RIVERIN, PARIS (10<sup>e</sup>) - NOR. 70-91

Reg. C. Seine : 823.599. — R. Prof. 25932. C. A. E.



# ÉCRIRE des sinner



# Gilbert & Blanzzy-Poure

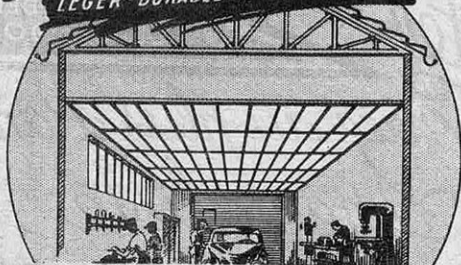
453

Fabricants exclusifs **SERGEANT-MAJOR**  
de la plume  
ET DES CRAYONS **GILBERT**



NOTICE ILLUSTRÉE FRANCO SUR DÉMANDE ADRESSÉE AUX "ÉTABLISSEMENTS GILBERT & BLANZY-POURE"  
42, RUE D'ENGHEN, PARIS

**Nouveau**  
**SOUS-PLAFOND**  
 de Climatisation 'JYKA'  
**ENTIÈREMENT MÉTALLIQUE**  
 ISOLANT - TRANSPARENT  
 ASPECT DU VERRE DÉPOLI  
 Cadres Indépendants Amovibles sur Nervures  
 LÉGER - DURABLE - INCOMBUSTIBLE



**E<sup>TS</sup> JACQUOT-KERLOUET**

8, Rue de la MICHODIÈRE - PARIS - RIC: 42-41

**vente  
 publicitaire**

SANS  
 INTERMÉDIAIRE

Nous donnons  
 à nos 300 premiers lecteurs  
**CE VÉRITABLE  
 CARILLON  
 WESTMINSTER**

ébénisterie  
 chêne massif,  
 de grand luxe  
 sculptures dans la  
 masse, glace mi-  
 roir, mouvement  
 de haute précision

Garanti 5 ans

Sonnerie de l'Abbaye de Westminster  
 Sonnant tous les quarts d'heure

au prix ex-  
 ceptionnel de **7.500 fr.**

au lieu de 12.500 frs

Même modèle avec mouv. régulateur sonnant les  
 heures, les demies, se remontant tous les 15 j.

Valeur 11.500 frs

au prix ex-  
 ceptionnel de **6.500 fr.**

Livrons dans l'ordre des commandes  
 Pour bénéficier de ces prix de faveur, hâtez-  
 vous ! Adressez aujourd'hui-même votre com-  
 mande accompagnée de la présente annonce à la

**SOCIÉTÉ D'HORLOGERIE DU DOUBS**  
 106, Rue Lafayette - PARIS-10

25

## Apprenez l'Anglais\* tel qu'on le parle en Angleterre



Aucun livre ne peut vous apprendre à parler une langue étrangère correctement. Il vous faut entendre le rythme, l'accent et les mots usuels de la conversation courante. C'est par cette méthode rapide et complète que Linguaphone vous apprendra, chez vous, sans effort, à parler, lire, écrire une langue étrangère et surtout à comprendre lorsqu'on vous parlera. Ce ne sont pas vraiment des études : dès le début vous êtes dans l'ambiance des conversations de la rue, du café, de la plage, etc...

Consacrez-y seulement quinze minutes par jour et dans quelques mois vous pourrez vous exprimer librement dans la langue de votre choix. Renseignez-vous sur cette méthode unique et moderne pour apprendre les langues. Envoyez le coupon ci-dessous, vous recevrez gratuitement, par retour, une documentation complète. LINGUAPHONE existe en 21 LANGUES, y compris : Anglais, Espagnol.

### LINGUAPHONE POUR LES LANGUES

★ Ou une de ces langues

Allemand  Espagnol   
 Italien  Portugais

Autre langue \_\_\_\_\_

Indiquez la langue de votre choix.

NOM \_\_\_\_\_ (Dépt. H. 15)

ADRESSE \_\_\_\_\_

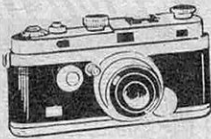
A l'Institut Linguaphone 12, Rue Lincoln, Paris (8<sup>e</sup>)

Veuillez m'envoyer gratuitement votre album de 24 pages donnant tous renseignements sur Linguaphone et les détails pour faire un essai gratuit de 8 jours chez moi.





LUMIÈRE



FOCA



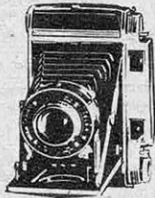
KINAX



DREPY



PONTIAC



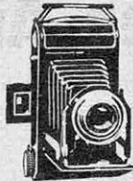
TELKA

*en*  
**PHOTO**  
*et*  
**CINÉMA**  
*Évitez les mécomptes!*  
APPAREIL  
PHOTO MODERNE  
DEPUIS 905 F.  
*Grâce au plus grand  
Spécialiste  
vendant les derniers modèles*

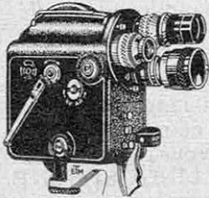
# PHOTO-PLAIT



ROYER



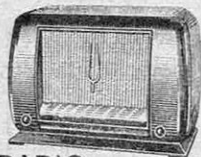
KODAK



CAMERA



JUMELLE



RADIO



PHONO

35 à 39, RUE LAFAYETTE, (OPÉRA)

*La plus importante Maison Mondiale*

SUCCESSALES DE PARIS :

142, Rue de Rennes (6<sup>e</sup>) (Gare Montparnasse)

12, Avenue Franklin-D.-Roosevelt (8<sup>e</sup>)

142, Rue de Rivoli (1<sup>er</sup>)

104, Rue de Richelieu (2<sup>e</sup>) (Bourse)

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

7, Place de la Porte-Champerret (17<sup>e</sup>)

*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<sup>er</sup> 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

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9



**MM. LES LECTEURS**  
Nous vous offrons EN TOUTE CONFIANCE

**A CRÉDIT**

Directement de nos USINES, en évitant tous les intermédiaires, et avec toutes garanties, vous donnant l'assurance de satisfaction réelle.

ARGENTURE GARANTIE

**120 GR.**

sur métal "extra blanc".

Nous sommes heureux de donner satisfaction aux nombreuses demandes émanant des lecteurs et de reporter la **DATE LIMITE** de notre grande vente d'orfèvrerie en vous conservant les mêmes avantages et facilités; mais ne tardez plus, car l'épuisement des stocks est imminent. Dans votre intérêt, passez vos commandes immédiatement. Plus de 10 000 de vos collègues ont déjà profité de cette offre.

**1. - Ménagère 37 pièces** modèle haut luxe, décors modernes, titrage garanti 120 grammes, c'est-à-dire une argenterie pratiquement inusable et supérieure à tous les articles se vendant couramment dans le commerce; ces couverts vous donneront la même satisfaction et feront le même usage qu'un couvert en argent massif: 12 cuillers, 12 fourchettes, 12 cuillers à café et 1 louche.

3.000 fr. à la réception et  
6 mensualités de 1.500 fr.  
= 12.000 fr.

**2. - Ménagère 49 pièces** même composition, plus 12 couteaux de table, manche métal argenté, assortis, lame en meilleur acier inoxydable.

4.800 fr. à la réception et  
6 mensualités de 2.400 fr.

**3. - Ménagère 85 pièces** même composition que la précédente, plus 12 couverts à dessert (24 pièces) et 12 couteaux à dessert.

8.400 fr. à la réception et  
6 mensualités de 4.200 fr.

**4. - Ménagère 111 pièces** même composition que la précédente plus 12 couverts poisson (24 pièces) et 1 service poisson (2 pièces).

10.500 fr. à la réception et  
6 mensualités de 5.250 fr.

**5. - Ménagère 176 pièces** comportant, en plus de la précédente, 12 fourchettes à gâteaux, 1 pelle à tarte, 12 fourchettes à huîtres, 12 fourchettes à escargots, 12 cuillers à glace, 1 service glace (2 pièces), 12 cuillers à moka, 1 pince à sucre et 1 cuiller à ragouts.

15.000 fr. à la réception et  
6 mensualités de 7.500 fr.

**GRATUITEMENT** : UN SUPERBE ÉCRIN DE LUXE approprié à chaque ménagère commandée.

Reprise et remboursement immédiat sur simple demande en cas de non-satisfaction.

Conditions spéciales sur demande pour achat au comptant. TOUTS CES ARTICLES SONT GARANTIS 10 ANS. Sur chaque pièce, 3 poinçons officiels: poinçon titrage argent, poinçon métal extra blanc, poinçon marque de fabrique. Adressez-nous sans tarder vos commandes, celles-ci vous seront expédiées par retour, contre remboursement du montant du premier versement, la première mensualité étant payable 30 jours après et ainsi de suite. Les lecteurs des colonies se trouvant en A. O. F., A. E. F., Martinique, Guadeloupe, Antilles, Madagascar, Indochine, sont priés de joindre à la commande un chèque postal de la moitié du montant total, l'autre moitié étant payable après la réception de la marchandise.

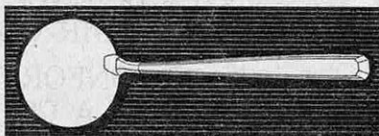
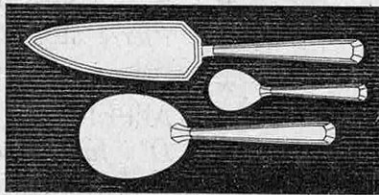
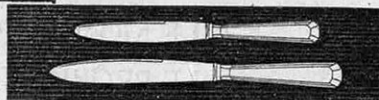
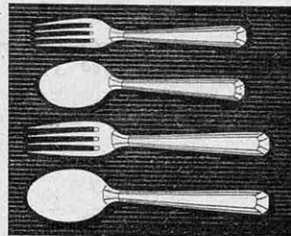
Adressez vos commandes dès parution de cette revue.

**ORFÈVREURIE FABRIQUE-UNION**

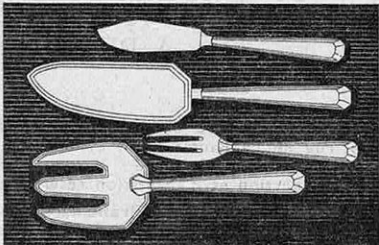
47, rue de la Victoire - PARIS (9<sup>e</sup>)

Visitez notre HALL D'EXPOSITION

Le meilleur accueil vous sera réservé.



Voici, parmi des milliers, QUELQUES RÉFÉRENCES qui nous sont parvenues émanant de vos collègues: J'ai été très satisfaite de ma commande de la ménagère argentée et je me promets de la compléter au fur et à mesure de mes disponibilités. (Mme Goueslard, Montreuil-sur-Lozon, par Saint-Lô, Manche.) J'ai l'honneur de vous accuser réception de la ménagère argentée que vous m'avez expédiée. J'ai été satisfaite de la qualité et du modèle, je vous envoie ce jour même un mandat pour les couteaux de table. (Mme Girolani, à Lucciano, Borgo, Corse.) Ayant reçu votre commande d'une ménagère argentée, je vous demande de m'envoyer: 12 couteaux de table, 12 couteaux à dessert et la pelle à tarte, le tout payable au comptant contre remboursement. (Mme Gobard, à Saint-Aubin-le-Camp, Seine-Infér.) Je suis enchantée de la ménagère reçue il y a quelque temps et serais heureuse si vous pouviez m'envoyer la pelle à tarte. (Mlle Frit, institutrice, Baneuil, par Couze, Dordogne.)





# SCIENCE ET VIE

Tome LXXVII - N° 390

MARS 1950

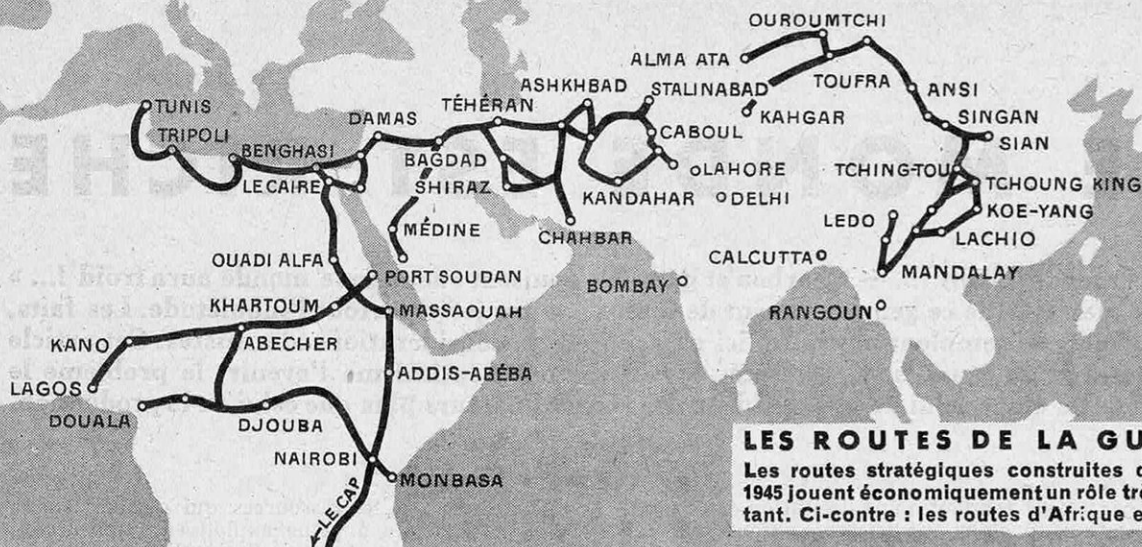
## SOMMAIRE

- ★ LE MONDE EST RICHE, *par Alexandre Vexliard*.. .. 135
- ★ LE PROBLÈME FRANÇAIS DE L'ÉLECTRICITÉ, *par Albert Caquot, de l'Institut*.. .. 141
- ★ D'HERMÈS AU PLUTONIUM, *par G.-A. Boutry*.. .. 145
- ★ LE BERNARD-L'ERMITE ET SES PARASITES, *par Pierre de Latil* .. .. 151
- ★ APRÈS LE PENICILLIUM, LA MÉDECINE FAIT APPEL A D'AUTRES MOISSISSURES, *par le Dr Jules Giès* .. .. 156
- ★ LA SCIENCE MÉNAGÈRE, BASE D'UN NOUVEAU SAVOIR-VIVRE, *par Paulette Bernège*.. .. 161
- ★ LE CONFORT DANS LA MAISON PAR LA LUMIÈRE ET LA COULEUR, *par M. Déribéré* .. .. 169
- ★ INVENTIONS PRATIQUES.. .. 172 et 194
- ★ L'EMPLOI DU VIDE SUR LES CHANTIERS DE CONSTRUCTION, *par Gilbert Dreyfus*.. .. 173
- ★ NAVIRES ANTIROULIS .. .. 178
- ★ A COTÉ DE LA SCIENCE.. .. 180
- ★ UN MOIS D'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE .. .. 183
- ★ LES LIVRES .. .. 185
- ★ LES ROQUETTES, *par V. Reniger*.. .. 187
- ★ LE FESTIVAL DU CINÉMA .. .. 193
- ★ LA TÉLÉVISION EN COULEURS, *par Henri Aberdam*.. 196
- ★ LE RAVITAILLEMENT EN VOL DES CHASSEURS A RÉACTION, *par Jean Castellan*.. .. 203

« Science et Vie », magazine mensuel des Sciences et de leurs applications à la Vie moderne. — Administration, Rédaction : 5, rue de La Baume, Paris (VIII<sup>e</sup>). Téléphone : Élysées 26-69. Chèque postal : 91-07 Paris. — Adresse télégraphique : SIENVIE-Paris. — Publicité : 2, rue de La Baume, Paris (VIII<sup>e</sup>). Téléphone : Élysées 87-46. — Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by « Science et Vie », Mars mil neuf cent cinquante.

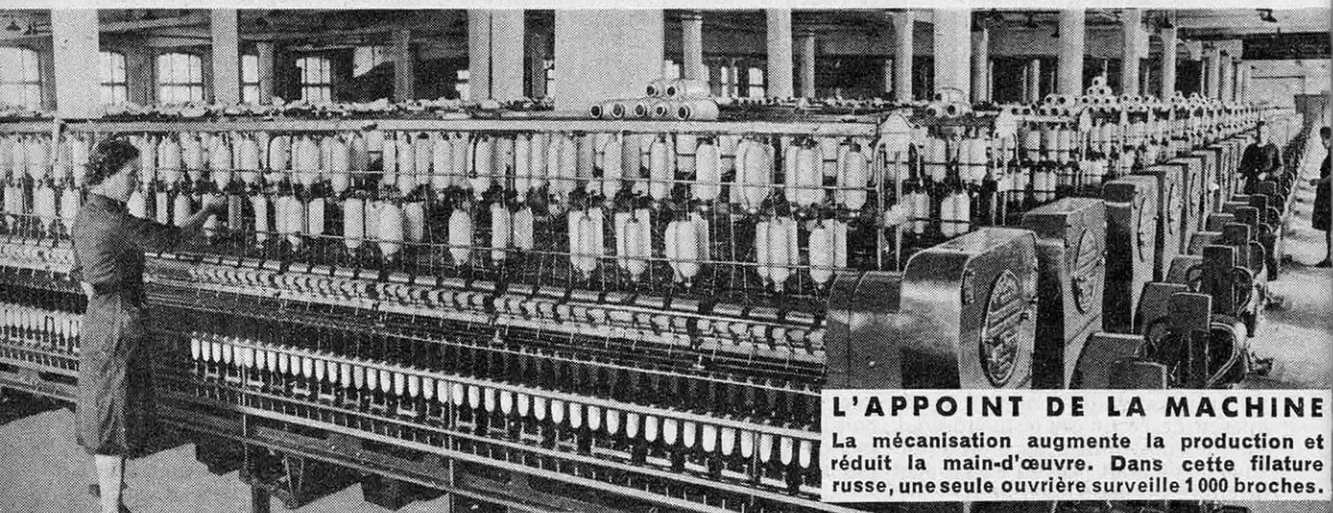
**ABONNEMENTS.** — Affranchissement simple : France et Colonies, 600 francs ; recommandé, 900 francs. Étranger, 900 francs ; recommandé, 1 300 francs. Utiliser de préférence le C. C. P. : PARIS 91-07. Tout changement d'adresse doit être accompagné de 15 francs en timbres et de la dernière bande d'envoi.

# QUELQUES FACTEURS DE L'ENRICHISSEMENT MONDIAL



## LES ROUTES DE LA GUERRE

Les routes stratégiques construites de 1940 à 1945 jouent économiquement un rôle très important. Ci-contre : les routes d'Afrique et d'Asie.



## L'APPOINT DE LA MACHINE

La mécanisation augmente la production et réduit la main-d'œuvre. Dans cette filature russe, une seule ouvrière surveille 1000 broches.



## RENDEMENT DU SOL

En de nombreuses régions, le rendement du sol s'améliore; ici, coton et céréales sur un sol hier raviné.



## MATIÈRES NOUVELLES

La chimie crée des matières nouvelles : on fabrique la viscosse en dissolvant la cellulose dans la soude.



# LE MONDE EST RICHE

« Le monde a faim !... — Charbon et pétrole s'épuisent : demain le monde aura froid !... » Des messages de ce genre viennent de temps à autre jeter partout l'inquiétude. Les faits, pourtant, ne semblent pas jusqu'ici corroborer ces considérations alarmistes. Cet article expose qu'on peut, sans légèreté, considérer avec optimisme l'avenir, le problème le plus ardu étant celui de la solvabilité des consommateurs plus que celui de la production.

Les théories tendant à une limitation de la population du globe connaissent aujourd'hui une vogue nouvelle. Elles sont répandues, surtout aux États-Unis et en Angleterre, par des savants authentiques et par deux ex-ministres de l'Agriculture (1). Le raisonnement des « néo-malthusiens » est en apparence impeccable : la superficie des terres cultivables n'est pas illimitée ; la terre ne peut fournir des rations alimentaires convenables qu'à 1,7 milliard d'individus ; or la population actuelle est déjà de 2,3 milliards et elle s'accroît sans cesse à un rythme accéléré. Le même raisonnement serait valable en ce qui concerne les matières premières et les ressources du sous-sol (pétrole, charbon, minéraux), dont les réserves vont bientôt s'épuiser.

## Notre ère est à ses débuts

Les auteurs néo-malthusiens appuient leur argumentation sur des chiffres qui peuvent impressionner un lecteur non averti. Mais il est facile de dissiper les craintes qu'ils font naître, en donnant un bref aperçu de ce qu'est le monde nouveau au point de vue des possibilités de production, monde que Malthus ne pouvait prévoir en 1798, et que ses modernes disciples paraissent ignorer.

En fait, la population du globe s'est accrue dans des proportions bien plus considérables que celles prévues par Malthus. Ce dernier n'envisageait qu'une progression géométrique, or la vie humaine moyenne est devenue plus longue. Malgré cela, les ressources alimentaires par tête d'habitant n'ont cessé aussi de s'accroître. Mieux : elles peuvent augmenter encore. Pourquoi ?

(1) William VOGT, *Road to Survival* (« La Route de la Survivance ») — A. P. CHEW, *Ploughshares into Swords* (« Des Charrues deviennent des Épées »), N.-Y., 1948. — F. OSBORN, *Our Plundered Planet* (« Notre planète pillée »), entre autres.

Parce que : 1° les ressources qui existent sur la terre sont encore à peine exploitées aujourd'hui ; 2° nous disposons de nouvelles techniques susceptibles d'accroître le rendement des régions exploitées ; 3° nous parvenons, dans des domaines qui s'étendent sans cesse, à créer des matières premières nouvelles ; celles-ci permettent de remplacer ou de multiplier les produits naturels. Certes, il ne manque pas de gens pour annoncer la fin de l'ère des découvertes, mais cette « fin » est annoncée périodiquement depuis cent ans dans les deux hémisphères par des esprits fort éminents. Savants et techniciens d'aujourd'hui sont d'ailleurs d'accord pour dire que l'ère des découvertes est à ses débuts.

## Les terres émergées sont à peine exploitées

Nous n'exploitons, aujourd'hui, qu'une faible partie des terres fertiles du globe. Le blé n'est cultivé que sur 1,5 million de km<sup>2</sup>, soit 1 % des terres émergées. Si le défrichement de la majeure partie de ces terres n'a pas été entrepris, ce n'est pas parce qu'il est impossible, mais parce que le travail n'aurait pas été « rentable ». D'autre part, les terres que nous exploitons déjà sont loin de fournir partout leur maximum de rendement. Enfin, nos moyens d'investigations perfectionnés nous découvrent un peu partout dans le monde de nouvelles sources de richesses minérales.

Ainsi, le Brésil n'exploite guère que 3 % de ses terres arables, et même cette faible proportion de terres exploitées est loin d'être partout utilisée au maximum. Dans les régions où l'on a effectué des travaux d'irrigation, la canne à sucre donne un rendement huit fois supérieur à l'hectare par rapport aux domaines voisins où aucun travail d'irrigation n'a été accompli (en un endroit, 162 tonnes contre 13 tonnes). Les terres inutilisées, une fois défrichées, seraient particulièrement fécondes. Les spécialistes

### RENDEMENT DES CULTURES ALIMENTAIRES

	Amérique du Nord et Centrale		Amérique du Sud	
	1934-1938	1947-1948	1934-1938	1947-1948
Froment .....	8,2	11,6	9,6	11,5
Orge .....	11,1	12,9	9,6	10,7
Maïs .....	13,3	20,6	15,3	15,8
Sucre .....	42,6	47,2	23,6	23,1
Pommes de terre	78,6	125,2	42,2	52,2

### INDICE DES SOURCES D'ÉNERGIE MONDIALES

	Charbon	Pétrole	Gaz naturel	Houille blanche
1937 .....	100	100	100	100
1947 .....	106	148	178	133
1948 .....	110	166	198	162

# QUAND IL FAUT PRODUIRE...

U.S.A.	1939	1943	Accroissement en %
1. Machines-outils aux U. S. A. (Production mensuelle en dollars)	16 890 000	130 000 000	+ 664 %
2. Courant électrique	163,2 milliards de kW <sup>h</sup>	271,5 milliards de kW <sup>h</sup>	+ 67 %
3. Magnésium	2 900 t	340 513 t	+ 11 610 %
4. Caoutchouc	Néant	818 200 t	
5. Tungstène	2 177 t	10 927 t	+ 373 %
6. Navires marchands	1 000 000 de t	17 000 000 t	+ 1 600 %
7. Aluminium	130 000 t	920 179 t	+ 607 %
8. Mercure (bonbonnes de 76 livres)	18 600	53 000	+ 185 %
9. Indice du total des denrées alimentaires produites + bétail vif	100	141	+ 41 %

CANADA	1939	1943	Accroissement en %
10. Industrie chimique (Indice)	100	1 440	+ 1 340 %
11. Fer et acier	2 128 000 t	3 175 000 t	+ 49 %
12. Aluminium	83 000 t	503 000 t	+ 506 %
13. Caoutchouc	Néant	104 000 t	
14. Tonnage marchand	1 700 000	198 000 000	+ 15 472 %
15. Indice général de la production	100	259	+ 159 %

BRÉSIL	Avant la guerre (1939 ou 1940)	Après la guerre (1947 ou 1948)	Accroissement en %
1. Population	41 263 315	46 200 000	+ 12 %
2. Surface cultivée	12 913 987	16 247 162	+ 26 %
<b>AGRICULTURE</b>			
3. Coton	113 000 t	597 000 t	+ 428 %
4. Tabac	91 000 t	102 000 t	+ 12 %
5. Thé	9 835 kg	491 862 kg	+ 5 339 %
<b>INDUSTRIE</b>			
6. Fonte	160 016 t	480 638 t	+ 200 %
7. Acier	114 095 t	388 024 t	+ 241 %
8. Laminés	100 996 t	315 773 t	+ 215 %
9. Rayonne	5 273 t	12 000 t	+ 129 %
10. Pneus (pièces)	263 576	994 609	+ 297 %
11. Chambres (pièces)	186 557	571 505	+ 206 %
12. Tracteurs (importés) : total existant	3 000	13 000	+ 333 %
13. Charbon	1 046 975 t	1 920 000 t	+ 83 %

Ces tableaux montrent dans quelle mesure la production augmente quand on produit autant qu'on peut, sans être limité par les possibilités de vente. En haut, l'effort de guerre des États-Unis et du Canada ; en bas, progrès du Brésil en neuf ans.

ont calculé que le Brésil pourrait nourrir à lui seul 900 millions d'habitants, soit presque la moitié de la population du globe.

La population du Canada est à peine supérieure à celle de la ville de New York et sa superficie est presque égale à celle de l'Europe. Un seul de ses États (l'Alberta), avec ses 90 000 habitants, produit un peu plus de blé que la France entière. Agricoles, forestières et minières, les ressources du Canada sont probablement supérieures dans l'ensemble à celles des États-Unis.

Mais ce n'est pas tout : la géologie, la luxuriance de la flore, tout concourt à démontrer que les terres probablement les plus fertiles du globe sont situées au niveau des tropiques ; 410 millions d'hectares, estime le D<sup>r</sup> Ch. E. Kellogg, du ministère de l'Agriculture des États-Unis, situés en Afrique, en Amérique du Sud, dans les grandes îles tropicales, sur les 533 millions d'hectares de terres inutilisées dans le monde entier (France, 24 522 hectares). Elles renferment également des mines que l'on commence à exploiter, notamment en Birmanie, dans les vallées du Gange et de l'Indus, à Madagascar, etc. De nouveaux territoires ont été ouverts à l'exploitation par la guerre, qui a couvert le monde de routes modernes et d'autostrades. Mentionnons, entre autres, d'immenses régions devenues ainsi accessibles en Afrique Centrale, en Australie, en Nouvelle-Zélande, en Chine.

Ces nouveaux territoires, s'ils étaient convenablement exploités, pourraient fournir, en quelques années, au moins l'équivalent de la production mondiale d'avant guerre, en ce qui concerne les principales denrées vitales : céréales, boissons, viande, coton, laine, produits minéraux.

## Les voies nouvelles

Il importe de souligner l'importance du problème des communications. Si ces régions n'avaient pas été exploitées à ce jour, c'est surtout qu'elles étaient d'un accès difficile et que la construction des routes aurait coûté trop cher. Or la guerre nous laisse plus de deux cent mille kilomètres de voies modernes tracées dans des régions que la forêt vierge, les cours d'eaux et les montagnes abruptes rendaient d'un accès difficile. C'est là un précieux capital qui n'aurait été sans la guerre que lentement amassé.

La valeur des richesses naturelles est en effet essentiellement tributaire des facilités d'accès. On ne sait pas assez à quel point la prospérité des États-Unis est due à leurs voies de communication naturelles — voies navigables et



L'AGRICULTURE FRANÇAISE

canaux, routes et chemins de fer. « Sans le chemin de fer, le blé n'aurait jamais poussé au Canada », a dit le banquier Ivar Lissner. Le Canada produisait, en moyenne, par an, 9,5 millions de quintaux de blé entre 1881 et 1885. En 1944, en pleine guerre, il produisait 445 millions de boisseaux (66 kg), soit environ trente fois plus, grâce aux facilités procurées par l'organisation des réseaux ferroviaires.



Ce même phénomène d'éveil et de stimulation va se produire dans les régions importantes où la guerre a laissé ses réseaux de routes modernes.

La machine multiplie nos possibilités

Autre facteur de richesse : la machine. D'abord, grâce à elle, l'effort humain devient plus productif ; mais surtout elle rend réalisables des travaux qui, par leur nature et leur ampleur, n'auraient pu être entrepris, il y a quelques décades. En matière agricole, la machine, à ses débuts, était considérée comme un auxiliaire de l'agriculture extensive des grandes surfaces, à faible rendement unitaire. Aujourd'hui, des machines complémentaires permettent aussi la culture intensive mécanisée des surfaces même restreintes, en utilisant très peu de main-d'œuvre.

Aujourd'hui, aux États-Unis, 8 500 000 cultivateurs utilisent 9 millions de machines et véhicules automobiles. Cette mécanisation de l'agriculture permet une production six fois plus considérable par tête de cultivateur qu'en France. Un cinquième de la population suffit à nourrir et à vêtir le reste, et le pays produit deux fois plus de blé qu'il n'en consomme. Mais, en France aussi, le nombre des machines employées dans l'agriculture vient de doubler entre 1944 et 1949, et le mouvement va en s'accroissant.

Les machines employées dans l'agriculture sont nombreuses et variées. Nous n'en énumérerons que quelques-unes. Certaines « combinées » modernes (moissonneuse - lieuse - batteuse) accomplissent, à temps égal, le travail de 400 hommes ; l'avion semeur

	Avant 1913	1948
1. Surface des terres incultes .....	 3793000h.	 6.508000h.
2. Productivité agricole....	100	125
3. Main-d'œuvre agricole.	100	60

La main-d'œuvre a diminué, on cultive moins de terres, et cependant le rendement a augmenté d'un quart.

réalise en une heure un travail qui, accompli par le « geste auguste du semeur », aurait demandé des mois aux trois occupants de l'appareil. Pour le reboisement, on emploie des machines combinées, qui plantent 8 000 jeunes arbres par jour. La fenaison s'accomplit, aux États-Unis, au moyen de machines-robots, qui débitent 60 tonnes à l'heure.

On conçoit que, dans ces conditions, il cesse d'être difficile d'étendre les cultures à de nouvelles régions, alors même que le travail de l'homme y serait considéré comme particulièrement harassant. En effet, alors que, dans les anciennes plantations, les « coolies » travaillaient 14 et 16 heures, dans des conditions pénibles, l'homme n'aurait plus qu'à conduire pendant quelques heures des machines d'un maniement facile et d'un rendement considérable.

Mais la machine n'est pas seule à secourir l'agriculture.

La chimie creuse de nouveaux sillons

Un exemple fera comprendre que la production ne pose plus guère de problème aujourd'hui. Le Canada produisait, en 1937, 187 millions de boisseaux de blé ; mais, en 1944, alors qu'un tiers des cultivateurs étaient mobilisés, il en produisait quand même 435 millions avec des surfaces emblavées à peine accrues. Ce résultat a pu être obtenu, d'une part, grâce à la mécanisation de l'agriculture, d'autre part, grâce à l'emploi des engrais, dont une bonne partie est produite chimiquement à partir de l'azote de l'air.

Mais, outre les engrais, la chimie offre aujourd'hui d'autres produits, parmi lesquels les « hormones des plantes », ou « auxines », vont jouer un rôle capital.

Par l'emploi des auxines, on obtient des effets surprenants. En saupoudrant les plantes ou leurs germes, on peut : doubler, tripler et même, dans certains cas (manguier) sextupler le nombre des récoltes annuelles ; avancer la période de végétation, ce qui évite les pertes causées par les vents ou le

RENDEMENT MOYEN DES CÉRÉALES SELON LES RÉGIONS DU MONDE

Groupes continentaux	Blé	Seigle	Orge	Avoine	Maïs	Riz
Europe .....	15,9	13,6	14,0	15,2	14,3	48,9
Amérique du Sud.	9,6	7,2	10,0	9,8	15,7	15,0
U. R. S. S. ....	9,3	9,7	9,6	9,9	11,2	21,4
Asie .....	8,3	9,6	10,7	9,5	10,2	15,3
Amérique du Nord et Centrale ....	8,2	7,4	11,1	9,7	13,5	20,2
Océanie .....	8,2	—	9,9	15,4	15,6	41,4
Afrique .....	7,1	4,2	0,1	6,5	9,9	12,3

En général, les variations du rendement résultent moins des différences de qualité des terres que des méthodes de culture. (Rendements exprimés en quintaux par hectare.)

LES CULTURES DE CÉRÉALES ET LES TERRES CULTIVÉES

Groupes continentaux	Pourcentage par rapport à la superficie territoriale totale	
	Des terres cultivées	Des céréales
Europe .....	31	18
U. R. S. S. ....	12	6,5
Amérique du Nord .....	9	5,5
Amérique du Sud (Argentine, Brésil, Chili, Pérou et Uruguay seulement) .....	3	1,8
Australie .....	1,7	0,8

On comprend dans les terres cultivées les céréales, prairies artificielles, cultures fourragères, alimentaires, industrielles, jachères et cultures arborescentes ou arbustives.

## SCIENCE ET VIE

gel ; uniformiser la période de maturation, ce qui permet d'opérer le ramassage en une seule fois.

Il existe des hormones à pouvoir sélectif, qui détruisent les mauvaises herbes et conservent les plantes.

C'est encore le laboratoire de chimie qui fournit les solutions nécessaires aux « cultures sans sol », dont l'extension pourrait révolutionner en quelques années la culture maraichère.

Par ces procédés, on peut, sur des surfaces réduites, produire des plantes, sans tenir compte de l'espace, du sol, du climat, au cœur même des grandes villes.

Déjà, aujourd'hui, la plus importante ferme des États-Unis, du point de vue chiffre d'affaires, et en particulier pour la production des œufs, est située en plein centre de la ville de Chicago.

### L'agrobiologie oriente la nature

À la mécanisation qui accroît le rendement du travail humain et à la chimie qui permet de mieux utiliser le sol viennent s'ajouter les conquêtes de la biologie, qui, elles aussi, s'accroissent chaque jour. Dans ce domaine, l'homme s'efforce — et parvient — à modifier, à orienter, à transformer les données primitives de la nature.

Tant dans le domaine de la culture des plantes que dans celui de l'élevage, on obtient désormais des espèces nouvelles, plus fécondes, meilleures, susceptibles d'être élevées non seulement dans un climat donné, mais aussi dans des régions où le climat, le sol ne permettent pas le développement des espèces naturelles.

Ces résultats sont obtenus par la sélection et l'hybridation (croisement des espèces), mais aussi par des mutations des espèces, obtenues au laboratoire sous l'influence d'agents physiques ou chimiques.

Nous pouvons, en effet, modifier dans une certaine mesure l'hérédité des plantes en soumettant les germes reproducteurs à l'action des rayons X. La plupart des mutations obtenues artificiellement ne sont pas favorables à l'espèce. Cependant certaines

mutations, en apparence défavorables, peuvent devenir, au contraire, avantageuses dans de nouvelles conditions du milieu.

C'est ainsi que l'on a obtenu, en Suède, une espèce d'orge, très peu prolifique dans les climats tempérés, mais qui donne un rendement de 25 % supérieur à toutes les autres espèces lorsqu'on la cultive dans les régions nordiques.

Depuis quelques années, on obtient des mutations extrêmement intéressantes par l'emploi de la colchicine. Cette substance chimique, extraite de la colchique d'automne, rend en particulier fécondes des espèces hybrides qui, normalement, ne se reproduisaient pas.

Il est encore bien d'autres techniques agricoles susceptibles d'augmenter le rendement de la main-d'œuvre, celui des plantes ou des sols. Mentionnons rapidement les procédés électroniques de destruction des mauvaises herbes, le ramassage mécanique des récoltes (coton, fruits,) notamment avec des appareils électroniques capables de choisir les fruits parvenus à un certain degré de maturité et de les trier selon leur grosseur et leur qualité.

Dans l'ensemble, toutes ces conquêtes de la science tendent à créer des produits plus abondants, de qualité meilleure, en utilisant toujours moins de main-d'œuvre, c'est-à-dire à des prix de revient toujours plus bas.

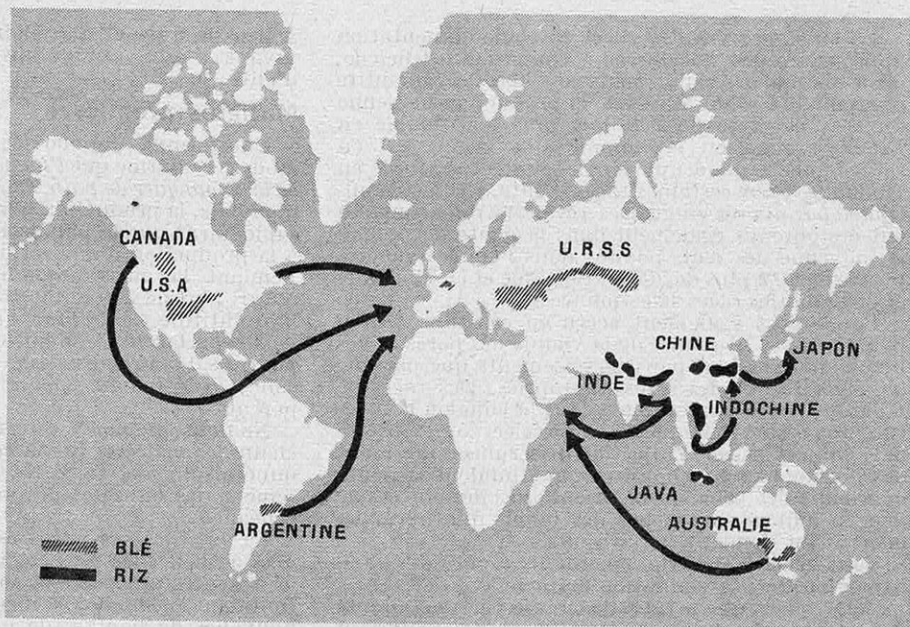
Autre conséquence de la prospérité, l'amélioration de la qualité de l'alimentation elle-même. Un exemple montrera ce qu'on entend par là : dans les pays pauvres, l'homme se nourrit directement de maïs (Italie, Bulgarie, certaines régions des U. S. A.) ; dans les pays plus riches, il consomme du « maïs à quatre pattes », c'est-à-dire du porc nourri au maïs ; les plus raffinés mangent du « maïs à deux pattes », c'est-à-dire du poulet.

### L'élevage

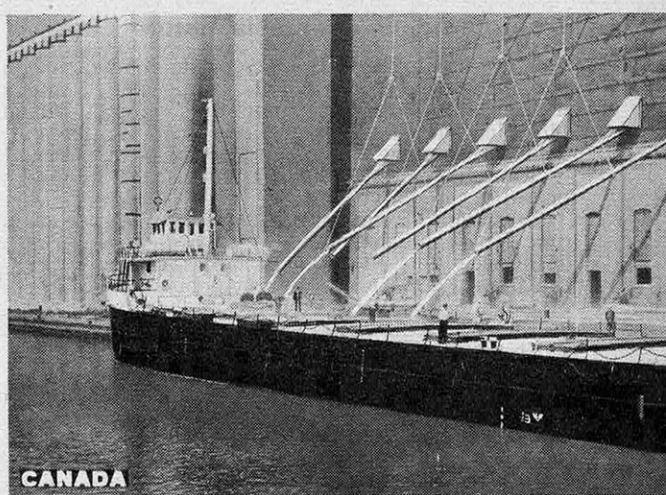
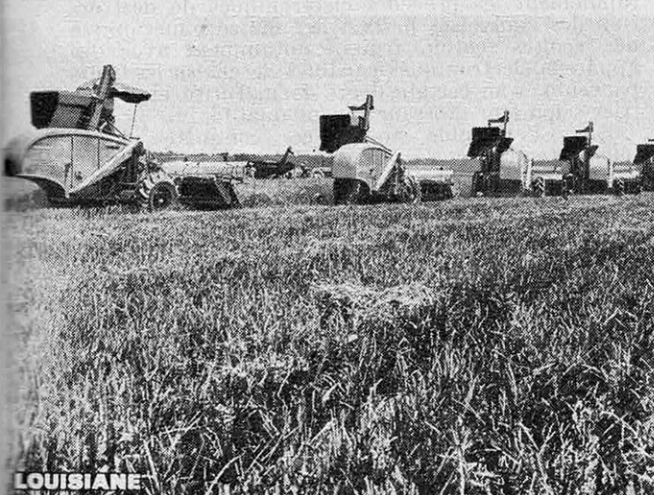
Nous ne dirons que quelques mots ici des possibilités accrues de l'élevage, qui fournit non seulement la viande, les laitages, les œufs, la laine, les cuirs, mais aussi d'autres produits secondaires.

### LE BLÉ ET LE RIZ DANS LE MONDE

On voit par cette carte combien est faible, par rapport à l'ensemble des continents, la proportion des cultures en blé et riz, les deux principales céréales dont se nourrit le monde. Le blé, par exemple, n'est cultivé que sur 1 500 000 km<sup>2</sup> soit 1 % environ des terres émergées. Or les faits ont montré qu'on peut étendre la culture des hybrides dans des régions jadis jugées inexploitablement parce que trop froides, trop arides, trop humides, etc. En outre, d'immenses travaux comme ceux de la Tennessee Valley reconquièrent de vastes espaces sur le désert.







Ces quelques images donnent une idée des moyens considérables que réclament les cultures intensives : en U. R. S. S., préparation du sol pour la plantation d'une bande forestière qui protégera les cultures ; dans l'Illinois, récolte mécanique des épis de maïs ; en Louisiane, collecte et battage du riz ; enfin, au Canada, le grain est déversé d'un silo dans un cargo.

Là aussi, grâce à des sélections, une alimentation appropriée, des vaccins, l'insémination artificielle, on a obtenu des rendements améliorés en quantité et en qualité. C'est ainsi que la production moyenne du lait, par tête de bétail, a plus que doublé en France ; mais, en ce domaine, la France est en retard : elle a quadruplé en Belgique et sextuplé en Hollande. Pour certaines races d'élite, elle a été multipliée par dix ou vingt. Des résultats remarquables ont été obtenus également dans la ponte des œufs : la moyenne des œufs pondus dans l'année a pu être portée de 80 à plus de 200 en Belgique et en Hollande et 280 pour les races sélectionnées.

Rendement également accru en ce qui concerne la quantité et la qualité de la viande des porcs et des bœufs, obtenu tant par les croisements que par une alimentation et des soins appropriés. Des races de moutons peu fécondes, mais dont la laine ou la fourrure sont particulièrement appréciées, ont pu être développées grâce à l'injection de sérums renfermant des hormones hypophysaires qui stimulent la ponte ovarienne des brebis. On obtient ainsi des portées de deux à huit agneaux chez des brebis qui, normalement, n'en donnent qu'un seul.

Tout ceci n'est rien, cependant, à côté des facilités qu'offre l'insémination artificielle.

Cette technique permet de tirer le parti maximum des reproducteurs sélectionnés de haute qualité, et

à peu de frais, et d'inséminer désormais un animal vivant à une grande distance du reproducteur d'élite.

### Matières premières

Une formule popularisée par les néo-malthusiens modernes affirme que *l'humanité va crever de quinquillerie et manquer de pain*. Or, durant la seconde guerre mondiale, la production alimentaire s'est accrue plus rapidement que la population. La surface nécessaire à la production d'une ration alimentaire a diminué. Pendant la guerre mondiale, les États-Unis ont nourri plus de 200 millions de personnes, et, dans un livre intitulé *Controlling Factors In Economic Development*, Harold G. Moulton montre qu'en 2049 on pourra satisfaire aux désirs de 300 millions d'Américains vivant huit fois mieux que leurs grands-pères.

Ne nous annonce-t-on pas aussi l'épuisement prochain des matières premières : fer, charbon, pétrole, minerais divers, etc. ? Ne nous prédit-on pas l'épuisement des mines et des nappes de pétrole à brève échéance ?

Là aussi les pessimistes semblent ignorer les données actuelles les plus élémentaires. En premier lieu, les récentes projections font découvrir un peu partout dans le monde, et même en Europe, des mines nouvelles de houille, de pétrole, de métaux. En ce

CONSOMMATION QUOTIDIENNE EN CALORIES

Pays	Avant-guerre	1947 ou 1946/1947	Modifications en %
Nouvelle-Zélande	3 300	3 050	- 7,5 %
Argentine	3 250	3 000	+ 10 %
États-Unis	3 250	3 400	+ 4 %
Australie	3 150	3 050	- 3 %
Suède	3 100	3 030	- 1 %
Royaume-Uni	3 040	2 850	- 7 %
Suisse	3 020	2 850	- 6 %
France	2 780	2 440	- 7 %
Pologne	2 550	1 950	- 23 %
Brésil	2 550	3 000	+ 17 %
Chili	2 500	2 550	+ 2 %
Japon	2 250	1 600	- 29 %
Chine	2 200	1 850	- 16 %
Pérou	2 100	2 050	- 2,5 %
Java	2 050	1 750	- 15 %
Inde	2 000	1 800	- 10 %
Colombie	1 950	2 100	+ 7,5 %

La sous-alimentation ne tient pas au manque de ressources, mais au fait que, dans diverses régions, leur exploitation est considérée comme « non rentable ».

qui concerne le pétrole, « il ne faut pas oublier, écrit H. d'Hérouville dans *L'Économie mondiale* (Presses Universitaires, 1949), que, jusqu'ici, les ressources nouvellement découvertes se sont accrues à un rythme sensiblement correspondant à celui de la production annuelle, malgré les cris d'alarme périodiques, non moins périodiquement démentis par les faits ». La France n'exploite que le sixième de ses bassins houillers. Des procédés nouveaux d'exploitation, tels que la gazéification des mines, sont déjà employés pour l'utilisation, pleine de promesses, des gisements dits pauvres.

En ce qui concerne la magnésie, dont on annonce la pénurie prochaine, l'eau de mer nous en fournit une source inépuisable, ainsi que pour plusieurs autres produits (brome, potasse, etc.). C'est de cette manière, par exemple, que les États-Unis ont pu multiplier par 80 leur production de magnésie pendant la guerre, et en 1944, en pleine guerre, les usines ne travaillaient plus qu'à 17 % de leur capacité.

Ce qui est plus important encore, c'est que les produits artificiels et les produits synthétiques, au nombre de 1 500 environ, qui peuvent être produits par n'importe quel pays industrialisé, sont susceptibles de remplacer, dans la plupart de leurs usages, les produits naturels : coton, laine, soie, d'une part, bois, métaux, verre, caoutchouc, d'autre part. Nous avons nommé les matières plastiques, dont la production naissante tend à envahir et à concurrencer de vastes domaines de la production classique.

**Le problème de la distribution**

Nous avons passé en revue — très sommairement, il faut le dire — les innombrables possibilités d'enrichissement en produits les plus divers qui s'offrent aujourd'hui à l'humanité. Nous pouvons produire en abondance tout ce qui peut servir à l'homme, à ses besoins comme à ses loisirs, avec une extrême facilité, et notre potentiel de production en aliments, matières premières et énergie, s'accroît sans cesse. Cet exposé, nécessairement succinct, peut paraître incomplet à certains égards.

Nous avons exposé ici surtout les possibilités de production qui s'offrent à nous dans la période d'après guerre et nous n'avons pas parlé de l'équipement considérable de l'industrie et de l'agriculture de tous les pays, effectué surtout au cours des dix dernières années.

Pour comprendre la situation vraiment paradoxale où nous nous trouvons, il est bon de rappeler celle qui existait déjà avant la guerre. Nous utiliserons les textes de l'époque, afin d'écartier toute suspicion de partialité,

*Pour la plupart des matières premières coloniales, nous l'avons déjà indiqué, écrit H. D. Henderson, la capacité de production mondiale est très excédentaire. Cela est vrai non seulement des matières premières coloniales, mais de presque toutes les denrées agricoles entrant dans le commerce mondial. C'est presque aussi vrai pour les minerais, ou plutôt cela serait vrai sans les vastes programmes d'armement (1). Ce n'est pas la consommation d'une population croissante qui représente un danger, comme le disent les néo-malthusiens, mais le fait qu'un nombre rapidement croissant de personnes cherchent à gagner leur vie dans la production; or un même nombre de personnes produit plus qu'autrefois (2). Comme ceux dont la production n'a plus besoin sont privés de ressources, la consommation (solvable) tend à diminuer devant une production toujours accrue. Que fit-on pour parer à cette situation ?*

L'Amérique donna le ton : *Il faut résolument prévoir, dit son ministre de l'Agriculture d'alors Wallace, que vingt millions d'hectares cultivés devront redevenir sauvages (3),* mesure qui ne manqua pas de créer de nouveaux chômeurs, incapables d'acheter ce qui serait encore produit après ces limitations.

Cet exemple, suivi par cinquante pays, ne fit donc qu'aggraver la situation, en diminuant la capacité d'achat des consommateurs, dont le travail était devenu inutile devant une production de plus en plus abondante.

La situation aujourd'hui, à cet égard, n'a pas changé; elle est même aggravée du fait des progrès techniques que nous avons énumérés plus haut, et qui ont au moins triplé la capacité mondiale de production.

La campagne néo-malthusienne, menée avec un certain ensemble, trouve dès lors une explication. Des assauts de ce type ont eu lieu déjà en 1906, en 1929, c'est-à-dire au moment des « crises ». Il s'agit de démontrer que le monde est menacé de la famine par l'épuisement des terres et du sous-sol. C'est à cette condition que les intéressés pourraient obtenir des mesures de limitation de la production sous prétexte de prévoyance, le terme de « conservationnisme » étant appliqué à cette doctrine de ménagement des ressources. Car les néo-malthusiens combattent sous la bannière de la « conservation » des terres et des richesses.

Mais, comme nous l'avons indiqué brièvement, les limitations de la production ne font qu'aggraver la situation en rendant difficile la vente des produits de plus en plus abondants, en face d'une armée croissante d'hommes dont le travail n'est plus nécessaire à la production.

C'est là un état de choses paradoxal dont il est vain de faire porter la responsabilité à la généralité des hommes. Au lecteur d'en tirer la leçon.

Alexandre Vexliard

(1) H. D. HENDERSON, *Les Colonies et les Matières premières*. En français. Oxford, University Press, 1944, p. 15.

(2) *Ibid.*, p. 19.

(3) Jacques DUROIN, *Ce qu'on appelle crise*. Ed. Fustier, 2<sup>e</sup> éd., 1936, p. 145.



L'opinion de M. Albert Caquot sur

# LE PROBLÈME FRANÇAIS DE L'ÉLECTRICITÉ

**En fait d'énergie électrique, comme sous bien d'autres rapports, la France est à même de subvenir intégralement à ses propres besoins, mais seul un effort considérable, réparti sur plusieurs années, lui permettra de combler le retard accumulé depuis quinze ans.**

*Les coupures d'électricité traduisent si fidèlement les réflexes de l'activité nationale que chacune d'elles peut être interprétée comme un signal d'alarme signifiant: « Quelque part en France, la vie normale est suspendue ou le travail se ralentit. Un peu de vie se retire du corps national. »*

*Où situer la cause de ces insuffisances d'énergie ? Dans l'absence de sources naturelles ou bien dans notre incapacité à les équiper ?*

*Telle est la grave question que nous avons cru devoir poser à l'un des plus éminents ingénieurs de notre temps, M. Albert Caquot, membre de l'Académie des Sciences, dont le nom fait autorité dans le monde entier sur les questions d'hydroélectricité et sur beaucoup d'autres (il préside en particulier l'International Standard Organisation).*

*Voici la réponse qu'il a bien voulu nous donner :*

**L**A France est l'un des pays d'Europe les plus favorisés en disponibilités hydro-électriques.

Les disponibilités dans nos montagnes et sur nos côtes — car il faut envisager les usines marémotrices — atteignent 140 milliards de kWh, sur lesquelles 17 milliards seulement sont équipées. Et ce qui a été réalisé concerne les chutes d'eau considérées comme les plus économiques, les plus « rentables », disaient les sociétés privées. Heureusement, les réalisations à entreprendre ne sont pas à l'échelle des entreprises privées. C'est à l'échelle de la nation qu'il faut projeter et mettre sur pied l'équipement électrique; ainsi conçu, il est au moins aussi « rentable ».

L'équipement énergétique de la France est loin de suivre le rythme d'accroissement qui se manifeste dans tous les pays civilisés d'Europe et d'Amérique. Les besoins en énergie, dans tous les pays du monde, se manifestent par une augmentation de la production qui amène celle-ci à doubler au moins tous les dix ans. Dans les pays neufs, la croissance est rapide: la Russie double son équipement énergétique tous les cinq ans. La France est le seul pays qui n'ait, pas fait sous ce rapport, l'effort nécessaire.

Le retard de la France tient sans doute, pour une large part, à l'arrêt total de notre équipement durant les quatre années de l'occupation ennemie. Depuis 1945, un effort remarquable a été fourni tant par l'Électricité de France que par la Compagnie Nationale du Rhône. Les lecteurs de *Science et Vie* connaissent l'œuvre accomplie à Génissiat, celle qui a été mise en train sur la dérivation du Rhône, entre Donzère et Mondragon (1). Avec les chantiers analogues du Rhin, l'équipement hydro-électrique de la France est entré dans une phase ascendante. En aucun cas cette ascension ne doit être freinée. Il convient plutôt de l'accélérer.

## Le retard de la France

Si nous adoptons en effet comme « loi de croissance » le taux décennal de doublement — et toutes les statistiques le confirment *sans qu'aucune tendance au ralentissement ne se manifeste* — et si nous comparons la puissance actuelle de notre équipement à ce qu'elle était aux environs de 1930, voici comment apparaît le retard de notre pays.

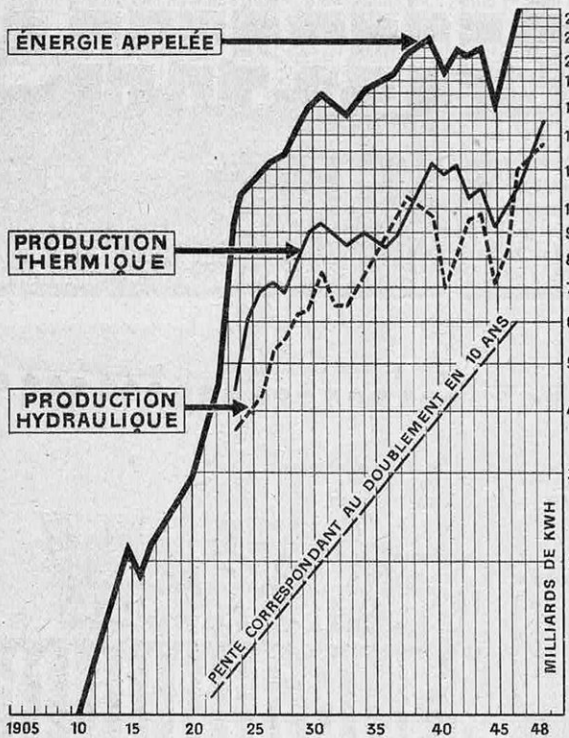
En 1930, la France et la Grande-Bretagne pouvaient être considérées comme les deux nations jouissant, à égalité, du standing de vie le plus élevé d'Europe. La Grande-Bretagne disposait, à cette époque, d'une production d'énergie de 11 milliards de kWh, provenant, avant tout, de centrales thermiques, et la France, grâce à la dotation hydroélectrique qu'elle tient de la nature, disposait de 15 milliards de kWh.

En 1946, la Grande-Bretagne distribuait 36 milliards et la France 23 milliards seulement. La proportion d'énergie disponible qui, quinze ans plus tôt, penchait largement en notre faveur se trouvait, dès lors, inversée. Et l'inversion ne cesse de s'accroître. La Grande-Bretagne a suivi la loi de *duplication décennale*. La France en est loin. A cette divergence, il n'est aucune raison naturelle, puisque, à l'heure actuelle, les sources d'énergie hydraulique équipées ressortent seulement, disons-nous, au dixième environ des disponibilités.



M. ALBERT CAQUOT  
Membre de l'Académie des Sciences

(1) Voir *Science et Vie*, n° 286 et 381.



Courbe de la production et de la consommation d'électricité (1900-1948) : un net fléchissement apparaît dès 1930.

Si nos besoins en 1930 étaient à peu près équilibrés avec une production de 15 milliards de kWh, nous devrions donc disposer vingt ans après de 60 milliards par les deux doublings dans les deux décades. Nous n'en avons que 30. Notre déficit annuel est, en conséquence, de 30 milliards de kWh.

Ce déficit n'apparaît pas complètement par suite des restrictions de la consommation, en particulier parce que nos usines n'ont pu, sous l'occupation, se moderniser à un rythme normal. De ce fait, le déficit provisoire, grâce à la restriction de toute la consommation, n'est que de l'ordre de 6 milliards de kWh. Pourtant, les industries françaises sont, qualitativement, à la hauteur de leurs concurrentes étrangères. Elles atteindraient donc très vite à leur niveau de productivité si nous leur donnions l'électricité nécessaire à cet effort. L'augmentation d'équipement correspondant à une augmentation de consommation annuelle de 3 milliards de kWh (chiffre nécessaire pour doubler l'énergie disponible en dix ans) se révélerait encore au-dessous de nos besoins réels. En portant l'accroissement annuel actuel à 4 milliards et en l'augmentant chaque année, nous retrouverions, dans six ou dix ans au plus, le niveau normal.

Peut-on envisager, à l'heure actuelle, un ensemble qui mette à la disposition de la nation, annuellement, un supplément de 4 milliards de kWh ? C'est toute la question.

**L'énergie thermique ne saurait être qu'un volant régulateur dans le réseau national**

Dans la période que nous venons de vivre depuis la fin des hostilités, les usines thermiques existantes ont fourni leur plein rendement, comme il était naturel. Notre extraction houillère annuelle étant de l'ordre de 60 millions de tonnes, cette fourniture

correspond à la puissance énergétique demandée, mais elle doit satisfaire en outre à de multiples besoins.

Toutefois, nous possédons deux bassins « houillers » ; l'un à extraction manuelle, celui du charbon, l'autre à extraction automatique, celui de la houille blanche. Le premier constitue un *capital* qui s'épuise, fort onéreux d'autre part en travail humain ; le second, un *revenu* qui se renouvelle indéfiniment, une fois mise en route la centrale électrique. Son automatisme n'exige que les frais d'entretien.

Or, comme nous n'avons pas un gramme de charbon en trop pour satisfaire aux besoins « autres que l'énergie » — on a même dit que brûler la houille constitue un vandalisme industriel — nous sommes contraints de faire appel aux charbons étrangers pour environ 20 millions de tonnes chaque année.

L'énergie hydraulique est évidemment frappée d'un inconvénient extrêmement grave : son irrégularité. L'énergie mensuelle disponible varie de 1 à 2 au cours de l'année. En outre, si nous prenons la variation sur plusieurs années, les années humides et les années sèches se succédant, disent les statistiques, selon des moyennes invariables, l'année humide fournit, compte tenu de l'utilisation de l'équipement, 40 % de plus que « l'année moyenne », et l'année sèche 30 % de moins.

Cette irrégularité hydraulique est une irrégularité d'ensemble parce que nous avons établi le réseau national d'interconnexion de telle sorte que les variations de débit, qui sont différentes entre le Massif Central, les Alpes et les Pyrénées, se compensent partiellement. Les coefficients que nous venons d'adopter peuvent donc être tenus pour réguliers si nous les respectons dans le calcul de l'équipement. Nous serons alors assurés d'être à l'abri des déboires.

**L'électrochimie absorbera l'excédent de puissance**

Fort heureusement, nous avons un débit qui augmente dans les années sèches ; c'est celui qui provient des glaciers. Or, il se trouve que le Rhône et le Rhin, les deux grands cours d'eau disponibles en France, écoulent des eaux glaciaires. De nos fleuves, ce sont, de surcroît, les plus faciles à équiper. Un dixième seulement de leur énergie est utilisé.

Depuis deux ans, aucune installation nouvelle n'a été décidée. Nous risquons, en définitive, de perdre le « bassin de houille blanche » du Rhin qui nous a été donné par le traité de Versailles, car on n'admettra pas qu'il reste inutilisé pour l'Europe occidentale. Une seule usine est en voie de réalisation.

Sur le Rhône, Génissiat représente seulement le dixième de ce qu'on peut tirer du fleuve. Oserait-on imaginer que l'énergie ainsi disponible demeurera sans emploi ? Retenons seulement ceci : une usine comme celle de Mondragon (2 milliards de kWh annuels) qui serait spécialisée dans la fabrication des engrais azotés fournirait le demi-million de tonnes d'azote grâce auxquelles notre agriculture pourrait élever de 70 à 100 millions de quintaux sa production de blé. Deux usines de cette puissance produiraient la quantité d'engrais avec laquelle l'Allemagne de Hitler put nourrir, durant dix ans, une population double de celle de la France, sur une superficie cultivable nettement moindre.

Pour la nation, la plus-value de produits possible grâce à une telle usine suffirait à récupérer en une seule année le capital investi.

Destiné aux usages saisonniers de l'agriculture, l'azote peut se fabriquer suivant un débit irrégulier, absorbant par conséquent les variations excédentaires du courant dans un réseau national généreusement équipé, provoquant l'essor industriel sans attendre la demande, la précédant. Faute



d'une offre suffisante, la demande tend à disparaître par manque de confiance.

Pareillement, d'autres fabrications de synthèse électrochimique (essence, plastique) se présentent comme les *régulatrices* les plus naturelles d'un tel réseau largement équipé.

Redouter un *suréquipement électrique* ressemblerait à l'hésitation qui nous arrêterait devant l'exploitation d'un champ de pétrole ou d'une mine subitement découverte sur notre territoire.

### L'équilibre harmonieux du réseau

Dans l'immédiat, toutefois, le problème de l'équipement en *centrales thermiques* ne peut être évité. Afin d'équilibrer la charge du réseau national (1), nous avons besoin d'un certain pourcentage d'électricité thermique. Quel sera ce pourcentage ?

A l'heure actuelle nous sommes, avons-nous dit, à 30 milliards de kWh de consommation totale, alors que, pour nous rétablir, nous devrions être au moins à 50 milliards avant cinq ans. Tablant sur ce dernier niveau, nous trouvons que, si ces 50 milliards sont fournis entièrement en énergie hydraulique, en *année humide*, nous n'aurions que 38,7 milliards en *année moyenne*. Il manquerait donc 11,3 milliards en *année moyenne* et 22,3 milliards en *année sèche*.

Pour atteindre un ensemble harmonieux, l'équipement énergétique de la France doit en conséquence tabler sur un *quart de production thermique* et trois quarts de *production hydraulique* en année moyenne.

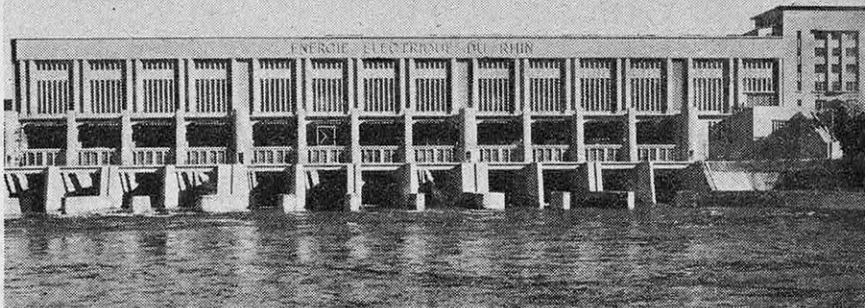
Quelles sont, d'autre part, les *réserves hydrauliques* dont l'accumulation doit être prévue dans les barrages ou dans les lacs ? En tablant toujours sur 38,5 milliards de kWh pour l'année moyenne, les réserves hydrauliques à prévoir pour la régularisation des douze mois seraient de 30 %, soit 11,6 millions de kWh. C'est-à-dire *dix fois ce que nous avons actuellement*.

Concluons : on peut, sans crainte, décider la construction de puissants réservoirs, avec au besoin « pompage » d'accumulation, dont la station alpine de la Girotte demeure jusqu'ici un beau prototype.

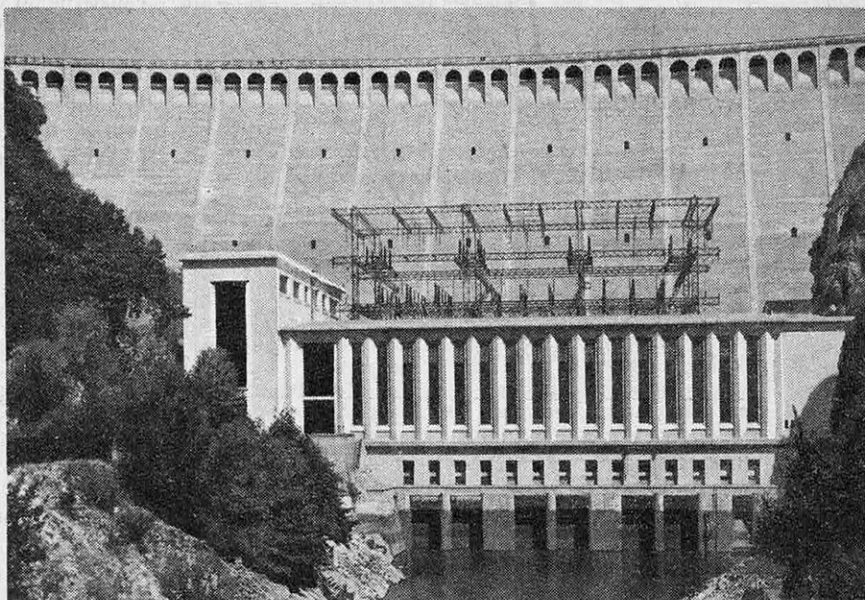
Au fil de l'eau, quelles sont les installations hydrauliques à faire les premières ?

Il n'est pas admissible de commencer par des usines de faible puissance, qui coûtent très cher.

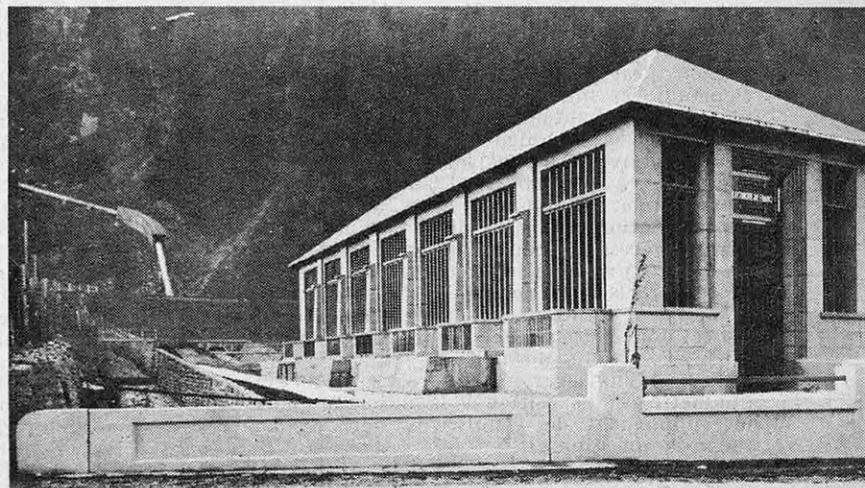
(1) C'est tout le problème étudié avec le *dispatching* dans *Science et Vie*, n° 388.



**USINE DE BASSE CHUTE.** — Première de huit usines dont l'établissement est prévu sur le Rhin, la centrale de Kembs fournit 800 millions de kWh par an. La seconde, à Ottmarsheim, est en construction.



**BARRAGE-RÉSERVOIR.** — Dans l'Aveyron, le barrage-réservoir de Sarrans, sur la Truyère, haut de 105 m, est capable de retenir 200 millions de mètres cubes d'eau produit en moyenne 960 millions de kWh par an.



**CENTRALE DE MONTAGNE.** — L'usine de Bissorte, qui fournit les mines de Maurienne, reçoit l'eau d'un réservoir par une conduite forcée. La chute est de 1 079 m. La production atteint 152 millions de kWh par an.

## SCIENCE ET VIE

Il ne faut lancer que les installations économiques. En premier lieu, les deux groupes extrêmement importants du Rhin et du Rhône. Il est évident que, si nous mettions en construction les sept usines du Rhin entre Strasbourg et Kembs, nous ferions des centrales plus économiques de construction comme d'exploitation, parce qu'elles pourraient être conçues *identiques*. Faites « en série », elles coûteraient 25 % de moins qu'une seule par unité de production. Sur le Rhône, le problème est le même.

Il existe en France un grand nombre d'ingénieurs passionnés pour l'intérêt général. Des concours précis permettraient de mener à bien un plan de cette envergure avec une grande économie.

A qui douterait de cette possibilité, il faudrait rappeler que la construction d'une usine augmente la fortune de chaque citoyen, *puisque l'usine vaut plus que son prix de revient*. Personne ne contesterait un tel axiome pour le forage de puits de pétrole. Cependant, le pétrole s'épuise. Le Rhône et le Rhin, une fois équipés, fournissent une énergie intarissable.

### Autofinancement de l'équipement

Comme, d'autre part, ces travaux sont rentables, il n'y a pas besoin de recourir au budget, ni aux capitaux étrangers pour les réaliser. A l'heure actuelle, il y a, évidemment, un problème monétaire. Parce qu'on n'a pas fait d'emprunt remboursable à sa valeur réelle, l'épargne utile disparaît. Les surplus monétaires s'investissent dans l'or ou disparaissent dans la consommation.

L'économie européenne telle qu'elle a été définie récemment tend à aggraver nos difficultés. Notre industrie, pour l'instant, a besoin de protection. *De même qu'aux États-Unis, à certaines époques, plusieurs branches industrielles ont dû être protégées pour pouvoir se développer*, nous devons, en France, veiller à ce que la concurrence étrangère non seulement n'empêche de semblables développements, mais encore ne compromette l'existence de certaines industries de base. La protection diminuera dès que les charges de production pourront être ramenées au niveau de la concurrence.

La France peut aujourd'hui, avec l'Union française, vivre en circuit fermé ; non pas en prenant

cette nécessité comme idéal, mais seulement comme l'unique moyen provisoire de regrouper nos forces de production ; *nous avons, dans un tel circuit, toutes les possibilités de nous procurer les matières premières de l'équipement*. Nous avons les hommes, les ingénieurs, les machines. Nous n'avons besoin de l'aide étrangère que pour acheter le cuivre. Et nous pouvons *exporter en machines électriques* une valeur supérieure à celle du cuivre importé.

Si nous constatons que, depuis deux ans, on n'a pas passé un marché de nouvelles usines ; que, même, l'on décide sous prétexte d'économies la *non-renouvellement régulier des chantiers hydro-électriques pendant un certain nombre d'années*, comment ne pas éprouver le besoin d'intervenir ?

Le programme énergétique est simple. Il ne doit pas coûter un centime au budget *puisque'il est largement rentable*.

L'épargne doit suffire pour fournir les capitaux. Il s'agit seulement de *garantir* à cette épargne *son juste revenu*. La conservation de la valeur initiale de celui-ci valorisée en kWh que nous avons préconisée avec l'Électricité de France n'a pas d'autre but que de faire renaître cette honnêteté indispensable. Ainsi créera-t-on la matière imposable antérieurement aux impôts.

Si, d'autre part, nous envisageons la stabilisation, non moins nécessaire, des prix et des salaires, nous devons constater que les prix et les salaires *réels*, comparés entre pays différents, sont *dans le même rapport que les consommations nationales respectives d'énergie*. Les États-Unis disposent, par tête d'habitant, de cinq fois plus de kWh que la France ; le pouvoir d'achat des salaires y est cinq fois plus élevé que chez nous.

Pour satisfaire les besoins de consommation d'un pays, *il faut d'abord l'équiper*. Si ce qu'on appelle l'équipement n'est pas fait pour améliorer la consommation, ce n'est pas de l'équipement. On ne peut pas plus séparer les deux questions qu'on ne peut séparer la cause et l'effet.

*Telles sont les principes que vient de nous définir M. Albert Caquot. Nous croyons que, pris en considération, ils auraient pour résultat de résoudre heureusement un problème capital de l'économie nationale.*

J. L.



Pour tirer le meilleur parti de nos ressources en charbon, un programme de construction de centrales thermiques a été établi sitôt la guerre finie. La centrale minière de Carling (Lorraine) fournira une puissance de 440 000 kilowatts.



# D'HERMES AU PLUTONIUM

Dans le trésor archéologique qui vient d'être exhumé en Égypte, quelques manuscrits intéresseront peut-être les physiciens modernes. Il se peut que certains de ces papyrus dévoilent les expériences de ceux qui, les premiers, tentèrent cette fabrication de l'or dont le secret hanta des générations d'alchimistes et que la chimie nucléaire réalise couramment aujourd'hui.

CHACQUE année qui passe enfouit plus profondément sous les alluvions et les sables les vestiges des civilisations disparues. Dans le Proche-Orient, où la surface du sol a tant été scrutée, où les objets antiques ont été si âprement pourchassés, on pourrait croire que seules des fouilles méthodiques de grand style, pratiquées en des sites repérés par des spécialistes, ont aujourd'hui chance de réussir. C'est mal compter avec le hasard et avec le climat d'Égypte, de Palestine et de Syrie dont la sécheresse favorise la conservation de matières organiques qui, sous les intempéries d'Europe occidentale, ne résisteraient que pendant quelques siècles. Coup sur coup, deux découvertes accidentelles ont fait sensation dans le monde des archéologues.

Dans une caverne de Judée, des textes bibliques, dont un livre d'Isaïe, d'écriture plus ancienne que tous ceux qu'on possédait jusqu'ici, ont été retrouvés par des nomades. Dans un champ des environs de Louqsor, en Haute Égypte, un fellah a déterré des vases qui, brisés, se sont trouvés contenir une collection de livres gnostiques et hermétiques, rédigés en langue copte — la dernière forme de la langue de l'Égypte antique — écrits sur papyrus à l'aide de caractères grecs et datant, semble-t-il, du IV<sup>e</sup> siècle de notre ère. Dans les deux cas, la découverte est entourée des mêmes circonstances, certaines regrettables, certaines inquiétantes, qui sont en Orient monnaie courante : les livres sont mutilés par l'ignorance de leurs premiers possesseurs ; ils passent de



Unité de la matière  
(symbole gnostique)

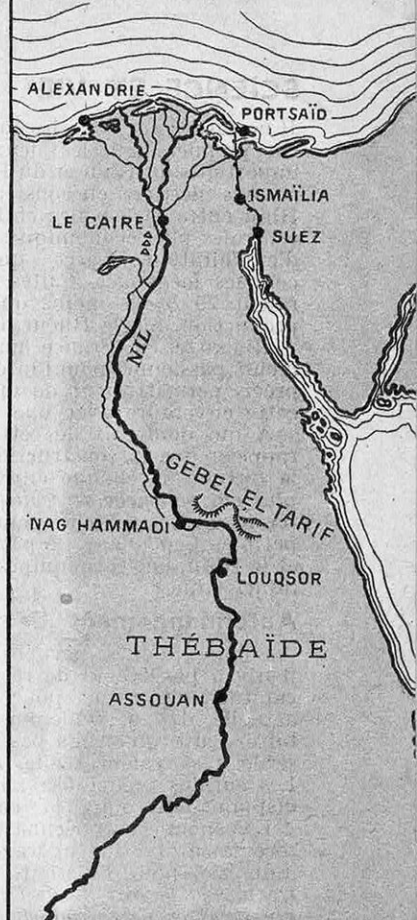
main en main, et ce n'est qu'après de longs mois qu'on les offre enfin à ceux qui peuvent en apprécier l'importance. Plus d'une année s'est ainsi écoulée entre la découverte de Louqsor et les achats du Musée du Caire, de l'Université de Louvain. Ces marchandages, ces délais, ces découvertes faites en l'absence de témoins sérieux posent la question préalable de l'authenticité de ces chiffons vénérables. Les faussaires sont habiles ; mais nous ne sommes plus au temps de Philarète

Chasles : les méthodes scientifiques d'examen des documents anciens progressent plus vite que l'habileté des contrefacteurs. Il ne pousse plus de papyrus en Égypte, ou bien peu ; et l'on sait distinguer de la fibre qui croissait le long du Nil anciens les fibres italiennes modernes.

En quoi ces trouvailles archéologiques peuvent-elles intéresser les scientifiques ? C'est que deux au moins des livres exhumés à Louqsor sont des ouvrages dont on connaissait l'existence et qu'on croyait perdus ; ils ont été rédigés par les premiers hommes qui aient cru possible et qui aient tenté de réaliser la transmutation des éléments chimiques ; ils contiennent le début quasi légendaire d'une longue histoire dont on vient d'écrire en Amérique des chapitres décisifs.

## Les débuts de la chimie

Parmi les époques disparues, c'est une des plus curieuses qui remonte au jour tout à coup. L'Alexandrie des premiers siècles chrétiens faisait l'admiration du monde civilisé. C'était la ville du Phare et de la Bibliothèque, des philosophes et des astro-



## LA DÉCOUVERTE DE NAG-HAMMADI

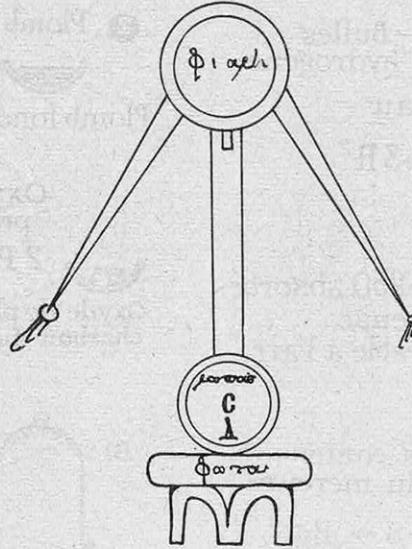
Le village où furent trouvés les douze livres sur papyrus reliés en cuir se trouve dans le voisinage de l'ancienne Chenoboskion, siège du premier monastère fondé par saint Pacôme [290 (?) - 346] qui fut le premier à réunir les cénobites en communauté. A sa mort, 7 000 moines, répartis dans dix monastères, vivaient dans la Thébaïde. D'après une communication de M. J. Doresse à l'Institut, ces livres auraient fait partie de la bibliothèque de Chenoboskion. Ce sont les plus anciens qu'on connaisse en langue copte. Ils comprennent plusieurs traités gnostiques, une dizaine d'apocryphes pseudo-chrétiens fort différents, malgré leurs titres parfois identiques, des apocryphes qu'on possédait jusqu'alors et enfin cinq textes hermétiques : « L'Asclépius », dont on n'avait qu'une transposition latine, et quatre autres jusqu'à ce jour totalement inconnus.

nomes ; c'était aussi un carrefour ethnique, un lieu où des civilisations vieillissantes et diverses entraient en contact. Alexandrie était une métropole turbulente ; les temples du vieux culte égyptien dominaient des rues pleines du tumulte provoqué par la mésentente permanente des Grecs et des Juifs. C'est là, c'est à cette époque que se sont affrontés le néoplatonisme, dernière, impure expression du génie grec, et le christianisme, la religion nouvelle qui commençait sa conquête du monde. C'est à ce duel qu'ont pris part les tenants des deux extraordinaires doctrines que furent la gnose et l'hermétisme. C'est dans cette échauffourée que la chimie fit ses premiers pas, armée en guerre et marchant au secours d'une religion menacée.

Les gnostiques sont mystiques et métaphysiciens : leur place n'est pas dans cette revue et nous laisserons leurs surprenantes hiérarchies surnaturelles hanter Flaubert et quelques autres modernes. L'hermétisme est autre chose ; c'est un des moments de la pensée humaine où l'on voit une théorie scientifique encore confuse commencer de se dégager d'une doctrine philosophique et religieuse ; c'est à la fois le dernier des mystères païens et le premier essai d'expérience chimique.

**Hermès et l'hermétisme**

Hermès est un dieu philosophe. L'époque de sa naissance en Égypte, les noms qu'il a d'abord portés, les doctrines qu'il enseignait au début nous sont inconnus. Quand ses disciples commencent d'écrire et de révéler son enseignement au IV<sup>e</sup> siècle de notre ère, Hermès parle grec. On nous le présente comme le révélateur des choses cachées, comme un guide pour l'homme qui cherche à comprendre l'archi-



◀ Un alambic (figure extraite, de même que le serpent symbolique de la page précédente, de la Chrysopeée de Cléopâtre reproduite dans le manuscrit de saint Marc (XI<sup>e</sup> s.).

lecture du monde. Son originalité est qu'il prescrit l'expérience, instituée au bénéfice de la connaissance des choses.

Hélas ! nous ne possédons des doctrines hermétiques que des exposés de propagande. Les manuscrits qui nous sont parvenus, décrits et dépouillés bien des fois, contiennent tous un irritant mélange de mysticisme et de descriptions expérimentales voilées par un langage et par un symbolisme qui gênent à dessein l'interprétation. Ils n'ont pas été rédigés pour exposer, mais pour convertir : ce sont des docu-

ments de combat au service du paganisme finissant. Ils paraissent au moment où la doctrine chrétienne menace de conquérir, dans la vallée du Nil, non seulement la foule illettrée, mais aussi ceux qui lisent et qui pensent. Les concepts de la philosophie chrétienne naissante sont peu nombreux et d'apparence si simple que les philosophes d'Alexandrie peuvent les considérer comme rudimentaires ; de science, de connaissance du monde il n'est pas encore question. Les disciples d'Hermès profitent de cette simplicité.

Pour conserver des adeptes, leurs écrits expliquent qu'Hermès est le dieu du savoir et que son enseignement donne pouvoir sur les choses inertes comme sur les vivants ; ils insinuent que sa doctrine permet de faire de l'or et de prolonger la durée de la vie humaine (car Hermès est à la fois médecin et chimiste ; ses disciples suivront cette double tendance jusqu'à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle).

Tout se passe, en somme, comme si les écrivains

**SYMBOLES ALCHIMIQUES**

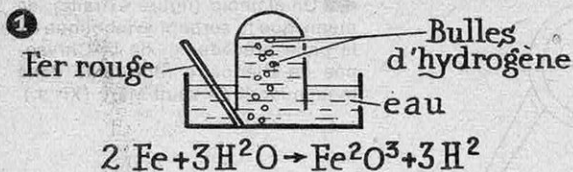
Γο	l'Once	☾	l'Argent (la Lune)	⊖, ♂	l'Étain	
~	l'Eau	☿	le Mercure	{ planète caducée	♃, ♂	le Fer (Mars)
☼	l'Or (le Soleil)	Υ	le Soufre		♀	le Cuivre
Λ☾	Litharge (Λ = lithos, la Pierre + symbole de l'Argent)					

*Les opérations elles mêmes étaient symbolisées : par exemple l'action de pulvériser, de broyer s'exprimait par ☉ (spirale décrite par le pilon au fond du mortier). Dans un tel langage nous écririons pour "pulvériser deux onces de minerai de fer" : ΛΥΓοβ☉.*

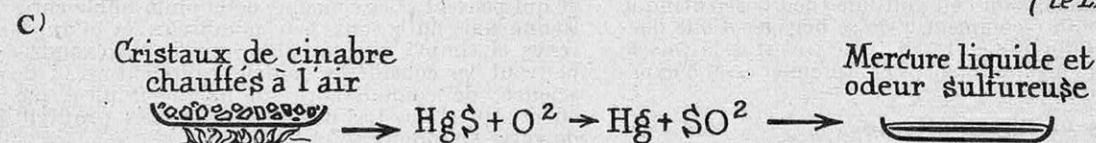
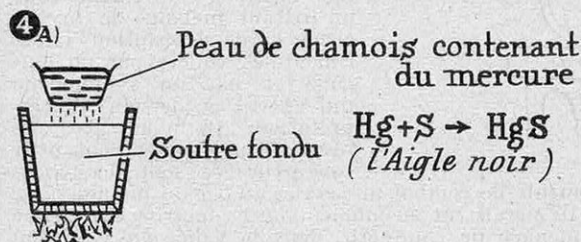
L'origine des symboles utilisés par les alchimistes est extrêmement lointaine : on rapporte que Pamménès, prétendu précepteur de Démocrite, fut blâmé pour s'être exprimé clairement. Quelques-uns des signes ci-dessus figurent dans les papyrus de Leyde (III<sup>e</sup> siècle.) Les symboles astrologiques des métaux restèrent utilisés jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle.



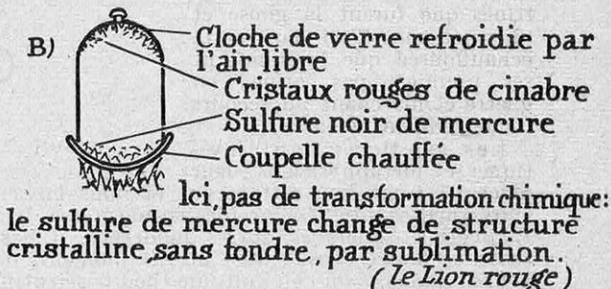
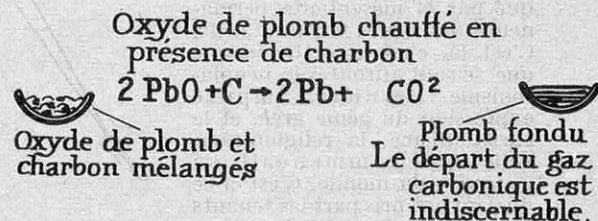
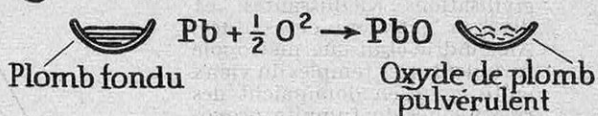
# LES EXPÉRIENCES DU TEXTE EN LANGUE CHIMIQUE MODERNE



③ Plomb fondu + O → PbO absorbé par la coupelle poreuse.  
Argent fondu : inaltérable à l'air



② Plomb chauffé à l'air libre :



Ci-dessus, exposées en langue chimique moderne, les expériences des disciples d'Hermès qui sont relatées dans le texte. L'expérience 4 est si frappante qu'on conçoit que les alchimistes, l'ayant réalisée, se soient cru au seuil même du succès.

hermétiques disaient aux hommes de l'époque : « Comment hésiter entre notre dieu sage, savant, puissant, et l'ignorante doctrine qui ne peut que répéter ces mots vides : espoir, amour, charité ? » Aux suggestions, on ajoute le secret et la terreur : la révélation complète des doctrines d'Hermès exige une initiation ; elle condamne au silence et celui qui parle doit mourir. Le contenu des deux livres découverts à Louqsor ne nous est pas encore connu. S'ils sont de même tendance, on devra conclure, puisqu'ils sont écrits en copte, langue populaire du temps, que la propagande hermétique a quelque jour tenté d'élargir le cercle de ses auditeurs. L'homme d'aujourd'hui, à qui cette tentative d'intimidation par le prestige peut sembler enfantine, aurait tort d'en sourire : elle est de tous les temps. L'histoire a connu d'autres sociétés secrètes à caractère philosophique et scientifique. Notre époque possède, elle aussi, sa ou ses doctrines réservées génératrices de puissance et de peur, autour desquelles on entretient une propagande populaire usant de moyens adaptés au climat intellectuel du xx<sup>e</sup> siècle.

## L'expérience de laboratoire à l'époque alexandrine

On conçoit qu'il soit difficile de retirer d'écrits semblables un tableau fidèle des connaissances de ceux qui les ont rédigés. Pourtant, au milieu des phantasmes, on démêle des comptes rendus d'expériences réelles, des descriptions d'appareils de labo-

ratoire dont il nous reste même quelques figures. On aperçoit aussi des essais d'interprétation ; il existe un embryon de système chimique. Voici quelques exemples :

1 Un fer rouge, plongé dans l'eau qui remplit une cloche s'éteint, laissant dans la cloche un gaz : l'approche d'une flamme provoque la combustion de ce dernier. Nous savons que le fer rouge décompose l'eau ; il fixe l'oxygène ; un dégagement d'hydrogène, combustible, se produit. Mais Hermès a adopté la doctrine grecque des quatre éléments : du fer oxydé, il dira qu'il s'est changé en terre ; de l'eau, qu'une part en a été transformée en feu ;

2 On calcine un métal « vil » (du plomb, du fer, du cuivre) au contact de l'air : il tombe en poussière, en cendre. Qu'on recueille cette cendre, et, mêlée de grains de froment, qu'on la chauffe à une température suffisante : on verra le métal renaître dans le creuset avec sa forme et ses propriétés primitives. Depuis Lavoisier, nous savons qu'il s'agit là de l'oxydation et de la réduction du métal. La deuxième opération est à la base de la métallurgie de tous les métaux communs : le grain de blé, calciné, donne du charbon qui fixe l'oxygène combiné au métal. Mais l'introduction dans l'expérience de cette semence nous donne la clef de l'interprétation hermétique : il s'agit de la mort et de la résurrection du métal.

L'alchimiste alexandrin considère déjà (nous aussi, 147

## ALLÉGORIE DU LION ROUGE

La gravure ci-contre, extraite d'un ouvrage dû à l'alchimiste Basile Valentin, édité à Leipzig, en 1602, présente une allégorie de l'expérience décrite dans le texte et dont le point culminant est la matérialisation du Lion rouge. Ici, le soufre, semence mâle, groupant deux des éléments — l'Air et le Feu — agit sur le mercure, semence femelle, à laquelle on a donné comme attributs les deux autres éléments : la Terre, figurée par une plante,



et l'Eau, représentée par une outre. Le résultat de cette conjugaison est le Lion rouge. Il est couronné pour indiquer à quel point il s'apparentait (du moins, on le pensait) au roi des métaux dont le symbole alchimique — le Soleil — resplendit au-dessus de sa tête. Les alchimistes appelaient le mercure la mère des métaux et tenaient que tous les métaux imparfaits en provenaient — et aussi l'or, sous certaines conditions qui, précisément, constituaient l'objet essentiel de leurs recherches.

naguère) la matière comme indestructible ; il croit de plus qu'elle est vivante : aucun des règnes naturels n'est pour lui inerte. On saisit là la puissance et le danger des idées préconçues : pendant qu'on interprétait ainsi cette expérience, à laquelle l'or, métal « parfait », faisait seule exception (inoxydable, il ne saurait « mourir »), les artisans égyptiens préparaient chaque jour du fer par réduction de l'oxyde à l'aide de charbon de bois. Mais c'était la semence qui conférerait à l'expérience sa signification métaphysique.

**3** On sait qu'un grand nombre de minerais de plomb contiennent de l'argent en quantité plus ou moins forte ; c'était le cas pour tous les gisements exploités dans l'antiquité. Calcinez du plomb argentifère dans une coupelle de cendres d'os : vous le verrez disparaître peu à peu, laissant un globule d'argent ; la rupture d'une dernière pellicule d'oxyde dévoile tout à coup son éclat : voilà un procédé, qu'on employait encore au XIX<sup>e</sup> siècle. Aux yeux de l'hermétiste, il s'agissait d'une première transmutation métallique. Puisque celle-ci était possible, il convenait d'en chercher d'autres. On en trouvait : les vapeurs d'arsenic blanchissent le cuivre, on le disait transformé en argent ; l'arsenic, proclamait-on, était donc une pierre capable, par son contact, d'effectuer cette transmutation.

★ Attaquez du cuivre par un acide : il se dissout. (On ignore, je crois, quels acides les disciples d'Hermès ont connu ; quelques mots de Pline montrent que l'action corrosive, à chaud, du mélange de vitriol vert — sulfate de fer — et de sel marin était connue depuis des siècles : de là à l'isolement de l'acide chlorhydrique il y a peu de chemin.) Plongez dans cette liqueur une lame de fer : celui-ci se dissout à son tour, pendant que le cuivre repa-

raît : on en concluait que le fer s'était transformé en cuivre. Il nous a fallu attendre la théorie de la dissociation électrolytique des sels pour donner une explication tout à fait correcte du phénomène.

**4** Le mercure, métal par excellence, métal d'Hermès, jouait dans ces tâtonnements un grand rôle. Quand on l'exprime, à travers un tissu serré, dans du soufre fondu, toute la masse se solidifie et devient noire (c'est une préparation du sulfure mercurique) : on disait que le soufre avait fixé le mercure, dorénavant emprisonné dans cet « Aigle noir ». Mais qu'on chauffe ce sulfure noir dans un vase clos ; un phénomène étrange se produit : le sulfure disparaît peu à peu sans fondre, et l'on trouve les parois du vaisseau tapissées de magnifiques cristaux rouges de cinabre : l'« Aigle noir » s'est transformé en « Lion rouge ». Nous savons qu'il s'agit d'un phénomène de sublimation au cours duquel aucune transformation

chimique ne s'est produite : le cinabre est une des variétés allotropiques (1) du sulfure mercurique, mais les Alexandrins n'avaient aucun moyen d'imaginer une explication semblable. Enfin, chauffons plus fort ce sulfure rouge dans une cornue vide : on retrouvera le mercure dont on était parti.

### L'hermétisme ressuscité par Berthelot

Comme on est, ici, près de l'expérience de Lavoisier ! Comme on est loin de l'interprétation qu'en donnera le fondateur de la chimie moderne ! Entre l'adepte d'Hermès et le disciple de Condillac, une seule chose diffère : l'état d'esprit de l'expérimentateur.

(1) La même « espèce chimique » (ici le sulfure mercurique) peut exister sous des formes cristallines différentes (variétés allotropiques ou, plus correctement, isomériques.)



Marcelin Berthelot, le plus grand chimiste français du XIX<sup>e</sup> siècle, étudia les origines de l'alchimie. Il en fit l'objet d'un ouvrage qui fut publié en 1885.



C'est bien l'essentiel. L'expérimentateur alexandrin qui voilait la description de son travail par des symboles astrologiques (qui se sont conservés jusqu'à nos jours) était lui-même séparé d'une interprétation rationnelle par deux voiles qu'il ne pouvait écarter : ses dogmes religieux et ses dogmes de philosophie naturelle.

Il a des excuses : il est le premier de tous à *expérimenter pour savoir*. Jusqu'à lui, on a édifié des systèmes *a priori*, sans jamais tenter de vérifications pratiques : Démocrite, dont la gloire est d'avoir établi la première théorie atomique — c'est celle que Lucrèce expose — ne fait rien d'autre. Comment ces apprentis auraient-ils pu supposer que chacune de leurs tentatives mettait en jeu des phénomènes si complexes ? Comment auraient-ils pu faire l'acte d'humilité spirituelle nécessaire pour comprendre que l'expérience devait être multipliée, refaite dans des conditions systématiquement variées, que les résultats devaient être classés, comparés entre eux jusqu'à ce qu'une loi en résulte ?

L'alchimiste alexandrin a été trop vite et trop loin ; tant d'autres ont fait comme lui ! La notion fondamentale qui présente la science comme un système d'interprétation des faits naturels *commode et utile* — sans cesse ruiné et rebâti — et non comme une recherche des causes ultimes est moderne à tel point qu'elle échappe encore à Descartes et que, de nos jours, on doit la rappeler de temps en temps aux savants eux-mêmes. « L'étroite connexion qui existe entre la puissance intellectuelle et la puissance matérielle de l'homme se retrouve partout dans l'histoire : c'est le sentiment secret de cette connexion qui fait comprendre les rêves d'autrefois sur la toute-puissance de la science. *Nous aussi, nous croyons à cette toute-puissance, quoique nous l'atteignons par d'autres méthodes.* » Qui parle ainsi ? Qui reprend, dans cette phrase embarrassée par le rationalisme moderne, la vieille erreur hermétique ? Un grand chimiste : Marcelin Berthelot ; le passage cité est de décembre 1885. Il explique le dogmatisme alchimique, pour lequel l'expérience devait confirmer une théorie issue elle-même d'un système métaphysique. Dans la bouche d'un moderne, cet aveu révèle qu'une étude psychologique du savant reste à faire.

L'Alexandrie des temps hermétiques fut un creuset où se fondait dans une synthèse monstrueuse des religions et des philosophies adverses. La doctrine hermétique est un mélange hétérogène de systèmes grecs et égyptiens ; nous nous abstenons de développer ici le peu qui en a survécu : l'intérêt qu'on peut lui porter est aujourd'hui bien faible. Il suffira de dire que deux idées fondamentales paraissent avoir été admises par les Jamblique, les Zosime, les pseudo-Démocrite de l'époque. La première est, au vrai, une ignorance : on comprenait mal la distinction entre les divers règnes naturels ; la vie était, pour l'adepte d'Hermès, une force universelle. Tout vivait dans la nature, l'inanimé comme le reste ; les transformations des métaux, des oxydes et des sulfures étaient des vies, des morts et des résurrections : on comprend mieux, quand on sait cela, comment des interprétations de faits expérimentaux qui nous paraissent aujourd'hui si bizarres ont pu s'imposer à l'époque comme simples et raisonnables.

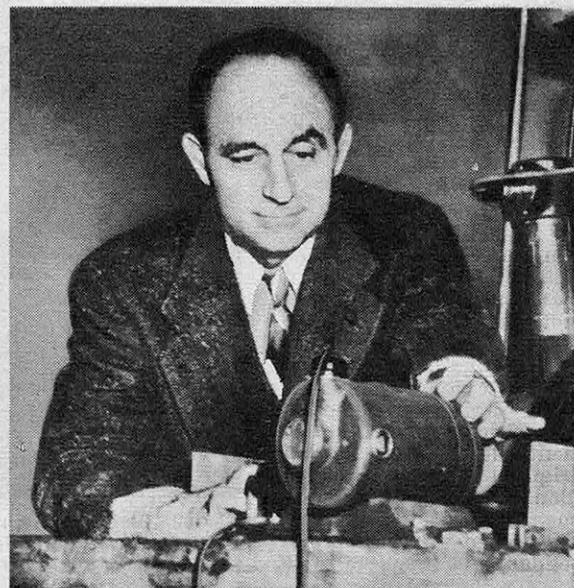
## L'idée de « matière première »

Si cette première thèse est morte depuis longtemps, le second dogme hermétique a connu une fortune universelle, c'est celui de la *matière première* ; il remonte à Platon pour le moins... Dans notre langage d'aujourd'hui, nous dirions que les disciples d'Hermès croyaient à un constituant universel de la matière : dès qu'on admet une telle hypothèse, les transmutations d'éléments simples en d'autres éléments simples sont concevables : il est normal de chercher à les rendre possibles. La grande infortune technique des Alexandrins est d'avoir, à la faveur d'expériences qui n'avaient pas la portée qu'on leur prêtait, cru en réaliser quelques-unes. (1)

Leur grande infortune historique et politique est qu'il ne s'est point trouvé d'hermétiste de génie. Il faut le dire, la doctrine et le savoir d'Hermès sont des produits de basse époque. Il est clair qu'à ses débuts l'hermétisme a été un culte ; les expériences ont fait partie d'un rituel. Il était agréable au dieu qu'on les répète, plus agréable encore qu'on en institue d'autres ; qui ne comprendrait que cette idée étrange avait quelque chose de noble ? Mais la dégénérescence est vite venue, dans ce climat mortel de l'univers païen finissant. Avec les écrits hermétiques que nous connaissons, nous sommes aux portes de la magie et du mensonge. Les invocations rituelles se sont transformées en formule d'incantation ; les expériences ne sont décrites et présentées comme des mystères que pour impressionner les profanes, pour établir et renforcer la puissance de quelques adeptes. L'hermétisme, qui aurait pu se mettre au service de l'artisan d'Alexandrie, aider le fondeur et le teinturier, s'écarte au contraire du contact social et par là même se condamne à mort.

Il mourut, en effet. En 390, la Bibliothèque fut détruite. Un édit de Théodose ferma les temples. Des compilateurs subsistaient, qui transcrivaient toujours, en les altérant de plus en plus, les livres anciens. Ces scolastes étaient encore là pour accueillir

(1) Il est curieux de noter que l'école d'Alexandrie n'accompagne point l'idée de la *matière première* des notions atomiques exposées dès le 6<sup>e</sup> siècle avant J. C. C'est que l'autorité d'Aristote, toujours respectée, avait discrédité depuis longtemps les idées de Démocrite.



La chimie nucléaire fait du rêve des alchimistes une expérience qui n'a rien de magique : sous l'action de neutrons dans une pile atomique, certains isotopes de mercure sont transmutés en or. Cf. dessus, l'Italien Fermi (prix Nobel 1938) expérimentant au laboratoire d'Argonne.

## SCIENCE ET VIE

lir les Arabes quand la grande invasion déferla sur les rives africaines de la Méditerranée. On sait le reste : l'astronomie de Ptolémée, science véritable, publique, nous est parvenue sauve ; le reste de l'héritage lointain d'Alexandrie nous revint par bribes de l'Espagne : la doctrine des transmutations trouvée au passage, les Arabes d'Andalousie la reprirrent et l'étudièrent : l'alchimie médiévale et moderne, l'alchimie de Raymond Lulle et de Newton (sait-on encore que Newton, dans le silence de Cambridge, s'est penché pendant de longues années sur les creusets alchimiques ?), a fait le tour de l'univers antique pour venir expirer à Paris dans les cornues de Lavoisier. Hermès Trismégiste s'est perpétué pendant quatorze siècles d'erreur.

La partie humble de son legs est plus utile. Les creusets, les coupelles, les fourneaux de chimie de Zosime ne différaient guère de ceux qu'on utilisait encore au XVIII<sup>e</sup> siècle. Surtout, l'alambic et la distillation datent de ces temps anciens : la chose est aujourd'hui établie et les dessins des manuscrits alexandrins la mettent hors de doute. Hermès nous a légué, avec le matériel du laboratoire, une bonne part du vocabulaire chimique : les symboles astrologiques des métaux furent utilisés jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle ; les mots « mercure », « martial », pour ne citer que ceux-là, rappellent les invocations sous lesquelles étaient placées l'hydrargyre et le fer, et le nom du bain-marie perpétue le souvenir d'une adepte d'Hermès, la mystérieuse Marie la Juive — qui n'a peut-être jamais existé.

### De Berthelot à Jérôme Coignard

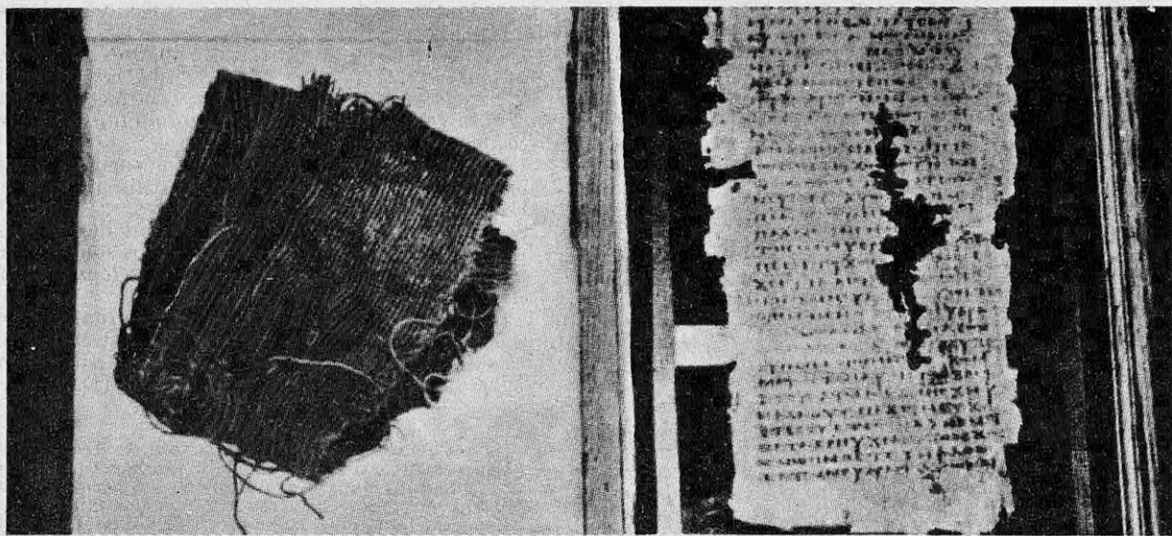
Est-il excessif de voir, dans un moment de la science du XIX<sup>e</sup> siècle, comme un écho du dogmatisme hermétique ? Il y eut, vers la fin du siècle, une époque où des esprits trop prompts et trop courts purent espérer que la synthèse finale était proche ; sans être de ceux-là, Berthelot professait pour les conquêtes de la science une admiration qu'il reportait sur la toute-puissance de la raison humaine. C'est alors, au sommet d'une carrière glorieuse, qu'il a voulu se pencher sur les origines de son art. Avec la facilité déconcertante qui caractérise toute sa carrière intellectuelle, il écrivit en peu de temps deux livres sur l'alchimie et ses origines. C'est de la préface du premier que sont extraites les quelques lignes

citées plus loin. Cette entreprise ajoute peu à la gloire du grand chimiste ; il a travaillé trop vite, démarqué beaucoup, interprété davantage. Elle reste pourtant, par procuration, immortelle : un paresseux de génie qu'on nommait dans les Lettres Anatole France feuilleta quelque jour les livres de Berthelot ; Hermès, par le truchement d'un chimiste français, a fourni toute la partie alchimique de *La Rôtisserie de la Reine Pédauque*. Étrange détour par lequel le sombre visage du Trismégiste rejoint la face réjouie de l'abbé Jérôme Coignard !

### Réalisation du rêve des alchimistes

« La plupart des hommes ne supportent pas de demeurer suspendus dans le doute et l'ignorance ; Ils ont besoin de se forger des croyances, des systèmes absolus, en science comme en morale. Dans les matières où elle n'a pas réussi à établir des lois... l'intelligence procède par analogie et tourne dans un cercle d'imaginations qui ne varient guère. Assurément, nul ne peut affirmer que la fabrication des corps réputés simples soit impossible *a priori*. Mais c'est là une question de fait et d'expérience. » C'est Berthelot qui parle. Quarante ans plus tard, Nagaoka et Miethe tentaient, par des moyens d'efficacité douteuse, la transmutation du mercure en or. Comme ces vieux souvenirs sont puissants ! La polémique déchaînée en 1925 par leurs mémoires fait sourire aujourd'hui les spécialistes : ils ont tort. Le 30 novembre 1949, notre presse annonçait que le Professeur Dempster, de Chicago avait, en quelques jours de travail, réussi la transmutation du mercure en or. La nouvelle, inexactement rapportée, était vieille de deux ans ; le bombardement de l'isotope 196 du mercure par des neutrons fournit, en effet, assez facilement des atomes d'or : le rêve alchimique est devenu un fait courant de la chimie nucléaire. Nous savons qu'on fait mieux : l'absorption de neutrons par le noyau de l'uranium 238 donne, après départ d'une, puis d'une seconde particule  $\beta$ , deux éléments nouveaux : l'accord a été universel pour les baptiser selon les normes astrologique et hermétique : c'est ainsi que naquit le *plutonium*, lointain hommage au dieu noir égyptien de chimistes qui ne le connaissaient plus. Nous en mourrons, peut être.

G.-A. Boutry





Pagure chargé  
d'une anémone.



## LE BERNARD-L'ERMITE ET SES PARASITES

Hôtes dénués de scrupules  
et associés bénéfiques  
d'un curieux crustacé

**Le bernard-l'ermite, contrairement à son nom, n'est pas un solitaire et, contrairement à sa réputation, il n'est pas non plus un parasite. Certes, il fait sienne la maison d'autrui, mais ce n'est qu'après le départ du premier occupant. En revanche, il est, pour sa part, victime d'un parasitisme effréné auquel se livrent de nombreux hôtes de toutes espèces, qu'il accueille d'ailleurs bien, quoique leur présence ne lui soit pas profitable.**

**L**e bernard-l'ermite possède une réputation bien établie d'usurpateur. On lui reproche d'abriter son arrière-train dans une coquille volée...

Ce larcin doit avoir été commis pour la première fois en des temps très lointains. Quand un crustacé mue, sans doute se sent-il, une fois sans carapace, tout désorienté de n'avoir plus qu'une chair molle ; alors il se dérobe dans un coin obscur et ne bouge plus tant que ses téguments ne sont pas durcis. Pourtant certain pagure eut jadis l'astuce de cacher sa passagère infirmité dans une coquille vide. Il trouva la retraite si commode qu'il ne la quitta plus et transmit la recette à la gent pagure tout entière. Mais, trop douillettement abritée, sa queue est demeurée molle, et même s'est amollie encore. De ce fait, le pagure est bien plus pourchassé qu'il ne le serait s'il était demeuré petit crustacé quelconque : les pêcheurs affectionnent comme appât son ventre sans armure... On pourrait tirer de ce destin une fable sur les dangers de la mollesse et le mauvais profit des biens mal acquis.

Les enfants cueillent les bernards sur les rocailles à fleur d'eau, sous les pierrailles qu'ils retournent.

Dans les eaux claires de la Méditerranée, on les voit alors courir comiquement, chargés de leur habitation qui oscille sur leur dos. On peut même rencontrer des pagures hors de l'eau. Le bernard-l'ermite commun s'aventure en effet sur la terre ferme. Mais on ne trouve pas sous nos climats de pagure aussi voyageur que le *crabe des cocotiers* des îles coralliennes du Pacifique et de l'océan Indien, qui vient

jusqu'aux cocotiers voler des noix. Son nom scientifique n'est-il pas d'ailleurs *Birgus latro*, crabe voleur ? Mais l'anatomie de ce pagure aventurier s'est transformée pour lui permettre ses larcins : il possède une carapace abdominale et ses cavités branchiales sont garnies de papilles vascularisées qui lui permettent de respirer hors de l'eau.

Les coquilles qui abritent les pagures côtiers sont toujours assez petites : *natices* qui ressemblent à de petits escargots, *nasses* aux spirales pointues, *cérithes* aux spirales en vilebrequin, et surtout *troques* et *littorines*.

Moins près du rivage, les vrais pêcheurs prennent des bernards par centaines. Ils utilisent pour cela des paniers d'osier semi-sphériques, à fond plat, alourdis par une brique, et obtiennent des « piades » beaucoup plus grosses, abritées le plus souvent dans des coquilles de *murex*, *buccins*, *tritons*, *doliums*, *casques* ou *cassidaires*.

Enfin, lorsque des filets en remontent de plus grands fonds, les pagures atteignent une taille considérable bien qu'ils soient, parfois, des mêmes espèces que les petits individus côtiers (1).

(1) Les genres les plus fréquents sont en Méditerranée : espèces littorales : *Eupagurus excavatus (angulatus)*, très commun dans les posidonies, *Diogenes varians*, *Pagurus maculatus* et surtout *Clinabarius misanthropus*.  
Espèces de fond : *Eupagurus prideauxi*, qui pullule au delà de 30 mètres, *Pagurus striatus*, *Pagurus calidus*.  
Certaines espèces marquent de nettes préférences pour certaines coquilles.

## Les « crabes-soldats »

Certains sont gros comme des langoustes. Cuirassés de rouge et formidablement armés, on comprend qu'en Normandie et en Angleterre on les appelle *soldier-crabs* : deux paires de longues antennes, deux grosses pinces en massue dont la droite, plus forte, peut fermer l'entrée de la coquille, lorsque la bête s'y retire, huit paires de pattes toujours en mouvement, l'affreuse bouche des crustacés et deux gros yeux noirs montés sur pédoncules. Un véritable guerrier, en somme.

Mais non un factionnaire. S'il le voulait, il sortirait complètement de la coquille, où il n'adhère pas. Il n'y tient, en effet, que par son enroulement à l'intérieur du tunnel spiralé et par deux petits crochets qu'il porte au bout de son abdomen et manœuvre à volonté. Mais, si, le saisissant avec deux doigts, on cherche à l'en retirer, il se cramponnera si bien qu'il se laissera déchirer le corps plutôt que de lâcher prise.

Dans sa vie normale, le pagure ne peut guère être saisi que par la pince d'un adversaire deux ou trois fois plus fort que lui ; sa résistance doit alors le sauver, au prix parfois d'une pince perdue. Mais jamais il n'est pris à plein corps par un étai mille fois plus puissant, comme c'est le cas lorsqu'un homme l'attrape. Alors, l'instinct de résistance le conduit à la mort.

### Quand le pagure change de maison

Pour le faire sortir complètement de sa coquille, il n'est que d'en briser dans une tenaille l'extrémité en hélice, puis, par le trou, de chatouiller avec une paille le derrière de la bête. Si l'on veut garder intacte la maison, on peut la chauffer, soit légèrement à une flamme, soit en la plongeant dans de l'eau tiède. La meilleure méthode, qui exige beaucoup de patience, est de frapper longtemps avec un objet quelconque sur la maison du bernard ; le propriétaire, excédé, finira par sortir.

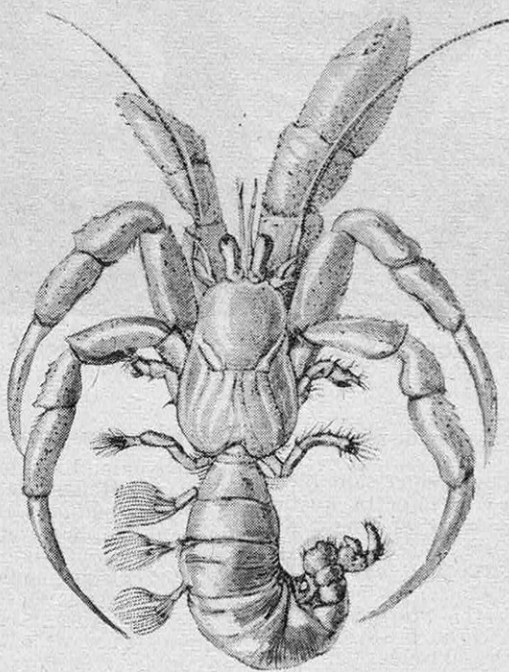
Voici des pagures expulsés de chez eux. On leur a confisqué leur maison, mais on leur en a jeté d'autres sous la forme de plusieurs coquilles vides. Les pauvres infirmes traînent misérablement leur ventre boudiné. Ils approchent des habitacles vacants ; ils les examinent l'un après l'autre.

L'un des sans-logis vient-il de trouver une maison qui lui plaît extérieurement ? Il la visite à fond, la saisit, palpe les bords de la porte, enfonce une pince à l'intérieur, et, alors seulement, s'y introduit à reculons.

Si le bernard-l'ermite déménage sans avoir été expulsé, le choix d'une coquille devient une affaire d'Etat : l'animal, n'étant point sans abri, n'a aucun besoin de se presser. Après avoir longuement examiné la nouvelle coquille, il s'immobilise devant elle comme pour réfléchir ; puis, brusquement, il la saisit, la dresse et, d'un bond rapide, sort de l'ancienne maison, saute dans la nouvelle. C'est à peine si l'on a eu le temps d'entrevoir sa nudité : sans doute craint-il d'être happé, durant son déménagement, par quelque bête carnassière. Il se met alors à courir

## ← BERNARD-L'ERMITE

Voici le pagure hors de sa coquille protectrice. On remarquera les deux paires de pattes atrophiées et les deux crochets qui terminent son abdomen.



comme pour essayer la nouvelle maison. Tient-elle bien sur le dos ? N'est-elle pas trop grande ? Pas trop lourde ? Non, mieux vaut l'ancienne : il y retourne... Décidément, on est trop à l'étroit : il revient à la nouvelle... Et ce manège peut se répéter plusieurs fois.

C'est son abdomen qui vaut au pagure sa place au sein du sous-ordre des crustacés *décapodes*, qui groupe presque tous les crustacés vulgairement connus : écrevisses, crabes, langoustes, crevettes. Ils se subdivisent en *décapodes macroures*, *brachyours* et *anomours*. Les macroures ont un abdomen très déve-

loppé : ce sont les écrevisses, homards, langoustes et crevettes. Les brachyours ont un abdomen très réduit : ce sont tous les crabes. Entre les deux groupes, les anomours, auxquels appartiennent les pagures, ont un abdomen en régression.

Les dix pattes annoncées par le nom de leur sous-ordre n'apparaissent pas clairement : une paire porte les pinces, deux paires forment les pattes marcheuses ; les dernières paires sont atrophiées et souvent rejetées sur le dos, leur développement étant contrarié par le frottement de la coquille dont elles sortent à peine.

### Parasites et pique-assiette

Malgré les apparences, le bernard-l'ermite ne mérite pas son nom ; il n'est jamais seul dans son ermitage.

Parasite, on le dit parasite : c'est également une erreur. Parasite, il l'est, certes, dans le sens humain, car il vit dans les maisons des autres ; mais il ne l'est pas, zoologiquement parlant, car il ne vit pas aux dépens d'un autre animal. Bien au contraire, c'est lui qui est parasité par toute une nichée d'animaux parasites, commensaux, inquilins ou phorétiques (1).

Les hôtes les plus visibles des pagures, ce sont des anémones. Parmi ceux qu'on pêche en profondeur, beaucoup promènent sur leur dos des anémones, souvent grosses et parfois en bouquet.

Les *actinies* — c'est le nom scientifique des anémones — peuvent ramper sur la sole de leur base charnue, mais, lorsqu'elles se sont fixées sur une coquille de pagure, elles n'en bougent plus : les promenades de leur hôte suffisent à leur donner du

(1) Le parasite tire d'un hôte vivant qu'il exploite les matériaux de sa propre substance (exemple : les tiques du chien.) Le commensal mange les proies capturées par son hôte (exemple : l'anémone du pagure). L'inquin habite sur ou dans un hôte sans prélever de nourriture à ses dépens (exemple : le petit crabe pinnothère des moules). L'animal phorétique se fait simplement transporter (exemple : les coronules sur la peau des baleines). Mais, dans le langage courant, tous ces animaux sont confondus sous le nom de parasite.





LES COQUILLES DE CES GASTÉROPODES SONT VOLONTIERS UTILISÉES PAR LE BERNARD-L'ERMITE

mouvement et à leur fournir l'occasion de rencontrer des proies.

Les espèces qui se font ainsi véhiculer sont bien particulières. Et ce n'est pas à n'importe quelle espèce de pagure qu'elles accordent l'honneur de la transporter.

Ces unions sont de deux sortes, les unes assez libres, les autres à la vie à la mort.

Ainsi la *Sagartia parasitica* (1), grosse actinie, n'est pas absolument liée à un bernard. On en rencontre, assez rarement d'ailleurs, d'isolées sur des rochers ou des coquilles vides. D'autre part, elle peut vivre avec plusieurs espèces de pagures dont chacune peut fort bien vivre sans elle (2).

Néanmoins, son existence normale est parasitaire : ne trouve-t-on pas jusqu'à sept ou huit sujets sur les mêmes buccins ou cassidaires ? Et, si l'on enlève le bernard de la coquille, ne se détache-t-elle pas spontanément au bout de quelques heures ?

Quant aux pagures, loin de subir avec mauvaise volonté ces fardeaux qui alourdissent et ralentissent leur allure, ils invitent au contraire les anémones à les chevaucher lorsqu'ils en rencontrent, les excitant pour qu'elles se détachent de leur pierre, puis les prenant entre leurs pinces pour se les poser sur le dos. Et, lorsqu'ils changent de maison, c'est fort laborieusement qu'ils transplantent leurs anémones, qui se prêtent fort bien à la manœuvre et même parfois y participent. Bien mieux, ainsi que l'a vu le Dr Oxner à Monaco, les bernards les plus forts et les plus adroits volent aux plus faibles leurs anémones.

Pourquoi cette singulière association ? On peut penser que le pagure est protégé de ses ennemis par l'épouvantail que représente l'anémone au contact vénéneux. Il est probable que, de son côté, l'anémone ainsi véhiculée capture plus de proies avec ses filaments qu'elle n'en attraperait si elle restait sur une pierre. Mais rien, dans ces faits, ne semble rendre leur union nécessaire.

Il n'y a même pas de pacte d'amitié entre les partenaires ; des expériences du Dr Oxner l'ont démontré. Le sous-directeur du Musée de Monaco donnait à manger une moitié de sardine à chacune des anémones portées par un bernard. Le morceau étant trop gros pour être avalé d'un coup, un bout de poisson demeurait hors des tentacules comme un sucre d'orge dans les lèvres d'un enfant. Le pagure, aussitôt averti, par son odorat, du festin qui se faisait sur son toit, voulait en avoir sa part. Il sortait à mi-corps de sa coquille, se tordait et se contorsionnait pour atteindre la sardine.

(1) Synonyme : *Calliacta effoeta*.

(2) Ces espèces sont, selon Maurice Caullery, *Pagurus striatus*, *Eupagurus excavatus*, *Eupagurus bernardus*, auxquelles Pierre Grassé ajoute *Pagurus arrosor*.

### Un parasite apprécié

Cette union libre, on le voit, ne va pas sans orages. Voici maintenant le ménage. Sur nos côtes, c'est *Adamsia palliata* et *Eupagurus prideauxi* qui donnent le plus exemplaire spectacle de fidélité : l'anémone n'est jamais isolée et il n'y a jamais qu'une seule anémone pour un seul pagure.

On ne risque pas de confondre la *Sagartia* et l'*Adamsia*. Autant la première porte beau avec sa colonne bien droite, sa couronne bien blanche, autant la seconde est déformée avec son pied blanchâtre moucheté de carmin qui enveloppe la coquille, parfois complètement, comme le ferait un manteau (d'où son épithète *palliata*, de *pallium*, manteau). Son corps se plisse, se tord pour présenter la bouche au-dessous de celle du pagure et pouvoir ainsi recueillir les miettes de nourriture qui peuvent en tomber et que lui laisse volontiers le bernard.

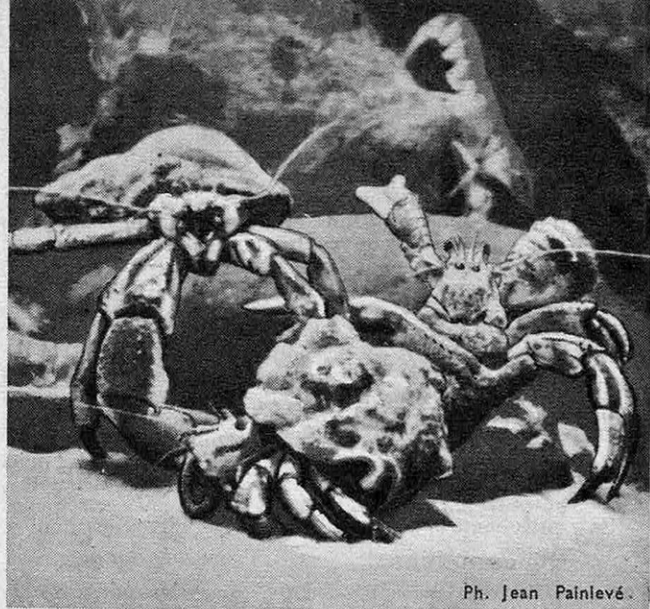
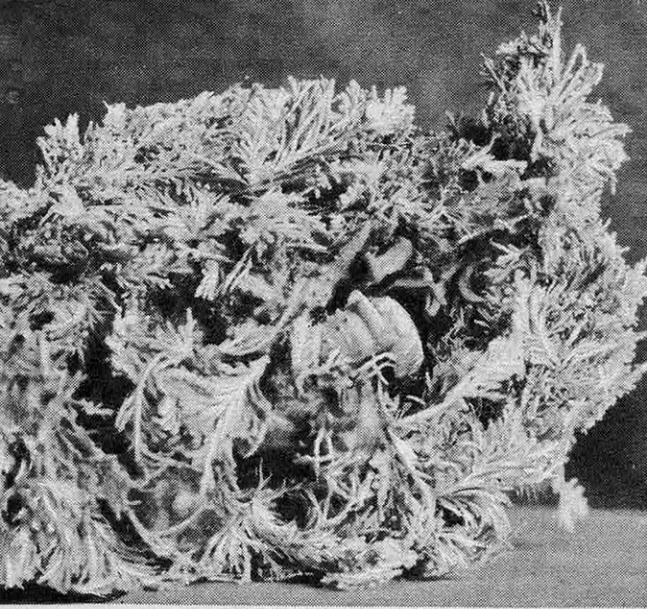
On comprend que, à ce point adaptée au parasitisme, l'*Adamsia* ne se trouve jamais isolée. Et, lorsqu'on la voit sur une coquille, on peut être sûr que celle-ci n'est pas vide et qu'elle contient non pas le mollusc original, mais un bernard-ermite, et toujours *Eupagurus prideauxi*. La sépare-t-on de son associé en ôtant celui-ci de sa maison, elle s'en détache, elle aussi, se fixe au fond de l'eau et ne survit pas longtemps, même si on la nourrit.

L'*Eupagurus* habite le plus souvent une coquille bien trop petite pour lui : il n'en a pas changé depuis longtemps. Pourquoi ? Mais parce que son amie l'*Adamsia* lui fournit un complément d'abri : elle entoure totalement la coquille avec sa large sole plantaire, elle prolonge même l'ouverture en un tunnel charnu que tapisse bientôt un cuticule membraneux. Comme les deux associés grandissent ensemble, la maison du pagure se modèle à mesure, sur mesure (1).

Il s'est donc établi entre ces deux espèces un véritable mutualisme : le crustacé donne de la nourriture à son partenaire ; le coelentéré, un abri. Les armes sont mises en commun : pour la défensive, le venin urticant de l'actinie qui éloigne les ennemis ; pour l'offensive, d'un côté ce même venin qui paralyse à distance les proies, de l'autre côté l'agilité des pattes du pagure et surtout la force de ses pinces. Il y a donc échange de services.

Comme il semble prouvé que les deux individus (surtout l'actinie) ne peuvent pas vivre l'un sans l'autre, certains naturalistes ont même écrit qu'il s'agirait là d'une véritable symbiose, c'est-à-dire d'une association ayant le double caractère de nécessité et de réciprocité.

(1) Dans l'Océan Indien, *Paguropsis typica* n'a même plus de coquille : il est logé dans la concavité que forme la face plantaire d'une actinie.



Ph. Jean Painlevé.

Le logement du bernard-l'ermite varie avec les climats. Ainsi, dans les mers du Sud, il habite souvent les madrépores ; dans ce cas, il n'a même plus besoin de coquille.

Le pagure, qui semble tolérer sans protestation les larcins de ses parasites, n'a pas l'humeur partageuse vis-à-vis de ses semblables.

Pour expliquer ces unions, l'étude du venin des actinies peut apporter quelque lueur.

### Le venin et son émission contrôlée

Toutes les anémones sécrètent par leurs tentacules un poison paralysant. Quelques-unes possèdent en plus des orifices latéraux par lesquels elles peuvent expulser des filaments, appelés aconties, chargés de cellules urticantes, qui vont porter à distance leur action venimeuse.

Or, il est assez curieux de le constater, la *Sagartia* et l'*Adamsia* sont justement des anémones qui offrent un grand développement des aconties. Ces filaments empoisonnés ne joueraient-ils pas un rôle déterminant dans l'association ? Le pagure ne rechercherait-il pas leurs moyens de défense et d'attaque ? C'est possible. En tout cas, ils constituent une arme utile, sans nul doute, à la communauté.

On peut se demander si le pagure n'est pas lui-même empoisonné par les aconties. Il semble que non. Ses cousins, les autres crustacés décapodes, y sont pourtant très sensibles (1). Mais la race des pagures s'est immunisée au long des siècles et, à force de vivre entourée du poison, a fabriqué le contre-poison. Cela n'est pas une simple hypothèse, mais un fait d'expérience : si l'on injecte à un crabe une certaine dose de venin d'actinie, il meurt ; si, par contre, on a mélangé le venin à du sang d'*Eupagurus prideauxi* (et non d'un autre pagure), la même dose reste sans effet grave.

Voici encore plus curieux... Normalement, l'expulsion des aconties se produit dès que l'on touche l'anémone. Or, quand des pagures faisant équipe avec des *Sagartia* changent de coquille, ils ont beau les toucher, les palper, les saisir, les rouler, elles n'émettent aucun filament venimeux (expériences de Faurot).

Oui, c'est là, vraiment, un fait extraordinaire. La plupart des mécanismes animaux peuvent être expliqués en montrant qu'ils se déclenchent sous l'influence d'agents physiques extérieurs, c'est-à-dire, pour employer un mot à la mode, de tropismes. Ainsi, chez nos anémones, l'éjection des aconties

est sous la dépendance d'une excitation tactile. Mais pourquoi le réflexe ne joue-t-il pas au contact réitéré des pinces du pagure ? Quel tropisme peut expliquer cet automatisme dans la mise hors circuit du mécanisme automatique ?

L'anémone sait-elle qui la touche ? Connait-elle son associé ? Si les rôles étaient inversés, on pourrait, à la rigueur, admettre une « connaissance » chez le pagure. Mais chez une actinie, un animal-planté, un zoophyte pour employer le vieux mot de Cuvier ?

### Un habitacle à double paroi

Voici un autre pagure, dont la coquille disparaît sous une boule jaune, orange, minium...

Cette fois, le parasite est un spongiaire fibreux, au grain très fin, à la consistance du liège, du genre subérite : *Suberites domuncula*.

Que signifie le tunnel dont elle est percée ? Est-ce une « oscule » plus grande que les autres, un de ces trous par lesquels les spongiaires rejettent l'eau inhalée à travers leurs pores ? Des pinces rouges, des pattes remuantes, de petits yeux noirs en sortent : ce trou, c'est la porte du pagure. Si nous ouvrons ce fruit singulier, nous y trouverions, comme un noyau, une petite coquille.

Jadis, un embryon s'est fixé sur cette coquille où logeait un pagure ; puis il a développé une éponge qui a bientôt enrobé son support ; l'hôte intérieur y a maintenu sa porte ouverte : *domuncula*, petite maison, a dit le nomenclateur (1).

Et parfois, même, la coquille ne subsiste plus qu'à l'état de débris : elle a été digérée par l'épaisse masse charnue.

Les relations entre les deux êtres semblent, ici encore, à base de services mutuels. Le pagure possède une maison toujours à sa taille et bénéficie d'une totale protection, aucun de ses prédateurs habituels, raies ou dorades, ne songeant à gober des éponges, et qui sentent mauvais par

(1) Les espèces parasitées par *Suberites domuncula*, ainsi d'ailleurs que par une autre éponge moins fréquente, *Ficulina ficus*, de couleur blanche ou mauve, sont en particulier *Paguristes oculatus* et *Pagurus arrosor*. *Suberites domuncula* vit aussi sur la carapace des crabes dormies.



surcroît. De son côté, le subérite recueille bien davantage de microscopiques gibiers au cours des déplacements de son hôte que s'il restait immobile.

Très souvent, on trouve des pagures qui portent d'autres parasites sous la forme d'un brillant tapis jaune ou rose recouvrant, comme une épaisse couche de peinture fraîche, une partie de la coquille. Ces plaques aux tendres coloris sont des colonies d'hydriaires (1).

Les hydriaires sont disposés en particulier autour de l'ouverture de la coquille. La surface cornée sur laquelle ils végètent dépasse même, le plus souvent, les bords de celle-ci. Dans certains cas extrêmes, la retraite du pagure finit par être formée de cette seule membrane qui s'est calcifiée.

Enfin, sur certaines coquilles de bernards, mais beaucoup plus rarement, du moins sur nos côtes, on voit parfois des balanes, les mêmes cirripèdes qui vivent si fréquemment sur les valves des moules.

### Un commensal

Mais ce n'est pas tout ; après les parasites de l'impériale, voici ceux qui vivent dans le véhicule même.

Et, d'abord, le plus étudié, le plus intéressant, un ver annélide, *Nereilepas fucata* (2), qui habite les derniers tours de vis des coquilles.

C'est un ver qui peut atteindre 5 centimètres dans les grosses coquilles. Il est brunâtre, avec des bandes longitudinales blanches de chaque côté du dos rouge vif (d'où son qualificatif de *fucata*, teint, déguisé) ; ses palpes et ses pieds sont blancs. Jeune, il vit en liberté parmi les filigranes et les cellépores. Puis il pénètre un beau jour dans la coquille. On ne peut expliquer la bonne volonté du bernard en cette occasion en évoquant des tropismes immédiats ; on est facilement amené, pour éclaircir de telles questions, à mettre en jeu l'hérédité : les pagures ne réagiraient pas devant ces vers simplement parce que leurs aïeux n'ont jamais réagi.

On croyait jadis que le ver, blotti dans le fond de la coquille, se nourrissait des crottes du pagure. Coupin a démontré le contraire. Il l'a observé qui se montre dès que son hôte commence à manger quelque proie. Le parasite à la timide existence, lui qui ne sort jamais de sa retraite, se pousse avec résolution entre les pattes du bernard, cherche de sa tête balancée, rencontre la nourriture, parfois dans la bouche même du crustacé, la pince entre ses deux puissantes mandibules et la tire en arrière de toutes ses forces pour l'emporter dans son antre. Ou bien le bernard-l'ermite, décidément bon enfant, cède, ou bien la proie se déchire, mais jamais le ver ne lâche prise. Et jamais le pagure ne chasse le ver, ne cherche à dévorer cette proie facile qui s'offre à ses pinces.

Pour mieux prouver que le *Nereilepas* ne se nourrit vraiment pas de déjections, Coupin a fait jeûner un pagure. Puis il lui a donné des mollusques

(1) Les hydriaires parasites sont des podocorynes et des hydractinies, surtout *Hydractinia echinata*.

(2) Ce mot barbare, *Nereilepas*, est formé de *nereis*, annélide marin, et de *lepas*, coquillage en grec. Cf. COUPIN, *Sur l'alimentation de deux commensaux du pagure*. Comptes rendus de l'Académie des Sciences, tome CIX, 1894.

imprégnés de carmin, tout en repoussant avec un bâtonnet le *Nereilepas* qui, affamé lui aussi, voulait sa part du festin. Quelques jours plus tard, il a cassé la coquille : les crottes du pagure contenaient du carmin ; mais le ver, disséqué, n'en révélait pas une trace.

Nous nous trouvons donc en présence d'un cas parfait de commensalisme : il n'y a pas un animal vivant de la substance d'un autre, mais deux animaux mangeant à la même table. De plus, comme il y a spécification rigoureuse dans l'association, comme le *Nereilepas* ne vit jamais seul, les traités d'histoire naturelle le donnent souvent comme un exemple typique du commensal.

### Des hôtes sans vergogne

Voici maintenant des types de parasites vrais, c'est-à-dire qui tirent leur substance de leur hôte : le *Peltogaster* et le *Chlorogaster*, crustacés cirripèdes analogues à la sacculine qui infeste souvent les crabes. Ils se sont fixés, jeunes, sur le corselet, leur tête en a percé la carapace et, à l'intérieur des chairs, s'est épanouie en racines profondes qui affaiblissent le pagure et stérilisent ses glandes sexuelles.

Et voici un hyperparasite, c'est-à-dire un parasite de parasites : c'est un crustacé isopode, un épicaride, *Lirioopsis pygmæa*, qui, à l'état larvaire, suce la substance de *Peltogaster paguri*.

Et ce n'est pas tout : divers petits crustacés isopodes vivent attachés à l'abdomen du pauvre pagure : le pristinète cannelé, l'athelque cladophore, *Athelges paguri*, qui choisit surtout les individus sur lesquels poussent des éponges, *Phryxus paguri* qui s'attache non par le ventre comme les autres parasites incrustés, mais par le dos, et qui est parasité par son propre mâle pygmée.

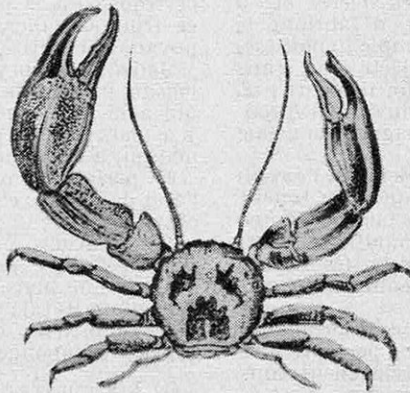
Dans cet univers en miniature qu'est la coquille d'un bernard, on trouve aussi un petit crabe *Porcellana longicornis*, que Chevreux dit abondant dans le dernier tour de spire lorsque n'y vit pas un annélide et dont il a trouvé cinq à six individus à la fois (1) ; un crustacé copépode, *Sunarites paguri* ; plusieurs crustacés amphipodes (Chevreux en a différencié neuf espèces, dont *Melopa rubrovittata* habite 84 % des coquilles et *Eurystheus maculatus* 67 %) ; des vers plats de l'ordre des turbellariés, les *Fecampia*, qui gênent ou paralysent les glandes sexuelles de leur hôte ; une infusoire fixée, *Pebrilla paguri* ; et, dans 10 % des cas, un annélide polychète, *Harmothoe celiata*.

Et encore n'avons-nous rien dit, au cours de cette rapide énumération, de tous les parasites qui

hantent leurs éponges et leurs hydriaires, ni des bryozoaires qui s'installent parfois sur leurs coquilles, ni de tous les êtres qui viennent dévorer les autres. Et d'ailleurs les sciences naturelles, particulièrement en ce qui concerne les animaux aquatiques, ont encore beaucoup à découvrir. On ne connaît sûrement pas encore tous les animalcules qui sont attirés par ce microcosme qu'est le pagure.

Non, vraiment, pour un ermite, le bernard n'est guère solitaire !

Pierre de Latil



Le « *Porcellana longicornis* », un petit crabe parasite du bernard-l'ermite, vit dans le dernier tour de spire de la coquille.

(1) Ed. CHEVREUX, *Sur les commensaux du bernard-l'ermite* (Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle), 1908.

Après le penicillium

# LA MÉDECINE FAIT APPEL A D'AUTRES MOISSISSURES

Stimulés par l'efficacité du remède prodigieux qu'est la pénicilline, de nombreux chercheurs s'efforcent de découvrir des substances analogues et de leur trouver des applications thérapeutiques. De nouveaux antibiotiques ont une action remarquable sur des maladies contre lesquelles la médecine était mal armée : la fièvre typhoïde, la fièvre de Malte...

C'EST en 1929 que Fleming, découvrant les propriétés du *Penicillium notatum*, ouvrit à la biologie un domaine nouveau, celui des antibiotiques, parmi lesquels la thérapeutique devait trouver des armes d'une extraordinaire efficacité contre les microbes infectieux. On désigne sous ce nom d'antibiotiques toute une classe de substances diverses, de composition chimique très complexe et, pour plusieurs d'entre elles, encore incomplètement élucidée. Secrétées par des organismes végétaux, principalement par des moisissures, ces substances s'opposent au développement de certaines bactéries. Leur recherche et leur étude systématiques se poursuivent activement dans tous les pays.

## Pénicilline et streptomycine

Le plus connu des antibiotiques fut aussi le premier à recevoir des applications médicales. Grâce à la pénicilline, c'est un jeu de guérir, par exemple, un antrax de la lèvre supérieure, affection particulièrement grave ; elle permet de traiter des maladies réputées incurables, telles que l'endocardite. D'une manière générale, elle est active sur le streptocoque, le staphylocoque, le pneumocoque, etc., soit tous les microbes qui prennent la coloration de Gram, c'est-à-dire qui restent teintés après coloration par une solution iodo-iodurée et traitement par l'alcool. Elle agit aussi sur quelques-uns qui ne prennent pas cette coloration, comme le gonocoque et le méningocoque.

La streptomycine, d'autre part, isolée en 1944, est active essentiellement contre le bacille de la tuberculose — elle est précieuse dans les formes aiguës de cette maladie — et aussi contre quelques microbes comme le colibacille. Mais son maniement est délicat et il est souhaitable de ne l'employer que dans des cas bien déterminés et sous un contrôle médical extrêmement sévère.

L'abus de ces deux médicaments a déjà eu pour conséquence la création de races de microbes plus virulentes et résistant aux antibiotiques contre lesquels ils sont « vaccinés ». Les nouveaux antibiotiques viennent à leur heure pour atteindre ces microbes devenus pénicillo- ou streptomycino-résistants et aussi d'autres germes qui, jusqu'ici, n'étaient pratiquement pas touchés.

## La chloromycétine

La chloromycétine a été extraite par Burckholder du *Streptomyces venezuelæ*, champignon microscopique isolé du sol du Venezuela et de l'Illinois. Elle a été aussi baptisée chloramphénicol, parce qu'elle contient un complexe de chlore et d'azote. Le produit synthétique qui vient d'être réalisé possède les mêmes activités antimicrobiennes que le corps cristallisé naturel.

Soluble dans l'eau et dans plusieurs solvants organiques, la chloromycétine présente une remarquable résistance aux agents physiques, à la chaleur et même à l'ébullition. En solution aqueuse, elle reste stable en présence d'un milieu fortement alcalin

## Dr. B. M. DUGGAR : AURÉOMYCINE



Le Dr. Duggar, membre d'un groupe de chercheurs des laboratoires Lederle de Pearl River (N. Y.), a étudié des milliers de moisissures du sol provenant de nombreux pays. De la plus active, qui portait le numéro A-377, fut extraite une substance cristallisable, douée d'un grand pouvoir antibiotique, dépourvue de toxicité et qui, étant de couleur jaune, fut appelée auréomycine.

## BURCKHOLDER : CHLOROMYCÉTINE



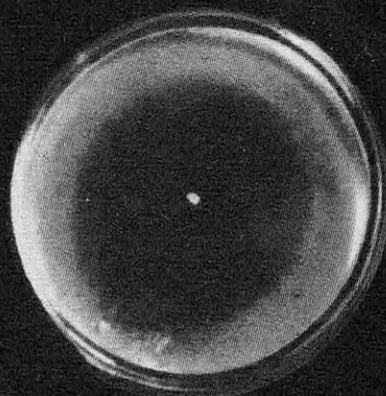
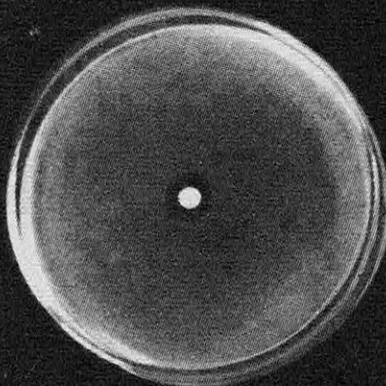
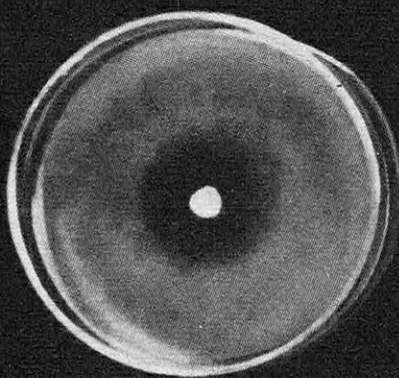
La chloromycétine, maintenant obtenue par synthèse grâce aux travaux de Mildred C. Rebstock, a été extraite par le Dr Paul R. Burckholder, de l'Université de Yale, d'une moisissure du sol vénézuélien. Il en a reconnu le premier les précieuses propriétés antibiotiques et a incité plusieurs équipes de chercheurs à en entreprendre l'étude chimique et biologique.



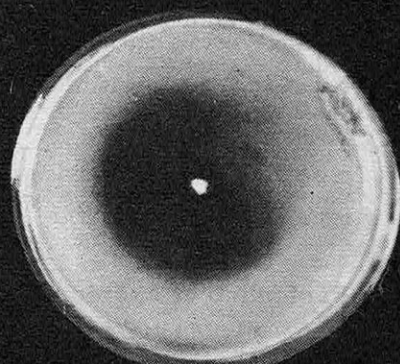
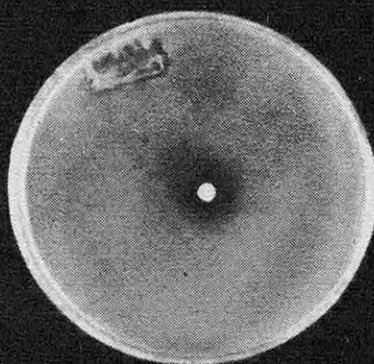
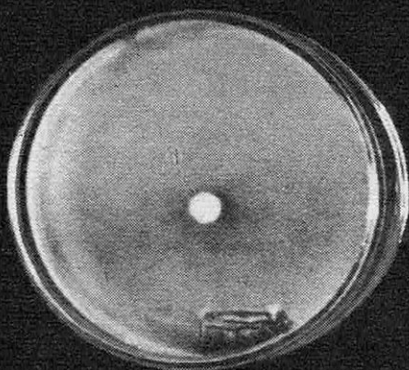
## PÉNICILLINE

## STREPTOMYCINE

## AURÉOMYCINE



**STAPHYLOCOQUE.** Au centre de chacune de ces boîtes de Petri où sont cultivés des « *Staphylococcus aureus* », on a déposé un fragment de moisissure productrice d'antibiotique. Le rayon de la zone sombre mesure leur activité respective.



**BACILLE DE KOCH.** La pénicilline, qui est active contre le staphylocoque, ne l'est pas contre le bacille tuberculeux. L'auréomycine l'est plus que la streptomycine, sur de telles cultures « *in vitro* » ; cliniquement, l'inverse est assez fréquent.

ou acide. Elle résiste donc à l'action du suc gastrique, ce qui permet son *administration par voie buccale*. Le produit se répand rapidement dans le sang, où il atteint une concentration maximum au bout de deux heures, et d'où il disparaît complètement au bout de huit heures.

Expérimentalement, la chloromycétine est active contre les agents responsables des divers typhus de l'homme et des animaux (rickettsies, petits éléments granuleux mesurant un millièbre de millimètre environ et présentant tous les caractères des bactéries, à cela près qu'ils ne prolifèrent que dans les cellules ou dans leur voisinage), les bactéries qui ne prennent pas la coloration de Gram (colibacille, salmonelles, microbes responsables des fièvres de Malte, vibron cholérique, etc.) et certains virus (pneumonie atypique, maladie vénérienne de Nicolas et Favre.)

Actuellement, ses indications cliniques les plus importantes sont les typhus et les fièvres typhoïdes. C'est dans les typhus (typhus exanthématique, typhus des broussailles ou scrub-typhus, fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses, fièvre boutonnière des régions méditerranéennes) que les effets

surprenants de la chloromycétine ont tout d'abord été remarqués. Que le médicament soit absorbé par la bouche ou par injection intraveineuse, les migraines et les douleurs vertébrales disparaissent en trois et douze heures. La température revient à la normale en vingt-quatre à soixante-douze heures ; les malades entrent en convalescence dès le troisième jour. Ces résultats extraordinaires donnèrent l'idée d'appliquer le traitement par la chloromycétine aux fièvres typhoïdes.

### La fièvre typhoïde

Dans sa forme typique, la fièvre typhoïde à bacilles d'Éberth présente une phase d'invasion progressive où le malade, avec des maux de tête, de l'insomnie et des troubles digestifs, voit sa température monter en quelques jours à 40°. Il tombe alors dans un état de prostration. La température « en plateau » ne quitte pas 40°. Des taches rosées sur l'abdomen et des troubles intestinaux graves complètent souvent le tableau. C'est à cette période que l'on redoute de terribles complications, hémorragies et perforations intestinales souvent mortelles, troubles cardiaques, dont on connaît la gravité.

Deux examens de laboratoire permettent de suivre l'évolution de la typhoïde : l'hémoculture, ou ensemencement d'un milieu de culture avec le sang du sujet, qui, dès le début de la maladie, révèle le bacille en cause, et le sérodiagnostic, agglutination rapide d'une culture bacillaire par le sérum du sujet.

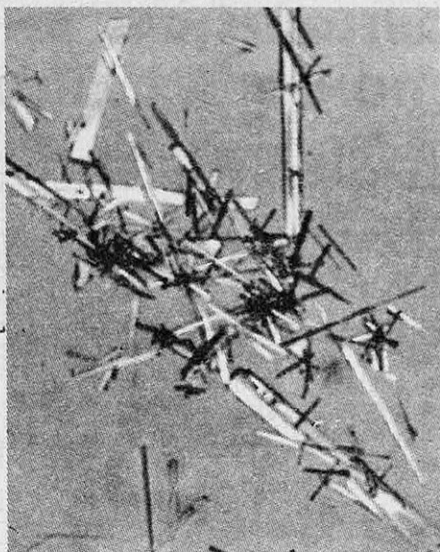
Le traitement jusqu'à maintenant était extrêmement décevant. En vain les solutions les plus brutales ont alterné avec les moins compromettantes. La typhoïde restait, dans ses formes sévères, grevée d'une effroyable mortalité et, malgré les vaccinations préventives presque généralisées, les cas de typhoïde signalés devenaient de plus en plus nombreux ces dernières années.

La chloromycétine arrive donc d'une façon providentielle pour compléter l'arsenal thérapeutique contre une maladie aussi grave que fréquente. Le traitement par la chloromycétine a été, en première approximation, codifié en France de la manière suivante : une première prise, dite prise de charge, de 2 à 3 g, est suivie de l'ingestion toutes les deux heures d'une capsule de 0,25 g, accompagnée d'une quantité de liquide importante. En dix jours, un adulte absorbe ainsi une trentaine de grammes. Mais il s'agit là d'un premier schéma et il est vraisemblable que l'expérience amènera à modifier quelque peu cette posologie.

L'évolution de la maladie, sous l'action de la chloromycétine, est spectaculaire. La température revient très vite à 37°, en moyenne, du quatrième au sixième jour. La disparition de la fièvre peut se faire en une descente régulièrement progressive, avec souvent des alternances de baisses de température pendant la nuit, avec de légères remontées le jour, parfois aussi avec de très grandes oscillations pendant quarante-huit heures à trois jours, se terminant brusquement par une défervescence à 37°. Il n'est pas rare de voir, après la chute thermique, quelques oscillations entre 37,3 et 38° qui ne durent que quelques jours.

Pour l'entourage du malade, le résultat est évident : le « tufos » (état de prostration caractéristique de la typhoïde), l'insomnie, la céphalée disparaissent en trois ou quatre jours. Les signes digestifs persistent encore quelque temps, et même après la fin du traitement on peut constater un certain embarras des voies digestives (langue « chargée »), une constipation ou une diarrhée persistante.

Le médecin, lui, a la surprise de voir la rate diminuer de volume rapidement au point qu'en cinq ou six jours elle cesse d'être palpable. La coproculture (ensemencement d'un milieu de culture à partir de matières fécales du sujet) devient négative, environ deux semaines après le début du traitement. Cependant, le sérodiagnostic évolue exactement de la même manière que chez un malade traité sans chloromycétine. L'hémoculture est souvent positive en cas de rechute. Ces rechutes surviendraient dans 10 à 15 % des cas. Elles sont absolument imprévisibles, mais la réalimentation trop précoce les favorise certainement. Ceci confirme la règle impérative qui impose de mesurer la nourriture avec



Voici, vus au microscope, des cristaux de chloromycétine obtenus par synthèse.

prudence et de façon très progressive, alors même que le malade, se sentant beaucoup mieux et voyant sa température redevenue normale, ne comprend pas toujours la nécessité d'un régime strict. Il est possible également qu'un traitement plus prolongé diminue la fréquence des rechutes.

Les complications sont peut-être plus rares avec le traitement à la chloromycétine ; elles n'en existent pas moins parfois :

a. Les hémorragies intestinales semblent bénignes, peu abondantes et ne perturbent pas l'évolution de la maladie ;

b. Dans le cas de perforation, la chloromycétine ne modifie pas la gravité de l'état ; il a fallu obligatoirement lui associer la pénicilline et surtout la streptomycine, indispensable dans ce cas ; il a souvent fallu recourir à la chirurgie ;

c. Les phlébites sont relativement fréquentes ;

d. Les ostéites ne semblent pas sensibles à l'antibiotique, car elles présentent en général des foyers inaccessibles au produit ;

e. On rapporte de très beaux cas de guérison dans les formes encéphaliques de la fièvre typhoïde.

Dans un de ces cas, il fallut associer à la chloromycétine 1,5 g d'auréomycine pendant cinq jours ; la température tomba alors définitivement, tandis que la coproculture devint négative. Ce cas était particulièrement résistant, puisqu'il avait fallu trente-cinq jours pour obtenir la guérison.

La chloromycétine a donc, dans l'ensemble, une heureuse influence sur l'évolution des infections typhiques et paratyphiques, qu'elle raccourcit sensiblement. Mais il est encore trop tôt pour qu'aient pu être définies exactement les limites de son action. Quelques accidents, d'ailleurs rares, à type de syncope d'origine vasculaire, sont survenus dans les premiers jours du traitement. Ils ont conduit à se demander si, dans certaines conditions, la chloromycétine n'aurait pas un effet trop brutal sur l'organisme infecté.

### L'auréomycine

En décembre dernier, le roi de Suède, atteint d'une grave infection des voies respiratoires supérieures, fut guéri en quelques jours par l'auréomycine. Quel est ce nouvel antibiotique capable de réussir dans un délai record, là où la pénicilline avait échoué ?

L'auréomycine est extraite du *Streptomyces aureofaciens*, moisissure du sol. Elle a été découverte pour la première fois par Duggar en juillet 1948. Son chlorhydrate, seul sel utilisé, est une poudre jaune, fortement acide en solution aqueuse et se conservant bien à froid (— 20°). Sa synthèse n'a pas encore été réalisée.

Comme la chloromycétine, l'auréomycine est un antibiotique remarquable par son absence totale de toxicité (bien qu'assez souvent mal supporté) ; sa facilité d'absorption par voie buccale, son efficacité. Sa posologie moyenne est de 2 à 6 g par vingt-quatre heures, en prises fractionnées.

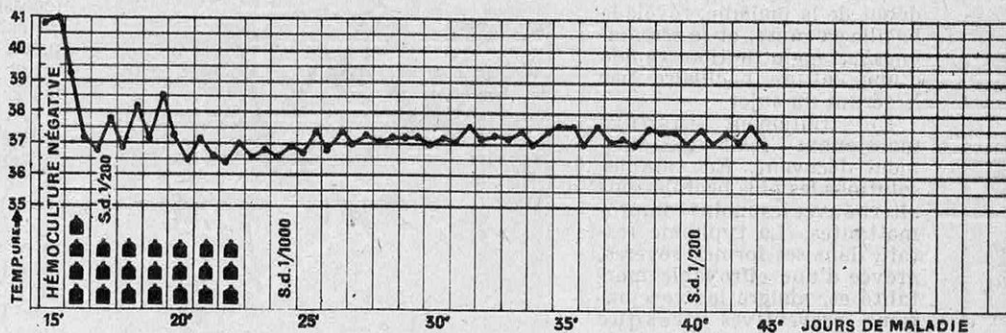
Elle est active contre certains agents pathogènes sensibles à la pénicilline et avec des succès compa-



# ÉVOLUTION DE QUELQUES CAS DE FIÈVRES TYPHOÏDES SOUS L'ACTION DE LA CHLOROMYCÉTINE

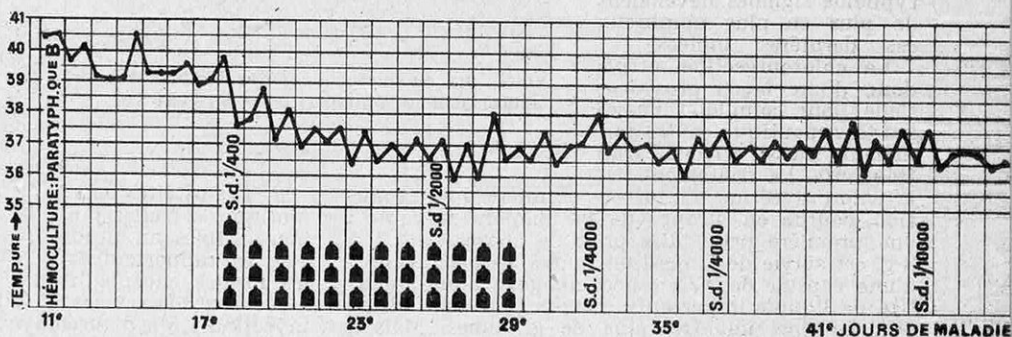
## FIÈVRE TYPHOÏDE HYPERPYRÉTIQUE

Entrepris au seizième jour de la maladie, le traitement à la chloromycétine a duré sept jours (ingestion de 22 grammes au total). On constate, sous son action, une défervescence en 48 heures, suivie d'une guérison complète (août 1949).



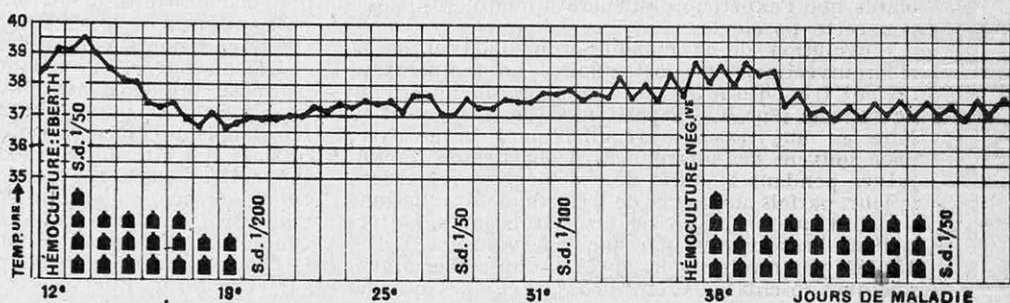
## PARATYPHOÏDE B

Ce malade, entré à l'hôpital au dix-septième jour de maladie, reçoit 37 g de chloromycétine en 12 jours. Par de grandes oscillations, la température moyenne atteint rapidement 37°, mais il faut attendre un mois pour que la courbe retrouve son allure normale.



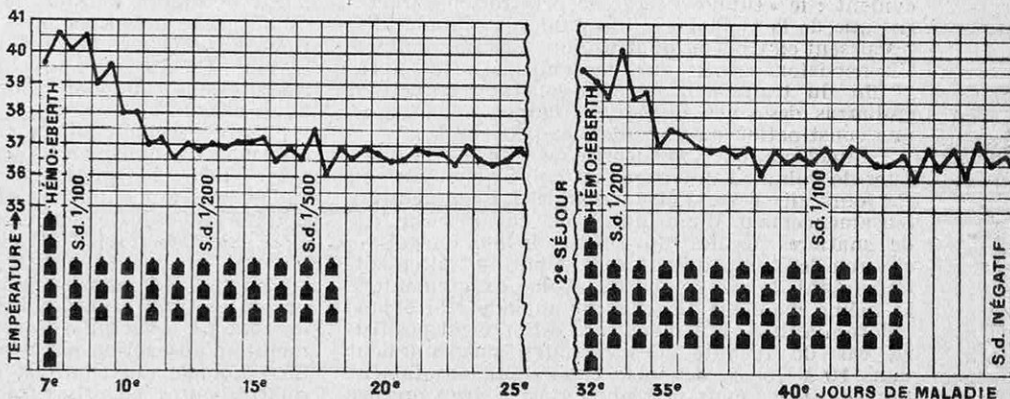
## FIÈVRE TYPHOÏDE AVEC RECHÛTE

Commencé le treizième jour de la maladie, le traitement par 20 g de chloromycétine produit une défervescence progressive en sept jours. Trois jours après, débute une rechute qu'une deuxième cure de 28 g réduira définitivement.



## FIÈVRE TYPHOÏDE TYPIQUE

Ce malade entre à l'hôpital au septième jour de la maladie. La température revient à la normale en cinq jours de traitement par une descente en lysis. Sorti de l'hôpital vingt-trois jours après son entrée, le malade rentre trois jours plus tard avec forte température et hémoculture positive. Une autre cure sera nécessaire pour amener la guérison et être assuré de la consolidation.



● Sous chaque courbe de température figurent les annotations relatives aux résultats des hémocultures et des sérodiagnostics (S. d.) ainsi qu'aux prises de médicament (▲ = 1 g de chloromycétine)

## SCIENCE ET VIE

rables : streptocoques, staphylocoques, pneumocoques, méningocoques. Des résultats prometteurs, mais dont l'étude est encore incomplète, sont entrevus dans les infections typhiques, dans les formes urinaires et intestinales de la colibacillose. Son intérêt est certain pour les lésions dont les traitements étaient jusqu'ici nuls ou insuffisants et qui échappaient plus ou moins à l'action des antibiotiques précédents : certaines mélitococcies ; la maladie de Nicolas et Favre, certaines rickettsioses, la psittacose, la pneumonie primaire atypique et certaines affections oculaires.

Une des mélitococcies les plus connues est la *fièvre de Malte*, due au *Brucella melitensis*, endémique dans le bassin méditerranéen. Cette maladie a fait des progrès ces dernières années dans le Midi de la France. Aucun traitement n'était vraiment efficace jusqu'à ce jour contre cette maladie qui se caractérise par une courbe thermique fébrile plus ou moins ondulante, des sueurs, des douleurs, des atteintes viscérales diverses. L'auréomycine, absorbée à dose croissante, de 0,10 g à 2 et 4 g pendant dix jours, par voie buccale, a permis des guérisons inespérées de fièvre de Malte ayant résisté à tous les traitements. Ces résultats ont été constatés tant du point de vue clinique que par la stérilisation des hémocultures.

L'action de l'auréomycine dans la *maladie de Bang*, due au *Brucella abortus*, d'origine bovine, et qui est la mélitococcie la plus fréquente en France, est encore controversée.

On a signalé aux États-Unis que dans ces traitements l'auréomycine provoque fréquemment des accidents, consistant en lésions gastro-intestinales et vésicales avec dermatoses et réactions urticaires, et parfois en de légères hémorragies. C'est pourquoi il semble préférable de traiter les fièvres de Malte à la chloromycétine : les pourcentages de guérison sont à peu près les mêmes et ce dernier médicament est beaucoup mieux toléré.

La *maladie de Nicolas et Favre* (ou *lymphogranulomatose inguinale* bénigne) est une maladie vénérienne dont l'agent pathogène est encore mal connu. Essentiellement caractérisée par une inflammation des ganglions inguinaux qui tendent à former des fistules, ses complications sont fréquentes et redoutables ; rétrécissement du rectum, lésions végétantes de la région périnéale. On la traitait encore récemment par les sulfamides ou par la streptomycine. L'auréomycine a transformé le pronostic : on a pu suivre l'évolution vers la guérison, tant du point de vue clinique que du point de vue histologique (étude des tissus), de cas d'une chronicité presque désespérante.

L'auréomycine s'est avérée efficace contre la *fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses*, épidémique en Amérique du Nord. Cette rickettsiose peut être traitée par l'acide paraminobenzoïque, avec une mortalité descendue à moins de 0,2 %. Mais alors que l'acide paraminobenzoïque est un toxique difficilement maniable et souvent dangereux par les réactions qu'il provoque, l'auréomycine jugule la fièvre, fait disparaître l'éruption et le syndrome typhique plus rapidement et avec une innocuité presque absolue. La dose, administrée par voie buccale, est de 2 à 5 mg par kilogramme de poids toutes les heures. Cette dose d'attaque doit être suivie de doses réduites toutes les deux heures pendant six jours.

La rickettsia de la fièvre pourprée des montagnes Rocheuses étant proche parente de celle du *typhus exanthématique*, il était naturel d'espérer de l'auréomycine des résultats aussi favorables sur cette dernière maladie. Mais l'expérimentation, actuellement en cours, n'est pas encore concluante.

La *psittacose* (autre rickettsiose), que l'on suppose

être transmise à l'homme par le perroquet, est caractérisée par l'existence d'un état typhoïdique à début brusque avec manifestation bronchopulmonaire vers la fin. Le taux de sa mortalité était assez élevé et on ne lui connaissait avant l'auréomycine aucun traitement spécifique.

Les chercheurs américains signalent encore l'efficacité de l'auréomycine dans la *pneumonie atypique*, maladie où l'on ne décèle aucun agent microbien précis et où les antibiotiques et les sulfamides sont totalement sans action.

Le traitement de certaines *affections oculaires* par des instillations d'auréomycine en solution boratée est particulièrement efficace à 0,5 %. C'est ainsi que l'on a pu soigner des affections très résistantes comme la conjonctivite à staphylocoque et à pneumocoque, la kératite herpétique, des kérato-conjonctivites épidémiques et même certains cas d'ulcères cornéens.

On commence à parler également de l'action de l'auréomycine sur les spirochètes : la *fièvre récurrente* et les *ictères infectieux* dus aux spirochètes semblent assez favorablement influencés par cet antibiotique.

Dans la *syphilis*, enfin, l'activité de l'auréomycine serait au moins égale à celle de la pénicilline. Il est encore un peu tôt pour donner sur ce point des conclusions définitives.

### Des espoirs nouveaux

Les remarquables résultats obtenus par la streptomycine, la chloromycétine et l'auréomycine, qui sont encore loin d'avoir donné tout ce qu'on peut en attendre, prouvent la fécondité de la découverte de Fleming. Parmi les antibiotiques étudiés en ce moment par d'innombrables chercheurs, quelques-uns permettent de très grandes espérances.

Telle est, par exemple, la *polymyxine* ou *aérosporine* extraite d'une bactérie à spores *B. polymyxa*. Au laboratoire, elle s'est avérée d'une grande activité sur les cultures de bactéries à Gram négatif, en particulier de colibacilles, de bacilles de Friedländer, que l'on trouve dans les affections broncho-pulmonaires graves, de bacilles de l'influenza et de la coqueluche. On assiste non seulement à un arrêt de la prolifération (action bactériostatique), mais aussi à la mort des bacilles (action bactéricide).

L'expérience sur l'animal a confirmé ces faits. De plus, les bactéries devenues streptomycino-résistantes restent sensibles à la polymyxine et inversement. Malheureusement, même très diluée et sous une forme très atténuée, la polymyxine n'est pas sans toxicité.

Elle n'est pas encore employée actuellement en thérapeutique, même dans les cas de coqueluche, contre laquelle elle semble particulièrement active.

Nous citerons encore, à côté de la subnéoline et de la bacitracine, en cours d'expérimentation, la *néomycine* étudiée par Waksman, à qui est due la découverte de la streptomycine ; les expériences sur cet antibiotique semblent sur le point de dépasser le domaine du laboratoire. Il serait actif non seulement contre les souches de bacille de Koch sensibles à la streptomycine, mais aussi contre celles qui seraient streptomycino-résistantes. La néomycine serait aussi active que la streptomycine et moins toxique. On n'a pas encore trouvé de souches bactériennes qui, en contact avec ce nouveau médicament, soient devenues résistantes. On essaie actuellement d'obtenir le produit sous forme cristallisée, qui est plus maniable, et moins toxique.

Et les découvertes continuent, car, dans le domaine des antibiotiques, les espoirs sont illimités.

Dr Jules Giès



# LA SCIENCE MÉNAGÈRE

## BASE D'UN NOUVEAU SAVOIR-VIVRE

Les arts ménagers ont dépassé, aujourd'hui, le stade de la création désordonnée d'appareils, souvent ingénieux, facilitant le travail de la ménagère. Les études sont maintenant coordonnées, notamment aux États-Unis et en Suède, en vue de placer la femme et l'homme dans le milieu le plus favorable à leur parfait développement.

**D**ANS la mesure où diriger suppose une connaissance approfondie des sciences dites humaines, biologie, psychologie, sociologie, il apparaît que nous sommes, dans ce domaine, à l'aube d'une ère nouvelle : celle d'une organisation sociale fondée non plus sur le hasard ou l'intuition, mais sur l'observation et l'expérience. A cet égard, toute étude de l'être humain, pour être valable, doit considérer celui-ci sans le séparer de son milieu. C'est donc cet aspect de la question qui retiendra d'abord notre attention.

### L'homme et son milieu

Nous savons aujourd'hui que le complexe *organisme-milieu* domine toute vie. Qui veut favoriser le plus bel épanouissement humain doit donc se préoccuper, en premier lieu, de l'ambiance qui se révèle la plus favorable au parfait développement physique et intellectuel de l'homme.

Or, le premier de tous les milieux est fourni par la maison. L'influence de la mère domine de très haut toutes les autres données. Faire des femmes saines, équilibrées, non surmenées, heureuses, dans un cadre confortable et beau, semble donc devoir être le problème social dominant pour une société désireuse d'atteindre à ses plus hautes destinées. En conséquence, c'est par les problèmes domestiques fondamentaux que doit débiter toute étude, et c'est par l'examen de ceux-ci que nous commencerons.

### Les instituts de recherches ménagères dans le monde

Un peu partout dans le monde sont tentées, dans des laboratoires et des instituts de tous ordres, des recherches ayant pour but de favoriser, alléger, embellir, enrichir la vie domestique et féminine par un meilleur aménagement de la maison, de son équipement et de son hygiène. Donc, un peu partout, on a compris l'importance primordiale de l'allègement du fardeau féminin, dans les classes modestes en particulier. Parmi ces laboratoires et instituts, citons le fameux « Good Housekeeping » de New

York et sa filiale de Londres, voués surtout, depuis plus d'un demi-siècle, aux recherches concernant l'équipement et l'outillage de la demeure ; l'Institut d'hygiène alimentaire de Paris, qui tente d'élucider les problèmes d'une alimentation humaine rationnelle ; les sections féminines des associations ménagères hollandaises et suisses, préoccupées aussi (et plus spécialement durant la guerre) de la dramatique question de l'alimentation ; l'Institut de



En dix secondes, ce four utilisant un magnétron dont les ondes émises sont réfléchies par les parois métalliques cuit une saucisse de Francfort, un demi-poulet en quatre minutes, une langouste d'une livre en deux minutes.

## SCIENCE ET VIE

recherches ménagères de Stockholm, que nous avons déjà eu l'occasion de citer dans cette revue même (1), et dont nous aurons encore par la suite à décrire les dernières et passionnantes études.

Enfin le *Conseil national d'économie ménagère de Danemark*, dont la « structure » d'ensemble mérite, selon nous, d'être imitée par tous les pays.

### Le groupement : mère-enfant-milieu

Les universités des États-Unis mènent de bien curieuses enquêtes sur le développement comparé des enfants dans le milieu familial et hors de ce milieu. On nous a récemment signalé que des observations effectuées dans les maternités tendent à réagir contre les habitudes des hôpitaux où l'on isole par trop la mère de son bébé; alors que, ces dernières années, les hygiénistes prescrivaient l'inverse, on reconnaît maintenant que le contact direct de l'enfant et de la maman est nécessaire, tout se passant comme si de mystérieuses radiations émanaient de la mère et fermaient leur circuit sur le bébé dorloté dans ses bras, le « nourrissant » d'une nourriture quasi immatérielle, efficace cependant.

Il va de soi que l'on n'est, dans ce domaine, qu'au début des recherches. Aussi le premier problème qui se pose est-il d'abord celui de la méthode d'investigation. C'est dans cet esprit qu'il faut juger la première enquête de l'Institut de Stockholm qui vient de faire l'objet d'une copieuse et magistrale publication.

Dirigés par Carin Boalt et Gösta Carlsson, les travaux dont cet ouvrage rend compte ont commencé en 1946 et porté sur 59 familles réunissant 80 enfants d'âges divers (de six mois à onze ans).

Des registres de toutes les statistiques ont été tenus, des dessins, tableaux et graphiques ont été dressés, des photographies prises, les emplois du temps relevés dans chaque cas durant une semaine, les plans des appartements tracés, etc...

A titre documentaire, voici quelques-uns des problèmes examinés dans cette étude préparatoire :

1° Dans quelles proportions les temps de jeux des enfants sont-ils répartis entre la maison et le plein air selon les différents âges ?

2° Dans quelle mesure les enfants se débrouillent-ils tout seuls aux âges où cette initiative est d'une grande importance pour leur développement ?

3° Dans quelle proportion et en quoi les pères s'occupent-ils de leurs enfants ?

4° Les enfants aident-ils leur mère dans les travaux ménagers ? De quelle importance est cette aide ?

5° Combien de vêtements une mère de trois enfants entre deux et huit ans doit-elle tenir propres et raccommodés durant une semaine ?

6° Combien de temps les mères consacrent-elles aux jeux et aux lectures de leurs enfants ?

7° Combien de temps les enfants fréquentant une école consacrent-ils : 1° aux loisirs ; 2° au travail ?

8° Comment et avec quoi les petits enfants jouent-ils ?

9° Combien de temps met la maman à préparer un enfant de deux ans avant de le faire sortir en promenade ?

10° Combien de temps une mère met-elle à soigner un enfant (aux différents âges) et quelle proportion de son emploi du temps cela représente-t-il ?

Si consciencieuses qu'aient été les investigations, les enquêteurs se refusent à en tirer jusqu'ici des conclusions définitives, le nombre d'enfants examinés étant beaucoup trop restreint. Nous ne relèverons qu'un seul chiffre, car il nous paraît particulièrement évocateur de la structure des travaux

domestiques et de l'extrême difficulté que l'on rencontre à les organiser. Il concerne la diversité des tâches d'une maman au long de sa journée. Dans les 59 familles examinées, *les occupations ont pu varier de 80 à 140 fois entre le lever et le coucher.*

Aucun autre travail ne mérite donc plus que celui-là d'être étudié et rationalisé en vue d'une simplification.

Il fallait s'attendre aussi à ce que de très grandes variations fussent constatées selon les familles d'une part et selon les divers jours de la semaine, d'autre part. La moyenne des durées de travail a donné :

2 h 15 pour la préparation des repas et la vaisselle ;

1 h 16 pour l'entretien de l'appartement ;

2 h 46 pour les soins aux enfants.

Il est également curieux de constater que la mère paraît toujours pleinement occupée, même lorsque les travaux ménagers sont légers et de peu d'importance ; ce phénomène semble provenir du fait que les enfants interrompent à tout bout de champ l'activité de leur maman dont le travail, par conséquent, ne peut atteindre un rendement efficace. Il en résulte une très grande différence entre les besoins d'une mère de famille et un travail professionnel, en usine, par exemple.

D'autre part, la distribution du plan de la maison, l'emplacement des portes et passages semblent aussi jouer un rôle important.

Les auteurs se sont appliqués encore à inventorier les jouets et les vêtements, en notant les qualités que ces derniers doivent remplir et en indiquant les cas où il serait désirable de réduire l'importance du vestiaire.

Telles sont les grandes lignes de la vaste analyse d'ensemble qui s'ébauche à Stockholm. Tout bien considéré, il paraît, grâce à celle-ci, possible désormais d'étudier avec fruit des problèmes familiaux et humains aussi complexes que celui des relations entre mère, enfant, milieu. Il faut donc saluer comme il se doit l'ébauche d'une entreprise de cette envergure, en souhaitant que la question soit portée sur le plan international et que notre pays prenne part aux recherches, pour le plus grand allègement futur du travail de la maman française.

### Le fonctionnalisme dans l'habitation

Chaque objet qui meuble ou garnit notre habitation est « lié » (ainsi que nous venons de le constater) à la vie humaine par toutes sortes de connexions. Il faudrait donc pouvoir examiner les objets un à un et montrer dans quelle mesure chacun d'eux remplit sa « fonction » vis-à-vis de la famille et plus particulièrement de la ménagère. Et c'est à cet immense problème que l'on s'attaque un peu partout maintenant.

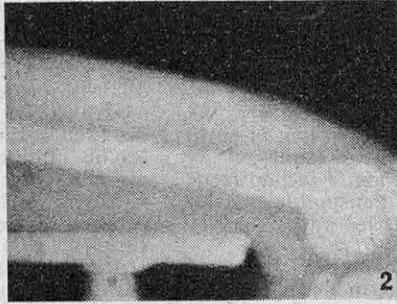
Pour donner un aperçu des travaux, nous nous contenterons de prendre quelques exemples, en allant du simple au complexe. Tout d'abord observons un meuble élémentaire, une chaise. Tout semblait avoir été dit à son propos et on pouvait penser que c'était là un siège parfaitement au point. Détrompons-nous.

Avant guerre, plusieurs travaux avaient déjà été publiés en Angleterre et en Allemagne concernant plus spécialement les chaises de bureau. Durant les hostilités, l'Amérique s'est préoccupée de cette question pour son armée aérienne. Mais c'est en Suède que l'étude « de la bonne chaise » ménagère a été entreprise par Bengt Akerblom. Ce jeune savant a examiné, depuis 1944, 650 personnes assises et effectué sur elles plus de mille mensurations et radioscopiques. On commet « une erreur très générale, écrit-il, en établissant la hauteur d'une chaise d'après la hauteur des tables. C'est la chaise qui commande, et non l'inverse. »

Deux problèmes, selon Akerblom, dominent la

(1) Voir : « Les Arts ménagers », *Science et Vie*, n° 378 (mars 1949).





### TYPE DE CHAISE BIEN ADAPTÉ A LA STATION ASSISE

Les radiographies montrent les mauvaises et bonnes positions de la jambe selon la hauteur des sièges.

- 1 Siège trop haut : la cuisse subit une forte compression.
- 2 Un siège d'une hauteur habituelle comprime encore la cuisse.
- 3 Le siège bas est le seul qui soit vraiment reposant pour la jambe.



question de la chaise : le siège et sa hauteur ; le dossier et sa forme.

Quand une personne s'assoit, il faut que le poids de son corps porte sur les muscles fessiers, tandis que les muscles et les nerfs de la cuisse ne doivent pas souffrir d'une compression trop forte (ils s'engourdisent et se raidissent).

Par conséquent, tous les sièges ordinaires sont trop élevés puisqu'ils sont fixés à 45 cm alors que la longueur moyenne de la jambe chez la femme est — en Suède — de 39 à 40 cm (soit 5 cm de moins que chez l'homme). Une « bonne chaise », pour une femme, doit avoir son siège à une hauteur de 38 à 41 cm, pas plus, ce qui permet à la cuisse d'avoir la position voulue sans compression des muscles. A noter, d'ailleurs, qu'il n'y a aucun inconvénient pour l'homme à ce que le siège soit moins haut : tous les fauteuils en fournissent la preuve.

Quant au dossier, pour être confortable, il doit permettre à la personne assise de *changer de position*. C'est là le point principal. La chaise rationnelle en permet trois : la position couchée, dite de repos, l'appui de la région lombaire, enfin l'appui de tout le dos, région lombaire et thoracique ; d'où sa forme originale avec angle assez prononcé.

Et, puisque nous sommes sur le chapitre des sièges, signalons une originale création des magasins de la Nordiska Kompaniet à Stockholm dans leur série de meubles pliants : un curieux fauteuil transportable sous le bras à la façon d'un chapeau-claque. On s'est, ici, attaché à satisfaire les gens qui ne disposent que d'un espace extrêmement réduit ou qui se déplacent souvent.

### Placards en tous genres

L'année 1949 fut assurément marquée en Suède par le triomphe des placards en tous genres, ingénieux, peu dispendieux, se blottissant dans tous les coins. Nous en avons vu des vingtaines de variétés, dans les campagnes, les appartements, les hôtels particuliers, dont ils meublent l'entrée, la cave, le grenier, les chambres, les cuisines, les salons... On fabrique les « cadres » en très grandes séries : seuls varient les aménagements intérieurs : tiroirs à six variantes de cloisonnements, étagères coulissantes ou tirettes, pouvant s'enlever de leur glissière et se replacer ailleurs, même dans un autre meuble, même sur le châssis de la table roulante

(puisque tous les gabarits sont standardisés). Quelle commodité ! Le plateau du petit déjeuner du matin, par exemple, se range tout garni, la vaisselle faite, dans le placard, à sa rainure. Il devient alors étagère. Le matin, il se retire tout prêt et, redevenu plateau, se glisse à sa seconde place, sur la table où l'on déjeune. Toutes les manutentions secondaires disparaissent.

Le placard-vestiaire pour la campagne mérite aussi une mention particulière, car il possède, sous son caillebotis inférieur, un serpentín de chauffage et, au-dessus, de longues tiges obliques sur lesquelles on peut enfiler les bottes pour les faire sécher. Il comporte aussi un séchoir à vêtements humides.

### Dans les cuisines : la congélation

Au chapitre des cuisines, nous relevons pas mal d'améliorations de détail : par exemple, les placards d'angle, à étagères circulaires tournantes ; la douche-shampooing sur l'évier pour le lavage de la vaisselle ; la hotte à partie avant articulée permettant les nettoyages et la pénétration plus aisée à l'intérieur ; la plaque magnétique à couteaux... tous perfectionnements que nous avons pu admirer dans la cuisine expérimentale, d'inspiration américaine, des coopératives de consommation Konsum à Stockholm. Déjà, l'an dernier, nous avons vu, au Salon ménager de Paris, l'astucieuse conception de portes à deux systèmes d'ouverture (normale, s'ouvrant par rotation, et à glissière verticale, sans développement gênant dans la pièce).

Mais un bouleversement bien autrement considérable nous attend pour un jour prochain, si du moins nous en croyons ce qui se passe aux États-Unis, en Suède, au Danemark, grâce aux casiers de congélation familiaux (*boxes*) ou collectifs (*locker plants*). On y conserve tous les aliments, y compris les mets cuisinés, aussi longtemps qu'on le désire et en grosses quantités, par paquets numérotés et classés. On peut penser que le temps n'est pas loin où une femme pourra faire en une matinée sa cuisine du mois. Emballés, étiquetés, saisis par — 20° ou — 30° de froid, les plats n'auront plus qu'à attendre l'heure de leur consommation, et la cuisinière chaque matin qu'à retirer de son coffre, pour les dégeler lentement, les « plats du jour » tout prêts. Ce sera une véritable libération permettant de ramener les 140 changements quotidiens d'occupations décelés par la sta-

## LA CONGÉLATION URBAINE ET RURALE

1. « Locker plant » collectif dans un immeuble de Stockholm. Chaque locataire dispose d'un casier de grand froid dans lequel il peut conserver longtemps les produits achetés en une fois au marché, congelés ou non, ce qui simplifie le problème du ravitaillement, fait gagner du temps, évite la fatigue de nombreuses courses, permet de profiter des meilleurs cours et de favoriser la baisse. — 2. A la campagne, le « locker plant » collectif joue un rôle encore plus important. Chaque fermier du village possède son coffre où il peut conserver les produits animaux ou végétaux de son exploitation. Grâce à ces possibilités de congélation, l'abatage des bêtes s'effectue sur place, dans un abattoir collectif, ce qui rend l'exploitant indépendant des intermédiaires. Toujours à la campagne, il existe aussi des coffres individuels de congélation se fixant dans les cuisines de ferme.



tistique à un nombre moins écrasant. Ne croyez pas qu'il s'agisse d'expériences isolées et à peine ébauchées ! La seule province de Scanie (835 000 habitants) possède, dans les campagnes, déjà plus de mille installations de ce genre. Le Danemark en a plus encore, puisqu'il compte, en *locker plants* seulement, près de 400 grandes installations coopératives (en plus des *boxes* familiaux). Dans ce petit pays, un *Deep Freezing Institute* — Institut de congélation — a même été fondé. Financé par l'industrie, il est sous le contrôle scientifique de l'Académie technique. Il existe déjà au Danemark au moins six fabricants de matériel de ce genre et le Comité national de l'habitation a exprimé le vœu, qui sera bientôt réalisé, de voir une installation collective dans chaque nouveau groupe d'immeubles.

Quant à l'Amérique, voici quelques chiffres. Ils datent de 1945 et le progrès depuis n'a cessé de marcher à une vitesse inouïe.

On a congelé aux États-Unis, en 1945, à l'intention des particuliers : 340 000 tonnes de fruits et légumes ; 300 000 tonnes de viande ; 1 100 tonnes de poissons, et un grand nombre de volailles, gibier, œufs et beurre.

Jusqu'en 1935 on ne comptait que 350 installations collectives. En 1941, il en existait 3 600. Aujourd'hui on en dénombre 10 100 desservant les régions agricoles du Middle-West : Iowa, Wisconsin, Illinois, etc. ; 75 % des « clients » sont des agriculteurs.

Les installations sont de trois types :

- Elles se contentent de louer des casiers de froid ;
- Elles se chargent, pour les adhérents, de faire l'abatage, le dépeçage et l'emballage des viandes avant la congélation ;
- Elles reçoivent non seulement la viande, mais les fruits et les légumes.

Les installations dernier cri possèdent les salles suivantes : de réception, de préparation, de congélation, de stockage (*lockers* proprement dits), des ateliers de machines, des bureaux.

Ainsi va le progrès. Son allure s'accélère tant qu'il y a, de l'autre côté de l'Atlantique, considérablement dépassé le stade de la glacière individuelle à la ferme — stade qui n'est même pas encore abordé en France. Devant l'importance d'un pareil mouvement, le ministère de l'Agriculture des U. S. A. complète maintenant ces réalisations par des stations expérimentales, dont plusieurs États ont fixé les statuts de fonctionnement : inspection obligatoire des denrées, règles d'hygiène à suivre pendant le traitement, interdiction par exemple de surcharger les casiers ou d'y placer des denrées non vérifiées, ou enveloppées de mauvais papier d'emballage, etc.

Le loyer annuel d'un *box* varie entre 14 et 18 dollars, c'est dire que le frigorifique collectif est maintenant à la portée de tous.

### De l'usine sans ouvrier à la maison sans ménagère

Ainsi, dans chaque branche de la vie domestique, la libération de la ménagère gagne du terrain. Nous ne ferons que mentionner les recherches de la marine et de l'armée américaines en fait de cuisine. Elles ont abouti à la création de cuisinières électroniques d'un type tout nouveau qui, rôtissant un poulet en quatre minutes et une saucisse en dix-huit secondes, méritent à elles seules une longue étude.

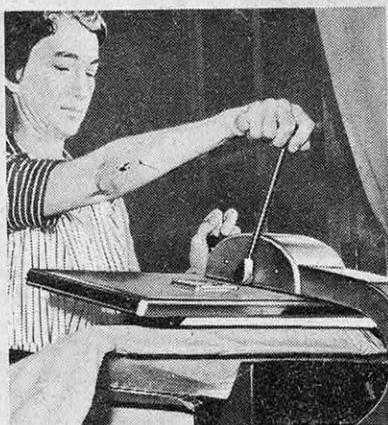
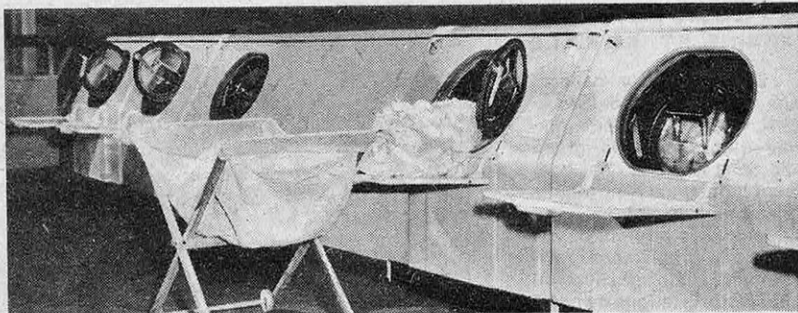
L'ingéniosité des chercheurs, s'étendant à tous les domaines, les a conduit à créer la couverture chauffante pour lit de deux personnes ; grâce à deux réglages de température indépendants l'un de l'autre, chacun peut fixer à son goût le climat de son côté de la couche.

Toujours au foyer, mais dans un autre ordre d'idées, nous signalions il y a un an les machines à laver et à sécher le linge qui, entièrement automatiques, enclenchent elles-mêmes les opérations diverses d'une lessive et s'arrêtent seules, le travail achevé. Depuis, nous avons appris que se réalise en Australie le décrassage aux ultrasons. Voici d'autre



## ENTRETIEN DU LINGE LAVAGE ET REPASSAGE

La photographie ci-contre montre le local où les ménagères américaines confient leur linge à l'une des machines d'une batterie de lavage. L'eau chaude et le savon sont fournis par l'installation, voire l'eau douce, si besoin est. Au bout de trente minutes, le linge est lavé. Une cinquantaine d'installations semblables sont en voie de réalisation à Paris. En bas et à gauche, un des appareils électriques à repasser le linge prévus dans le cadre du projet d'électrification rurale des États-Unis. Cette sorte de « pressing » a une action très rapide. A droite, l'une des unités d'une batterie de machines à repasser inaugurée récemment à New York en annexe des buanderies automatiques. Fonctionnant pendant une minute sur introduction d'une pièce de 1 cent, ces machines rendent au bout de 20 minutes 4 kg de linge repassé. Ces batteries automatiques, qui économisent le temps de la ménagère, sont appelées à prendre un grand développement aux États-Unis. Elles font l'objet de démonstrations par des professeurs spécialisés.



part le haut-parleur qui permet aux parents de suivre à distance les moindres pleurs de leur bébé, les plafonds en matières plastiques éclairantes, le *preciptron* qui envoie dans les pièces un air filtré, ce qui permet théoriquement de n'essuyer les poussières qu'une fois par semaine.

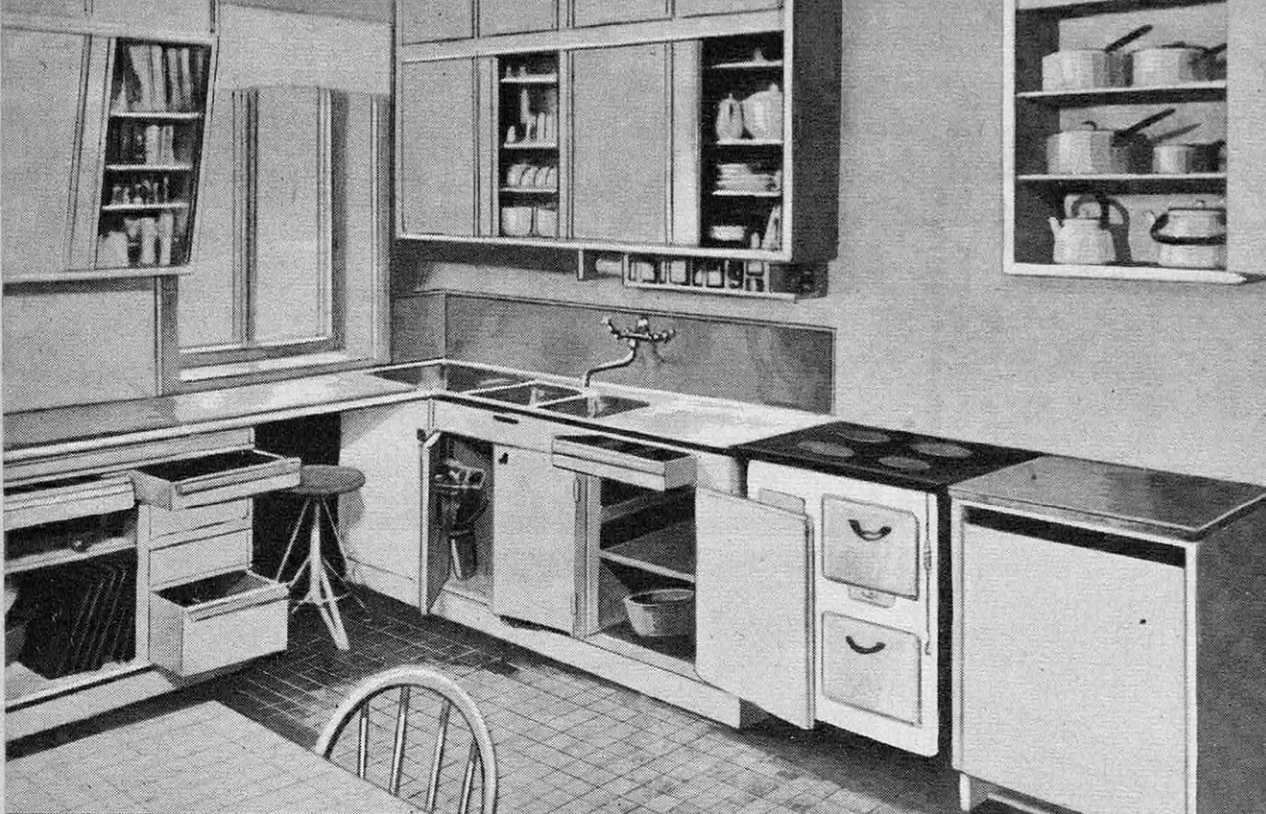
De ces innovations on peut conclure que la civilisation s'achemine vers l'usine sans ouvrier et vers le ménage sans ménagère, les tâches domestiques, une à une, étant bannies par une triomphante technique.

## Dynamique dans l'habitation

Les toutes dernières découvertes de la science amèneront prochainement une évolution plus profonde que le simple perfectionnement de l'appareillage. Elles transformeront jusqu'aux matériaux qui garnissent les murs et jusqu'aux murs eux-mêmes en les faisant participer dynamiquement, suivant leurs qualités intrinsèques, à la vie du foyer. Il faut considérer comme une étape vers ce progrès la création, par l'U. S. Rubber Co., de panneaux et tapis chauffants constitués par des couches impré-



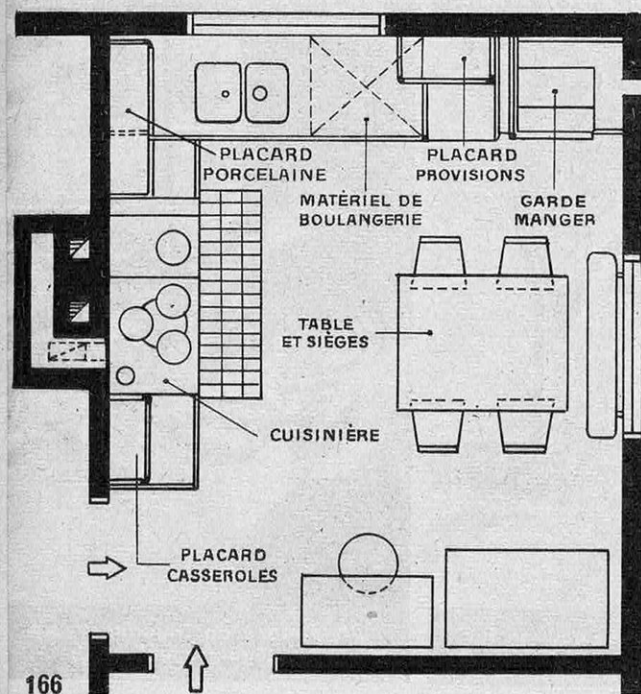
**BLANCHISSERIE D'IMMEUBLE**  
Le processus du blanchissage s'effectue de façon assez rapide pour qu'on ait prévu un salon d'attente.



Cuisine suédoise des habitations H. S. B. comportant tous les perfectionnements techniques (cuisinière électrique, évier inoxydable à deux bacs, tiroirs et placards rationnels) ayant chacun leur affectation déterminée.

## PLAN D'UNE CUISINE RURALE

Le plan de cette cuisine de ferme est établi de manière à faciliter le travail de la cuisinière et de façon que la pièce serve également de salle à manger.



guées de caoutchouc conducteur intercalées dans des couches isolantes.

Que dire de toutes les matières nouvelles : plexi-glass, silicones, isovers, véranes, thermolux, fibroverre, véraldite, lucoflex, gobynile, résine, silastic, chlorure de vinyle plastifié, et de toutes les inventions de la chimie synthétique qui sont sur le point de remplacer tant de matières usuelles, tissus, bois, ciments, caoutchoucs... et la pierre elle-même, pour le plus grand confort de notre vie domestique ?

## Pour le libre épanouissement de l'homme

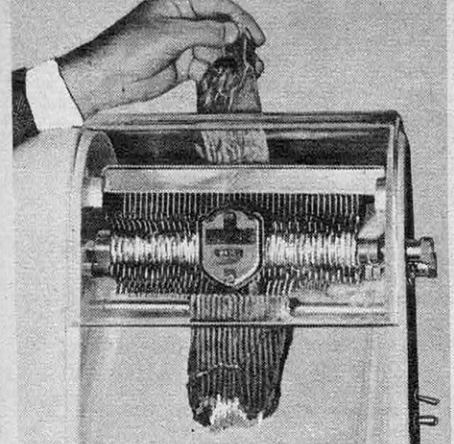
Après ces quelques aperçus sur l'évolution du milieu où vit l'être humain, essayons de voir comment on a pu établir une concordance rationnelle entre ce milieu et les lois du développement de notre espèce.

C'est encore à la Suède que nous ferons appel, car, de nos dernières enquêtes, nous avons retiré l'impression que ce pays, possédant une politique nationale de la santé et du savoir-vivre, applique les principes d'une exceptionnelle hygiène physique, morale et sociale.

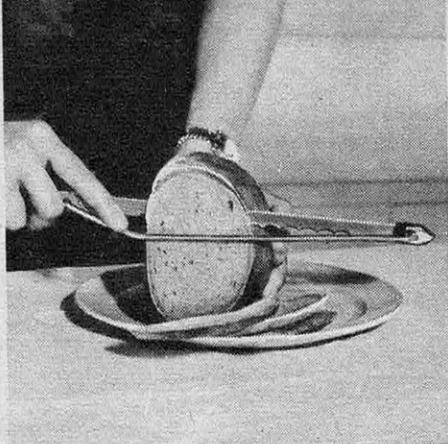
Elle a mis en pratique toutes les données pédagogiques basées sur la psychologie et tendant à créer la joie par l'abolition des contraintes ; elle a ensuite étendu à tous les domaines les connaissances acquises pour l'enfant. Qu'il s'agisse de la femme, de l'ouvrier ou du paysan, comme du bébé ou de l'écolier, la Suède s'applique à trouver aux troubles sociaux un remède efficace en offrant à chacun le moyen de grandir sans étouffement dans le cadre des lois qu'impose la morale, la seule barrière admise étant le préjudice causé à autrui.

Tous disposent de maisons confortables, faciles à entretenir ; la tenue décente et la propreté de tous les travailleurs font qu'on ne distingue plus dans la

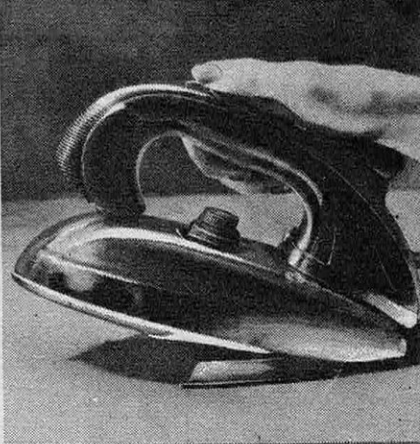




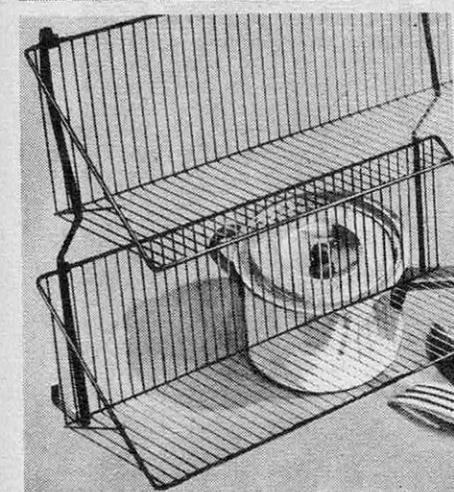
**Attendrisseur de viande électrique. Il se démonte et se nettoie aisément.**



**Couteau muni d'un guide pour régler l'épaisseur des tranches de pain.**



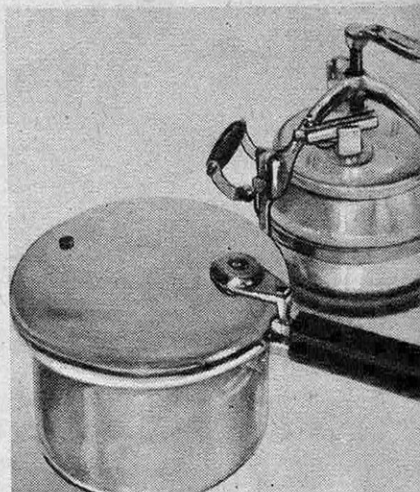
**Ce fer électrique se soulève de lui-même dès qu'il est trop chaud.**



**Ce séchoir à vaisselle en matière plastique amortit tous les chocs.**



**Cuisinière électrique à récipient encastré pour la cuisson sous pression.**



**La marmite à pression évolue vers la simplicité des formes (Suède).**



**Placard d'angle à étagères tournantes d'une cuisine expérimentale suédoise.**



**Hotte en verre, articulée pour faciliter le nettoyage (cuisine Konsum).**



**« L'hydrator » du frigorige conserve aux légumes leur fraîcheur.**

## SCIENCE ET VIE

rue les différents milieux sociaux. A tous les échelons se rencontrent une bonne éducation et des manières « policées ». Dans certaines firmes, les repas pris en commun, du directeur à la dactylographe et au simple manœuvre, contribuent à l'unification psychologique et morale des classes en tendant à un nivellement, sinon par le sommet, du moins par une haute moyenne.

### Autres règles de vie

Nous ne pouvons nous étendre. Il faut donc résumer en quelques traits principaux ces méthodes d'un meilleur savoir-vivre humain et social que connaissent les civilisations du Nord :

**L'ALTERNANCE.** — Alternier sans cesse la vie urbaine et la vie dans la nature pour maintenir, grâce à cette opposition, non seulement un équilibre des facultés et une compréhension meilleure des milieux ruraux et urbains, ailleurs en lutte, mais encore une parfaite santé physique et nerveuse. Durant toute la belle saison, du samedi midi au lundi matin, les grandes villes s'évadent vers les bois, la mer ou les lacs pour reprendre une vie simple, silencieuse, recueillie face aux éléments. L'hiver, elles s'évadent vers les sports de neige.

**LE CONTACT PERMANENT.** — Le mot « contact » revient sans cesse dans les conversations. Il exprime le souci constant de ces peuples, désireux de toujours mieux resserrer leurs liens humains. Particulièrement difficile à maintenir en un pays comme la Suède de très faible densité de population et de 2 000 km de longueur, le contact permanent entre la terre et la cité se trouve néanmoins assuré, d'une part grâce à l'hebdomadaire évadement des citadins que nous venons de signaler, d'autre part grâce à ces étonnantes femmes, les *Konsulents* (les « consultantes »), constamment sur la route, allant de ferme en ferme, de village en village, où elles apportent le dernier écho du progrès et de l'amitié agissante, d'un bout à l'autre de l'année.

**ESPRIT SOCIAL.** — On ne saurait dépeindre le « climat » de ces nations nordiques sans insister sur

le sens social dont sont empreints tous les actes de la vie collective. En ces pays, il fait bon vivre parce que l'homme ne s'y sent pas en perpétuel état d'hostilité envers ses semblables. Il y règne, en effet, une sorte de bienveillance compréhensive. Cette disposition d'esprit apparaît dans le comportement des particuliers, mais aussi dans les dispositions que prennent les organismes officiels ou privés.

Les chemins de fer suédois, par exemple, ont créé des wagons de troisième classe pour *mamans et bébés* remarquablement équipés (flets, berceaux, tables de change, lavabos avec savon, eau chaude et froide, serviettes de papier) et des wagons-ambulances du dernier confort qui, sur une simple ordonnance médicale, sont à la disposition du malade et de son infirmière.

**LIBERTÉ.** — Tout cela s'accompagne d'un grand respect de la liberté individuelle ; peu de choses sont expressément défendues parce que l'éducation a donné à chacun la nette notion de ce qu'il doit faire et ne pas faire. Ainsi s'est instaurée sans apparente coercition une loyale discipline individuelle. Chacun se tient mieux, et, les règles de la civilité étant observées, on ne dégrade rien de ce qui sert à tous et on s'efforce d'en laisser à autrui tout l'agrément.

Nous ferons de ces quelques caractères du climat scandinave notre conclusion. Il se peut, en effet, que l'acquisition par tous du confort matériel tel qu'il existe aux États-Unis réclame des ressources qui ne sont peut-être pas à la portée d'un pays éprouvé comme le nôtre. Mais l'institution d'un savoir-vivre social, générateur d'un bien-être plus précieux encore que le confort, réclame seulement des richesses morales dont la France n'est pas dépourvue, loin de là, et chacun de nous peut y contribuer.

Paulette Bernège

### NOTRE COUVERTURE

représente l'un des laboratoires d'essai et d'estampillage du Good Housekeeping Institute de New-York.

## LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, RUE CHAUCHAT PARIS-IX<sup>e</sup> - TÉL. : TAITBOUT 72-86

# LE CATALOGUE GÉNÉRAL 1950 Vient de PARAITRE

Une brochure format 13,5 × 21 de 220 pages, sous couverture en 2 couleurs, contenant 2 500 titres d'ouvrages scientifiques et techniques classés par sujets en 28 rubriques principales.

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



# LE CONFORT DANS LA MAISON PAR LA LUMIÈRE ET LA COULEUR

L'heureux éclairage d'une maison est nécessaire, non seulement pour assurer la bonne exécution des multiples activités qu'on y mène, mais encore pour créer une ambiance favorable. Le problème apparaît lié aujourd'hui à celui de la coloration des murs.

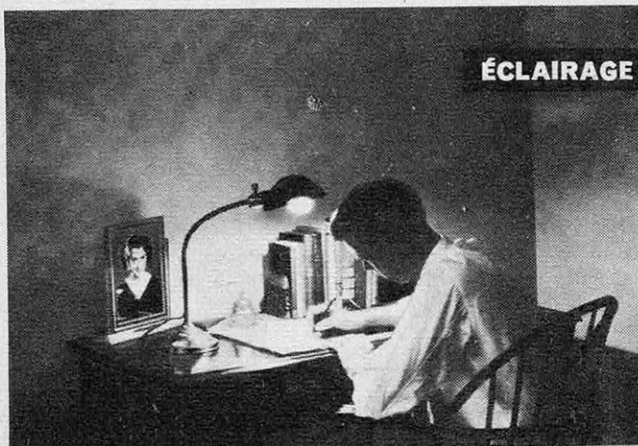
**S'**IL est un éclairage dont la réalisation est particulièrement délicate, c'est, contrairement à ce que l'on pourrait penser, celui des habitations.

Au foyer, en effet, s'accomplissent des tâches essentiellement diverses; sans que l'agrément en soit diminué, on désire y trouver des conditions favorables à certaines activités, aussi bien qu'au repos et à la détente.

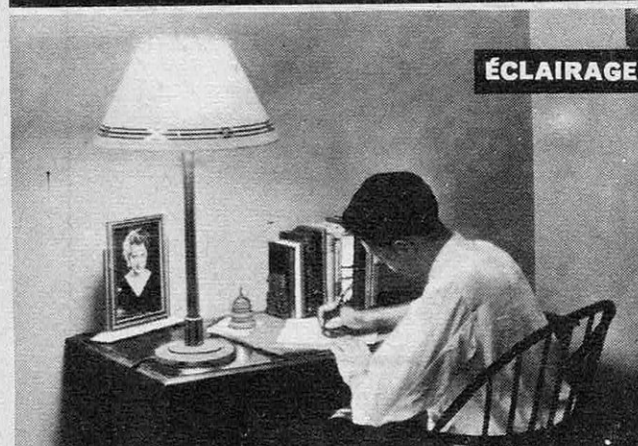
Bien entendu, les principes de l'éclairagisme s'appliquent ici comme ailleurs, mais, tout en assurant un éclairage moyen suffisant de chaque pièce, les dispositifs d'éclairage devront être assez souples pour permettre de donner le nombre d'unités d'éclairage, ou *lux*, nécessaires en tous les points.

La variété des modèles de lampes de toutes formes et de tous styles, auxquels l'abat-jour

## ÉCLAIRAGE DÉFECTUEUX



## ÉCLAIRAGE RATIONNEL



En haut et à gauche, le réflecteur concentre sur le travail une lumière éblouissante et dure. Au-dessous, au contraire, la lampe de travail fournit une lumière douce et bien répartie. En haut et à droite, éclairage trop localisé, donc mal commode, comme le montrent les positions des personnages. Au-dessous, lumière diffusée sur le plan de travail; une partie importante du champ lumineux, dirigée vers le plafond, assure l'éclairage indirect. (Photographies de la Compagnie des Lampes.)

## SCIENCE ET VIE

ajoute une note heureuse de couleur, permet de donner dans une pièce un éclairage harmonieux et souple. Quelques lampes portatives apportent l'éclairage intense nécessaire à certaines occupations. La faculté de varier le nombre des foyers allumés permet de n'utiliser la lumière que quand et où on en a besoin.

### Adaptation de l'éclairage à sa fonction

À la cuisine, à la salle de bain, dans la buanderie, sans parler des dépendances, s'effectuent des travaux visuels minutieux et souvent prolongés. Une lampe assez puissante sera utilisée dans un globe diffusant et des points particuliers pourront, en outre, recevoir un éclairage individuel. Les diffuseurs en verre opale offrent d'excellentes solutions à ces problèmes. Leur surface doit être assez grande pour que la brillance par unité de surface ne dépasse pas 0,3 bougie/cm<sup>2</sup>.

Pour le salon, la salle à manger, les chambres, l'aspect décoratif non seulement du luminaire, mais aussi et surtout des effets de lumière, est prépondérant, car il détermine l'impression d'accueil et de confort que l'on recherche.

Le choix d'un bon luminaire central est toujours délicat, mais il est un procédé qui permet plus aisément de donner satisfaction aux exigences de l'éclairagiste et au bon goût du décorateur, c'est la combinaison de lampes portatives et de lampadaires.

Un grand perfectionnement a été apporté aux lampes portatives et aux lampadaires par l'adjonction d'un adaptateur albalite en forme d'urne, et la lampe de travail, bien connue, a puisé là une des bases de son succès. La lumière de cette lampe, tamisée par la verrerie, procure sous l'abat-jour un éclairage adouci, même avec des lampes de forte puissance, tandis qu'une partie très importante en est réfléchi vers le plafond. L'ensemble de la pièce est ainsi éclairé, ce qui diminue le contraste de brillance entre la tache visuelle et le champ périphérique, condition primordiale du confort visuel.

Le tableau du bas de la page donne des indications sur les dimensions les plus favorables de quelques lampes portatives.

Quelle que soit la matière dont sont faits les abat-jour, leur partie interne devra être blanche, de manière à réfléchir le plus de lumière possible.

### Les lampes fluorescentes

Les lampes fluorescentes ont également leur place dans l'habitation. Elles sont indiquées dans les cuisines, les salles de bain, les entrées, où la blancheur de leur lumière et leur grande efficacité lumineuse les font apprécier.

Pour les autres pièces, dont la décoration s'accommode parfois assez mal des luminaires fluo-

rescents aux formes linéaires et sèches, il ne convient de les associer aux éclairages à incandescence qu'avec une certaine circonspection. D'intéressants ensembles équipés en lampes fluorescentes ont toutefois été créés. Placés dans une gouttière en aluminium poli au-dessus d'un meuble haut, ou encore derrière la cantonnière qui masque le haut des tentures, les lampes fluorescentes peuvent donner d'heureux effets décoratifs sur un plafond, un mur ou des rideaux. On choisira de préférence, dans ce cas, des lampes du type « blanc chaud », dont la couleur se marie mieux avec l'incandescence, et on réservera le « blanc » aux applications utilitaires de la cuisine et de la salle de bain ou aux chambres décorées sur fond bleu. La lampe fluorescente est d'ailleurs encore en pleine évolution.

Une règle générale est d'éviter les contrastes trop prononcés. Il faut que l'ensemble d'une pièce soit uniformément clair. Si, pour des raisons de décoration, l'on tient aux contrastes, on préférera les franches oppositions de couleurs, plus favorables au confort visuel, aux contrastes du genre « camaïeu », ocre clair-brun, bleu clair-bleu foncé...

Sur ces ensembles clairs, l'éclairage devra être toujours suffisant.

### Effets physiologiques de la couleur

Les effets de la couleur sur l'imagination, et surtout ses répercussions psycho-physiologiques, sont très marqués. La plupart des gens sous-estimeront la température d'une pièce tendue de bleu. Qu'on la peigne en rouge, ou corail, et on la jugera plus chaude qu'elle n'est. Sans qu'on en sache les raisons, il est admis par les ingénieurs coloristes que les couleurs se rapprochant de la partie rouge du spectre sont chaudes et stimulantes, tandis que celles qui confinent à l'extrémité violet bleu sont fraîches et sédatives. L'expérience a été faite : dans une cabine téléphonique peinte en gris vert, la clientèle d'un restaurant n'en finissait pas de parler. On en badigeonna l'intérieur en rouge vif : les conversations s'accéléraient. Le rouge hâte la décision. Dans un poste d'essence, si, sur le nombre des pompes, une seule est peinte en rouge, c'est celle-là qui fera le plus d'affaires. En revanche, le vert — couleur de la nature — amène, semble-t-il, une impression de bien-être. Un pont de Londres — celui de Blackfriars — était célèbre pour la quantité de suicides dont il était le théâtre. Une fois sa carcasse noire repeinte en vert vif, le nombre des désespérés qui enjambaient son parapet diminua de plus d'un tiers.

Dans le même ordre d'idées, à poids égaux, une caisse noire paraît plus lourde qu'une blanche. Ce ne sont là que quelques données et exemples

	Puissance de la lampe en watts	Hauteur totale de la lampe en centimètres	Diffuseur albalite	Diamètre inférieur de l'abat-jour en centimètres
Lampe de travail de bureau .....	100-150	60-70	petit modèle	35-45
Lampe de table ou de chevet ....	60-100	50	petit modèle	25-30
Petite lampe .....	40-60	40	sans	15-20
Applique .....	60-100 (dépolie)	125-150 du sol	sans	20-25
Lampadaire .....	150-500	125-150	grand modèle	40-50



des effets de la couleur sur notre comportement ; nous ne les citons que pour montrer que les conseils qui vont suivre ne sont pas arbitraires.

### L'harmonie lumière-couleur

Des tons assez neutres : ivoire, crème, voire gris-perle éventuellement rehaussé de fins motifs colorés, seront excellents dans la cuisine et certaines dépendances. Dans un salon, un bureau, par contre, des nuances chaudes, vivifiantes, dynamiques, voire un peu excitantes, seront préférées : chamois, par exemple. La salle à manger utilisera aussi des tons chauds. La couleur orangé n'est pas seulement dotée de vertus toniques : on a reconnu qu'elle favorise la digestion et crée effectivement une certaine euphorie. Certes, cet effet ne devient réellement très marqué qu'en pleine lumière orangée et, bien que celle-ci facilite la digestion après le repas, elle demeure pourtant peu indiquée durant celui-ci, ce qui montre la complexité du problème. Les tons froids sont, en tout cas, à éviter dans la salle à manger ou le fumoir.

Dans la chambre à coucher, celle des enfants surtout, on prendra de préférence des couleurs fraîches, reposantes, comme le bleu clair.

Il faut encore que les couleurs soient harmonisées avec la lumière. Claires, elles facilitent la

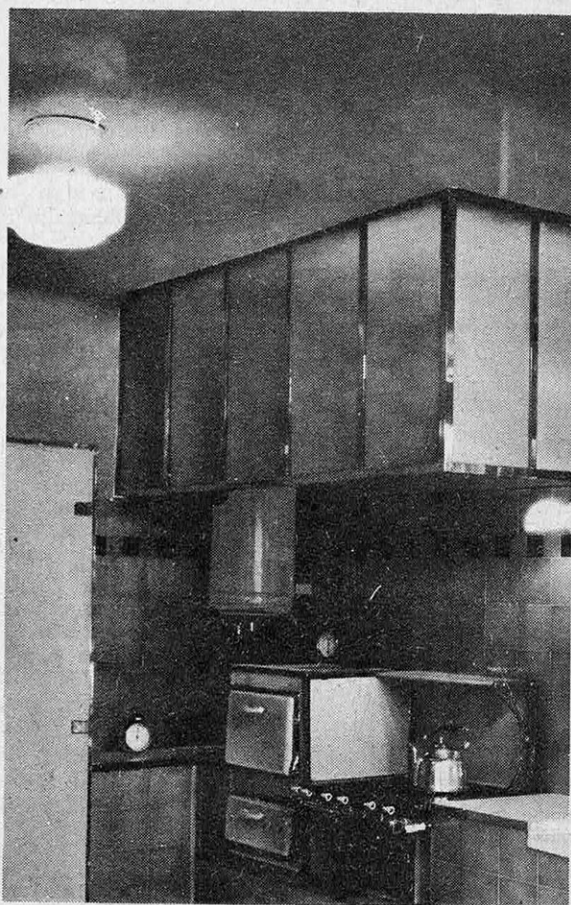
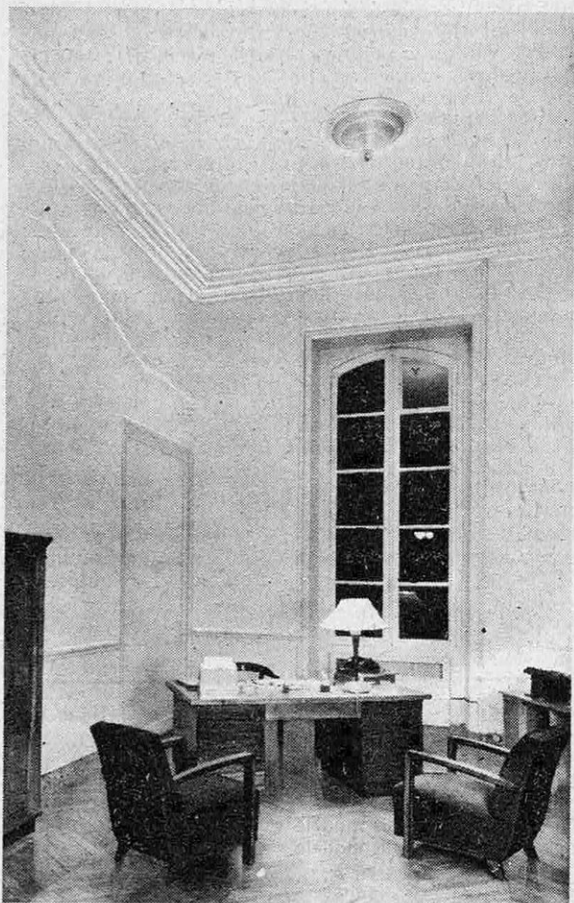
bonne utilisation de celle-ci. Mais, aujourd'hui, avec les lampes fluorescentes, la lumière prend des couleurs variées et il faut aussi tenir compte de cette circonstance nouvelle.

Les couleurs chaudes se marient bien avec l'incandescence et avec la lampe fluorescente, type « blanc chaud ». Avec les couleurs fraîches, on préférera la lampe du type « blanc » ou des verres bleutés, des abat-jour pour lampes à incandescence en voile bleu clair.

Par sa réflexion sur les visages, le vert, sauf s'il est très clair, peut avoir des effets désagréables. On le réservera aux couloirs, passages, etc. et on l'accouplera avec une lumière « blanche ». Le vert présente, cependant, l'avantage de favoriser, nous l'avons vu, un bon équilibre général, et cette propriété le fait souvent retenir pour les revêtements industriels.

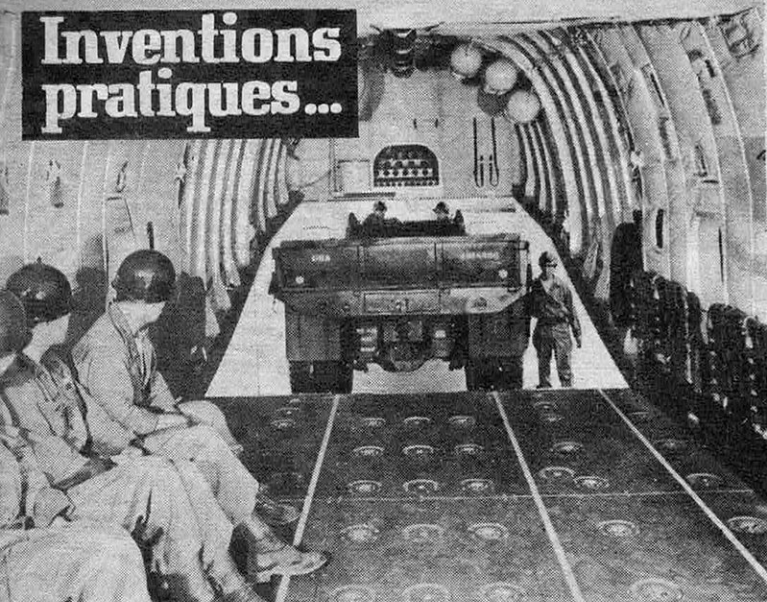
Dans ces ambiances étudiées où lumière et couleur s'harmonisent, la maîtresse de maison saura, en apportant dans les détails décoratifs sa note personnelle, faire du foyer un cadre agréable pour tous. Aisée, si le « fond » — décor et éclairage conjugués — a été judicieusement conçu, cette tâche sera difficile si les couleurs sont mal choisies et les lumières mal réparties.

M. Déribéré



Toujours souhaitable, la combinaison de l'éclairage indirect au plafond et de la lampe de travail s'impose dans les vastes bureaux comme celui figuré ici. La cuisine, elle, est éclairée par un diffuseur albalite en forme d'urne, qui tamise la lumière et en réfléchit une grande partie au plafond, complété sur les plans de travail par de petits blocs localisateurs.

## Inventions pratiques...



### ← Un avion porte-chars

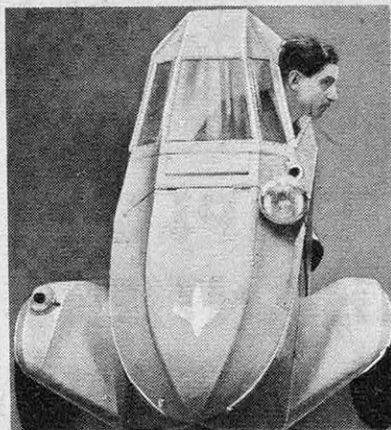
Le Northrop C-125 « Raider », qualifié de « transport d'assaut », est un trimoteur à aile haute et à train fixe, spécialement conçu pour terrains exigus. Il est muni d'une très large porte de chargement mesurant 2,70 m sur 2 m, qui, une fois rabattue, sert de rampe donnant accès dans le fuselage aux véhicules lourds à chenilles et aux chars. Il est destiné au ravitaillement des bases avancées, particulièrement dans les régions arctiques. Les trois moteurs sont des Wright de 9 cylindres en étoile développant 1 200 ch. Les hélices sont à pas réversible pour le freinage à l'atterrissage. Les roues du train d'atterrissage peuvent être remplacées par des skis ou des flotteurs.

### Nouveau véhicule pour les amputés →

Il consomme 2,5 l aux 100 km et peut atteindre 50 km-h. La direction est commandée par un guidon qui porte les organes de débrayage, d'accélération et de freinage, ce qui permet aux amputés des deux jambes de conduire le véhicule. Une centaine de ces petites voitures ont été construites près de Munich.

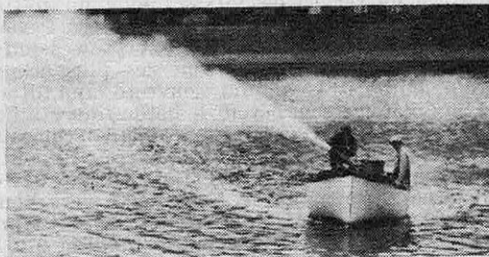
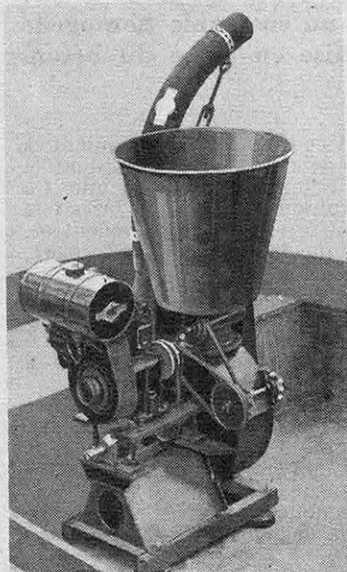
### Navires propulsés par pompes aspirantes

Dans ce système de propulsion d'un nouveau genre, une ou plusieurs pompes aspirent l'eau à l'avant du bateau et la rejettent à l'arrière. La réaction produite sur l'axe de la pompe assure la propulsion du bateau. Ce principe n'a été appliqué jusqu'ici qu'à des embarcations de faible tonnage. On se propose de l'étendre à des navires importants, jusqu'à 150 m de longueur, l'ensemble propulseur, moteurs rapides et pompes, étant sensiblement moins lourd que les moteurs lents classiques.



### Pour assainir les réservoirs des barrages

Dans les eaux stagnantes des réservoirs en amont des barrages, les algues ont tendance à se développer d'une manière très gênante. Dans les réservoirs proches de Los Angeles, en Californie, on a dû recourir à une méthode originale pour assainir l'eau. Sur un petit canot automobile, on a installé un équipement comprenant un moteur à explosions de 1,5 ch actionnant directement un ventilateur tournant à 3 500 tours-mn. Le courant d'air entraîne des cristaux de sulfate de cuivre à travers un tube métallique flexible jouant le rôle d'une lance d'arrosage. Les grains de sulfate de cuivre proviennent d'une trémie qui peut en contenir 50 kg et d'où ils s'écoulent régulièrement grâce à un agitateur faisant 33 tours-mn. Le canot sillonne périodiquement le lac artificiel créé par le barrage et répartit sur l'eau le sulfate de cuivre qui détruit les micro-organismes à la dose de 0,05 ‰.







Le « Pentagon », ministère de la Guerre américain, fut construit en six mois.

## L'EMPLOI DU VIDE SUR LES CHANTIERS DE CONSTRUCTION

Depuis le siècle dernier, la technique du béton a été régulièrement améliorée par des procédés tels que l'étuvage, la vibration, la précontrainte, etc. Un nouveau progrès très important a été accompli il y a une dizaine d'années grâce à l'essorage par le vide, qui élimine l'eau en excès, véritable poison du béton. L'introduction des appareils à vide sur les chantiers de construction a permis de mettre au point un ensemble homogène de procédés qui ont beaucoup facilité manutention et la mise en place du béton.

**E**N 1944, l'effort de guerre américain nécessitait la construction d'un immense bâtiment pour abriter tous les services, brusquement gonflés, du Ministère de la Guerre. On dressa les plans d'une vaste construction qui couvrait 12 ha environ et qui avait la forme originale d'un pentagone. Le « Pentagon », (c'est le nom par lequel les Américains désignent cet édifice) fut terminé en six mois, ce qui constitue un record de vitesse pour un bâtiment de bureaux abritant 40 000 personnes. Parmi les procédés qui furent employés à cette occasion pour accélérer la construction, l'un des plus originaux est sans doute le « Vacuum Concrete » qui fut appliqué aux planchers en béton : le béton frais était coulé en place et subissait un traitement qui accélérât son durcissement. Le même traitement fut utilisé, après la guerre, pour réparer la chaussée des deux seules issues routières de New York vers l'ouest : d'abord celle du « Holland Tunnel » sous l'Hudson, puis récemment celle du pont Washington qui fran-

chit le même fleuve, et ce sans entraver pendant la journée la circulation de ces deux artères dont le trafic est parmi les plus importants du monde. La circulation était interrompue le soir ; on brisait le vieux béton, on coulait le nouveau revêtement et, grâce à la même technique de durcissement accéléré, la voie pouvait être rouverte le matin. Citons encore à l'actif de ce procédé la confection, terminée douze heures après le commencement des travaux, d'une dalle en béton de 650 m<sup>2</sup> destinée à supporter la patinoire du Centre Rockefeller à New York.

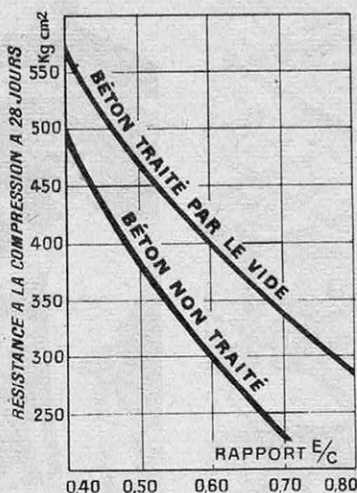
Le traitement, dont nous venons de montrer par trois exemples spectaculaires les possibilités, fut inventé il y a une dizaine d'années, par l'ingénieur américain K. P. Billner, qui eut l'idée de soumettre le béton frais, après sa mise en place, à un traitement par le vide, dont l'effet est d'éliminer presque instantanément l'eau qu'il contient nécessairement en excès.

## L'eau constituant indispensable et « poison » du béton

Le béton frais, constitué d'un squelette de pierre, de gravier et de sable, enrobé d'une pâte de ciment et d'eau, comporte toujours en effet un excès d'eau par rapport à la quantité qui serait strictement nécessaire à la « prise » du ciment. Cet excès est nécessaire pour donner à la masse une certaine plasticité. Mais ensuite, lorsque l'hydratation du ciment est terminée, l'eau non fixée par la réaction subsiste dans le béton en y formant un réseau de canaux capillaires. Ce système capillaire intervient de deux façons opposées pour modifier la résistance du béton. D'une part, les petits canaux n'étant pas de la « matière pleine », ils nuisent à la solidité du béton et ce, d'autant plus que leur section est grande. Mais, d'autre part, chacun d'eux se termine à l'air libre par une petite surface courbe (ménisque) qui, par suite des phénomènes de tension superficielle, se comporte comme une petite membrane de caoutchouc tendue. L'ensemble des forces de tension qui s'exercent sur la surface libre du béton lui donne donc un supplément de cohésion. On retrouve ce phénomène à l'état pur dans la boulette de sable qu'un enfant pétrit sur la plage : le sable sec, qui s'écoulait parce qu'aucune force ne liait ses grains, reste aggloméré une fois humide et légèrement comprimé. Toutefois, si on plonge dans l'eau la boulette de sable humide, elle se défait complètement, parce que disparaissent les « ménisques » superficiels et les tensions qu'ils impliquent. La cohésion supplémentaire qu'apporte la présence d'eau dans le béton est d'autant plus élevée que le réseau capillaire est plus fin. Donc, on a intérêt à rechercher des bétons aussi compacts que possible, avec des canaux très fins, ce qui veut dire avec aussi peu d'eau interstitielle que possible. C'est pourquoi l'on dit que l'eau excédentaire est pour le béton un « poison » ; et l'on aperçoit tout de suite l'intérêt d'un procédé qui permet d'éliminer la presque totalité du liquide en excès, même si l'on part d'un béton très plastique comportant une plus grande proportion d'eau-lubrifiant, et de n'y laisser que l'eau-agent chimique nécessaire à la prise du ciment. C'est sous cette forme que sont recherchés aux États-Unis les avantages du procédé ; étant donné la main-d'œuvre très chère, les Américains ont tendance à employer un béton très liquide que les entrepreneurs français appellent péjorativement « béton soupe ».

### Le traitement du béton frais

L'élimination de l'excès d'eau s'effectue à l'aide de panneaux spéciaux dont la forme et les dimensions peuvent varier, mais qui sont en principe constitués de la façon suivante : une paroi étanche et rigide, en tôle ou en contre-plaqué, limite extérieurement une chambre à vide. Au contact du béton vient s'appliquer une paroi perméable finement perforée formant filtre qui constitue l'autre face de la chambre à vide. Ce filtre empêche le passage d'éléments fins et évite tout entraînement du ciment. Il est constitué par des toiles de coton judicieusement



← Courbes de résistance à la compression en fonction du rapport eau/ciment pour des bétons identiques, les uns traités, les autres non traités.

calibrées. Ces toiles s'usent à la longue, mais leur remplacement est rendu extrêmement rapide et facile grâce à des dispositifs de fixation simples, et l'incidence sur les prix de revient est négligeable. L'ensemble filtre-chambre à vide est exactement adapté à la surface à traiter, et la répartition du vide est parfaitement régulière sur l'ensemble de cette surface.

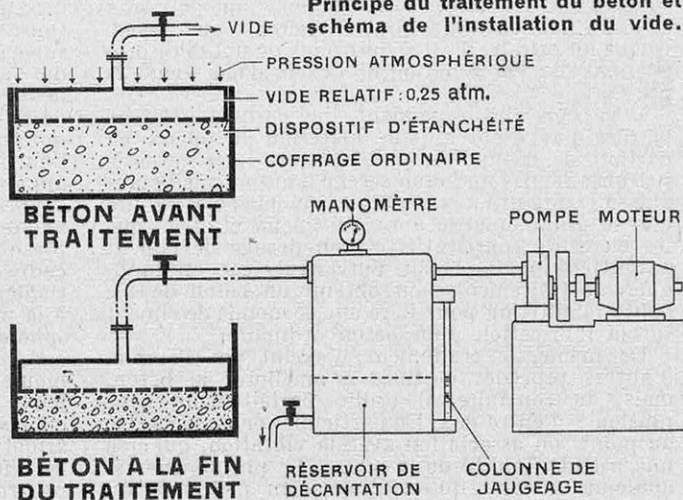
Si, dans ces conditions, nous faisons le vide dans la chambre, les éléments solides sont arrêtés par le filtre, mais l'eau est aspirée à travers le filtre par la dépression dans la chambre, et le béton se trouve essoré comme une éponge ; il devient plus dense, plus compact et par suite plus solide.

Notons, circonstance favorable, qu'une partie des bulles d'air qui se trouvent au sein de la masse de béton frais est également éliminée pendant l'opération.

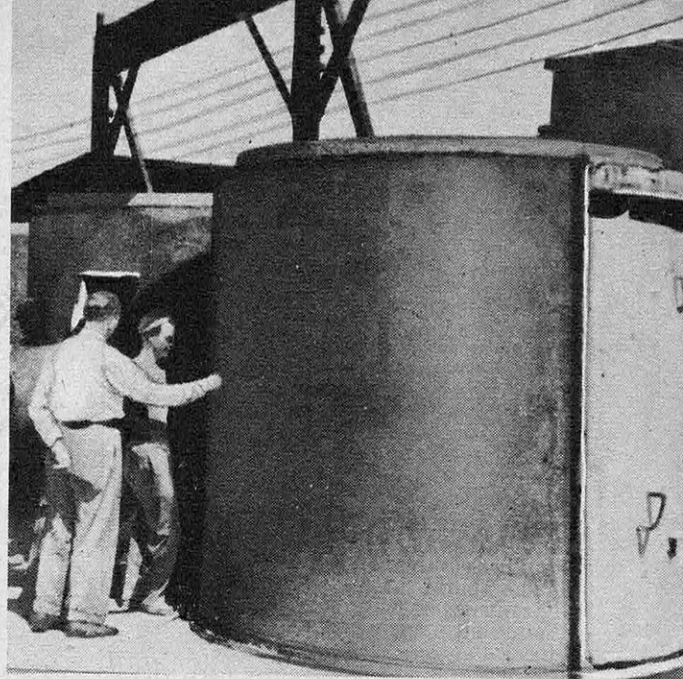
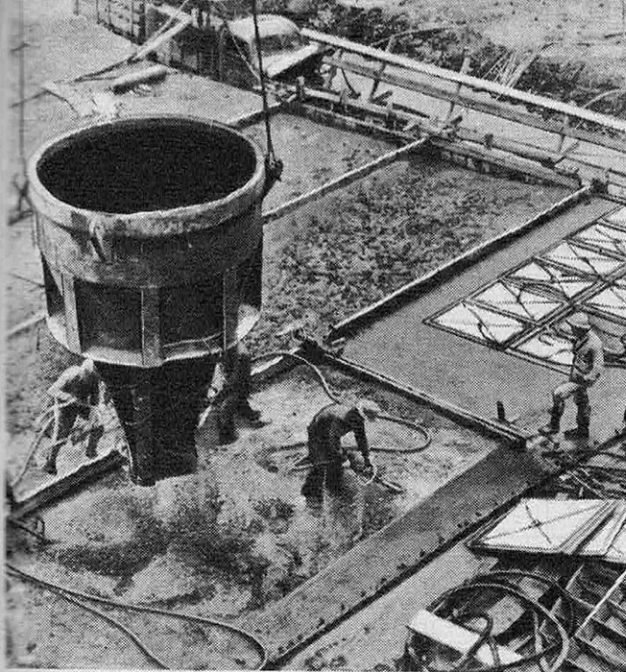
Entre la pompe à vide et les panneaux traitants, on recueille le liquide éliminé par le béton. Ce liquide, constitué d'eau à peu près pure, s'accumule dans un réservoir de séparation muni d'une jauge qui permet de mesurer la quantité d'eau recueillie. Si la forme et les dispositions des conduites sont soigneusement étudiées (pour limiter les pertes de charge) et correctement réalisées (pour éviter les fuites), on peut atteindre aux panneaux un vide de 90 %. Pratiquement, on se contente souvent d'un vide de 80 %, c'est-à-dire qu'il règne une pression résiduelle de 0,20 atmosphère dans la chambre à vide. La puissance consommée par la pompe est faible ; le groupe moteur-pompe peut être monté avec son réservoir de séparation sur un camion ou sur une remorque. Dans d'autres cas, il est fixe. Le traitement est particulièrement bien adapté à la fabrication en grande série des pièces d'épaisseur limitée (30 à 40 cm).

Il n'est pas nécessaire que les pièces à traiter

### Principe du traitement du béton et schéma de l'installation du vide.







Deux applications du traitement du béton frais. A gauche, au cours de la construction du barrage de Shasta en Californie (un des plus grands du monde), un radier est coulé en place et traité à l'aide de panneaux standard. Aussitôt que le traitement est terminé, il est possible de marcher sur le béton durci. A droite, des panneaux cylindriques de grandes dimensions sont employés pour accélérer le durcissement des éléments préfabriqués d'une grosse canalisation en béton.

soient limitées par des surfaces planes, car la forme des panneaux traitants peut s'adapter à des surfaces plus compliquées ; une des plus importantes usines américaines de tuyaux en béton utilise depuis plusieurs années les procédés de K.-P. Billner pour la fabrication de tuyaux dont le diamètre est compris entre 1 m et 2,75 m. Les éléments cylindriques sont coulés verticalement en longueurs atteignant 4,5 m. La production s'effectue en série, le démoulage s'effectuant dès la fin du traitement, soit en moyenne une demi-heure après la coulée du béton. La surface intérieure, dépourvue des irrégularités généralement dues aux bulles d'air, se trouve particulièrement bien adaptée à un bon écoulement : c'est là une qualité essentielle pour un tuyau d'adduction d'eau ou d'égout.

### Les caractéristiques du béton traité

Le traitement par le vide améliore toutes les caractéristiques du béton : résistance à la compression, à la traction, à la flexion, au gel, aux chocs, à l'abrasion ainsi que l'adhérence aux aciers. Quant au retrait, il est réduit dans de notables proportions par l'élimination de l'excès d'eau avant la prise.

Il va sans dire, cependant, que ce traitement ne permet pas d'obtenir un matériau de choix en partant de n'importe quel mélange : les caractéristiques finales du béton seront d'autant meilleures que sa composition sera plus rationnelle, c'est-à-dire que sa granulométrie aura été mieux étudiée, que ses éléments constitutifs et son dosage de ciment auront été mieux choisis. Suivant les cas, on appliquera le traitement pour obtenir un béton de très haute qualité, ou pour faire une économie de ciment sur la fabrication d'un béton ordinaire.

De même, le traitement n'exclut pas l'emploi d'autres procédés destinés à améliorer le béton, mais, au contraire, il s'allie parfaitement avec plusieurs d'entre eux. En particulier on a pu mettre au point son association avec la vibration, qui crée une pseudo-fluidité de la masse. Le phénomène est analogue à celui qu'on observe en piétinant du

sable mouillé : tant qu'il est soumis à des pressions variant périodiquement, il demeure fluide. La vibration liquéfie le béton frais et facilite la circulation de l'eau et des bulles d'air. Elle amène les éléments solides du squelette à prendre naturellement une disposition de compacité maximum.

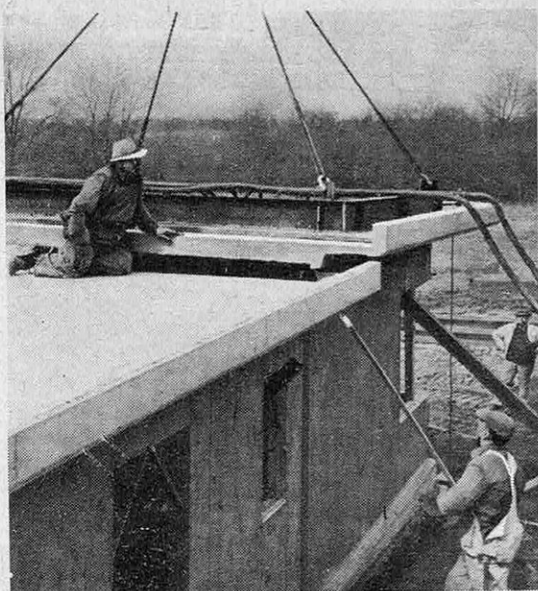
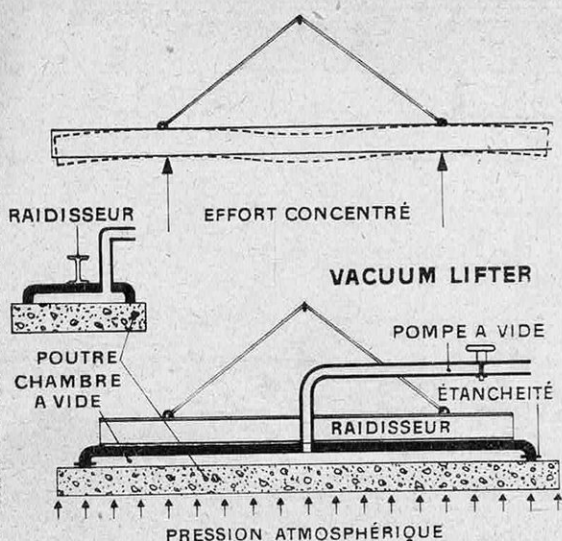
### Le béton a trouvé son « électro aimant »

Ayant introduit le vide sur les chantiers de construction, M. Billner ne tarda pas à imaginer toute une gamme de techniques nouvelles qui faciliteraient et accéléreraient de façon spectaculaire le démoulage et la manutention des pièces en béton ainsi que la fixation des coffres. L'ensemble de ces techniques d'utilisation du vide sur les chantiers de construction, connu sous le nom de « procédés Vacuum Concrete », est appliqué depuis plusieurs années en Amérique et commence à être introduit sur des chantiers importants en Europe et en particulier en France.

Si nous considérons un panneau formant ventouse appliqué sur une dalle de béton de même superficie, en supposant que le vide à l'intérieur de la chambre soit de 90 %, il règne entre les deux faces de la dalle une différence de pression de 0,9 kg/cm<sup>2</sup>. C'est donc une force de 9 t par m<sup>2</sup> qui maintient le panneau et la dalle au contact l'un de l'autre. Si le panneau est suspendu à un appareil de levage, on peut, en établissant ou en supprimant le vide dans la chambre par la simple manœuvre d'un robinet, « accrocher » ou décrocher presque instantanément la dalle. Si, grâce à un cadre métallique, nous rendons le panneau très rigide, c'est le cadre qui supportera les efforts dus à la manutention, et la dalle soutenue par l'atmosphère ne « souffrira » pratiquement pas plus dans cette position que lorsqu'elle reposait dans son moule. Même si la pièce est en béton relativement jeune et partant fragile, on pourra la lever sans efforts dangereux, générateurs de fissures. Les armatures ne devront plus être calculées pour les efforts élevés subis lors de la manutention et pourront être réalisées de façon plus économique. 175

## LE « VACUUM LIFTER »

### ACCROCHAGE PAR POINTS



Le « Vacuum Lifter » permet de soulever les pièces de béton sans leur imposer d'efforts générateurs de fissures. Ces pièces peuvent être démoulées beaucoup plus tôt et leur armature n'a pas besoin d'être aussi robuste. La photographie représente la mise en place d'une dalle préfabriquée servant de toiture à une maison de la cité de Whitmarsh, groupe de cinq cents habitations construites dans l'enceinte de la ville de Philadelphie (U. S. A.).

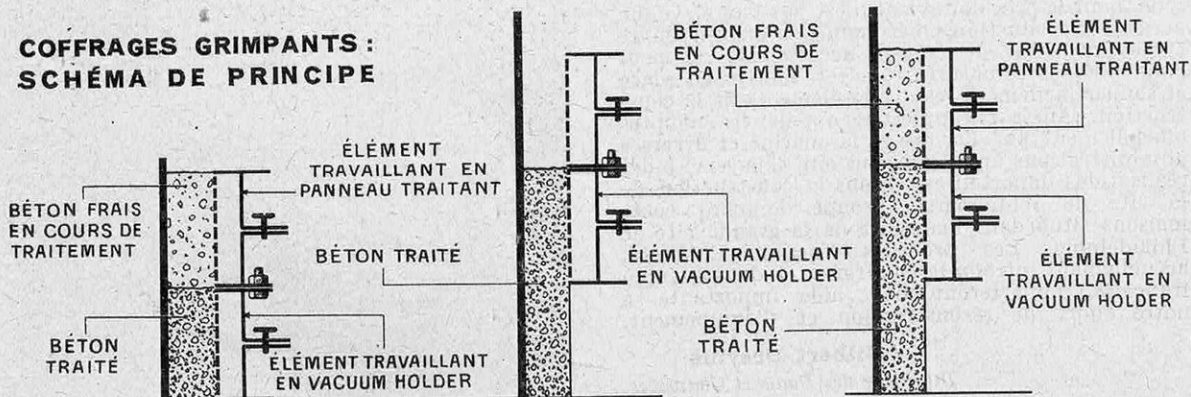
Dans la pratique, il est inutile d'appliquer le vide à toute la face supérieure de la pièce de béton, et M. Billner a construit des appareils appelés « Vacuum lifters » (engins de levage par le vide), constitués d'un cadre rigide, portant des panneaux-ventouses spéciaux. Grâce à l'emploi des « lifters » on peut procéder au démoulage et à la manutention des pièces cinq à dix fois plus tôt qu'avec les moyens classiques et, par conséquent, réduire le nombre des moules et les dimensions de l'aire de fabrication.

### Les coffrages grimpants

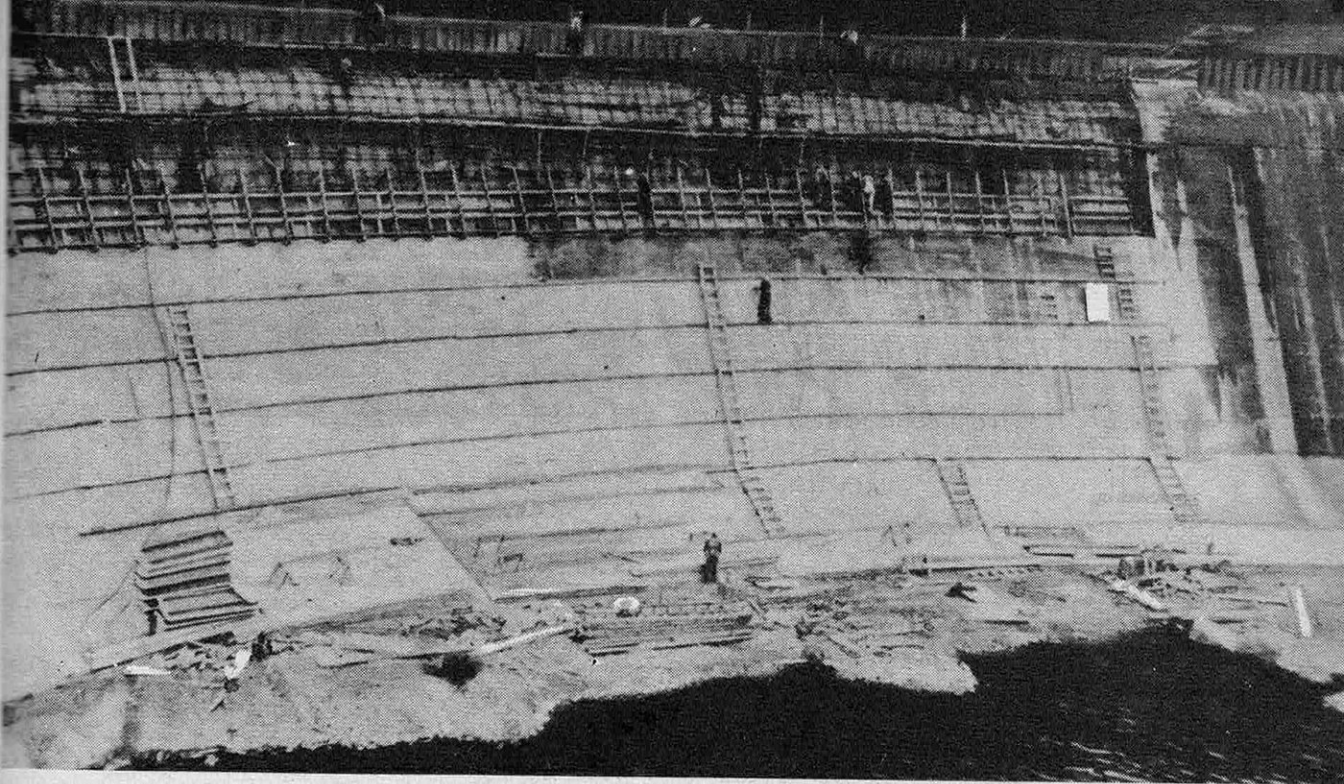
Le vide permet également une fixation facile et rapide des coffres par effet de ventouse. C'est alors un « Vacuum holder » (qui tient par le vide), qui emploie la pression atmosphérique pour appliquer

les coffrages sur les parties de béton déjà durci auxquelles on les fixe. Le schéma ci-dessous montre l'organisation de holders en « coffrages grimpants » que les Américains ont baptisés « sky hooked » (accrochés au ciel). Chaque élément de coffrage sert de panneau traitant, durcissant en quelques minutes le béton frais versé, puis de « holder », dès que le béton a acquis une certaine consistance. On poursuit ainsi de proche en proche la coulée du béton vers le haut, et il est possible de supprimer totalement les échafaudages et les étais de fixation classiques des coffrages. Cette méthode est particulièrement adaptée à la réfection des parements de barrages : c'est ainsi que le parement du barrage de Saint-Croix Falls (Wisconsin) détérioré par le gel a été remis en état par application d'une recharge atteignant en certains points 50 cm d'épaisseur, mise en place derrière coffrages grimpants. L'emploi de

### COFFRAGES GRIMPANTS : SCHEMA DE PRINCIPE







En haut : pour réparer le barrage de Saint-Croix Falls endommagé par le gel, le béton est traité au moyen de coffrages grimpants. A droite : au barrage de Shasta on effectue le finissage de la paroi préalablement traitée.

ces coffrages a permis de couler sans interruption depuis le pied jusqu'à commencement du barrage un béton de haute qualité adhérant parfaitement au vieux béton. A la construction du barrage de Shasta, un des plus grands du monde, on a appliqué la même technique au revêtement du déversoir.

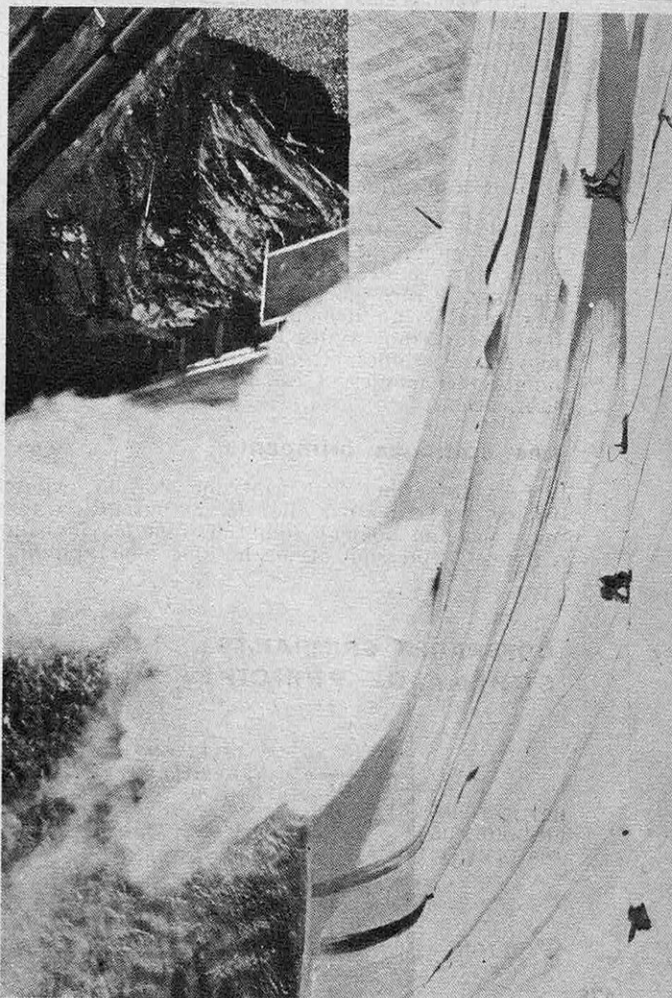
La soudure de deux éléments préfabriqués en béton ou béton armé s'obtient en les juxtaposant, et en recouvrant les deux faces au droit du joint par des coffrages munis de « Vacuum Holders » ; puis en appliquant le vide à la partie du coffrage en contact avec le béton frais et qui est organisé en élément essorant. En quelques minutes, le nouveau béton soude les deux éléments.

### La construction en éléments préfabriqués

Un des domaines où les procédés que nous venons de décrire sont particulièrement appréciés est la production et la mise en place des grands éléments préfabriqués. Grâce au matériel de production du vide, dont le prix de revient n'est pas très élevé, on accélère la production, on économise la main-d'œuvre et les quantités de ciment nécessaires ; on peut employer des armatures réduites, mettre en place et souder facilement les divers éléments de la construction. Aussi ces procédés ont-ils été adoptés officiellement par l'armée et la marine et diverses administrations américaines et ont déjà servi à des réalisations importantes. Citons la construction de la cité de Whitmarsh, groupe de cinq cents maisons situé dans l'enceinte de la grande cité de Philadelphie. Les procédés Vacuum Concrete, actuellement introduits en France et dans l'Union française, apporteront une aide importante à notre effort de reconstruction et d'équipement.

**Gilbert Dreyfus**

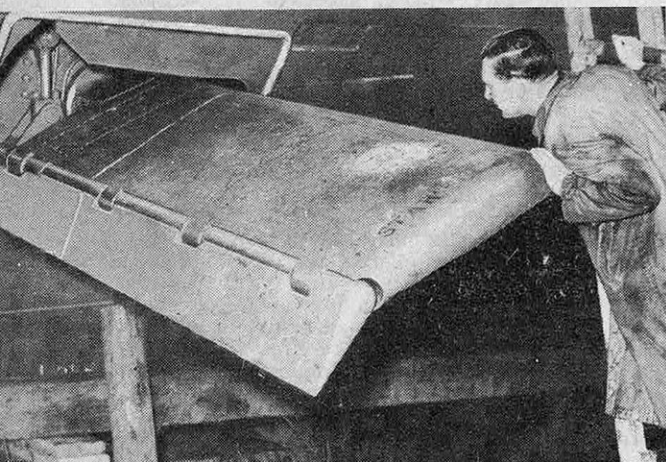
*Ingénieur des Ponts et Chaussées*



La Manche sans mal de mer :

# NAVIRES ANTIROULIS

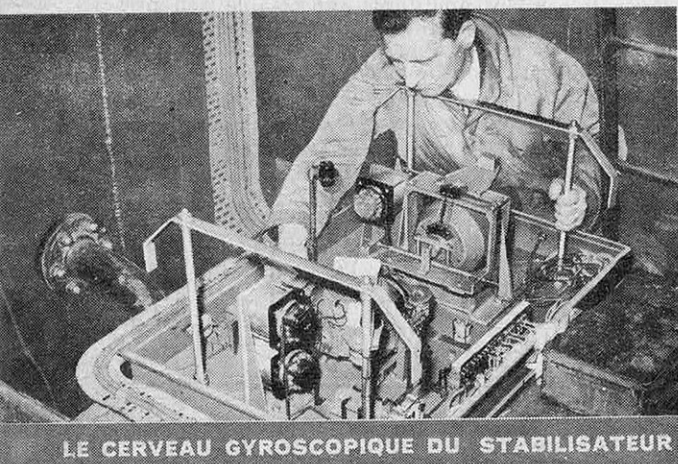
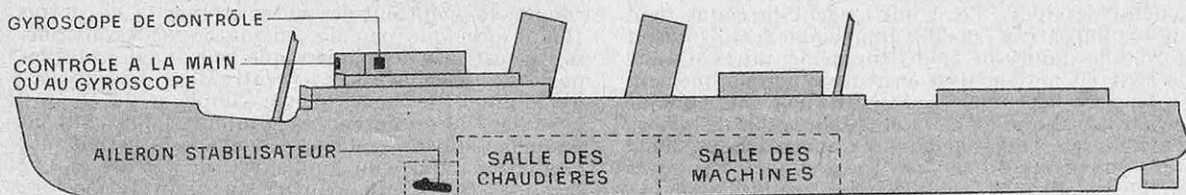
Un paquebot anglais « trans-Manche » est équipé d'ailerons stabilisateurs commandés par un gyroscope. Réduisant de 20 degrés l'amplitude du roulis par forte houle, ce système augmente le confort des passagers tout en améliorant le rendement de la machinerie.



L'AILERON TRIBORD ORIENTABLE DE L'« INVICTA »

La houle imprime à un navire, quel que soit son tonnage, des mouvements de giration, de tangage et de roulis. Ils sont tous trois désagréables pour les passagers, mais à des degrés divers. On ne peut songer d'ailleurs à combattre les deux premiers : l'aptitude à la giration conditionne les qualités évolutives du navire que l'on doit respecter ; chercher à annuler le tangage, d'autre part, c'est exposer la coque à se sectionner en deux parties, lorsque l'avant se trouve en porte-à-faux sur la crête d'une vague ou bien lorsque les deux extrémités sont portées par les crêtes de deux vagues espacées.

L'élimination du roulis, au contraire, a fait l'objet de nombreuses recherches, car il est la principale cause d'inconfort des passagers dès que la mer est un peu forte ; il accroît, en outre, la résistance à l'avancement, nuit par conséquent au rendement de la propulsion, et, par suite, augmente la consommation de combustible au cours d'une traversée. La houle qui frappe les flancs du navire lui impose des oscillations périodiques dont l'amplitude dépend de l'état de la mer et du tonnage du bâtiment. Les



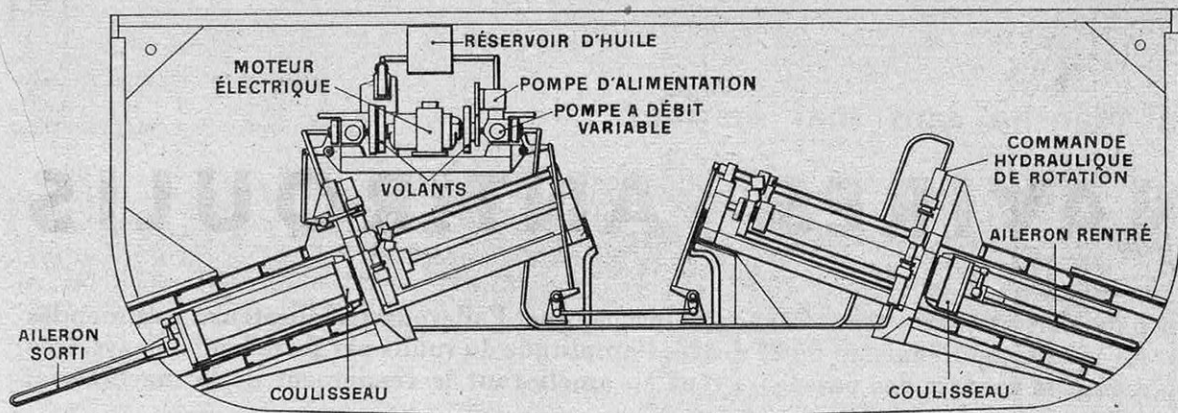
LE CERVEAU GYROSCOPIQUE DU STABILISATEUR

grands navires redoutent peu une houle ordinaire, mais les effets en sont beaucoup plus marqués sur les navires petits et moyens. C'est pour ces derniers que la stabilisation au roulis présente le plus d'intérêt. Plusieurs solutions à ce problème ont été proposées. Nous citerons seulement ici l'emploi de volants gyroscopiques sur certains paquebots italiens tels que le *Conte di Savoia*, et celui, sur des paquebots allemands, de citernes latérales communiquant par des soupapes et des pompes de manière que le mouvement de l'eau passant d'un bord à l'autre contrarie le roulis. Aucun de ces dispositifs ne semble avoir donné pleine satisfaction : ils sont extrêmement coûteux d'installation, fort encombrants, et représentent un poids mort considérable.

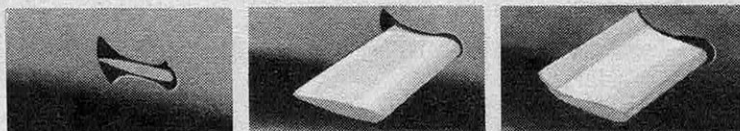
## Les ailerons stabilisateurs

Le seul système qui ait fait l'objet de réalisations récentes est celui des ailerons stabilisateurs à commande électrohydraulique, type Denny Brown (système dit à « safrans »). Il a été appliqué à de





On voit sur cette coupe comment peuvent être disposés les ailerons anti-roulis du système Denny Brown (l'un est escamoté dans la coque, l'autre en position de fonctionnement). A droite, un aileron tribord rétracté, sorti et orienté vers le bas.



petits paquebots destinés à la traversée de la Manche et appartenant aux Southern Railways, l'*Isle of Shark* en 1937 (navire coulé pendant la guerre), puis le *Falaise* et tout récemment l'*Invicta*.

Le dispositif stabilisateur consiste essentiellement en deux ailerons orientables, munis de volets articulés dans les plus récents modèles, qui font saillie hors de la coque, des deux côtés, sensiblement au maître-couple afin que leur écartement soit maximum et qu'ils fournissent le plus grand couple de forces stabilisatrices. Ils forment de véritables nageoires et sont en quelque sorte analogues aux barres de plongée des sous-marins. Quand la mer est belle et que leur intervention n'est pas nécessaire, ils sont escamotés dans la coque (la sortie et la rentrée des ailerons est obtenue hydrauliquement grâce à des pistons calés sur leur axe). Lorsqu'ils sont sortis et qu'on leur donne une orientation fixe, dans le sens général des filets d'eau qui longent la coque, leur effet stabilisateur est déjà appréciable, car ils jouent le rôle de quilles de roulis supplémentaires. Quand ils sont en action, ils tournent synchroniquement et dans des sens opposés autour de leur axe. Lorsque le bord d'attaque de l'aileron babord s'élève, le bord d'attaque de l'aileron tribord s'abaisse. Sous l'effet du mouvement du navire vers l'avant, des forces prennent naissance comme sur une aile d'avion ou sur un gouvernail et tendent à faire basculer la coque autour de son axe longitudinal.

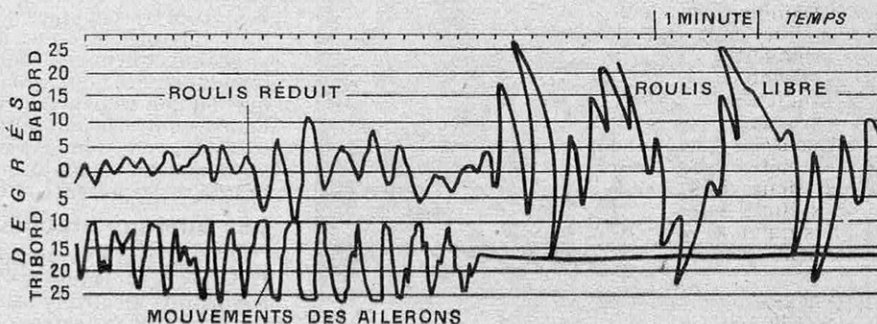
### Le mécanisme

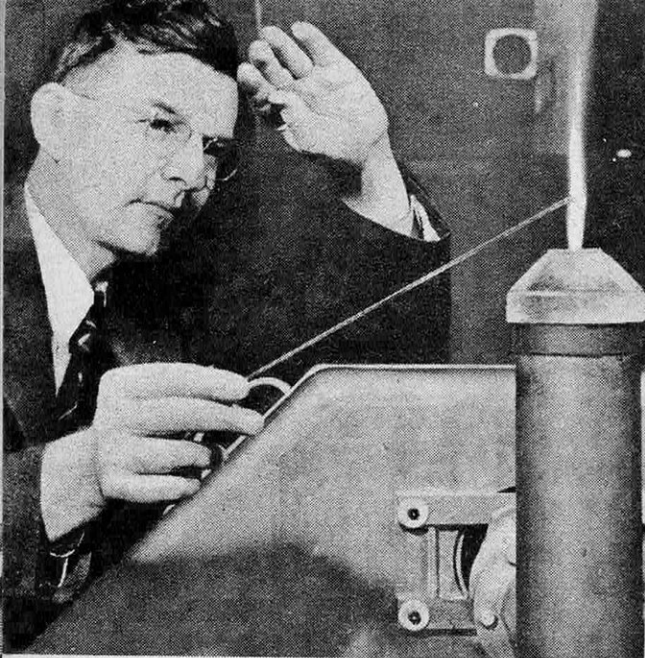
Pour que la stabilisation soit parfaite, il faudrait que ce couple hydrodynamique soit à chaque instant rigoureusement égal et opposé au couple du roulis. Ceci est impossible à réaliser, car le mécanisme automatique qui commande les variations d'inclinaison des ailerons est fondé sur l'existence d'un roulis, réduit certes, mais ap-

préciable. Il consiste en un ou plusieurs gyroscopes de dimensions réduites dont les mouvements de précession, dus au roulis du navire, provoquent les oscillations des ailerons par l'intermédiaire d'électroaimants et de pompes à débit variable. Très sensibles, ces gyroscopes réagissent dès le début des mouvements de roulis mais demeurent à la position neutre en leur absence. Ils ne pourraient redresser un navire qui donnerait de la « bande » d'une manière permanente. Mais, dès que la coque commence à « rouler », les gyroscopes entrent en précession et ferment les contacts électriques qui commandent le mouvement des ailerons dans le sens voulu.

Le stabilisateur Denny Brown est d'un poids relativement faible et d'un encombrement restreint. Il est efficace en ce sens que, s'il ne supprime pas entièrement le roulis, il le réduit de 20 degrés environ comme le montrent les enregistrements ci-contre. Il n'absorbe que peu de puissance, car les ailerons sont construits de manière que leur axe de rotation passe normalement par le centre de poussée hydrodynamique, de sorte que le couple à développer pour les faire tourner est toujours faible. Sur un paquebot du type « trans-Manche », la période des oscillations dues au roulis est de l'ordre de 12 secondes, et il est évident que la rotation des ailerons à la fin de chaque demi-période doit être très rapide pour que le couple anti-roulis puisse s'exercer pendant une durée appréciable ; en pratique, on peut faire tourner les ailerons de 35 à 40 degrés en moins d'une seconde. Le gyroscope absorbe une fraction de cheval et l'équipement de commande des ailerons une quarantaine de chevaux.

Le système stabilisateur limite le roulis vers 5 degrés. L'amplitude du roulis libre peut dépasser 25 degrés.



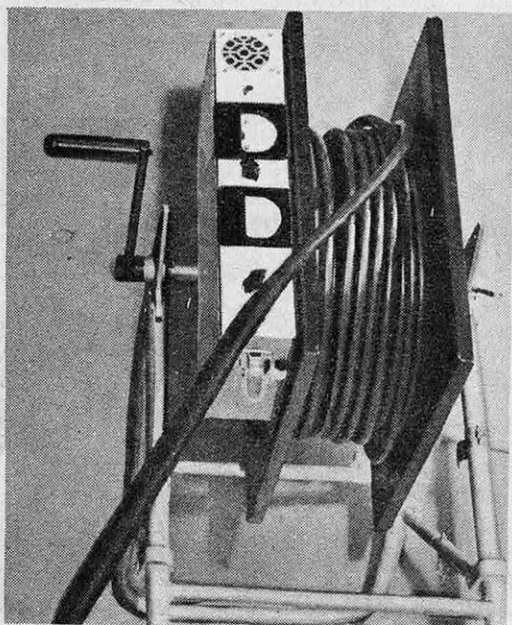
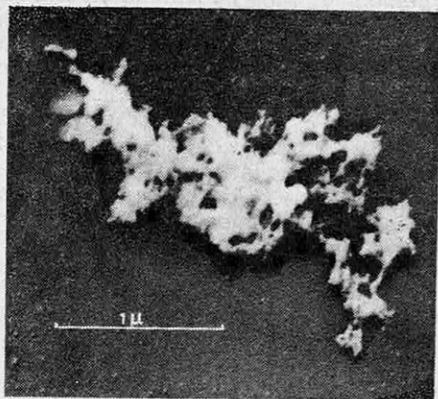


← **Où fond la brique réfractaire**

Le docteur J. D. Cobine fait fondre aisément un bâtonnet de quartz dans la flamme de l'appareil qu'il a inventé. Aussi bien n'est-ce pas à une simple combustion qu'il est fait appel par l'inventeur, mais à une décomposition moléculaire. Soumis à l'action d'ondes électromagnétiques à fréquence extrêmement élevée (1 milliard de cycles par seconde), produites par un magnétron, la molécule d'azote se dissocie en deux atomes. C'est à la recombinaison des deux atomes d'azote pour reformer la molécule d'azote qu'est due l'énorme élévation de température fournie par ce chalumeau et que l'inventeur n'a d'ailleurs pas encore mesurée. La photo ci-contre montre le docteur J. D. Cobine devant le tube et le dispositif de contrôle de l'appareil où fondent le quartz, la brique réfractaire, voire le tungstène.

**Le virus de la fièvre aphteuse** →

Les recherches sur le vaccin contre la fièvre aphteuse se poursuivent en Suisse, mais une coopération internationale apparaît indispensable pour aboutir aux meilleurs résultats. En France, une équipe de savants lyonnais : le professeur René-Georges Bernard, directeur du laboratoire d'optique électronique ; le docteur-vétérinaire Henri Girard, directeur de l'Institut français de la Fièvre aphteuse ; les docteurs Jean-Lucien Hirtz et Czeslan Mackswiak, a réussi à photographier le virus de la fièvre aphteuse (photo ci-contre, dont l'échelle est donnée par le micron,  $\mu$ , ou millième de millimètre, photographié en même temps). Grâce au microscope électronique, on a pu étudier le comportement du virus en fonction de la composition du milieu biologique où il se trouve.



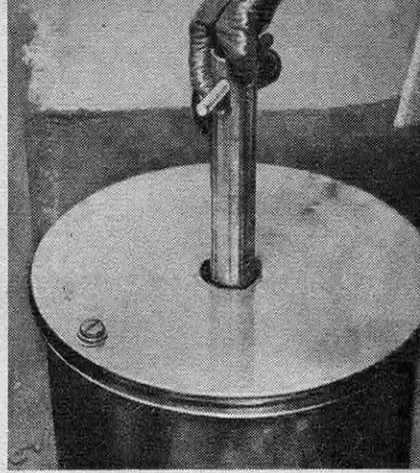
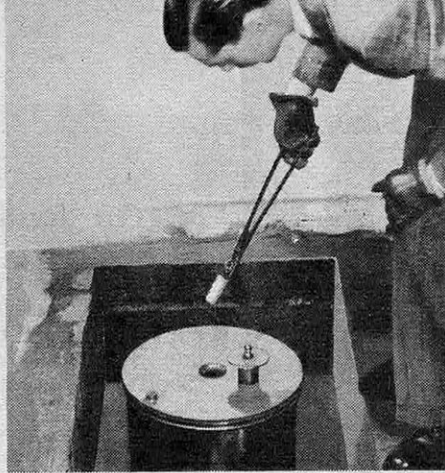
← **Sonde détectrice d'uranium**

Matière première de l'industrie atomique, qui exige des centaines de tonnes de ce métal à un très haut degré de pureté, l'uranium, autrefois sous-produit de l'extraction du radium, est devenu depuis quelques années l'objet d'une prospection intense sur toutes les terres du globe.

Les propriétés radioactives de son minerai facilitent d'ailleurs cette prospection : des chambres d'ionisation ou des compteurs d'impulsions du type Geiger-Muller permettent de détecter les gisements à distance et d'évaluer rapidement leur importance et leur richesse.

Non satisfaits des gisements découverts à la surface, les prospecteurs le recherchent maintenant dans les profondeurs du sol. La sonde que représente la photographie ci-contre, mise au point par des techniciens appartenant au Conseil national des Recherches uranifères d'Ottawa, peut être introduite dans un forage à grande profondeur, jusqu'à 400 m. Elle contient un compteur d'impulsions Geiger-Muller relié à un amplificateur actionnant un numérateur qui indique directement la teneur du terrain en substances radioactives.





## Est-il possible de construire une pile atomique transportable ?

Un physicien anglais a mis au point un appareil appelé « Aspatron » (du nom de la A. S. P. Chemical Co qui l'a construit), qui serait capable de livrer des isotopes radioactifs plus simplement et plus économiquement que par tout autre procédé. Il consiste essentiellement en un cylindre de cuivre bruni très pur, doublé d'un deuxième cylindre également en cuivre, avec, entre les deux, une chemise d'eau. Dans le deuxième cylindre sont superposés dix plateaux percés d'un trou central et portant alternativement des couches d'oxyde d'uranium et de paraffine, cette dernière devant servir de « modérateur » pour les neutrons provenant des fissions des atomes d'uranium. Dans le trou central, un barreau d'acier au bore, puissant absorbant des neutrons, maintient la pile au repos. Sitôt qu'on lui substitue un échantillon de matière à irradier, la pile entrerait en fonctionnement et livrerait un flux de neutrons très appréciable. L'inventeur voit comme première application de son appareil la production au laboratoire de flux de neutrons importants sans avoir recours à des cyclotrons ou à des piles atomiques classiques. Il livrerait aussi très économiquement

des radioéléments artificiels de « vie » courte, qui, jusqu'ici, ne pouvaient être utilisés directement par les centres de recherche et hôpitaux que s'ils se trouvaient dans le voisinage du lieu de production ; aux autres, ils devaient être livrés par avion. Un Aspatron de 50 kg fournirait de tels isotopes en quantité appréciable. A l'intérieur d'une pile atomique orthodoxe, il existe, outre un flux considérable de neutrons, un rayonnement gamma qui ne joue pas de rôle dans l'entretien de la « réaction en chaîne » productrice de neutrons. L'Aspatron utiliserait ces rayons gamma dans des réactions de « photo-désintégration » de certains éléments qui, absorbant un photon gamma, restitueraient un neutron.

Il semble qu'il faille être très réservé sur les possibilités réelles de l'appareil. Dans les piles atomiques orthodoxes, dès que le flux de neutrons est réduit, même peu, la quantité de radioéléments produite devient négligeable. Dans la pile anglaise de Harwell, le flux est de l'ordre de 15 000 millions de neutrons par  $\text{cm}^2$  et par seconde ; elle renferme 7 tonnes d'uranium et d'oxyde d'uranium. Avec ses 15 kg d'oxyde, l'Aspatron semble donc rester loin de compte.

## Radio-analyse automatique ➡

La diffraction des rayons X est à la base d'importantes méthodes d'analyse partout où il importe de connaître précisément la structure intime des corps sur lesquels on opère. Elle est utilisée dans l'étude des isolants, du caoutchouc, des matières cellulosiques, en métallurgie où elle complète les méthodes classiques d'analyse des alliages, ainsi que pour la détermination de la structure cristalline des roches. La General Electric a mis au point un appareillage automatique permettant l'enregistrement des diagrammes de diffraction. L'intensité des faisceaux de diffraction dans les différentes directions s'inscrit sur une feuille de papier. Comme cette diffraction dépend de la nature et de la disposition des atomes, on peut analyser qualitativement un échantillon par comparaison avec des spectres connus de substances pures et bien définies et mettre en évidence leur structure. Ce « spectrogoniomètre » livre un spectre en quelques minutes.





**SCIENCE ET VIE** publie  
un numéro **HORS-SÉRIE**

Cet ouvrage abondamment illustré présente les derniers perfectionnements des instruments d'observation et les acquisitions les plus récentes de la science astronomique concernant les mouvements et la constitution des planètes, la vie des étoiles et la structure des nébuleuses lointaines, dont plusieurs millions d'années-lumière nous séparent.

Prix :  
150 fr.

# L'ASTRONOMIE

EN VENTE PARTOUT ET 5, RUE DE LA BAUME - PARIS (VIII<sup>e</sup>)  
COMpte chèque postal PARIS 1258-63



# UN MOIS d'actualité scientifique

## **1<sup>er</sup> Janvier** ➔ **U. S. A.** **VERS LES 4 000 KM/H**

Un nouvel avion à réaction, le X-2, va être incessamment livré par son constructeur, la « Bell Aircraft Corporation », aux forces aériennes américaines. Il pourrait atteindre la vitesse de 4 000 km/h et monter à 30 000 m en une minute environ. Le X-2 est dérivé du X-1, le premier appareil qui dépassa la vitesse du son.

## **4 Janvier** ➔ **ALLEMAGNE** **DIAGNOSTIC DU SEXE AVANT LA NAISSANCE**

Le Dr Wilhelm Witzel commence, à l'hôpital général n° 97 de l'armée américaine en Allemagne, les essais pratiques de sa méthode, qui lui permettrait de déterminer, d'après l'examen des yeux d'une femme arrivée au dernier mois de sa grossesse, le sexe de l'enfant à naître.

## **6 Janvier** ➔ **ÉGYPTE** **MONSTRE MARIN JÉTÉ A LA COTE**

On recueille, sur la côte du golfe de Suez, un monstre marin de 13 m de long, armé de crocs énormes semblables à des défenses d'éléphant et le dos recouvert de poils rudes. Il s'agirait d'une espèce particulière de cétacé.

## **9 Janvier** ➔ **U. S. A.** **UN MICA ARTIFICIEL**

Trois ingénieurs du National Bureau of Standards sont parvenus à fabriquer un mica synthétique en chauffant à près de 1 350° C, dans un creuset revêtu de platine, un mélange de quartz, de magnésie et de bauxite pulvérisés, additionné d'un fluorosilicate comme agent de cristallisation. Le nouveau produit aurait des propriétés diélectriques au moins égales à celles du mica naturel et serait beaucoup plus résistant aux hautes températures.

## **11 Janvier** ➔ **ANGLETERRE** **POUR SUIVRE LES MIGRATIONS DES BALEINES**

A bord du « William Scoresby », navire de recherches de 110 t, trois savants partent dans les mers australes pour une période de dix mois. Ils procéderont à des marquages de baleines pour étudier les migrations de ces animaux. Ils rechercheront aussi un « fossile vivant », poisson appartenant à une espèce qui date de cinquante millions d'années et que l'on croyait complètement disparue jusqu'à ce que, il y a quelques mois, on en ait signalé un spécimen. C'est la huitième expédition que ce navire entreprend depuis vingt ans.

## **11 Janvier** ➔ **U. S. A.** **DÉCOUVERTE DU « MÉSON » NEUTRE**

Étudiant des plaques photographiques emportées par un ballon-sonde à 32 km d'altitude, deux professeurs à l'Université de Rochester, Vernard Peters et Helmut Bradt, ont décelé la production de mésons neutres de masse voisine de 300 dans la désintégration d'un atome d'argent de l'émulsion sous l'action d'une particule cosmique.

## **11 Janvier** ➔ **U. S. A.** **VIE SUR D'AUTRES PLANÈTES**

Le savant allemand Carl von Weizsaecker, auteur d'une théorie cosmogonique sur la formation des planètes qui rallie actuellement les suffrages de la majorité des astronomes, affirme, dans une conférence à l'Université de Chicago, que, des milliards d'étoiles possédant chacune leurs planètes, il n'est pas invraisemblable que certaines de celles-ci présentent des conditions de vie identiques ou semblables à celles existant sur la Terre.

## **11 Janvier** ➔ **SUÈDE** **IMMIGRATION DE DEUX CENTS MÉDECINS**

Des pourparlers sont en cours à Vienne pour assurer le transfert en Suède de deux cents médecins autrichiens. L'Autriche, dont le corps médical est pléthorique, a déjà envoyé cinquante docteurs à Ceylan, en Perse et au Pakistan.

## **14 Janvier** ➔ **INDE** **ÉNERGIE ATOMIQUE**

Le gouvernement de l'Inde a institué une Commission de l'énergie atomique et a pris des mesures pour assurer la conservation des gisements nationaux de thorium et autres minerais radioactifs. Il a interdit en particulier l'exportation du sable monazite des plages de Travancore, principale source de thorium.

## **15 Janvier** ➔ **U. S. A.** **PLUS DE VIDANGE D'HUILE**

L'ingénieur J. E. Housley annonce qu'il a mis au point un filtre contenant de l'alumine activée et permettant de ne plus vidanger l'huile usée des moteurs. Ce filtre élimine en effet l'acidité du cambouis, qui est néfaste au métal antifriction des paliers et agit comme un abrasif sur les parois des cylindres et des pistons. On peut ainsi parcourir plus de 60 000 km sans vidanger le moteur, en se contentant de glisser dans le filtre une charge active tous les 30 000 km et naturellement de maintenir l'huile au niveau voulu pour compenser la consommation.

**17 Janvier** ► **ANGLETERRE** **COBAYE HUMAIN VOLONTAIRE**

Un jeune domestique anglais, Charles Howard, s'est volontairement exposé à la mort pour aider la recherche scientifique dans l'étude de la malaria. Les expériences furent faites avec des moustiques spécialement nourris depuis quatorze jours avec du sang déjà infecté de malaria perniciose. Elles ont permis de suivre les phases de la maladie et, en particulier, de suivre l'évolution des germes dans le foie du malade.

**17 Janvier** ► **CANADA** **VERS ET LARVES RADIOACTIFS**

Jusqu'ici on ne pouvait étudier la vie souterraine des vers et des larves qu'en creusant le sol et en notant les observations effectuées. Trois savants canadiens, Arnason, Fuller et Spinks, ont eu l'idée de rendre les vers et larves radioactifs en insérant sous leurs téguments des fils fins de cobalt radioactif, afin de pouvoir les suivre au moyen de compteurs Geiger-Muller. En étalonnant convenablement les compteurs, il leur a été possible de suivre les évolutions souterraines des vers et larves, non seulement dans un plan horizontal, mais aussi en profondeur.

**18 Janvier** ► **FRANCE** **EXPLORATION ANTARCTIQUE**

Le « Commandant-Charcot », transportant l'expédition antarctique dirigée par M. André Liotard, a réussi, sous les ordres du capitaine de frégate Douguet, à franchir la barrière de glace de 60 km de large qui borde la côte et à atteindre la terre Adélie où le débarquement du matériel destiné à la mission a immédiatement commencé. L'expédition Liotard hivernera sur le continent antarctique.

**18 Janvier** ► **AFRIQUE DU SUD** **MISSION ASTRONOMIQUE**

Des astronomes de Harvard vont partir en Afrique du Sud pour une mission de dix-huit mois. Ils utiliseront un télescope très puissant pour étudier le million d'étoiles non classées situées à 30 000 années lumière de la Terre, entre notre planète et le centre de la Voie lactée.

**20 Janvier** ► **U. S. A.** **UN NOUVEL ÉLÉMENT TRANSURANIFIEN**

Les chimistes de Berkeley (Université de Californie) ont identifié l'élément 97 ; ils proposent de l'appeler « Berkelium ». En dix ans, cinq éléments ont été ajoutés à la classification de Mendelejev, qui s'arrêtait à l'Uranium (92) : le Neptunium (93), le Plutonium (94), l'Americium (95), le Curium (96) et maintenant le Berkelium (97).

**20 Janvier** ► **U. S. A.** **CONTRE L'ARTHRITE RHUMATISMALE**

Les Drs Fitch, Warter et Seifter, de l'Institut Wyeth de biochimie appliquée, rendent compte des résultats obtenus par eux dans le traitement de quinze cas d'arthrite rhumatoïde par le 21-acétoxyprogesterone, qu'ils ont baptisé « artystone ». Ce nouveau composé, apparenté à la cortisone, est extrait d'une plante qui pousse en abondance au Mexique. Il aurait été reconnu efficace dans 80 % des cas, sans présenter les inconvénients (raideur de la nuque, développement du système pileux, confusion mentale) que l'on a, paraît-il, parfois constatés avec la cortisone.

**21 Janvier** ► **FRANCE** **PREMIER VOL D'UN BIRÉACTEUR**

Le Nord 1601, avion à deux réacteurs de la S. N. C. A. N., effectue son premier vol. Il est destiné aux études aérodynamiques aux vitesses proches de celle du son. Il doit atteindre 920 km/h ; son plafond serait de 14 000 m.

**21 Janvier** ► **U. S. A.** **HÉLIUM LÉGER LIQUIDE**

Trois physiciens du laboratoire d'Argonne, à Chicago, ont réussi à obtenir une goutte d'hélium léger liquéfié à une température voisine du zéro absolu. Il s'agit de l'isotope de masse 3 de l'hélium, présent dans la proportion d'un dix-millionième dans l'hélium naturel composé presque exclusivement d'hélium de masse 4.

**24 Janvier** ► **U. S. A.** **GRATTE-CIEL ET TÉLÉVISION**

La National Broadcasting Co annonce qu'une tour de plus de 60 m, devant servir de support pour une antenne de télévision, sera érigée sur l'Empire State Building. Ce bâtiment qui, avec ses 381 m de hauteur, est déjà le plus élevé du monde, atteindra ainsi au total 441 m.

**24 Janvier** ► **U. S. A.** **YUKAWA ET LE MÉSON**

Le professeur japonais Yukawa, prix Nobel 1949, actuellement à l'Université de Columbia, publie dans la « Physical Review » la première partie d'une nouvelle théorie générale des particules élémentaires présentes dans le noyau des atomes. Il propose en particulier une nouvelle solution du problème de l'énergie infinie, sa théorie conduisant à attribuer aux particules élémentaires non seulement une charge et une masse, mais aussi des dimensions finies, alors que l'on ne pouvait les concevoir jusqu'ici que comme des points sans dimensions.

**25 Janvier** ► **U. S. A.** **BARRAGE EN CENDRES**

Dans la construction du barrage Hungry Horse, destiné à alimenter une centrale de 285 000 kW, 117 450 t de cendres industrielles seront mélangées à 153 900 t de ciment. Ainsi, non seulement le prix de revient sera réduit, mais la construction sera rendue plus aisée par le moindre échauffement de la masse lors de la prise. On escompte que la résistance du béton, sa dureté et la qualité de sa surface seront également améliorées.

**25 Janvier** ► **MAROC** **GAZ NATUREL**

Un sondage effectué à 1 200 m de profondeur a révélé, à 16 km au nord de Port-Lyautey, une poche de gaz naturel dont l'importance reste à déterminer.



# LES LIVRES

**J'ORGANISE MA PETITE FERME**, par **Paulette Bernège**. — En plein XX<sup>e</sup> siècle, 250 000 ruraux français couchent encore avec les bêtes, à l'étable ou à la bergerie. Notre pays, dont, au XVIII<sup>e</sup> siècle, les visiteurs étrangers admiraient la vie rurale florissante, a pris aujourd'hui un retard considérable, tant du point de vue de l'habitat que de l'organisation générale du travail à la ferme et aux champs. Notre collaboratrice, M<sup>lle</sup> Bernège, qui est à la fois une « spécialiste » bien connue des arts ménagers et une propriétaire rurale exploitante de famille terrienne, propose à cette situation des remèdes appropriés aux conditions réelles du milieu. Ces remèdes sont tous issus d'une racine commune, l'organisation : celle des locaux et celle du travail dans ces locaux. Mais ce petit livre sage et pratique s'adresse particulièrement à la fermière, la pierre d'angle, actuellement écrasée, de l'exploitation rurale ; et, par là, nous touchons à l'aspect social du problème des campagnes françaises d'aujourd'hui, que M<sup>lle</sup> Bernège n'a gardé de négliger. Il est d'ailleurs assez caractéristique que ce livre soit préfacé par M. André Siegfried. (Salon des Arts ménagers, éd., 200 fr.)

**VIE ET MŒURS DES POISSONS**, par **Ed. Le Danois**. — « Des plus hauts lacs de montagne aux grandes profondeurs de l'océan », dit le sous-titre de ce livre publié par l'ancien directeur de l'Office scientifique et technique des Pêches maritimes. En effet, il fait voyager le lecteur à travers l'espace et le temps à la suite d'un nombre énorme de poissons. L'auteur a surtout axé son exposé sur l'écologie. Étudiant de très près les modes de reproduction des diverses espèces, il a été amené à discuter le problème des migrations des poissons qui vont pondre hors de leur habitat naturel. Les solutions qu'il propose sont séduisantes. Dans tous les cas, il refuse nettement aux poissons la propriété d'un miraculeux sens de l'orientation. M. Le Danois a illustré lui-même son livre de dessins originaux. L'ensemble donne une impression étonnante de vie. Aussi bien la préface de l'ouvrage croit-elle devoir déplorer que, dans les sciences naturelles modernes, le « désir intense de contempler la vie » ait été remplacé par la volonté d'« en considérer certains aspects déterminés dans le cadre conventionnel des techniques ». (Payot, éd., 960 fr.)

**LE CHARBON, SA PRODUCTION, SON RÔLE ÉCONOMIQUE ET SOCIAL**, par **Jean Chardonnet**. — On sait quel puissant développement industriel suscite le charbon dans les régions productrices, en constituant, outre la source d'énergie principale de l'heure actuelle, la matière première de nombreuses industries-clefs. Dans ce livre illustré de graphiques bien choisis, M. Jean Chardonnet, professeur à l'Université de Dijon, a voulu donner au public une étude rapide, mais synthétique. La première partie de l'ouvrage étudie l'économie de ce combustible et ses variations récentes. La deuxième est consacrée aux conséquences commerciales et sociales de la production charbonnière. L'ensemble propose quelques aspects originaux d'une industrie qui n'est pourtant pas nouvelle. (Arthaud, éd., 300 fr.)

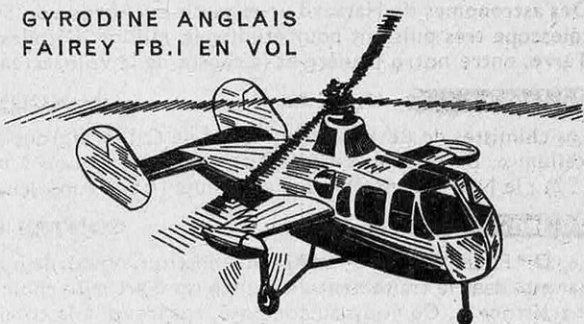
PETITE ROSSELLE



STRUCTURE DU BASSIN SARRE-MOSELLE

**THÉORIE ET PRATIQUE DE L'HÉLICOPTÈRE**, par **Pierre Lefort**. — L'étude de l'hélicoptère soulève de nombreux problèmes nouveaux qui diffèrent nettement de ceux de l'aviation, tant du point de vue aérodynamique qu'en ce qui concerne la construction ou l'utilisation. Il manquait en France un traité d'ensemble de la question. L'ouvrage de M. Lefort, Ingénieur des Arts et Manufactures, en présente l'essentiel dans un langage clair et accessible à tous. Les calculs sont réduits au minimum et accompagnés de nombreux schémas. La description des appareils réalisés dans tous les pays du monde est illustrée de silhouettes dessinées à la plume par Robert Menthe. (Librairie aéronautique Chiron, éd., 480 fr.)

GYRODINE ANGLAIS  
FAIREY FB.1 EN VOL



**CALCUL ET CONSTRUCTION DE MACHINES ÉLECTRIQUES**, par **Marcel Mathieu**. — Lorsque l'élève ingénieur a terminé ses études d'électrotechnique, il lui manque encore un certain nombre de données pratiques, notamment pour exercer le métier de calculateur des machines électriques. Cet ouvrage comble précisément cette lacune et atteint pleinement le but que s'est fixé l'auteur. S'il ne peut être question d'apprendre dans un livre un métier qui exige plusieurs années de pratique industrielle, tous ceux qui ont suivi un cours d'électrotechnique générale tireront grand profit de la lecture de ce livre qui renferme une sélection des meilleures méthodes de calcul de machines électriques de tous genres. (Eyrolles, éd., 1 980 fr.)

**SKI DE DESCENTE**, par le **D<sup>r</sup> A. Jacques**. — La technique du ski moderne (et en particulier celle qui a provoqué la naissance et le succès de l'École française) a été remarquablement définie et précisée par les ouvrages d'Émile Allais, Paul Gignoux et James Couttet. Malgré cela, il restait à incorporer ces données nouvelles à l'ensemble des connaissances anciennes. C'est ce à quoi réussit fort bien ce livre d'un pratiquant plein d'expérience. Le D<sup>r</sup> A. Jacques ne se borne pas à analyser à tous points de vue — tourisme et compétition — la technique de la descente, il expose minutieusement tout ce que doit savoir un skieur en montagne, concernant la neige, les avalanches, l'équipement, les mécomptes, les effets de l'altitude et de l'effort sur l'organisme, et les secours d'urgence en cas d'accident. L'illustration, très abondante, réalisée sous la direction de Ch. Diebold, directeur de l'École française à ses débuts, aide à la parfaite compréhension d'un texte déjà fort clair. (Arthaud, éd., 600 fr.)

**ERRATUM**. — C'est par erreur que l'Optique sans formules, du regretté Charles Florian, préfacé de M. Armand de Gramont, édité par Dunod, a été, dans notre précédente revue des livres, attribué à un autre éditeur.

**LES GRANDES DÉCOUVERTES FRANÇAISES EN BIOLOGIE MÉDICALE.** — Le troisième volume d'une série dans laquelle on a réuni des conférences destinées à mettre en évidence le rôle éminent que la France a joué, au cours des soixante dernières années, dans le domaine de la médecine. Une douzaine de découvertes capitales sont passées en revue par les maîtres de l'art médical. Prononcées devant un auditoire de jeunes, ces études vivantes, claires et accessibles à tous, sont précédées d'une introduction de Paul Valéry, extraite d'une causerie improvisée dans les mêmes conditions. (Flammarion, éd., 325 fr.)

**LA FEMME ENCEINTE,** par le Docteur Paul Morin. — « Lorsqu'elle devient enceinte, la femme contracte à l'égard de l'enfant qu'elle porte en elle des devoirs de la première importance. » Ainsi s'exprime l'auteur, gynécologue-assistant des hôpitaux de Paris, à la première page de son livre ; dans les suivantes, il se donnera précisément pour but d'enseigner à la femme à bien remplir ses devoirs. Le style simple et la bonne présentation de cet ouvrage en font un guide d'hygiène physique et morale précieux pour la future mère. (Tiranty, éd., 240 fr.)

**L'ARME ATOMIQUE,** par P. Génaud. — Il est sans doute indispensable, dans un ouvrage qui traite des explosifs nucléaires, d'en exposer tout d'abord les bases physiques. Mais les ouvrages — savants ou de vulgarisation — ne manquent pas sur ce sujet, maintenant assez bien connu du public cultivé. C'est pourquoi on pourra juger la première partie de cet ouvrage un peu trop étendue. Le reste, par contre, est du plus vif intérêt et apporte une précieuse contribution à la connaissance de la nature et de la gravité du danger atomique. L'auteur est médecin lieutenant-colonel, docteur ès sciences, et a pu réunir un ensemble de documents de grande valeur et de première main au cours de missions à l'étranger, et en interrogeant des survivants des bombardements de 1945 au Japon. Il put ainsi étudier les effets mécaniques, thermiques et radioactifs des explosions nucléaires sur les êtres vivants et préciser les moyens bien précaires dont nous pouvons disposer pour nous protéger. (Dunod, éd., relié : 1 450 fr.)

## LA VIE DES ANIMAUX, par Léon Bertin

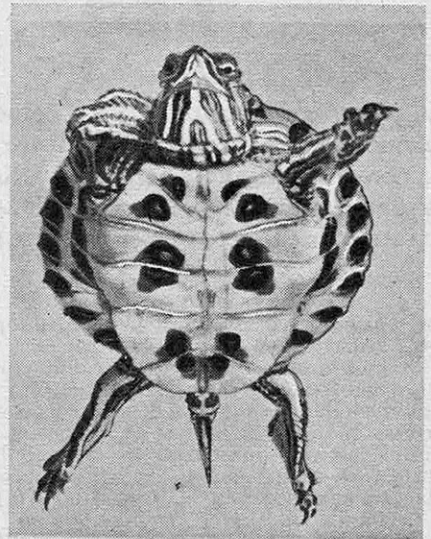
L'avance de la science justifie, pleinement la publication d'un tel ouvrage, entièrement nouveau. Mais, surtout, les progrès de la photographie le réclament : le choix de l'illustration est d'une rare richesse et d'une intensité de vie qu'on attend d'ordinaire bien plus de ce qu'on est convenu d'appeler le « reportage » que de l'illustration livresque. Des planches en couleurs extrêmement délicates apportent à l'ensemble une note de faste. Enfin, le format correspond bien au goût actuel... et aux rayons d'aujourd'hui. Pour cette raison, l'ouvrage comportera deux tomes. Celui-ci, seul paru, comprend les protozoaires, les animaux-plantes, les échinodermes, les vers, les mollusques, les arthropodes, les insectes, les provertébrés, les poissons et les batraciens.

Nous nous sommes attaché d'abord à la présentation, qui, en l'occurrence, nous paraît capitale. Pour le texte, il est de M. Léon Bertin, professeur au Muséum. L'amour qu'il porte à la nature apparaît à chaque page. Nous ne nous croyons pas pourtant quitte envers lui du plaisir que nous a procuré cette lecture et nous nous efforcerons de mieux rendre justice à son œuvre lors de la parution du tome II. (Larousse, éd., 3. 700 fr.).

**ALMANACH DES SCIENCES 1950.** — « Almanach » en raison de sa présentation sans prétention, cet ouvrage rend compte, sous des signatures distinguées, de l'activité scientifique au cours de l'année écoulée. Il fournit également de nombreux renseignements d'ordre officiel et le palmarès des prix de l'Académie des Sciences pour 1949. Il donne une haute idée du désintéressement des chercheurs : déduction faite des cent mille francs du prix Darracq, la moyenne des montants s'établit aux environs de 4 000 francs. (Éditions Le Flore, éd., 360 fr.)

**LA CELLULE,** par R.-J. Gautheret. — C'est en 1667 que le physicien anglais Robert Hooke observa pour la première fois la structure cellulaire des végétaux à l'aide du microscope, mais c'est seulement un siècle et demi plus tard que l'on comprit que les cellules sont les véritables unités constituant les êtres vivants. La cytologie, qui se consacre à l'étude de la cellule vivante, constitue ainsi la base essentielle de la biologie. Les perfectionnements du microscope, le développement de la technique des coupes fixées et colorées ont permis la découverte des processus de division nucléaire et de fusion des noyaux lors de la fécondation, et une analyse de plus en plus fouillée de l'architecture de la cellule. La cytologie classique s'est ainsi préoccupée surtout de problèmes morphologiques, et l'ouvrage de M. R.-J. Gautheret est consacré particulièrement à l'exposé didactique des résultats très importants enregistrés dans ce domaine. Mais il ne manque pas de souligner les perspectives immenses qu'ouvrent à la biologie les techniques nouvelles telles que la culture des tissus végétaux la microscopie électronique, l'ultracentrifugation, etc. Ce livre fait le point dans un domaine où s'annonce une véritable révolution. (Albin Michel, édit., 690 fr.)

**L'HYGIÈNE GÉNÉRALE DU NOURRISSON,** par le Docteur Jacques Viallate. — Malgré le développement des études de puériculture, la plupart des jeunes femmes sont fort inexpérimentées lorsqu'il s'agit de donner des soins à leur premier enfant. Elles trouveront dans ce livre sans prétention, mais précis, illustré de dessins, les conseils pratiques dont elles ont besoin durant la première année de leur bébé. (Tiranty, éd. 195 fr.)



TORTUE AQUATIQUE

Tous les ouvrages dont il est rendu compte ci-dessus sont en vente à la **LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE** 24, rue Chauchat, Paris (9<sup>e</sup>). — Ajouter 10 % pour frais de port et d'emballage. C. C. P. 4192-26.



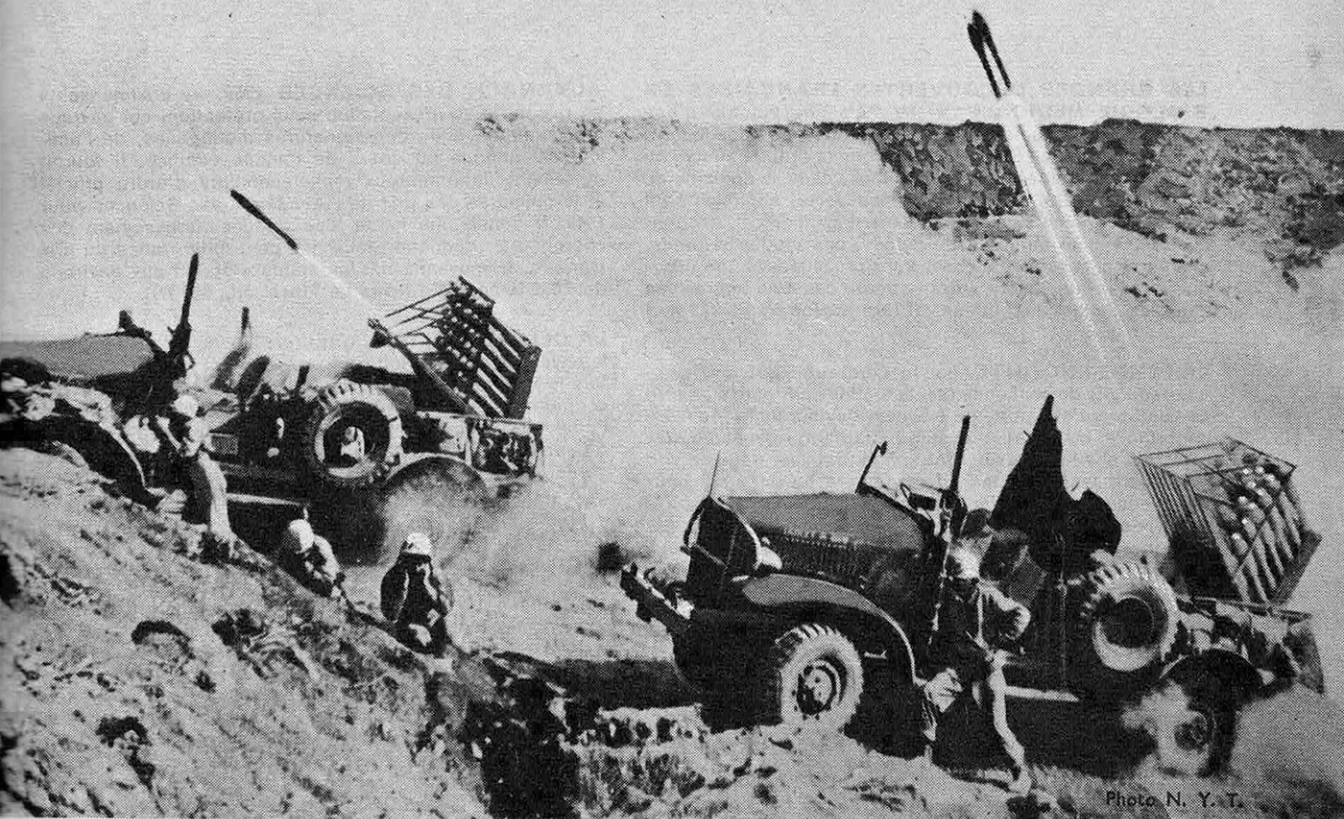


Photo N. Y. T.

VOITURES ÉQUIPÉES D'UN DISPOSITIF DE LANCEMENT DE ROQUETTES RECHARGÉ PAR GRAVITÉ

Une artillerie sans canons qui décuple la puissance du feu

## LES ROQUETTES

La dernière guerre a vu l'éclosion d'un grand nombre d'armes nouvelles, parmi lesquelles les projectiles autopropulsés par réaction ont une place prépondérante. A côté des engins spéciaux radioguidés et à longue portée, les plus simples de ces armes restent les roquettes, tirées à l'aide d'un matériel léger. Fantassins, marins et aviateurs de toutes nations se familiarisent aujourd'hui avec le maniement de ces armes.

**R**OQUETTE, vocable nouvellement adopté par les militaires et techniciens français, dérive du mot anglais *rocket*. Mais, tandis que ce dernier traduit assez exactement le mot français *fusée* dans la plupart de ses acceptions (avions-fusées, moteurs-fusées, etc.), roquette a pris en France un sens plus restreint et s'applique à des projectiles relativement légers, autopropulsés par réaction et dépourvus de dispositifs de téléguidage.

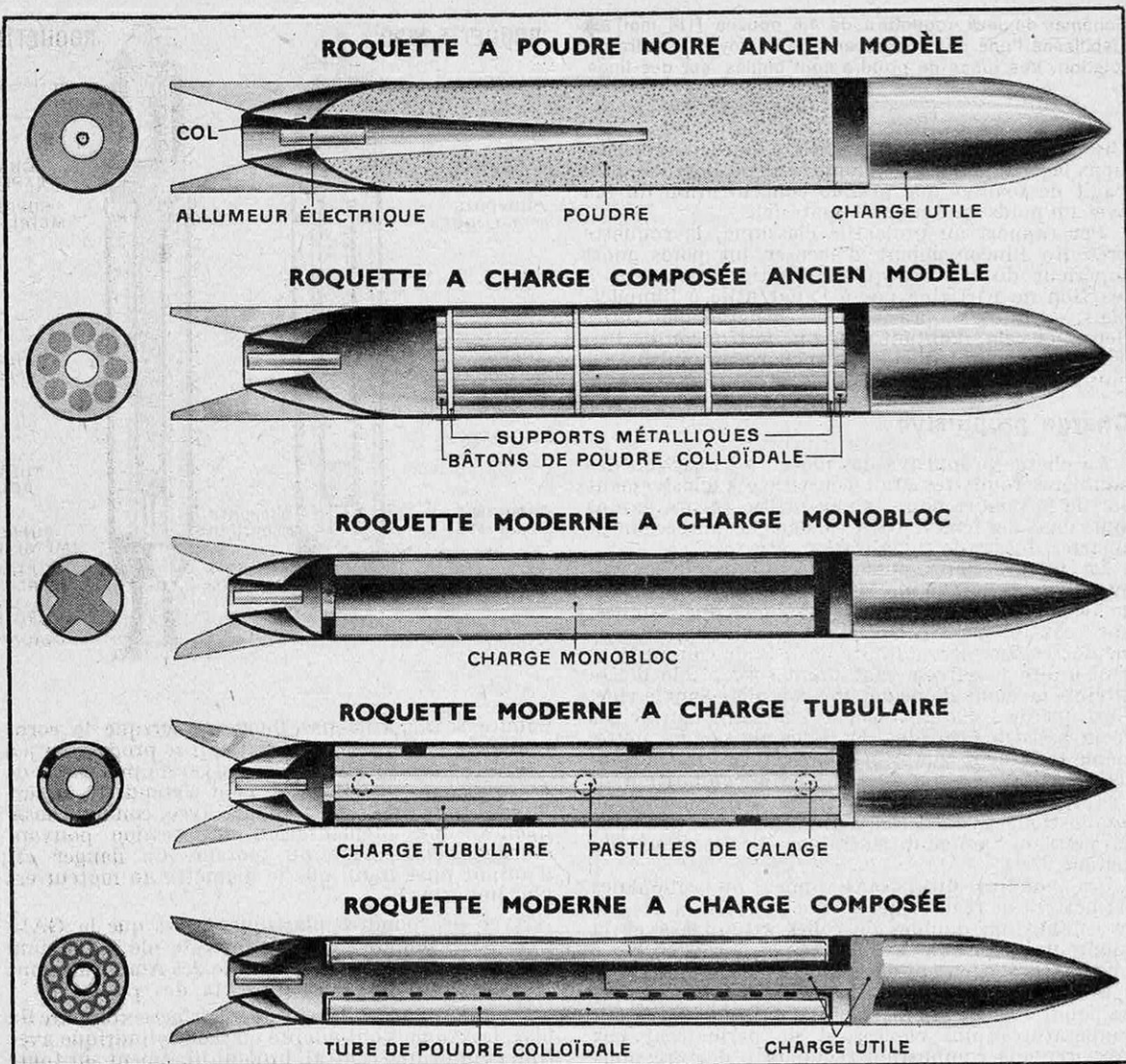
Certaines roquettes équipent des avions de combat, d'autres permettent d'obtenir l'équivalent d'une puissante concentration d'artillerie... sans canons, grâce à des lance-fusées multitubes montés sur des chars, des automobiles blindées ou des navires ; d'autres enfin peuvent être lancées individuellement par le fantassin qui dispose ainsi d'une arme antichar d'autant plus efficace, malgré sa

légèreté, que la mise au point des *charges creuses* est venue décupler le pouvoir perforant de ces projectiles.

Le formidable développement des roquettes en quelques années de guerre est montré par la simple constatation suivante :

Au jour de l'attaque japonaise de Pearl Harbour, l'armée et la marine américaines ne possédaient pas une seule de ces armes. A la fin de la guerre, la marine possédait 1 200 usines qui en fabriquaient pour 100 millions de dollars par mois, tandis que l'armée en fabriquait, pour sa part, pour 150 millions de dollars.

Ces matériels furent employés dans la plupart des opérations amphibies du Pacifique, ainsi qu'en Chine et dans le Sud-Est de l'Asie. Ils contribuèrent amplement au succès des opérations.



Ces schémas représentent différentes formes de charges propulsives employées dans les roquettes. A l'exception des deux premières, ces formes sont conçues pour donner une surface de combustion et, par suite, une pression constantes.

Une roquette est un projectile propulsé sur sa trajectoire par la réaction des gaz de combustion s'échappant sous pression vers l'arrière. Une fois la combustion de la charge propulsive terminée, la roquette se déplace comme un projectile classique d'artillerie suivant les lois de la balistique extérieure (1).

Le moteur à réaction est constitué généralement par un tube en acier contenant la charge de poudre propulsive (nous ne considérons ici que les propulseurs solides, seuls utilisés dans les roquettes), fermé en avant et comportant une ou plusieurs tuyères en arrière.

La stabilité sur la trajectoire est assurée soit à l'aide d'un empennage fixé à la partie arrière du moteur, soit par giration grâce à une disposition

particulière des tuyères en arrière du moteur, chaque tuyère étant orientée de manière à imprimer à la roquette un couple autour de son axe longitudinal. Parfois, la giration est assurée par une disposition particulière du système de lancement.

### Comparaison avec les projectiles classiques d'artillerie

Les roquettes ont le grand avantage, sur les projectiles classiques d'artillerie, de pouvoir être tirées à l'aide de matériels très légers et très simples, par suite de l'absence de la réaction sur ces matériels. La vitesse est, en effet, engendrée par la réaction des gaz de poudre s'échappant librement vers l'arrière ; le dispositif de lancement, ouvert à ses deux extrémités, ne sert qu'à donner à la roquette une direction convenable au départ.

Les roquettes peuvent donc remplacer avantageusement les projectiles d'artillerie dans tous les cas où l'importance de la réaction susceptible d'être

(1) La balistique intérieure étudie le mouvement du projectile dans l'âme du canon ; la balistique extérieure étudie son mouvement après la sortie du canon.



Schémas de deux roquettes de 4,5 pouces (114 mm) ➔ stabilisées l'une par un empennage déployant, l'autre par rotation. Les tubes de poudre sont enfilés sur des tiges.

absorbée au tir est limitée (tir à bord d'embarcations légères, à bord d'avions, etc.) ou bien lorsqu'il s'agit de réaliser une grande concentration du feu avec un poids minimum de matériel.

Par rapport au projectile classique, la roquette présente l'inconvénient d'accuser un poids mort supérieur dû au fait qu'une partie du moteur à réaction ne participe pas à l'effet utile à l'impact. Mais, surtout, sa précision est généralement inférieure, et cela, d'autant plus que le tronçon de trajectoire pendant lequel brûle la charge propulsive est plus long.

### Charge propulsive

La charge propulsive des moteurs à réaction des premières roquettes était constituée exclusivement par de la poudre noire, qu'on utilise encore de nos jours dans des feux d'artifices, dans des fusées lance-amarres, fusées de signalisation, etc.

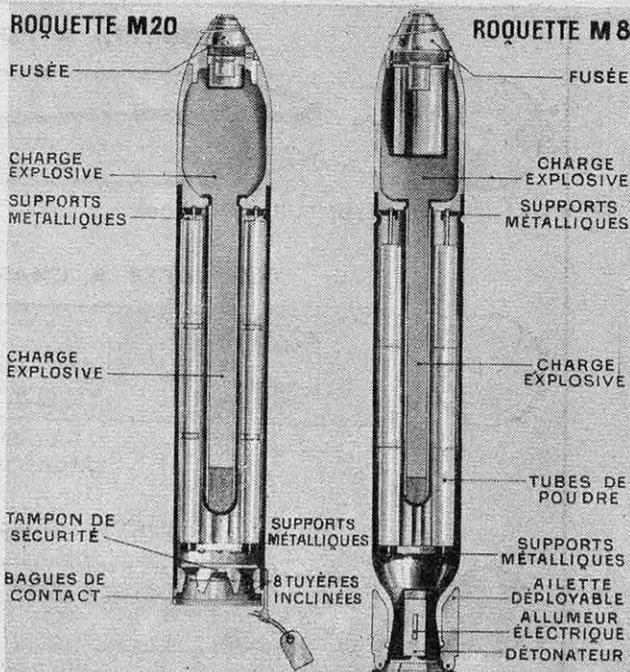
La poudre noire possède l'avantage d'être un produit bon marché, de fabrication facile et surtout de pouvoir brûler sous des pressions quelconques. Par contre, ses performances balistiques sont médiocres. La vitesse limite des gaz de combustion, c'est-à-dire la vitesse maximum susceptible d'être atteinte au cours d'une détente complète dans le vide, n'est que de 1 400 m/s, contre 2 900 m/s dans le cas de la balistite. De plus, les blocs de poudre noire, même fortement comprimés, ne sont pas homogènes et peuvent se fissurer au cours de la combustion. Il en résulte alors une augmentation de la surface de combustion, et par conséquent du débit des gaz et de la pression, pouvant entraîner l'éclatement du moteur.

Les poudres dites sans fumée ou colloïdales permettent de réaliser des vitesses d'éjection des gaz de combustion doubles de celles atteintes avec la poudre noire. Elles peuvent être présentées en blocs homogènes et accusent des qualités mécaniques supérieures à celles des blocs de poudre noire. Par contre, ces poudres sont nettement plus chères, brûlent à des températures plus élevées et ne permettent pas d'assurer une combustion régulière à des pressions inférieures à 100 kg/cm<sup>2</sup>. Les principales poudres colloïdales utilisées comme charge propulsive des roquettes sont la balistite, la cordite, les poudres S. D., les poudres au diglycol et les poudres à la nitroguanidine.

Les meilleures conditions de fonctionnement sont réalisées lorsque la pression est constante au cours de la combustion. Pour arriver à ce résultat, il faut que la quantité de poudre brûlée par seconde soit elle-même constante et, comme celle-ci dépend directement de la surface de combustion, il faut donc que cette dernière reste constante.

Dans le cas de la poudre noire, la charge propulsive est tassée dans le corps du moteur. On augmente la surface de combustion en lui donnant la forme d'un cône creux, d'où l'avantage supplémentaire de soustraire pendant un certain temps après l'allumage les parois du corps du moteur à la température élevée des gaz. Mais la surface de combustion est alors variable.

Ce mode de chargement présente quelques difficultés lorsque les parois cylindriques du moteur sont constituées non pas par du carton (cas général des moteurs à poudre noire), mais par de l'acier (cas général des moteurs à poudres colloïdales). En effet, lorsque le corps du moteur se contracte au froid, la



poudre se déforme par fluage et, lorsque le corps reprend ses dimensions initiales, il se produit un jeu entre les parois et la poudre ; si on ne prend pas de précautions, la combustion peut s'étendre à la surface latérale du bloc de poudre avec, comme conséquence, une augmentation de pression pouvant amener l'éclatement du moteur. Ce danger est d'autant plus grand que le diamètre du moteur est plus important.

Avec des poudres plastiques telles que la GALCIT 53, composée de perchlorate de potassium pulvérisé mélangé à de l'asphalte, les Américains ont réussi à éviter les décollements des parois.

Renonçant à l'isolement de la surface extérieure du bloc, les Anglais ont adopté un bloc cylindrique avec trou cylindrique central, brûlant librement sur toute la surface. Il est facile de se rendre compte que la surface de combustion d'un tel bloc reste pratiquement constante.

Enfin, les Américains utilisent dans leurs roquettes une charge propulsive constituée par un certain nombre de bâtonnets disposés parallèlement à l'axe de la fusée et supportés à l'aide d'une ossature en acier dont les tiges s'engagent dans les trous centraux des bâtonnets. Cette formule ne permet pas de réaliser une surface de combustion constante, mais elle présente l'avantage de faire participer, dans une certaine mesure, le corps du moteur à l'effet utile, lors de l'explosion, en prolongeant la charge explosive dans l'espace entouré par les bâtonnets.

### Les dispositifs de lancement

Le dispositif de lancement est constitué soit par un tube ouvert aux deux extrémités, soit par un rail de guidage, soit enfin par une simple paire de crochets à bord d'avions.

Plusieurs tubes ou rails de lancement sont souvent réunis sur un même affût pour augmenter la puissance de feu. Afin d'éviter l'interaction des roquettes sur leurs trajectoires, le lancement se fait,

dans ce cas, non pas simultanément, mais successivement, à la cadence convenable.

L'armée britannique a étudié un dispositif de lancement à rails hélicoïdaux imprimant aux roquettes de 3 pouces (76,2 mm) une rotation pendant le trajet de lancement. La rotation est lente et ne suffit pas pour stabiliser la roquette sur sa trajectoire, mais elle permet de réduire l'empennage.

Nous allons maintenant passer en revue les principales roquettes qui furent utilisées pendant la guerre ou sont actuellement en service dans les armées alliées, ainsi que leurs dispositifs de lancement.

### Les bazookas

La première roquette utilisée sur le champ de bataille pendant la dernière guerre mondiale fut la roquette à charge creuse de 60 mm, type M 6 A 3, connue avec son dispositif de lancement sous le nom de « bazooka ». Le dispositif de lancement est en deux pièces destinées à être portées à dos d'homme. Après montage, on obtient un tube de 1,54 m de long, pesant 7,3 kg. La mise de feu se fait à l'aide d'une magnéto actionnée par la détente. Le tir peut être effectué à l'épaule, debout ou à genou.

La vitesse initiale est de 79 m/s et la portée maximum de 545 m. Comme il s'agit d'une charge creuse nécessitant pour son bon fonctionnement un impact direct et à peu près normal sur le blindage, la portée pratique est sensiblement inférieure : environ 180 m.

Lors du lancement, la roquette projette vers l'arrière une flamme de 6 m environ, mais la combustion ne dure que 0,08 s et est terminée avant que l'engin quitte le tube de lancement, de sorte que le tireur ne risque pas d'être atteint par la flamme.

La roquette est efficace contre les blindages et donne une certaine fragmentation ; la chaleur engendrée par la charge creuse peut provoquer l'explosion d'un stock de munitions ou mettre le feu à l'essence. L'engin est en même temps offensif et défensif et donne au fantassin la possibilité d'arrêter un char de combat à faible distance. Il est extrêmement utile aux troupes parachutées qui ne peuvent disposer que d'un matériel léger.

Les Allemands avaient également mis au point pendant la guerre une arme permettant au fantassin de se défendre plus efficacement contre les chars qu'avec le Panzerfaust. C'était le Panzerschreck, composé d'une fusée de calibre 88 mm et de longueur 70 cm, lancée au moyen d'un tube de 1,6 m de longueur, pesant 9 kg. Sa portée utile était de 150 m.

### Les roquettes pour canons légers

La première roquette britannique, mise au point en 1937, était destinée à réaliser les performances

d'un projectile antiaérien de 76,2 mm. C'était une roquette de 2 pouces (50,8 mm) utilisant comme charge propulsive un bloc de cordite adhérent aux parois et qui fut remplacé, pour les raisons déjà évoquées, par un bloc cylindrique creux, centré dans la chambre au moyen de pastilles peu combustibles.

Une roquette de 3 pouces (76,2 mm) égale les performances du projectile antiaérien de 94 mm.

Enfin, une roquette de 5 pouces (127 mm) comportant une bombe de 13,6 kg et accusant une portée de 3,2 à 6,4 km a été étudiée plus spécialement pour la guerre de tranchées. La charge propulsive en était constituée par onze bâtonnets tubulaires en cordite, disposés dans l'espace annulaire entre la paroi du tube et un tube axial intérieur muni de perforations pour permettre un libre écoulement des gaz. Cette roquette n'a jamais été utilisée dans les conditions de combat pour lesquelles elle a été étudiée.

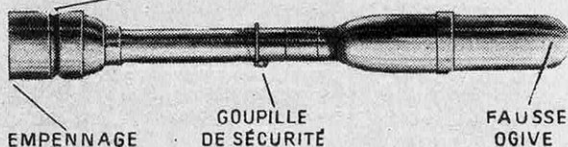
Les roquettes les plus utilisées par l'armée américaine sont du calibre de 114 mm. Elles servent contre le matériel et contre le personnel et sont comparables aux projectiles explosifs de 105 mm.

La roquette explosive type M 8 A 3 a été la plus utilisée à ce jour. Longue de 840 mm, elle pèse 17,3 kg dont 1,95 kg de tolite et 2,1 kg de charge propulsive. Avec une vitesse en fin de combustion de 255 m/s, sa portée est de 3 650 m. La stabilité sur la trajectoire est assurée par 6 ailettes se déployant jusqu'à un diamètre de 305 mm, fixées au corps de la tuyère. La charge propulsive est constituée par 30 bâtonnets de balistite disposés dans l'espace annulaire compris entre la paroi de la chambre de combustion et un tube central prolongeant le corps de projectile et contenant la charge explosive. Grâce à cette disposition on fait participer une bonne partie du corps du moteur à la fragmentation. La mise de feu se fait à l'aide d'un allumeur à cartouche en cellulose éthylique plastique placé dans la tuyère et contenant 30 g de poudre noire et une amorce électrique au centre.

La roquette explosive type M 20, de même calibre, est stabilisée grâce à huit tuyères disposées en anneau et orientées de façon à imprimer à l'engin un mouvement de rotation de 12 000 tours/mn autour de son axe longitudinal. Très efficace contre le personnel et contre les blindages légers, cette roquette perce un blindage de 9,5 mm ou une épaisseur de bois de 200 mm et explose entre 3 et 6 m en arrière du but.

Les roquettes stabilisées par giration sont plus précisées que celles stabilisées par empennage parce que le défaut éventuel d'alignement du jet est atténué par la rotation de l'engin et parce que leur traînée aérodynamique est plus faible.

SILLON DE FIXATION ET DE CONTACT  
DE MISE DE FEU



### « BAZOOKA » ET TUBE DE LANCEMENT

En haut, la roquette M 6 A 3 de 2,35 pouces (60 mm), longue de 49 cm, pesant 1 540 g, dont 225 g de pentolite constituant la « charge creuse », amorcée par une fusée de culot avec goupille de sécurité. A droite, vue de la partie médiane du tube, montrant les dispositifs de réglage de la hausse et de mise de feu.

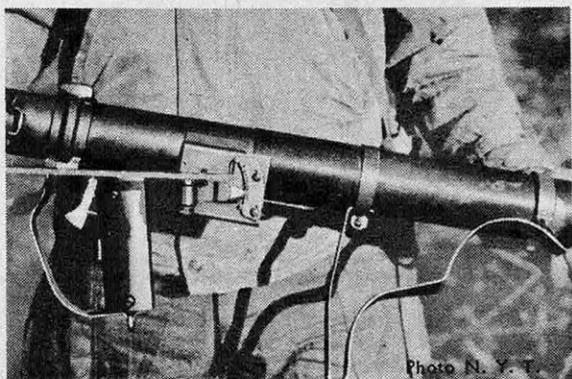


Photo N. Y. T.





Photo N. Y. T.

Le groupage des tubes de lancement (32 sur cet affût) permet d'obtenir des concentrations de feu massives.

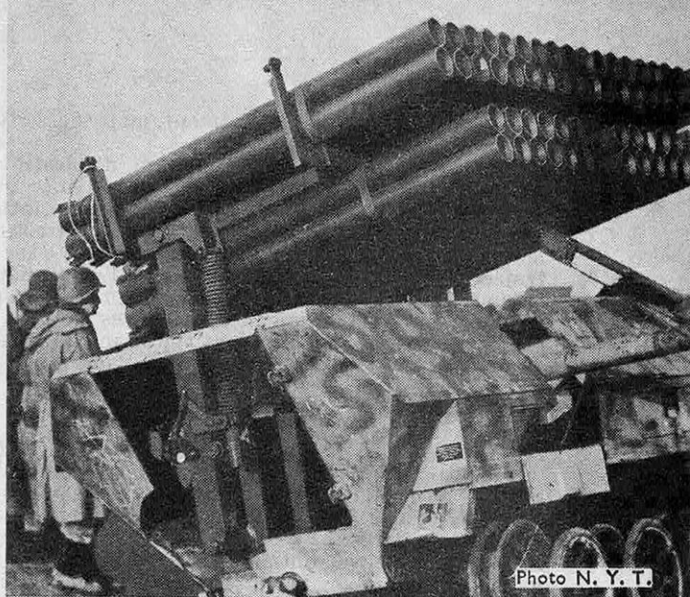


Photo N. Y. T.

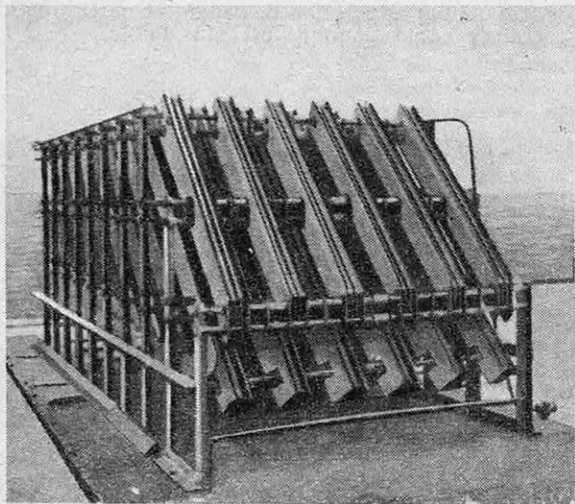
Monté sur la tourelle d'un char, le « Calliope » lance en dix secondes sa charge de soixante fusées de 4,5 pouces.

La roquette de 114 mm à charge creuse, amorcée par fusée de culot, est utilisée contre les véhicules blindés et contre les fortifications.

Enfin, la roquette explosive réglementaire de 182 mm, à démolir, tirée à faible vitesse et à courte distance, amorcée avec une fusée de culot, pèse 27,6 kg dont 14,5 kg de tolite. Sa longueur est de 890 mm et sa portée de 210 m avec une vitesse initiale de 49 m/s. La charge propulsive brûle entre 0,2 ou 0,6 s pendant 9 m de trajet en moyenne, de sorte que le jet arrière est dangereux jusqu'à 18 m.

Les Allemands avaient, de leur côté, mis au point, pour leurs troupes aéroportées, notamment, un matériel de 75 mm qui permettait de tirer à 6 700 m trois sortes de projectiles-fusées (contre le personnel, de rupture et à charge creuse) et des obusiers de 105 mm dont la portée atteignait respectivement 6 000 et 7 800 m.

Le dispositif « Mattress » de la Marine britannique comporte quarante-huit rails de lancement pour roquettes de 5 pouces.



### Les affûts lance-fusées multiples

Le lancement des fusées n'exigeant qu'un matériel léger, il a été possible de réaliser des affûts fournissant le même débit en munitions que toute une batterie d'artillerie. Quelques batteries d'affûts suffisent pour réaliser l'équivalent d'une puissante concentration d'artillerie dans les tirs de barrage ou de pilonnement.

C'est ainsi qu'on assista sur le front russe aux premiers duels entre *Nebelwerfer* allemands et *orgues de Staline* russes. Il existait alors des *Nebelwerfer* de 15,8, 21 et 30 cm de calibre, employés en batteries et groupes entièrement motorisés. La pièce de 15,8 cm, d'un poids de 650 kg, comprenait 6 tubes de 90 cm de longueur, disposés en barillet et portés par un affût-remorque à flèche ouvrante monté sur pneumatiques. La cadence de tir était de 6 coups en 10 secondes, renouvelables toutes les

Le « Pillar Box », lançant vingt fusées de 2 pouces, est destiné à combattre les avions attaquant les navires en piqué.

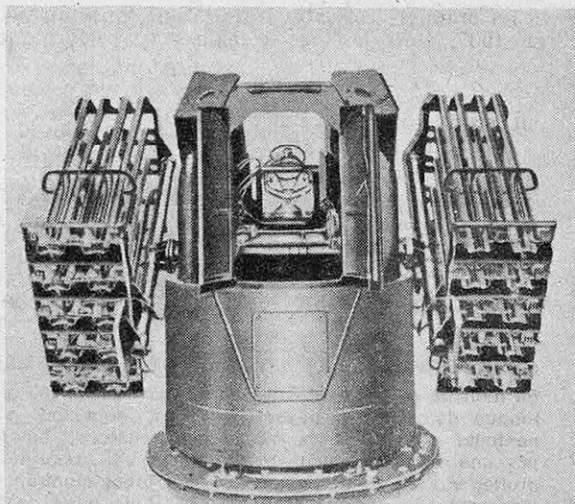




Photo N. Y. T.

minutes et demie, la portée de 6 à 7 km. Le projectile était stabilisé par rotation.

Le *Panzerwerfer* (ou *Maultier*), de 15 cm également, à 10 tubes, était monté sur un engin blindé semi-chenillé, susceptible de se déplacer à la vitesse de 60 km/h ; la portée atteignait 6 700 m ; la salve de 10 coups était tirée en 15 ou 20 secondes.

Les Allemands utilisèrent aussi des grenades de gros calibre, stabilisées par rotation, et qui se lançaient à partir de leur cadre de transport, sans autre matériel.

Les Américains construisirent des projecteurs de 32 tubes chacun, dont la munition avait un effet comparable à celui d'un obus de 50 kg.

Nous avons déjà cité le dispositif de lancement anglais *Land mattress* à rails hélicoïdaux, pour roquettes de 3 pouces (76,2 mm).

Les barrages et pilonnements d'artillerie réalisés à l'aide de projectiles-fusées lancés des navires, ont joué un rôle très important, pendant la dernière guerre, durant les opérations de débarquement. A Okinawa, pour la première fois, une flottille de 12 navires arrosa les côtes de plus de 30 000 fusées de 125 mm ; quatre de ces navires pouvaient tirer une salve commune de 1 020 fusées en moins d'une minute. A la fin de la guerre, les Américains possédaient des navires capables de lancer 400 à 500 fusées en une minute. Les calibres employés dans la marine américaine sont de 3,5 pouces (89 mm) et 5 pouces (127 mm).

A côté de ces « obusiers » multitubes, utilisés comme des pièces d'artillerie, et des affûts à tubes encore plus nombreux équipant des navires, il convient de citer d'autres affûts multiples montés sur camions, voire sur automobiles blindées, sur des jeeps et même sur la tourelle des chars.

Le *Xylophone* américain, formé de huit tubes de 2,35 m de longueur, montés sur un simple cadre, permettant de régler l'angle de tir entre 5° et 45°, ne pesait que 400 kg et pouvait être employé par couples sur des camions de 2,5 t ; le calibre du projectile est de 114 mm, sa longueur de 76 cm et son poids de 17,25 kg.

Le *Calliope*, destiné à permettre aux chars de faire leur propre tir de barrage, ne comprenait pas moins de 60 tubes de 2,35 m. Monté sur la tourelle et tournant avec elle, commandé par le dispositif de pointage du canon de 75 mm et capable de lancer toute sa charge de fusées de 114 mm de calibre en 10 s, soit 6 coups par seconde, ce matériel pouvait être largué après épuisement des munitions,

← Le Republic F-84 « Thunderjet », de l'armée de l'air américaine, est armé de huit roquettes de 63 kg, assujetties sous les ailes au moyen de crochets rétractables.

Enfin le *Whis'bang* (coup de sifflet), à 20 tubes de 1,50 m de longueur, lançait des fusées d'un calibre de 180 mm et d'une puissance équivalente à celle d'un projectile de 155 mm. Son poids est de 52,16 kg et sa portée de 5 km. Son utilisation est la même que celle du *Calliope*.

### Roquettes lancées d'avion

Un certain nombre d'avions de l'armée de l'air américaine ont été prévus pour porter plusieurs roquettes utilisables contre les chars, les navires de surface ou les sous-marins. C'est en avril 1943 qu'un sous-marin fut coulé pour la première fois ainsi par un avion du porte-avions britannique *Archer*.

Comme la roquette est déjà animée, par rapport à l'air avant le lancement, d'une vitesse égale à celle de l'avion, on arrive à obtenir une stabilité et une précision satisfaisantes à l'aide de tubes ou de rails de lancement parfois largables en vol, et dont la longueur ne dépasse pas celle de la roquette. Parfois même, le dispositif de guidage est supprimé, la roquette étant simplement fixée sous l'aile de l'avion par une paire de crochets. La mise de feu est toujours électrique.

La roquette américaine semi-perforante de 114 mm est lancée à l'aide d'un rail placé sous les ailes de l'avion. Sa longueur est de 1,87 m et son poids de 44,5 kg. La portée pratique maximum est de 1 370 m, avec une vitesse initiale de 305 m/s par rapport à l'avion.

La stabilité est assurée par un empennage fixe à 4 pales de 280 mm de long disposées autour de la tuyère. Le projectile est amorcé à l'aide d'une fusée de culot.

Dans le cas des roquettes stabilisées par giration, l'augmentation de la vitesse de lancement due à la vitesse de l'avion diminue la stabilité si l'on n'augmente pas en conséquence la vitesse de rotation.

Le montage des roquettes sous les ailes d'avion présente l'inconvénient d'accroître la traînée, donc de diminuer la vitesse de vol, et ceci d'autant plus que le nombre et le calibre des roquettes sont plus grands.

Différents dispositifs ont été proposés pour permettre de loger les roquettes dans l'épaisseur de l'aile et dans le fuselage et de les faire descendre successivement hors de l'appareil au moment du lancement sans faire apparaître de supplément inacceptable de traînée aérodynamique.

Les Américains ont étudié un lance-roquettes automatique à 6 coups logé dans le nez d'un avion à réaction Lockheed F 80 A. Il permet d'éviter la diminution de vitesse d'une centaine de km/h qui résulterait de la présence des roquettes sous les ailes.

Un des plus gros projectiles-fusées lancés par les avions, sur lesquels il était monté par paires, fut le *Tiny Tim* qui mesurait 3 m de longueur, environ 30 cm de diamètre et pesait 620 kg ; la pointe était formée d'une bombe semi-perforante de 327 kg dont 70 kg d'explosif. Cette fusée a été employée contre les Japonais à Okinawa.

Plus modestes sont les dimensions des *Holy Moses*. Lancées par des Republic P-47 « Thunderbolt », ces fusées, qui mesurent 1,8 m et pèsent 60 kg, furent utilisées contre des tanks et des colonnes ennemies sur le front de Normandie en juillet 1944.



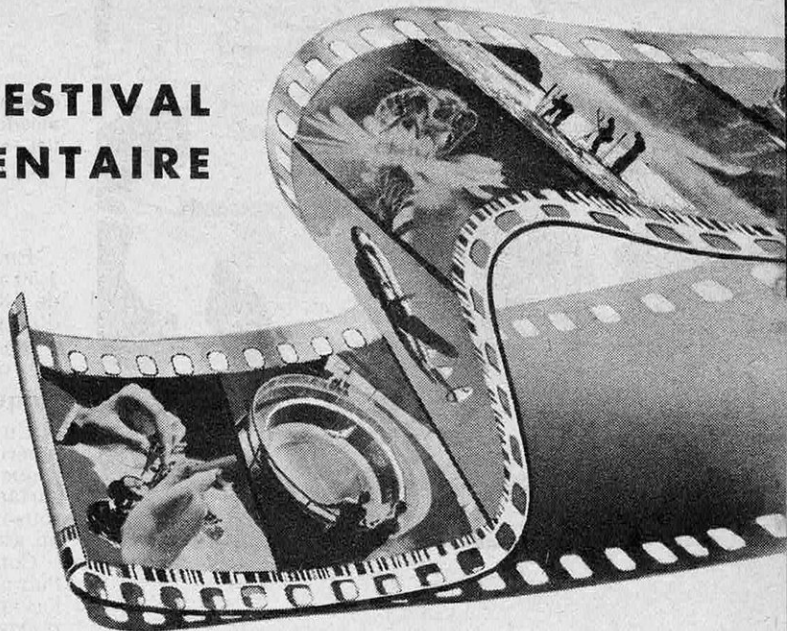
# PLEIN SUCCÈS DU FESTIVAL DU FILM DOCUMENTAIRE

organisé par

## SCIENCE ET VIE

AUX

## GRANDS MAGASINS DU PRINTEMPS



**N**OTRE festival du film documentaire et scientifique sera presque terminé quand paraîtront ces lignes, et tout donne à penser, au moment où nous les écrivons, qu'il connaîtra jusqu'au bout le plein succès de son début. Ouvrant immédiatement après les fêtes et congés du Jour de l'An — en une période de satiété s'il en fût — il attirera, dès les premières séances, une grande affluente. Dès le premier jeudi, toutes les places étaient pratiquement retenues pour le jeudi suivant. Comme il ne cessa d'en être ainsi fort longtemps d'avance pour tous les jeudis et samedis, les amateurs se rabattirent sur les séances des autres jours qui, de ce fait, furent tout aussi suivies.

A ce propos, nous devons offrir nos excuses à ceux des spectateurs qui auraient souhaité assister aux séances des 9 et 10 février. Celles-ci n'eurent pas lieu, parce que la salle servait de cadre à la remise des insignes de commandeur de la Légion d'honneur à M. Pierre Laguionie, gérant des Grands Magasins du Printemps. Nul cas de force majeure n'aurait pu nous être aussi agréable que celui-là, et nous nous félicitons que cette distinction ait coïncidé avec notre festival.

### LE PUBLIC

La composition du public qui se pressait aux différentes séances constituait déjà un enseignement en soi : assurément, l'élément d'âge scolaire était très en évidence — et cela pas seulement le jeudi. Certains pédagogues faisaient d'une après-midi à la salle du Pont-d'Argent une récompense pour leurs meilleurs sujets, mais d'autres n'hésitaient pas à prendre sur les heures de cours pour faire bénéficier toute une classe d'un enseignement vivant dont la portée était d'autant plus assurée qu'elle était plus attrayante. Ces jeunes, garçons et filles, n'étaient toutefois pas plus nombreux que les adultes, et les demandes de places à notre stand du rayon de la librairie émanaient de personnes de tous âges et appartenant à toutes les classes sociales. Les heures des séances les rendaient seulement

accessibles à celles qui pouvaient se rendre libres — et nous le regrettons fort — mais on peut quand même considérer que la preuve est faite : il existe dans tous les milieux, pour le film documentaire, un public très étendu, et c'est calomnier les spectateurs que de proclamer, comme le font certains producteurs, que, plus un film est sot, plus il a de chances de plaire.

### LES FILMS

D'habitude, au cinéma, on n'applaudit pas. Sous ce rapport, notre public rompt souvent avec la coutume. Sans parler de celui du jeudi dont l'enthousiasme juvénile avait peut-être l'admiration facile, celui des autres jours ne se fit pas faute de témoigner chaleureusement sa satisfaction, en particulier après des films comme « Au pays des pygmées » de Jacques Dupont ; « La cité ardente », un excellent documentaire sur la vie des abeilles dû au patient labeur de M. Marcelin Lasalle ; à « L'assaut des aiguilles du Diable », de Marcel Ichac ; « Le tonnelier », de Georges Rouquier, ou « La vallée de Tennessee ». Nous les citons dans l'ordre où ils furent présentés et nous ne cherchons pas à établir un classement, mais seulement à montrer que tous les sujets, s'ils sont bien traités, sont bien accueillis.

### UNE SEMAINE ENCORE

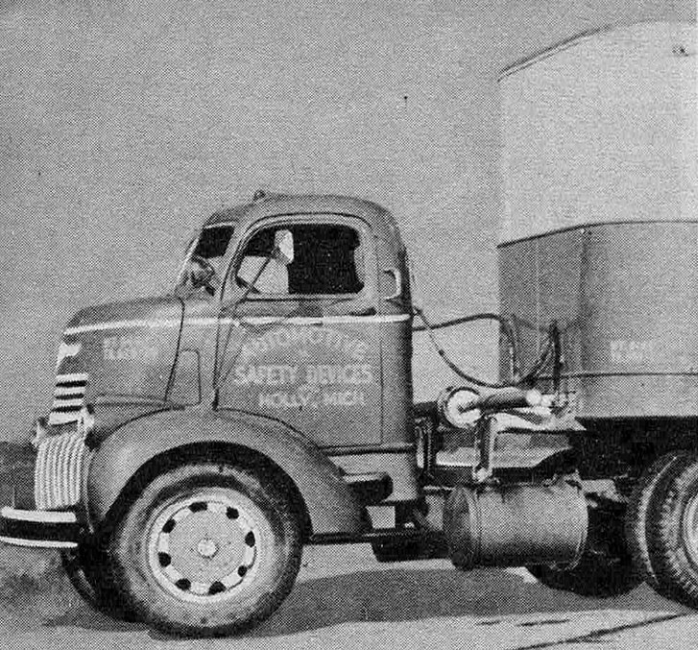
On sait que notre festival s'achèvera le 4 mars. Voici le programme de la dernière semaine (du mardi 28 février au samedi 4 mars) :

« Le don du vert » (les fonctions des plantes) — « Caoutchouc sur commande » — « Portage » — « Assassins d'eau douce » (un film de Jean Painlevé) — « Tennis ».

Rappelons que les séances, entièrement gratuites, ont lieu chaque jour, à 15 heures et 16 h. 30, et que, sauf le jeudi, il reste encore quelques places disponibles que l'on peut retenir à nos bureaux, 5, rue de La Baume, et aux Grands Magasins du Printemps, rayon de la Librairie (ancien magasin).

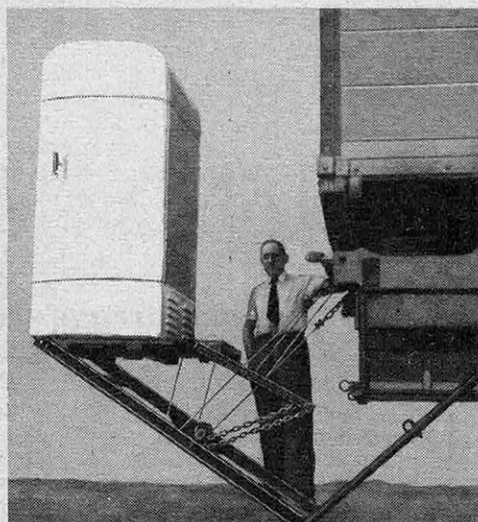
## ← Stabilisation des remorques

Voici un nouveau dispositif qui doit éviter dans les virages brusques les efforts de cisaillement que la remorque exerce par inertie sur l'axe qui l'unit au tracteur. Fixé à l'arrière du tracteur, il comprend un arbre transversal auquel sont fixés deux pistons. Au milieu de l'arbre se trouve deux disques entre lesquels est insérée une tige solidaire de la remorque. Dans un virage, cette tige exerce sur l'un des disques, une pression qui se transmet aux pistons dont le déplacement est freiné hydrauliquement. La rotation de la remorque s'effectue ainsi progressivement et sans à-coups. Le conducteur peut bloquer le mouvement des disques quand il le juge utile, rendant ainsi solidaires le tracteur et la remorque



## Chargement rapide sur camion →

Un homme seul peut effectuer la manœuvre de cet appareil de réalisation française, en actionnant un treuil qui élève toujours horizontalement une plate-forme mue par un système de câbles et de leviers. La plate-forme carrée, de 74 cm de côté, est complètement dégagée, ce qui lui permet de porter des charges de 400 kg débordant largement. L'appareil se replie complètement et se glisse sous le camion ; la mise en place se fait en 30 s.



## Le fer radioactif détecte la rouille

Pour suivre la propagation de la rouille, les ingénieurs de la General Electric sont parvenus à déposer par galvanoplastie une couche de fer radioactif sur la surface à étudier. Cette couche impressionne une plaque photographique où apparaissent progressivement des taches aux endroits rouillés. On dresse ainsi un graphique qui permet de suivre le développement de la rouille.

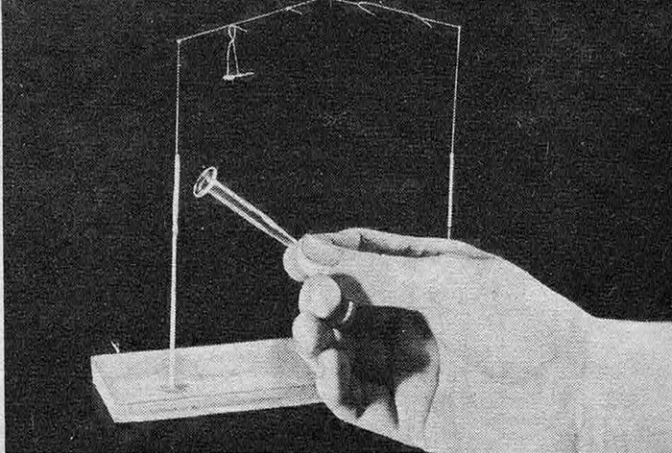
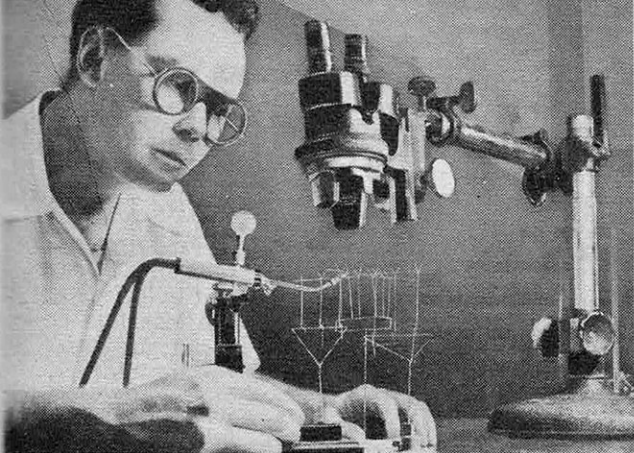


## ← Pluie artificielle pour radar

La propagation des ondes ultracourtes utilisées pour le radar est fortement influencée par les précipitations atmosphériques diverses : nuages, pluies, neige...

Afin de pouvoir mesurer la quantité d'énergie interceptée et réfléchiée par les précipitations, les ingénieurs des laboratoires radiométéorologiques de Pittsburgh ont fabriqué de petites sphères de grosseur variée en une matière plastique dont le comportement, vis-à-vis des ondes ultracourtes est identique à celui de l'eau. Sur la photographie ci-contre, on voit le D<sup>r</sup> Georges Klotzbaugh tenant une de ces « gouttes » artificielles dans le champ d'un émetteur radar situé au second plan ; l'opérateur assis mesure l'énergie renvoyée par cette goutte vers un aérien en forme de cornet, visible à droite au premier plan. De l'influence d'une goutte on déduit les perturbations dues à la pluie.





## Balance en fils de quartz pour des pesées microscopiques

Pour peser 1 mg avec une erreur relative de 1 millième, c'est-à-dire correspondant à la pesée de 1 kg à 1 g près, il faut une balance sensible au millionième de gramme ! James Wilberley, des laboratoires du Service technique de la Socony-Vacuum Oil à Brooklyn, réussit à établir la partie essentielle d'une balance sensible à des poids inférieurs à celui d'une « chaire de mouche ». On le voit ici effectuer sur de véritables fils de quartz des soudures à peine visibles. La photo ci-dessus montre, tenu à la main, un tube conique ordinairement employé pour recevoir les produits à analyser et, suspendu à un mince fil de quartz, un microtube utilisé, par les laboratoires précités, pour l'analyse de matériaux dont on ne peut disposer que d'une quantité infime. Il mesure seulement 9,5 mm de long sur 1,6 mm de dia-

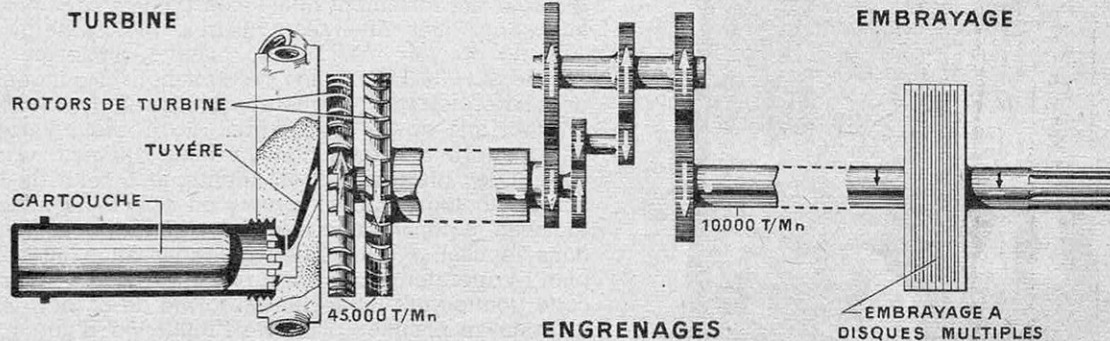
mètre, alors qu'un tube ordinaire atteint 50 mm de long. L'infime quantité de produit est placée dans ce tube, soit pour en mesurer le poids et la densité, soit pour les autres opérations de micro-analyse. L'ultramicrochimie du plutonium constitue un exemple d'application d'une balance de ce genre. Les opérations s'effectuent, sous un microscope de faible grossissement, à l'aide de vis micrométriques. C'est à la flexion ou à la torsion d'un fil de quartz que l'on fait appel pour équilibrer le poids des produits à doser. On est arrivé ainsi à établir des balances dont la précision atteint 0,02 microgramme par 300 microgrammes. L'appareil doit, bien entendu, être protégé contre tout courant d'air et sa position d'équilibre est vérifiée au moyen d'un dispositif optique spécial.

## Pour un démarrage rapide des turbines à gaz d'aviation

Pour fournir le travail nécessaire au démarrage d'une turbine à gaz, dix fois supérieur à celui exigé par un moteur à pistons, la Cie Piessey a mis au point, en Angleterre, une turbine auxiliaire alimentée par les gaz de combustion d'une cartouche d'explosif (cordite). Mais, étant donné, d'une part, que la vitesse périphérique du rotor ne peut, pour des

raisons constructives, dépasser 350 m/s et, d'autre part, que la vitesse des gaz de la cordite atteint 2 000 m/s, il est impossible de réaliser la condition nécessaire à un rendement convenable, à savoir une vitesse périphérique au moins égale aux trois dixièmes de la vitesse de sortie de gaz. La difficulté a été surmontée par l'emploi de deux rotors tournant en

sens inverse, ce qui multiplie par deux la vitesse relative des roues l'une par rapport à l'autre. Leur vitesse maximum est de 45 000 tours/mn qu'un réducteur spécial combinant les mouvements des deux roues réduit à 10 000 tours/mn. Deux cartouches de 450 g de cordite permettent de démarrer en deux secondes une turbine à gaz d'aviation de dimensions courantes.



Un problème auquel on propose trop de solutions :

# LA TÉLÉVISION EN COULEURS

Déjà fort répandue aux États-Unis, la télévision en noir et blanc progresse timidement en Europe. Et voici que déjà plusieurs procédés de télévision en couleurs sont présentés par divers constructeurs. Aucun d'eux n'est encore en exploitation effective, mais les spécialistes travaillent à leur mise au point avec d'autant plus d'acharnement que la compétition ne pourra aboutir raisonnablement qu'à l'adoption généralisée d'un seul procédé.

**L**e film en couleurs a détrôné le film en noir et blanc. La télévision en couleurs détrônera-t-elle bientôt la télévision en noir et blanc, bien que celle-ci n'ait, commercialement parlant, que quelques années d'existence ? Cette question est ardemment débattue outre-Atlantique où déjà deux systèmes de télévision en couleurs, techniquement très évolués, sont entrés en compétition. Ils ont été développés par deux firmes rivales, la *Columbia Broadcasting System* et la *Radio Corporation of America*. Le premier semble pouvoir se prêter dès maintenant à une exploitation commerciale et le C. B. S. en a fait la demande à l'organisme qui délivre les autorisations, la *Federal Communications Commission*, soulevant un véritable tollé chez les exploitants de stations de télévision en noir et blanc, chez tous les fabricants de récepteurs et leurs innombrables agents. L'annonce officielle de la mise en service prochaine de la télévision en couleurs serait une menace très grave pour la jeune industrie de la télévision actuellement en plein essor dans de nombreux pays, en particulier en Amérique. Elle provoquerait sans aucun doute un arrêt brutal des ventes, les acheteurs se réservant dans l'attente de nouveaux matériels dont la mise au point de la fabrication en grande série demanderait certainement plusieurs années. Que deviendraient aussi les propriétaires actuels de récepteurs — ils sont plus de 2 500 000 aux États-Unis — qui se trouveraient obligés à des transformations plus ou moins coûteuses pour adapter leurs appareils aux nouvelles caractéristiques des émissions ?

Tôt ou tard, évidemment, la télévision adoptera la couleur. Mais le passage doit pouvoir s'effectuer avec le minimum de dommages, c'est-à-dire que le nouveau système doit être « compatible » avec l'ancien, comme disent les Américains, pour permettre au moins la réception en noir et blanc d'une émission en couleurs. Le problème n'est pas insoluble, mais précisément, comme nous le verrons, le système C. B. S., le plus au point actuellement, n'est pas « compatible ». Ses protagonistes n'en sont que plus pressants et, soutenant que les autres systèmes ne dépasseront jamais le stade du labo-

ratoire, insistent pour que la révolution se fasse — à leur profit — sans attendre que des dizaines de millions de récepteurs en noir et blanc aient été jetés sur le marché.

Nous ne prendrons pas parti dans ce débat qui met en jeu d'énormes intérêts financiers. Nous nous bornerons à décrire ci-dessous, sur le plan technique, les principes des deux systèmes en présence et aussi, de quelques autres qui, bien que moins avancés dans le domaine des réalisations, constitueront peut-être les solutions de l'avenir.

## La sélection trichrome

Presque tous les procédés proposés pour la télévision en couleurs, comme d'ailleurs ceux utilisés pour le cinéma en couleurs, sont fondés sur la sélection trichrome. Trois filtres colorés analysent les teintes à l'émission, et les éléments colorés, à la réception, reconstituent l'image par synthèse. C'est par le mode d'utilisation de ces trois filtres, au moment de la prise de vues, par le mode de transmission, successif ou simultané, des trois modulations correspondantes et par le mode de reconstitution, dans le poste récepteur, de l'image totale à partir des trois éléments colorés élémentaires que se distinguent les divers procédés.

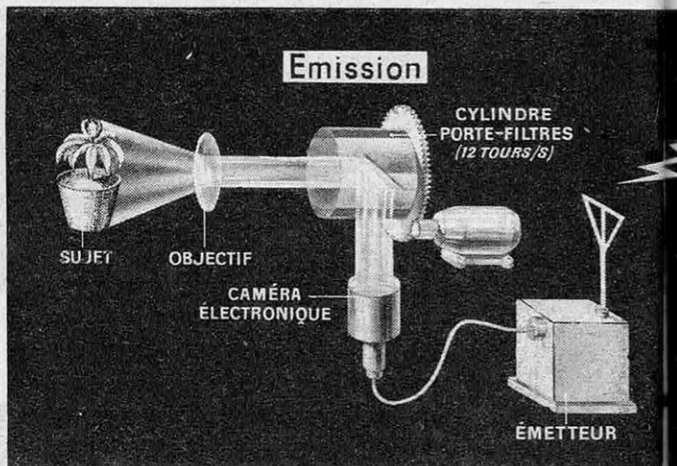
On peut, en particulier, les répartir en deux grandes classes :

— ceux qui effectuent la transmission *simultanée* des trois images monochromes élémentaires sur

## SCHÉMA DU PROCÉDÉ C. B. S. ➔

Dans ce schéma comme dans les suivants, on a supposé, pour plus de simplicité : 1° que le sujet, composé de deux couleurs, vert et rouge, se détache sur un fond bleu et que chacun des trois filtres sélectionne une de ces trois couleurs à l'exclusion des deux autres ; 2° que la synthèse

à la réception se fait par projection sur un écran.





trois voies radioélectriques distinctes ; tel est le procédé mis au point il y a plusieurs années par R. C. A. ;

— ceux qui effectuent la transmission successive des éléments colorés sur une voie radioélectrique unique ; ce sont les procédés dits « séquentiels ». Ces éléments colorés peuvent être soit des images entières (procédé C. B. S.), soit des lignes (procédé C. T. I.), soit des points (nouveau procédé R. C. A., dérivant d'ailleurs de celui du paragraphe précédent).

Nous ne suivrons cependant pas cet ordre logique dans la description des différents systèmes ; ils ont atteint en effet des degrés de perfectionnement très inégaux et leurs différences portent sur bien d'autres éléments de leur réalisation, de sorte que la classification ci-dessus est assez artificielle d'un point de vue pratique. Nous commencerons par le procédé du Columbia Broadcasting System, qui paraît très au point, et qui est le seul à faire appel à des solutions mécaniques pour la sélection et la synthèse des couleurs.

### Le procédé C. B. S.

C'est un procédé « séquentiel », à séquence d'images, c'est-à-dire que les images monochromes élémentaires sont explorées et transmises successivement.

Devant la camera électronique de prise de vues tourne, à 12 tours par seconde, un disque portant deux jeux de chacun trois filtres colorés. Les images monochromes se succèdent donc sur l'écran photosensible tous les  $1/72$  de seconde. Leur exploration s'effectue de la manière classique, ligne par ligne, avec « entrelacement », c'est-à-dire que, pour l'image bleue, par exemple, on explore d'abord les lignes paires, pour l'image rouge, les lignes impaires, pour l'image verte les lignes paires, puis pour l'image bleue suivante les lignes impaires non explorées dans l'image précédente, et ainsi de suite. On voit qu'il faut 6 demi-images monochromes pour transmettre une image complète. Les images complètes se succèdent donc à raison de 12 par seconde. Une onde porteuse unique suffit pour la transmission.

À la réception, un disque porteur de filtres, rigoureusement synchronisé avec celui utilisé à la prise de vues, tourne devant un tube cathodique à fluorescence blanche, alimenté sous tension élevée (de l'ordre de 10 000 V) pour obtenir une grande luminosité. Comme la composition spectrale de la lumière blanche émise par ce tube n'est pas identique à celle de la lumière blanche du jour, les filtres à la récep-

tion ne sont pas absolument identiques à ceux utilisés à l'émission.

Ces filtres provoquent une perte de luminosité importante (70 p. 100 environ), ce qui serait grave dans un système à projection, mais semble très acceptable pour la vision directe sur un tube de grandes dimensions, qui serait possible même dans une salle bien éclairée.

La transmission se fait à raison de 405 lignes par image. Les images sont donc théoriquement un peu moins détaillées que dans le système français actuel (455 lignes). En fait, la finesse apparente serait bien supérieure par suite de l'effet de contraste propre à la couleur.

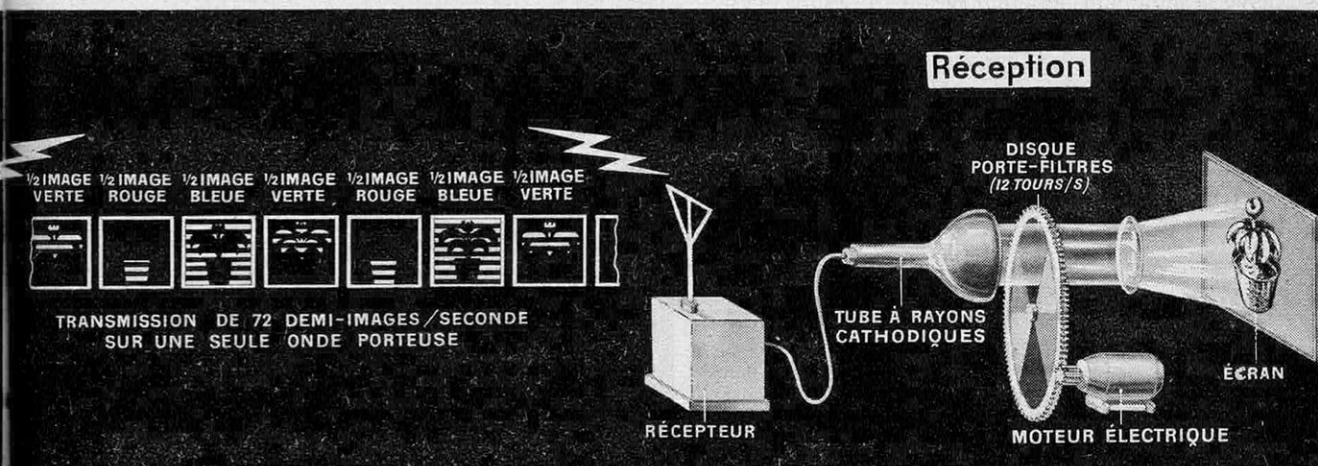
Plusieurs prototypes de téléviseurs destinés au public ont été construits. Un premier type, à vision directe, est équipé d'un tube cathodique de 25 cm de diamètre fournissant des images de 20 cm sur 15 cm, qu'un dispositif optique agrandi à 30 cm sur 22,5 cm. Un deuxième type comprend un dispositif de projection sur écran, à miroir concave et lentille correctrice (système de Schmidt). Le diamètre du tube cathodique est de 12,5 cm ; la tension d'alimentation est très élevée, de l'ordre de 20 000 à 30 000 V pour obtenir une grande luminosité. Les images mesurent à la projection 55 cm sur 41 cm.

Grâce à une mise au point minutieuse, le système C. B. S. semble donner des résultats dans l'ensemble excellents. On n'a pas manqué cependant de lui faire un certain nombre de critiques.

Comme nous l'avons dit, l'emploi de filtres colorés entraîne d'importantes pertes de lumière et oblige, pour accroître la luminosité de l'écran fluorescent, à faire appel à des tensions élevées ; celles-ci nuisent à leur tour à la netteté des images. Les disques portant les filtres sont eux-mêmes assez encombrants : devant le tube de 25 cm de diamètre, il faut prévoir un disque de 55 cm de diamètre tournant à 600 tours par minute. Dans le récepteur à projection, on a tourné la difficulté en donnant au support des filtres une forme non plus plate, mais en cloche.

Lorsqu'un spectateur remue trop rapidement la tête ou quand la vitesse de déplacement du sujet télévisé est trop grande, il se produit une sorte de « filage » des images sous forme de traînées rouges, bleues, vertes.

Le défaut le plus grave est qu'un récepteur ordinaire en noir et blanc ne pourrait recevoir les émissions en couleurs du système C. B. S., même en noir et blanc, par suite de la différence des nombres



## PREMIER PROCÉDÉ R. C. A. ➔

Les mêmes hypothèses que dans le schéma précédent sont admises. Les trois couleurs fondamentales sont transmises simultanément sur trois bandes de longueurs d'onde différentes, toujours avec entrelacement pour chacune d'elles.

d'images partielles transmises par seconde (60 en Amérique pour le noir et blanc contre 144 pour le système C. B. S.) et des nombres de lignes par image (525 en Amérique pour le noir et blanc et 405 pour le système C. B. S.). Nous verrons que le système R. C. A. est supérieur sur ce point. Un récepteur ordinaire devrait, pour recevoir les émissions selon le système C. B. S., être muni d'un appareillage supplémentaire qui coûterait au minimum une vingtaine de mille francs.

Enfin, la présence d'un disque tournant à grande vitesse et de son moteur d'entraînement est un point faible du système. Tous les dispositifs mécaniques proposés pour la télévision en noir et blanc ont pratiquement disparu dans les réalisations modernes, laissant la place à un appareillage purement électronique. Il doit *a priori* en être de même pour la télévision en couleurs, bien que la réalisation du dispositif mécanique du système C. B. S. soit sensiblement moins coûteuse que les dispositifs électroniques que nous allons examiner.

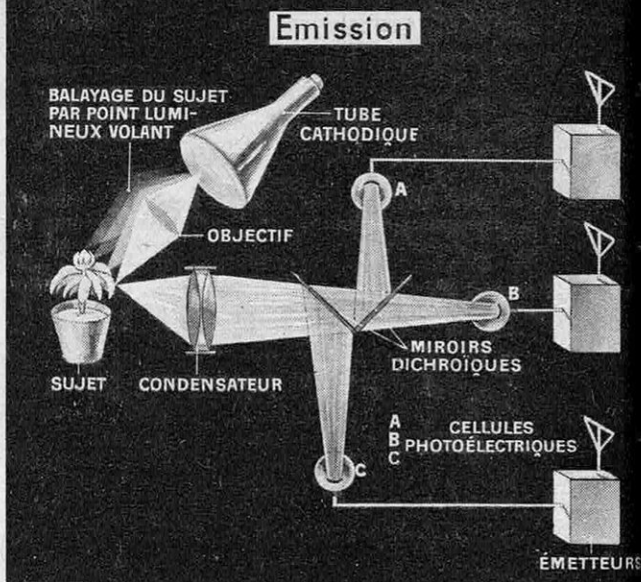
### Le système R. C. A. à transmission simultanée

Le système étudié par la *Radio Corporation of America* est entièrement électronique. Dans sa première réalisation, il utilise la transmission simultanée des trois images monochromes sur trois voies radioélectriques différentes.

Le sujet, généralement un film de cinéma en couleurs, est exploré par un « point lumineux volant » (*flying spot*) qui en balaye toute la surface ; ce point volant est obtenu en projetant la lumière émise par un « spot » se déplaçant sur l'écran blanc très lumineux d'un tube cathodique alimenté sous une tension très élevée. La lumière colorée transmise par le film ou diffusée par le sujet traverse une série de miroirs « dichroïques ». Ce sont des miroirs semi-réfléchissants qui se laissent traverser par la lumière d'une certaine couleur et réfléchissent la lumière de couleur complémentaire. Ils assurent ainsi la décomposition de la lumière suivant les trois teintes fondamentales et envoient ces composantes sur trois cellules photoélectriques, éventuellement combinées avec des multiplicateurs d'électrons. Les courants des trois cellules sont alors dirigés simultanément vers les trois modulateurs correspondants.

A la réception, les bandes de fréquence correspondant aux trois couleurs sont séparées par des filtres radioélectriques convenables et dirigées sur trois tubes cathodiques séparés. Chacune des trois images fondamentales se forme ainsi sur un tube de fluorescence convenable, et des jeux d'objectifs et de miroirs superposent ces trois images sur un écran de projection. Il est difficile de trouver des substances fluorescentes donnant figureusement les mêmes teintes que celles isolées par les miroirs à l'émission. Elles sont cependant assez voisines pour qu'on puisse les corriger en plaçant devant eux des filtres colorés presque transparents. De ce fait, les pertes de luminosité sont très faibles.

Ce procédé offre un léger inconvénient que l'on peut corriger dans une certaine mesure comme on le verra plus loin. La « sélectivité » des filtres radioélectriques des récepteurs n'étant pas parfaite, on



doit, pour éviter de mélanger, à la réception, les couleurs entre elles d'une façon indésirable, intercaler entre les bandes de fréquences transmises des « zones de garde » telles qu'un filtre récepteur accordé sur une des bandes ne laisse passer qu'une proportion négligeable des deux autres bandes. Si chaque intervalle de fréquences utiles est de 5 mégacycles par seconde (5 millions de périodes par seconde), il est nécessaire de prévoir entre eux au moins 3 mégacycles pour éviter des perturbations, ce qui conduit à une largeur de la « bande passante » totale de 21 mégacycles pour 15 mégacycles utiles.

Les ingénieurs de la R. C. A. ont envisagé de réduire la largeur de la bande passante en ne transmettant les fins détails de l'image que sur la bande correspondant au vert, couleur à laquelle l'œil est le plus sensible, et en passant des images beaucoup plus grossières sur les deux autres bandes, dont la largeur pourrait ainsi être diminuée. Seule l'expérience permettra de juger de la valeur de cet artifice.

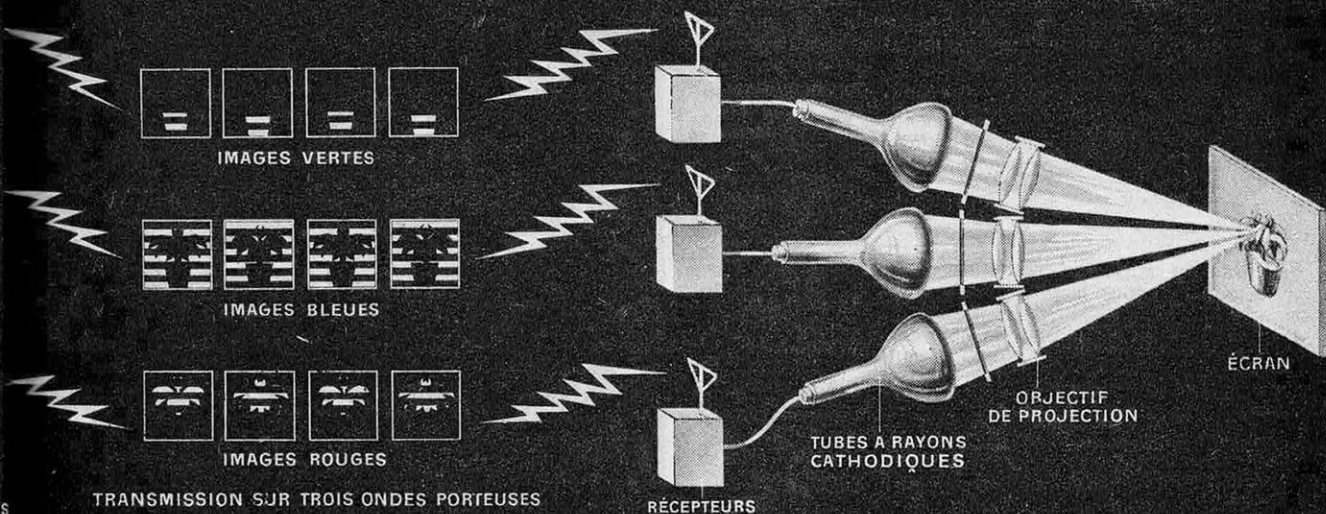
D'autre part, les couleurs sont traduites d'une manière assez irrégulière d'un récepteur à l'autre et s'écartent parfois beaucoup des couleurs originales du sujet. Elles ont aussi tendance à se modifier suivant l'intensité lumineuse. Enfin, le fading « sélectif », bien connu des auditeurs des stations éloignées à ondes courtes, peut sévir aussi sur les ondes ultracourtes qu'utilise la télévision ; du fait qu'il n'est pas de période très courte, il provoque des distorsions plus gênantes que les distorsions acoustiques, l'œil étant beaucoup moins tolérant que l'oreille.

Par contre, ce procédé R. C. A. offre l'avantage de permettre à un récepteur pour la couleur de recevoir les programmes en noir et blanc sans modifications et à un récepteur classique, moyennant un simple changement de fréquence, de recevoir en noir et blanc un programme émis en couleurs, en utilisant, par exemple, l'image verte.

### Le système R. C. A. à séquence de « points »

Pour éviter les inconvénients qui résultent de l'emploi d'une très large bande de fréquences, par suite de l'utilisation simultanée de trois voies de transmission qu'il faut trouver le moyen de loger sur la même onde porteuse, la R. C. A. a adapté le système que nous venons de décrire à un pro-





cedé de transmission qui s'apparente à ce que les ingénieurs des télécommunications appellent le « multiplex à impulsions ».

Le système d'exploration des images par spot volant et d'analyse de la lumière par miroirs dichroïques et cellules photoélectriques pourrait être le même que précédemment. On lui a substitué cependant une camera comprenant trois tubes électroniques image-orthicons avec des systèmes de miroirs dichroïques et de lentilles formant les trois images monochromes sur les surfaces photosensibles des trois tubes.

La grande différence réside en ce que, au lieu de transmettre intégralement les trois modulations sur trois voies radioélectriques distinctes, on réalise une modulation unique en prélevant successivement, à cadence très rapide, des impulsions sur chacun des trois circuits des tubes d'analyse. On utilise pour cela un commutateur électronique (*sampler*) fonctionnant 11 400 000 fois par seconde et envoyant successivement au modulateur un signal pour le rouge, puis un signal pour le vert, et enfin un signal pour le bleu, réalisant ainsi une véritable « séquence de points ».

En supprimant certaines fréquences élevées dans deux ou trois couleurs, la largeur de la bande de fréquences utilisée ne serait que d'environ 6 mégacycles par seconde au lieu des 11,4 mégacycles théoriquement nécessaires.

A la réception, un commutateur électronique synchronisé avec celui de l'émetteur assure la sélection des impulsions et envoie à chacun des amplificateurs qui alimentent les oscillographes cathodiques celles qui lui sont destinées.

Ces oscillographes, comme ceux du système que nous avons décrit précédemment, sont garnis de substances fluorescentes reproduisant les couleurs primaires.

Les trois images colorées peuvent être superposées par projection sur un écran à l'aide de simples dispositifs optiques, dont le réglage doit être d'ailleurs assuré avec le plus grand soin.

On peut aussi les observer directement à travers un jeu de trois miroirs dichroïques.

Ce système R. C. A. utilise les normes américaines de 525 lignes par image et 30 images complètes par seconde, avec entrelacement des lignes paires et impaires, soit 60 demi-images par seconde comme pour les émissions actuelles. Il permet

donc à un récepteur ordinaire de recevoir en noir et blanc une émission en couleurs.

Il comporte en outre un important perfectionnement par suite de la combinaison de l'entrelacement des points avec entrelacement des lignes, qui élimine pratiquement tout « filage » de la couleur.

Ce système R. C. A. a récemment fait l'objet de démonstrations publiques qui semblent avoir été tout à fait satisfaisantes. On peut lui reprocher d'entraîner une complication considérable de l'appareillage, surtout à l'émission, puisqu'il faut prévoir, outre le commutateur électronique, trois tubes de prise de vues rigoureusement synchronisés et leurs circuits d'alimentation et d'amplification.

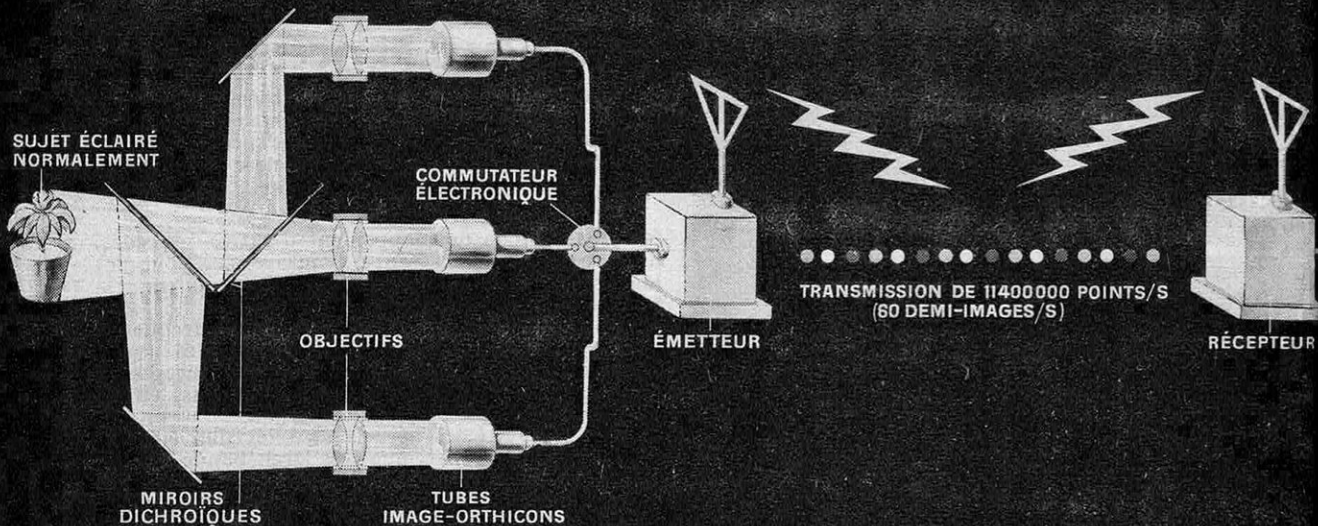
### Un procédé à « séquence de lignes » : le procédé C. T. I.

Nous avons vu jusqu'à présent deux procédés « séquentiels », le C. B. S. à séquence d'images, le R. C. A. à séquence de « points ». Voici un troisième procédé séquentiel, le procédé C. T. I. (Color Television Incorporated) ou procédé Sleeper. Il est à séquence de lignes, c'est-à-dire qu'avec lui on émet successivement des lignes entières monochromes dans les trois couleurs fondamentales.

Ce système, qui s'apparente, par son principe, aux procédés français de cinéma en couleurs par synthèse additive (Rouxcolor, Dugromacolor), comporte des filtres fixes; il s'appliquerait sans modifications importantes aux cameras modernes de prise de vues et aux récepteurs à projection sur écran, fonctionnant sur le standard américain de 525 lignes, 60 demi-images par seconde.

L'objectif de la camera de prise de vues est remplacé par un dispositif optique complexe comprenant lentilles, miroirs et filtres de sélection trichrome qui envoie sur l'écran photosensible de l'appareil de prise de vues (un tube image-orthicon) trois images adjacentes, correspondant aux trois couleurs fondamentales. Le balayage s'effectue de la manière classique, ligne par ligne, comme s'il s'agissait d'une image unique, mais la fréquence de ce balayage est réduite au tiers de la normale, soit 175 lignes par image, de manière que la séquence des lignes s'effectue à la fréquence normale de 15 750 par seconde. Il apparaît, sur l'écran du récepteur, trois images contiguës qui sont reprises par un système optique analogue à celui utilisé à l'émission, comportant lentilles et miroirs, et projetées en super-

## Emission



position sur l'écran d'observation. La couleur est donnée soit par des substances fluorescentes différentes, réparties aux emplacements convenables sur l'écran de l'oscillographe, soit par des filtres dans les récepteurs à projection agrandie.

Ce procédé, comme les précédents, est donc entièrement électronique et a l'avantage de ne comporter, tant à l'émission qu'à la réception, qu'un seul tube. Par contre, l'absorption de 65 à 80 % due aux filtres colorés est gênante, surtout à la réception. D'autre part, la photocathode du tube de prise de vues est très mal utilisée, du fait de la présence de trois images allongées côte à côte, et la perte de définition du tube est de deux tiers tant dans le sens horizontal que dans le sens vertical, si bien qu'en fait la définition obtenue est plus voisine de 175 (525 divisé par 3) lignes que de 525. A la réception, les inconvénients de la faible luminosité et de la mauvaise définition sont tout aussi manifestes.

Le procédé C. T. I. se prête à la réception en noir et blanc des émissions en couleurs par des récepteurs ordinaires.

### Procédés divers

A côté des procédés que nous venons d'indiquer, il en existe d'autres qui, souvent, n'ont même pas atteint le stade expérimental.

Le procédé à *réseau fixe trichrome* est, en théorie, le plus simple ; le principe en est le suivant :

Si l'on place, sur la trajectoire des rayons formant l'image du sujet sur l'iconoscope de prise de vue, un filtre réseau formé de bandes verticales alternativement rouges, vertes et bleues, et si ces bandes sont suffisamment étroites pour être individuellement indiscernables, on transmettra, pour chaque ligne de l'image, des composantes successivement rouge, verte et bleue.

A la réception, on placera devant le tube cathodique un écran identique, et l'image apparaîtra colorée aux yeux du spectateur.

Pour avoir une reproduction fidèle, il faut :

- 1° que la trame verticale soit invisible, c'est-à-dire comporte au moins 800 zones colorées ;
- 2° que l'exploration suive une loi absolument identique tant à l'émission qu'à la réception ;
- 3° que, la trame colorée du récepteur une fois mise en place, il n'y ait aucun déplacement latéral de

l'image. Un déplacement de 0,5 à 0,8 p. 1 000 suffit pour modifier complètement les couleurs.

Ces difficultés paraissent actuellement insurmontables, bien que les Allemands aient proposé un dispositif de « repositionnement » automatique de l'image. Ce dispositif utilise l'émission permanente d'une bande de couleur uniforme dirigée, à la réception, sur une cellule photoélectrique munie d'un filtre de couleur complémentaire (donc rouge si la bande est verte), ne laissant donc pas passer de radiations correspondant à la couleur de la bande : quand la bande est en position correcte, la cellule n'est pas impressionnée ; quand elle se déplace, des rayons de couleur différente peuvent agir sur la cellule, au travers du filtre, produisant ainsi un courant utilisé pour replacer l'image en position correcte par rapport au réseau.

Le procédé *téléchrome*, dû au pionnier anglais de la télévision, Baird, est destiné à l'analyse sur 600 lignes.

Comme dans les procédés précédents, l'image est explorée à travers des filtres bleus, vert-jaune et rouges, mais la réception se fait à l'aide d'un tube cathodique spécial à surface gaufrée, qui comporte trois « canons » à électrons indépendants avec leurs systèmes individuels de déviation.

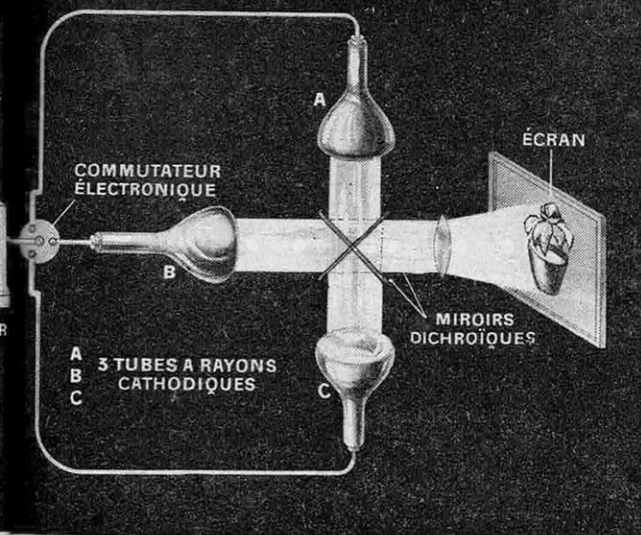
L'écran fluorescent composite du tube est constitué, sur sa face plane, par une plaque transparente recouverte d'un enduit à fluorescence rouge ; la face gaufrée présente d'un côté des facettes produisant une fluorescence bleue, de l'autre des facettes à fluorescence vert-jaune. Sous l'action simultanée des faisceaux cathodiques et grâce à un système optique très ingénieux, les couleurs naturelles sont restituées à l'aide de la combinaison des trois couleurs fondamentales.

La bande passante est du même ordre que dans le premier procédé R. C. A., puisque la transmission est simultanée.

Le *chromoscope* présente certaines analogies avec le dispositif de Baird, mais il est beaucoup plus simple. Il présente un seul canon à électrons et un écran quadruple, formé de quatre grillages très fins dont trois, recouverts de produits à fluorescences respectivement rouge, bleue et verte, sont portés alternativement à un potentiel élevé au moyen d'un commutateur électronique ; le quatrième écran, porté à un potentiel constant, protège le faisceau



## Réception



d'électrons contre les variations de potentiel dues à la commutation (1).

Le *procédé Thomascolor*, américain, est principalement destiné au télécinéma. Il offre de grandes analogies avec le système C. T. I. dont nous avons parlé, avec sensiblement les mêmes avantages et les mêmes inconvénients ; aussi nous dispenserons-nous de le décrire en détail.

Le *procédé Valensi*, dû à un Français, inspecteur général des P. T. T., est très original et mérite, bien qu'encore au stade de études, une description succincte. Il a été constaté que l'œil ne distingue guère plus de 125 teintes environ. L'inventeur propose de leur donner un numéro de référence pouvant être défini par une fréquence particulière. On transmettra alors, pour chaque point de l'image, le numéro de référence correspondant à sa teinte, en se servant d'une modulation de fréquence sur une certaine voie, et son intensité sur une autre bande de fréquences par la méthode classique, ce qui fera connaître, tout au moins approximativement, la teinte et l'intensité lumineuse successivement en chaque point de l'image. On conçoit que ce procédé puisse, en évitant la sélection trichrome, être utilisé pour la transmission d'images colorées.

### Dans quelques années, peut-être...

Il semble bien qu'il n'y ait qu'un procédé vraiment au point, le procédé C. B. S., encore que le dernier procédé R. C. A. ait donné lieu à des démonstrations satisfaisantes. Nous pensons toutefois qu'il

(1) Voir *Science et Vie*, n° 375, p. 46.

## ← NOUVEAU PROCÉDÉ R. C. A

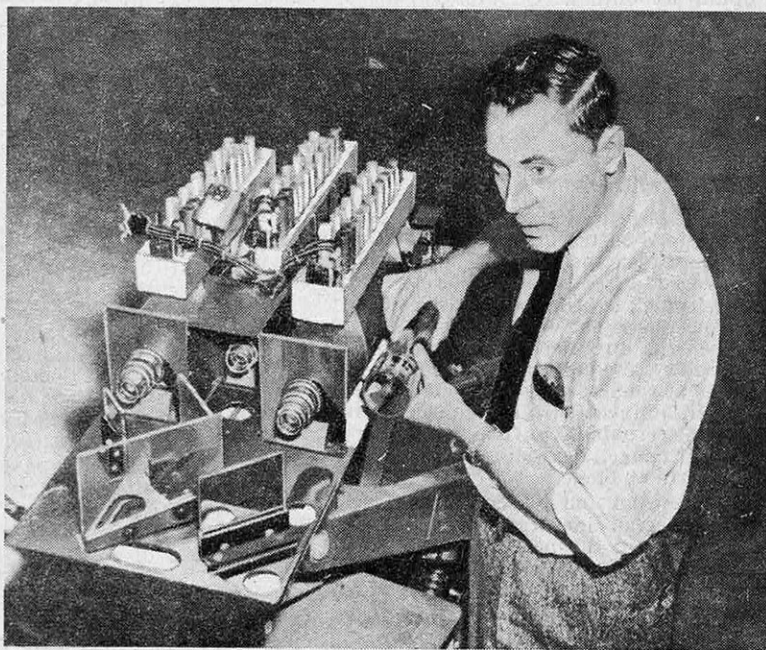
Les mêmes hypothèses que dans les schémas précédents sont admises. Les trois images monochromes sont transmises par séquence de points empruntés successivement à chacune d'elles, grâce à un commutateur électronique.

faut attendre le développement d'autres procédés, dont certains paraissent avantageux, pour les lancer dans l'exploitation commerciale de la télévision en couleurs.

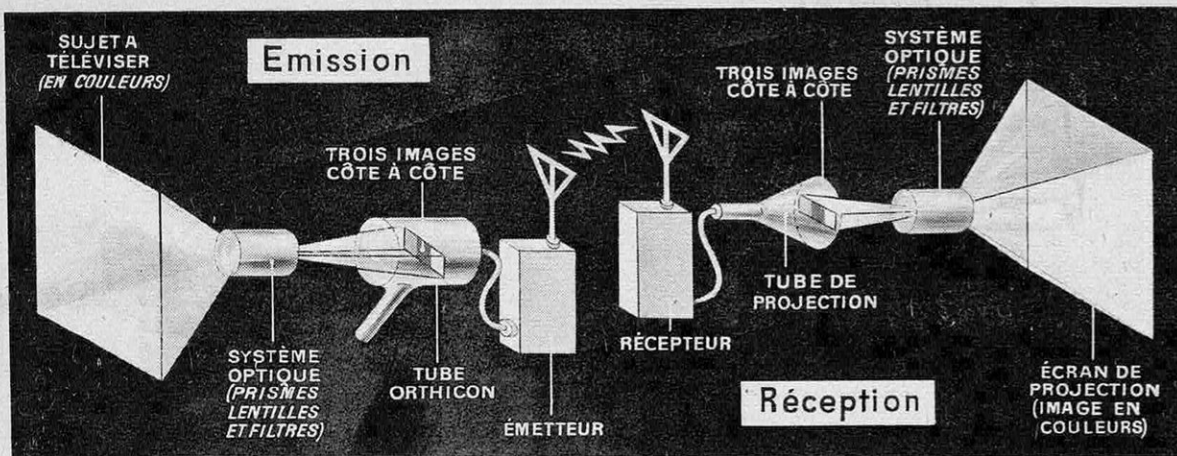
Les appareils émetteurs en ultra-haute fréquence paraissent devoir encore être perfectionnés avant de permettre la construction d'appareils récepteurs dont les prix ne soient pas trop prohibitifs, vu les grandes bandes passantes mises en jeu.

Tous les systèmes actuels de télévision en couleurs exigent, en effet, une très large bande de fréquences : aussi a-t-on réservé à ces émissions qui, jusqu'à présent, ne sont qu'expérimentales, même aux États-Unis, des fréquences très élevées de l'ordre de 485 à 920 mégacycles par seconde, autrement dit des ondes ultra-courtes de 0,62 à 0,33 m. La construction d'émetteurs de puissance de l'ordre de 10 kW sur des ondes aussi courtes et avec des bandes passantes aussi larges, pose des problèmes difficiles, ainsi que celle des récepteurs. La sensibilité de ces derniers, du fait du bruit de fond parasite, diminue rapidement avec la longueur d'onde quand on descend au-dessous de 1 m, l'amplification haute fréquence — avant détection — devenant presque impossible. D'autre part, l'augmentation de la bande passante oblige à accroître le nombre et la qualité des tubes amplificateurs.

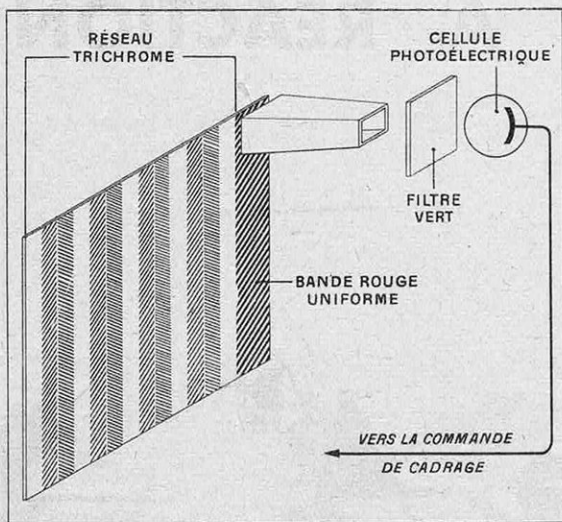
Le seul élément favorable lié à l'utilisation de ces très hautes fréquences est le fait qu'elles se laissent facilement — comme les ondes lumineuses — concentrer en faisceaux étroits à l'aide de réseaux de



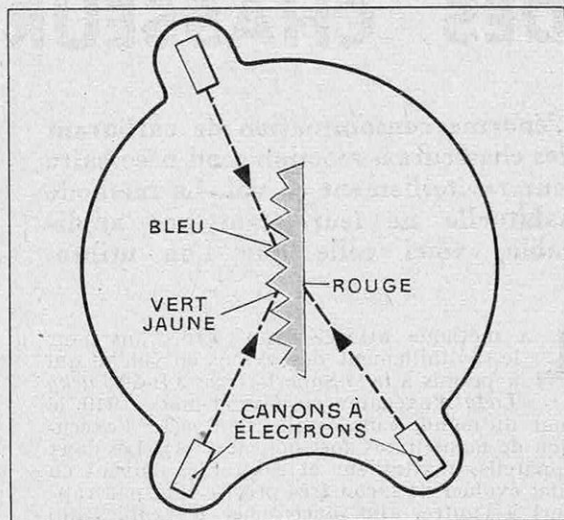
**CAMERA R. C. A.** On distingue sur cette photographie les miroirs dichroïques, effectuant la séparation des couleurs, et le décalage du tube image orthicon central, rétablissant l'égalité des parcours des rayons lumineux sélectionnés.



**PROCÉDÉ C. T. I.** Dans ce procédé à séquence de lignes, un système optique donne du sujet sur l'écran photosensible de la camera trois images juxtaposées correspondant aux trois couleurs de la sélection classique et qui sont balayées à fréquence réduite. Un dispositif analogue restitue à la réception l'image colorée à partir des trois images élémentaires.



**RÉSEAU FIXE TRICHROME.** Ce dispositif « repositionne » automatiquement l'image grâce à une cellule photoélectrique impressionnée au moindre déplacement.



**PROCÉDÉ TÉLÉCHROME.** Trois substances fluorescentes de couleurs différentes recouvrent la face plane et les facettes de la face gaufrée de l'écran utilisé.

fils conducteurs, de miroirs ou même de véritables lentilles analogues à celles de nos instruments d'optique. On peut ainsi augmenter artificiellement la puissance transmise par l'émetteur dans une direction donnée et augmenter à la réception l'énergie du rayonnement utile, diminuant ainsi, du même coup, l'intensité des parasites, tels que ceux provenant de l'allumage des automobiles ou des appareils médicaux.

Cette question des très hautes fréquences est d'ailleurs un des principaux obstacles à la diffusion de la télévision en couleurs, car la propagation de ces ondes est encore mal étudiée, surtout pour les distances de l'ordre de 60 à 80 kilomètres envisagées actuellement. D'autre part, les réflexions parasites sur les obstacles voisins du récepteur se font sentir d'autant plus nettement que la fréquence est plus

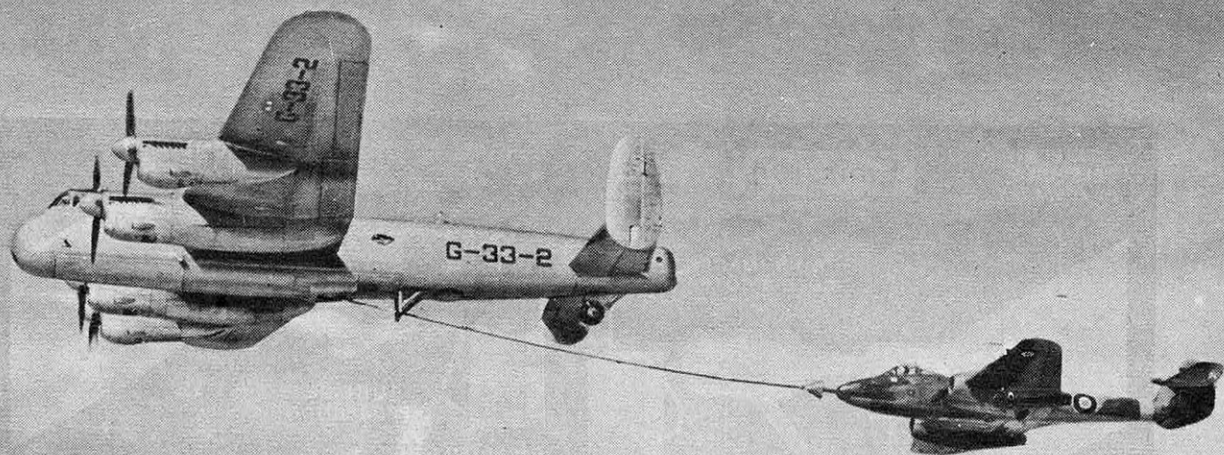
élevée. Aggravées par le « fading sélectif », provenant des inégalités de l'indice de réfraction de l'atmosphère ainsi que des réflexions sur la troposphère, ces réflexions, déjà gênantes en télévision monochrome, sont catastrophiques pour la couleur, car elles conduisent à des variations de teintes inadmissibles. On ignore encore dans quelle mesure l'emploi d'aériens directifs conduira à les éliminer.

Ce problème pourrait peut-être être résolu en utilisant la *modulation en fréquence* avec des puissances suffisantes.

Il semble donc, à la lumière de tous ces arguments, qu'il doive s'écouler encore une bonne dizaine d'années avant que la télévision en couleurs se répande dans le public.

H. Aberdam





## LE RAVITAILLEMENT EN VOL DES CHASSEURS A RÉACTION

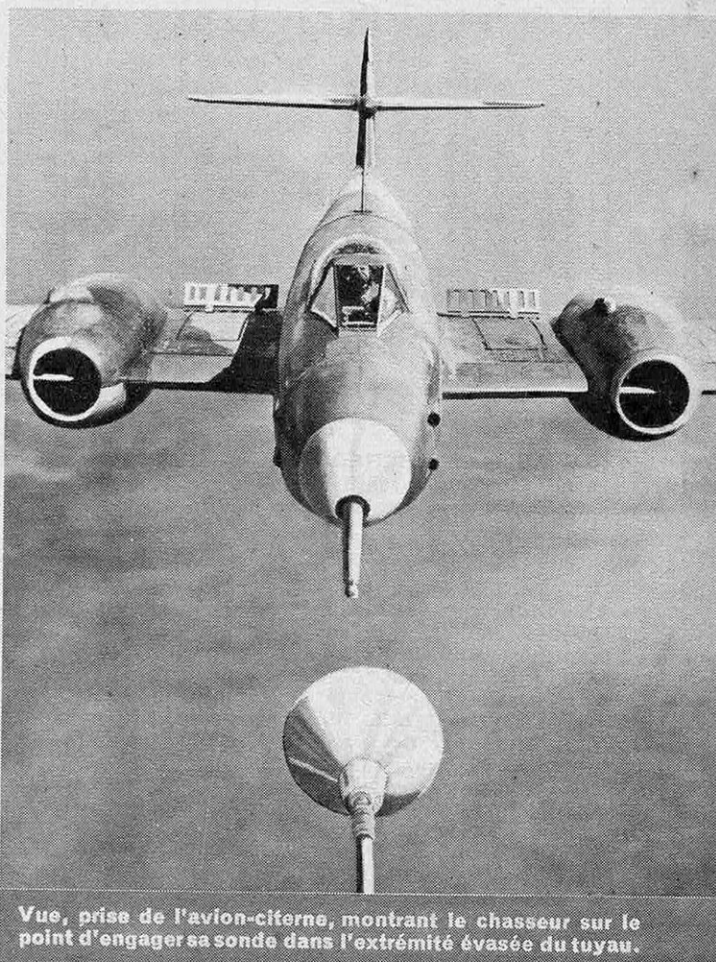
**L'énorme consommation de carburant des chasseurs à réaction rend nécessaire leur ravitaillement en vol. La méthode habituelle ne leur étant pas applicable, voici celle que l'on utilise.**

La méthode utilisée depuis trois ans pour le ravitaillement des avions en vol, et qui a permis à la « Superfortress » B-50 *Lucky Lady* d'exécuter en février-mars 1949 le tour du monde sans escale, comporte l'exécution de manœuvres fort délicates (1). Les deux appareils, ravitailleur et ravitaillé, doivent en effet évoluer de façon très précise l'un par rapport à l'autre, afin d'accrocher les câbles qui établissent le contact, haler à bord de l'avion à ravitailler l'extrémité du tuyau relié aux citernes de l'autre appareil et provoquer l'écoulement de l'essence par gravité. De plus, l'avion ravitailleur reste obligatoirement, pendant l'exécution de toute l'opération, à l'arrière de l'avion ravitaillé, hors du champ de vision directe du pilote de ce dernier.

On conçoit aisément qu'une telle manœuvre ne soit pas applicable au ravitaillement d'un monoplace de combat : le pilote ne peut pas à la fois conduire les évolutions délicates de son appareil — surtout si celui-ci est à réaction — et surveiller l'exécution correcte des opérations de ravitaillement.

La nouvelle méthode mise au point par la firme anglaise Flight Refuelling, Ltd., spécialement à l'intention des monoplaces de combat à réaction, évite au pilote d'un tel avion toute autre manœuvre que la commande des évolutions, relativement très simples, de son appareil par rapport à l'avion ravitailleur qui vole devant lui.

(1) Voir : « Ravitaillement en vol », *Science et Vie*, n° 364 janvier 1948.



Vue, prise de l'avion-citerne, montrant le chasseur sur le point d'engager sa sonde dans l'extrémité évasée du tuyau.

## SCIENCE ET VIE

A cet effet, l'avion-citerne est équipé d'un tuyau d'une vingtaine de mètres enroulé sur tambour à ressort et communiquant avec les citernes par l'intermédiaire du moyeu du tambour, muni d'un joint tournant, et d'une pompe légère qui peut fournir un assez gros débit. L'extrémité libre du tuyau, qui se dévide hors du fuselage, est terminée par un cône ouvert en forme d'entonnoir vers l'extérieur.

Fixée au nez du fuselage de l'avion de chasse se trouve une sonde courte et rigide. Munie d'une valve, elle communique avec les canalisations de remplissage des réservoirs. Chacun de ceux-ci comporte une valve spéciale qui en ferme l'accès lorsque le plein est fait. Le poids total de l'équipement, sur l'avion de chasse, est compris entre 11 et 12 kg. La présence de la sonde n'a pas d'effet appréciable sur le comportement aérodynamique de l'appareil. (On a d'ailleurs envisagé la mise au point de sondes rétractables.)

L'opération du ravitaillement est rapide et très simple : le ravitailleur dévide et laisse traîner son tuyau ; l'avion à ravitailler s'approche par l'arrière et le pilote conduit son appareil de manière à venir engager la sonde dans le cône terminant le tuyau, opération qui s'effectue aussi facilement que le pointage avec l'appareil dans le cas de canons ou de mitrailleuses dirigés parallèlement à son axe.

La pression aérodynamique de l'air, du fait de la vitesse des deux avions, suffit à appliquer le cône avec assez de force sur la sonde de l'avion ravitaillé pour faire fonctionner un dispositif réalisant l'étanchéité de la liaison en même temps que l'ouverture des valves.

La poussée de l'avion ravitaillé sur l'extrémité du tuyau diminue la force de traction exercée par ce

dernier sur son tambour d'enroulement : quelques mètres de tuyau s'enroulent à nouveau sur le tambour, ce qui provoque l'ouverture automatique des vannes ; un signal lumineux s'allume sous l'avion ravitailleur tant que le carburant s'écoule. La latitude de déplacement de l'avion ravitaillé par rapport au ravitailleur pendant l'opération est de 6 à 7 m. Lorsque le pilote de l'avion ravitaillé désire rompre le contact, il lui suffit de diminuer sa vitesse pour que, le tuyau se dévidant à nouveau jusqu'à la fin de la course, le flot de carburant soit coupé. Le retrait de la sonde se fait sans difficulté, bien que l'étanchéité du joint soit suffisante pour soutenir la pression du liquide (supérieure à quatre atmosphères) sans qu'il se produise de fuite.

Lors des premiers essais de cet appareillage, un Gloster « Meteor III » fut ravitaillé dix fois en vol par un Avro « Lancaster », transformé en avion-citerne, qui dut lui-même atterrir deux fois pour refaire son plein. Chaque contact prit trois minutes en moyenne, les deux réservoirs principaux du « Meteor » étant remplis simultanément.

Le « Meteor » reçut ainsi au total 10 690 l de carburant qui lui permirent de parcourir 5 750 km environ en douze heures. Le débit de transvasement atteignit 450 l à la minute, mais des pompes de plus grand débit doivent permettre d'atteindre un débit de 1 400 l/mn.

L'intérêt que présente la possibilité de ravitaillement en vol des avions de chasse à réaction est de permettre à ces appareils d'escorter des bombardiers à longue distance ou d'effectuer des missions de surveillance continue. Cette nouvelle technique suppose donc la construction d'avions-citernes rapides et de très grande capacité.

J. Castellan

Reliez vous-même votre collection de

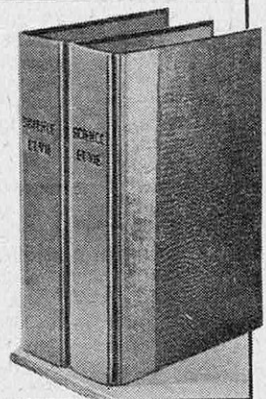
## SCIENCE ET VIE

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.

### PRIX 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

1948 : 364, 365, 366 .. .. .	à 40 fr. l'exemplaire	1948	375 .. .. .	à 60 fr. l'exemplaire
367, 368, 369, 370, 371, 372,		1949	376, 377, 378, 379, 380, 381, 382,	
373, 374 .. .. .	à 50 fr. —		383, 384, 385, 386 387 .. .. .	à 60 fr. —
	1950 : 388, 389 .. .. .			à 60 fr. l'exemplaire

Numéros	{ Les Sports .. .. .	120 »	La Marine .. .. .	150 »
hors série :	Aviation 1949 .. .. .	150 »	L'Automobile 1949-50 .. .. .	150 »

Adressez le montant de toutes les commandes : 5, rue de la Baume, Paris-8<sup>e</sup>, au C. C. Postal 9107 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.



# LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, RUE CHAUCHAT, PARIS-IX<sup>e</sup> - TÉL. : TAITBOUT 72-86

- Orville (L.-Adams) : FONCTIONNEMENT ET ENTRETEN DES MOTEURS DIESEL**, 332 p. 16 × 24, nombreuses figures, 1949, relié..... 1 620 »
- Boyenval (P.) : LA PRATIQUE DE LA MOTO**, 176 p. 13,5 × 21, 111 fig., 2<sup>e</sup> éd. 1949..... 270 »
- Aide-Mémoire Dunod : AUTOMOBILE** à l'usage des constructeurs d'automobiles, de moteurs d'avion et d'avions, ingénieurs et chefs d'ateliers, 403 p. 10 × 15, 326 fig., nombreuses planches, 34<sup>e</sup> éd. 1949..... 350 »
- ÉPHÉMÉRIDES NAUTIQUES** ou extrait de la CONNAISSANCE DES TEMPS POUR L'AN 1950, publié par le Bureau des Longitudes spécialement à l'usage des marins, 144 p. 16 × 24, nomb. planches 1949. 300 »
- Bidard (R.) : THERMOPROPULSION DES AVIONS**. Turbines à gaz et compresseurs axiaux, 193 p. 21,5 × 27, nombreuses figures 1949..... 2 500 »
- Maurice-de-Lorris (R.) : TECHNOLOGIE ET FONCTIONNEMENT DES MOTEURS D'AVIATION**, 333 p. 16,5 × 25, 170 fig., 3<sup>e</sup> éd. 1949..... 1 900 »
- Peyret (H.) : HISTOIRE DES CHEMINS DE FER EN FRANCE ET DANS LE MONDE**, 350 p. 12 × 18,5, 1949..... 390 »
- Falaize (J.) et Girod-Eymery (H.) : A TRAVERS LES CHEMINS DE FER**. De l'origine à nos jours, 410 p. 14,5 × 23, 196 fig..... 750 »
- Bertrand (A.) et Guillaumin (A.) : CACTÉES**. Les cactus. La famille des cactacées. La culture, les ennemis, les maladies des cactées, 125 p. 13,5 × 18,5, nombreuses figures et 25 pl. en couleurs 1949..... 570 »
- Belangeon (A.) : LE MÉTIER D'APICULTEUR**, 222 p. 13,5 × 18, 62 fig., 1949..... 300 »
- Rouilliet (G.) : LES MOTOCULTEURS**, 244 p. 15,5 × 24, 5, 135 fig., 1949..... 350 »
- DICTIONNAIRE VILMORIN DES PLANTES POTAGÈRES**, 777 p. 16 × 24,5, nomb. fig., relié. 1 750 »
- Lasnier (L.) : PRÉCIS DE MIROITERIE ET DE VITRERIE**, 228 p. 16 × 25,5, nombreuses figures..... 500 »
- Godenne (P.) : LA CONDUITE DES PRESSES TYPOGRAPHIQUES**. Manuel du conducteur, 248 p. 19 × 28, nomb. fig. et planches en couleurs, 1949..... 1800 »
- Bau (N.) : LA PRATIQUE DES PETITS FORMATS**. Leurs possibilités, 221 p. 16 × 21,5, 240 fig., 6<sup>e</sup> éd. 1949..... 480 »
- Natkin (M.) : MANUEL ROLLEIFLEX ROLLEICORD**, 175 p. 16 × 16, 75 fig..... 375 »
- Natkin (M.) : MANUEL LEICA**. La photographie sur petit format, 200 p. 15,5 × 21, 187 fig., 10<sup>e</sup> édition augmentée..... 675 »
- Schneider (E.-G.) : LE RADAR**. Théorie et réalisation, 159 p. 14 × 22,5, 86 fig..... 400 »
- Hallows (R. W.) : RADAR**. Explication simple du repérage radioélectrique, 126 p. 13,5 × 21, nombreuses figures et planches..... 300 »
- Scarsez (E.) : GUIDE POUR L'INSTALLATION DES CHAUFFAGES MODERNES** :  
Tome I. Théorie. Applications. Calculs. Eau chaude. Air chaud. Ventilation, 469 p. 12 × 20,5, 202 fig. et 116 ex. d'application, 2<sup>e</sup> éd. mise à jour, 1949, relié..... 1 200 »  
Tome II. Chauffage par la vapeur. Chauffage urbain. Chauffage industriel. Récupération thermique et énergétique, 284 p. 12 × 20,5, 128 fig., 2 pl., relié..... 600 »
- Bourcier (L.) : RECUEILS DE SCHÉMAS, GRAPHIQUES ET TABLEAUX, ABAQUES POUR LE CHAUFFAGE CENTRAL**, 218 p. 23 × 18, nombreuses figures, relié..... 360 »
- Allais (E.) : MÉTHODE FRANÇAISE DE SKI**, 110 p. 23 × 30, nombreuses figures en noir et couleurs... 900 »
- Jacques (D' A.) : SKI DE DESCENTE**. (Technique française.) 238 p. 15 × 19,5, 200 fig., 1950..... 600 »
- Borjeson (I.) et Chollot (P.-J.) : LEÇONS DE RELIURES POUR AMATEURS**, 120 p. 17 × 25, 115 fig., 1949..... 450 »
- Chanat (Ch.) : MANUEL PRATIQUE DE L'OUVRIER RELIEUR** :  
Tome I. 208 p. 12 × 19, 51 fig..... 140 »  
Tome II. 205 p. 12 × 19, 36 fig..... 140 »
- Piettre (M.) : CONSERVATION PAR LE FROID DES DENRÉES D'ORIGINE CARNÉE**, 300 p. 16,5 × 25, 69 fig., 1950..... 1 200 »
- Pericone (L.) : CONSTRUCTION RADIO**. Technologie et construction pratique des récepteurs radio, 150 p. 13,5 × 21,5, 56 fig., 1950..... 195 »
- Nadreau (R.) : LE TOUR ET LA FRAISEUSE**, Manuel technique. Éléments de rectification et initiation à la trigonométrie, 471 p. 16 × 24, 243 fig., 1950..... 500 »
- Quérut (O.) : TECHNIQUE DU MODELAGE INDUSTRIEL**, 126 p. 16 × 25, nomb. figures, 1949... 600 »
- Henriot (G.) : TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE DES ENGRENAGES** :  
Tome I. Théorie et technologie, 351 p. 16,5 × 24, 306 fig., 1949..... 1 950 »  
Tome II. Étude complète du matériel, 335 p. 16,5 × 24, 711 fig., 1950..... 1 700 »
- Chambadal (P.) : THERMODYNAMIQUE DE LA TURBINE A GAZ**, 311 p. 16,5 × 25,5, 109 fig., 1949..... 1 700 »
- Denis-Papin (M.) et Kaufmann (A.) : COURS DE CALCUL OPÉRATIONNEL** (Transformation de Laplace) [g(p) = L h(t)], 237 p. 16,5 × 25, nombreuses figures et tableaux, 1950..... 1 200 »

Notre catalogue général vient de paraître : un volume de 200 pages, format 13,5 × 21, contenant 2 500 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.

## VOUS EXIGEZ DE VOTRE BATTERIE

un service toujours plus important (démarrateur, essuie-glace, feux de position, climatiseur, radio!).

Mais, en hiver, votre dynamo la recharge insuffisamment! Vous pouvez avoir recours au garagiste mais votre voiture est indisponible! Avec un chargeur fixe à domicile, vous vous salissez en cherchant les bornes de votre batterie et leur polarité!

Vous perdez votre temps!

Montez donc sous le capot un chargeur **BATTEREX**, relié une fois pour toute à la batterie.

Où que vous soyez, vous aurez simplement à brancher son cordon d'alimentation à une prise de courant ou à une douille voleuse comme pour un fer à repasser!



Fonctionne sous 110, 125, 145, 220 ou 240 V alternatifs 50 périodes suivant la position de son fusible « Secteur ». Consommation : 60 w.

Débit : 4 A sous 6 V ou 2 A sous 12 V suivant les positions de ses fusibles « BATTERIE ».

Dimensions : 22 x 9 x 9 cm. Poids : 3,300 kg.

Fixation facile par 2 petits boulons.

Utilisé la nuit, **BATTEREX** permet un démarrage instantané car la batterie chargée et tiède a un débit maximum et les pistons ne sont pas gommés grâce à la douce chaleur dégagée par **BATTEREX**.

Sur tous les véhicules (voiture, car, camion, tracteur) une batterie bien chargée est de longue durée : **BATTEREX = ECONOMIE!**

Expédition franco (France et colonies) avec bon de garantie et notice de montage contre l'envoi de la somme de 8 900 francs à Société Robert MORIE, 8 A, rue de Nesle, Paris (6<sup>e</sup>). Chèques postaux, Paris 3533-35 ou contre remboursement (frais en sus). **BATTEREX** spécial pour 25 périodes.

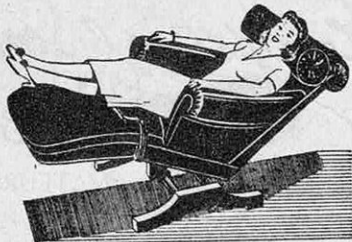
Pour tous renseignements complémentaires : **ECRIVEZ-NOUS!**

**SENSATIONNEL !  
POUR LA PREMIÈRE FOIS**  
nouveaux et étonnants appareils  
procurant

**JOIE - PLAISIR - ARGENT**

Être « speaker ». Étonner ses amis. Faire croire que l'on est une grande vedette. COMMENT gagner beaucoup d'argent pendant loisirs en gravant des disques, etc... etc. **DEMANDEZ** doc. complète (j. 100 fr.) N. B. S. (s. 9) 70, rue Aqueduc, Paris (X<sup>e</sup>).

## COMMENT AUGMENTER L'ÉNERGIE VITALE, PROLONGER LA JEUNESSE ET LA VIE ?



Pour résoudre ce problème, le Dr PASCAUD a conçu et réalisé le **Surrepos**.

Ce meuble scientifique, établi conformément aux *Lois de l'Anatomie et de la Physiologie*, seul, assure le repos intensif, intégral (cœur, muscles, nerfs, cerveau), donnant à tous : bien portants, surmenés, fatigués, malades, vieillards, un bien-être extraordinaire, immédiat.

Un quart d'heure de **Surrepos** remplace plusieurs heures de divan ou de lit, conservant l'énergie vitale, prolongeant la jeunesse et la vie.

Utilisé et recommandé par le Corps Médical, adopté par l'élite internationale (demandez références), le « **Surrepos** » est le compagnon inséparable de tous ceux qui désirent profiter intensément de l'existence, en supprimant fatigue et surmenage.

Demandez aujourd'hui la documentation scientifique N. 135 condensant les travaux sur le **Surrepos** (repos intensif, intégral) des D<sup>rs</sup> PASCAUD, JACOBSON, VIVIEN, etc., au **SURREPOS**, 167, boulevard Haussmann, Paris. Médaille d'or Exposition internationale, Paris 1921. Venez nous voir.

## ROYAL TIME



**DATOMÈTRE  
WATERPROOF STAINLESS**

Offre deux grands avantages :

1<sup>o</sup> Indique le jour du mois.  
2<sup>o</sup> Est insensible contre les chocs.  
Étanche. - 15 rubis. - Antimagnétique.  
Verre incassable. - Aiguilles lumineuses.

Envoi par poste, assuré.  
FRANCE + taxes, c. remb<sup>t</sup>.

COLONIES : ½ à la com<sup>de</sup> reste c. remb<sup>t</sup>.

**DATOMÈTRE**, acier inox.... 5 340 fr.

**DATOMÈTRE** plaqué or fin. 6 460 fr.

avec bracelet-luxe, Garanti un an.

**ROYAL FRANCE PARIS (9<sup>e</sup>),**

103, rue Lafayette.

## NOUVEAUTÉS EN RADIO

La S. A. Papyrus-Radio présente 2 récepteurs mixtes secteur et batterie.

**Le R. C. I.** : Poste portatif miniature à peine plus encombrant qu'un appareil de photo, fonctionne indifféremment sur piles ou sur secteur (pile de lampe de poche).

Spécialement conçu pour les colonies, le **R. C. I.** possède quatre gammes d'ondes, dont deux courtes. Coffret métallique, dimensions 21 x 13 x 10. Tropicalisé.

**R. C. I.**



**Le R. A. I.** : Récept. tropical de très hte qualité technique, pouvant assurer, dans les régions les plus chaudes et les plus humides des colonies, un service donnant entière satisfaction.



**R. A. I.**

Son principal avantage réside en son indépendance, puisqu'il peut fonctionner indifféremment : chez vous, sur le courant du secteur et sur batteries d'accus de 6 V, dans les régions dépourvues d'électricité, dans votre voiture ou sur votre yacht.

De présentation luxueuse, ce super-hétérodyne 7 lampes possède 4 gammes de réceptions, dont 3 gammes d'ondes étalées, spéciales aux colonies.

## CONSTRUISEZ VOUS-MÊME

Grâce à notre nouvelle formule, le « poste préfabriqué », tout amateur de radio, guidé par nos schémas clairs et précis, pourra construire lui-même son poste et réaliser ainsi une réelle économie (de 25 à 30 %).

Nous fournissons la totalité des pièces nécessaires au montage (jeux de lamp. y compris) des modèles suivants :  
803. Poste portatif, 1<sup>er</sup> cour<sup>tes</sup> 5 lampes.  
805. Poste Standard, 5 lampes.  
806. Poste Superlux, alternat., 6 lamp.  
807. Récepteur colonial, 7 lampes avec ondes courtes étalées.

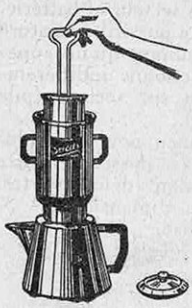
Documentation et devis détaillés. *Catalogue complet de toutes nos fabrications, contre 30 frs.*

Expéditions de tous nos récepteurs en France et colonies.

**S. A. PAPYRUS RADIO**, 25, boul. Voltaire, Paris (XI<sup>e</sup>). Tél. ROQ. 53-31.



**FILTRÉ PAR "SÉLECTA" PERSONNE N'EN LAISSERA**



Cafetière avec panier doseur amovible.

Théière avec sa grille passe-thé.

Crémiers, sucriers, plateaux.

En vente dans tous les Grands Magasins, Quincailliers, Porcelainiers.

**SELECTA,**

3, rue de l'Est, Paris (20<sup>e</sup>). Tél. : MEN. 48-56.

**COUVERCLE CORTE**

Dernier cri

de la technique culinaire

Remplace avantageusement 5 appareils différents et coûteux. Transforme



toute cocotte en véritable four électrique ; toute poêle en grilloir. Posé à l'envers,

constitue un remarquable réchaud et, posé

de biais un radiateur efficace. Consommation d'un fer à repasser. A sa place dans la plus petite cuisine, studio, chambre. F<sup>o</sup> contre, 1 900 fr., 110 ou 220 v. Notice contre 2 timb.

L'INDUSTRIE SCIENTIFIQUE, 35, bd du Temple, Paris. C.P. 2041.96.

**MICRODIASCOPE 35**

Appareil permettant la lecture des microfilms dans une pièce normalement éclairée grâce à son écran spécial translucide breveté.



**MICROFILMEX**

75, rue Saint-Lazare, Paris-IX<sup>e</sup>.

TRI 73-20

Microfilms et Agrandissements à façon. Matériel. — Laboratoires complets.

**LE SEUL PROCÉDÉ DONNANT LA HAUTE FIDÉLITÉ**



ENREGISTREURS AMATEURS Simplicité. Précision.

N'abîmez plus vos disques : employez les PICK-UP LD à haute fidélité intégrale.

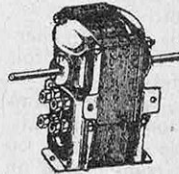
Tables de lecture, matériel professionnel, DISCOGRAPHE, 10, villa Collet, PARIS (XIV<sup>e</sup>).

**ATELIERS MÉTALLIQUES DE LAON**

Offrent disponibles dans toute la France leurs **MEUBLES MÉTALLIQUES**. 113, fg Poissonnière, Paris-9<sup>e</sup>. Tru. 59-90. Demandez adresse de leurs diff. dépôts.

Magasin d'exposition : 44, bd de la Chapelle - Nord 22-62

**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.

**LE SECRET DE CERTAINES RÉUSSITES**

**LA RAPIDITÉ DES RELATIONS ACOUSTIQUES**

Le fonctionnement de tous les interphones connus sur le marché est conditionné par un phénomène bien connu des acousticiens : l'effet Larsen.

En effet, quand fonctionnent deux amplificateurs dont les microphones et les haut-parleurs sont placés dans deux mêmes pièces, il se produit une réaction acoustique des haut-parleurs sur les microphones se traduisant par un sifflement de plus en plus aigu, ce qui rend toute conversation inaudible.

Pour obvier à cet inconvénient, les interphones emploient une clé de commutation « écoute parole », c'est-à-dire un commutateur d'inversion du sens de la conversation.

En fait, dans l'interphone, le poste chef est obligé de manœuvrer sa clé de commutation pour passer de la position « parole » à la position « écoute » et *vice versa*.

Les deux interlocuteurs ne peuvent donc jamais parler ensemble ; il faut attendre que le premier ait cessé de parler pour repasser la parole au second.

En cas de conversation un peu longue, la clé « écoute parole » impose des manœuvres incessantes, d'où une certaine fatigue et l'impossibilité d'avoir les mains libres, tandis que la conversation risque d'être hachée.

Le TELEAMPLIPHONE est le seul appareil existant dans le monde (breveté pour tous pays) qui permette de téléphoner en haut parleur en duplex intégral, c'est-à-dire avec un poste comportant un microphone et un haut-parleur distincts. Il offre ainsi l'immense avantage de permettre une conversation normale, avec possibilité

d'interruption de part ou d'autre.

Il utilise, pour ce faire, des lampes à caractéristiques spéciales et des circuits de contrôle électronique très poussés qui opèrent automatiquement et instantanément l'inversion des circuits de conversation sans donner lieu à aucune manœuvre.

Une fois la communication établie avec le poste désiré, en abaissant la clé de direction correspondante, aucune autre manœuvre n'est à faire, pour l'une ou l'autre des personnes en conversation.

Chacun parle les mains entièrement libres. Chacun, en parlant, garde la liberté complète de tous ses mouvements.

Tout se passe exactement comme si les deux interlocuteurs étaient dans la même pièce.

Ils peuvent, sans cesser de parler, quitter leur bureau, consulter un dossier ou écrire.

La voix transmise par haut-parleur, de chaque poste, est claire, vive, d'une très grande fidélité.

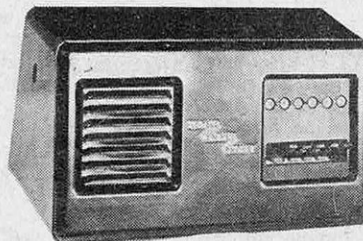
Divers ensembles TELEAMPLIPHONE répondent aux différents besoins du bureau ou de l'entreprise, mais tous sont conçus selon le même principe, de DUPLEX INTEGRAL et donnent, tous, complète liberté des mains et des mouvements aux deux interlocuteurs.

Avec le TELEAMPLIPHONE, pas d'attente, pas de retard. Aussi par l'économie qu'il permet de réaliser, est-il très rapidement amortissable.

**Le TELEAMPLIPHONE,**

17, rue de la Rochefoucauld, Paris (9<sup>e</sup>).

TRI. 74-80.



## ÉCONOMIE ET PROGRÈS...



Lavez impeccablement votre voiture avec « FLEXA » laveur à jet intérieur et multiple à monture souple épousant toutes formes.

Plus de vernis rayé.

Modèles avec manches de 15, 25, 50 cm. et 1 mètre.

“ LA BROSSE SOUPLE  
QUI PASSE PARTOUT ”

Brevetée S. G. D. G.

Demandez notice S. V.



8, rue Rouvet  
PARIS (19<sup>e</sup>).

**PISTOLUX UNIVERSEL** Breveté S. G. D. G.

Il existe de nombreux modèles de pistolets pneumatiques, mais aucun ne réunit pour l'amateur autant de perfectionnements et de possibilités. Le PISTOLUX UNIVERSEL fonctionne à l'aide de toutes les sources d'air comprimé : compresseurs, pompes d'autos, bouteilles d'air comprimé, voire même une roue de secours de voiture, laquelle, gonflée de 2 à 6 kg.,

permet de peindre une surface de 2 m<sup>2</sup> environ.

Asignaler tout spécialement :

A) Buses interchangeable permettant le réglage du jet de peinture et d'atteindre même la finesse d'un aérographe.

B) Gâchette double effet servant de soupape de sécurité.

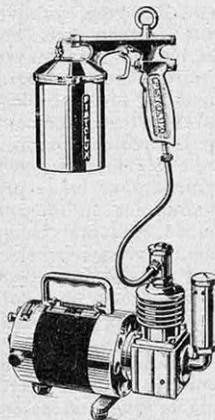
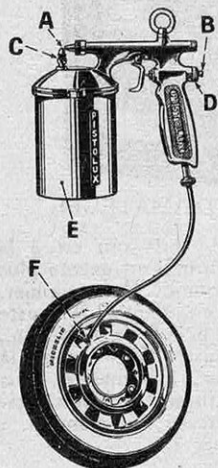
C) Robinet de réglage permettant de réduire ou d'intensifier le jet de peinture.

D) Valve d'évacuation d'air : l'utilisateur peut suspendre son travail pendant quelques instants ; en lâchant la gâchette, l'air s'évacue par la valve.

E) Godet indéformable et incassable, fermeture rapide et d'une étanchéité totale.

Le PISTOLUX UNIVERSEL peut être transformé également en pistolet de gonflage, son manomètre servant de témoin de pression. Un raccord détenteur (F) permet le dégonflage du pneu.

Prix du Pistolux Universel : 1 500 fr.  
Raccord détenteur spécial  
et tuyau toilé..... 700 fr.



Les Établissements Pistolux fabriquent également un compresseur Universel portatif fonctionnant sur courant lumière 110 ou 220 volts permettant le gonflage des pneus jusqu'à 6 kilos. Ce modèle est étudié spécialement pour le fonctionnement des pistolets « Pistolux » qui, grâce à leurs caractéristiques, sont utilisés ainsi sans réservoir intermédiaire. Le gonfleur portatif Universel est vendu 20 565 fr., disponible immédiatement.

Pour tous renseignements et documentation, s'adresser aux Établissements CROMECLAIR-PISTOLUX, 16, rue Clovis Hugues, Paris (19<sup>e</sup>).  
Tél. : Bot. 40-66.

EN VENTE PARTOUT

PISTOLUX vous présentera aux Arts Ménagers son pistolet spécial fonctionnant sur tous les aspirateurs, à son stand 6 A, galerie N.

**JEUNES GENS,**

Orientez votre avenir vers les  
Carrières Techniques du Bâtiment et des Travaux Publics  
(Dessinateur, métreur, conducteur de travaux.)



**L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE B. T. P.**

2, boulevard Decros, Les Lilas (Seine),  
met à votre disposition

ses cours sur place et ses cours par correspondance.

Envoi gratuit Notice 20.

**LE DOIGT SUR LA PANNE!**

75 % des pannes sont des pannes d'allumage. Avec le CONTROLEC voltmètre optique de poche, breveté, médaille d'or concours Lépine, hautes références, assurant 14 contrôles : valeur du courant, vis, condensateur, bobine, fils, bougies, distributeur, 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. 1 090 fr. 39 b, rue Arbalète, Paris.

**L'INVENTION**

**POINTE DE CHOC**

de l'industrie. A condition d'être couverte par un brevet pris à temps par un spécialiste.

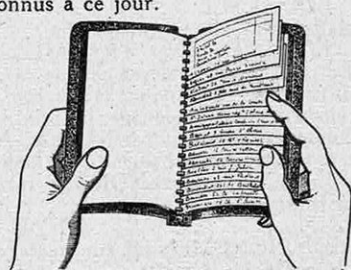
André NETTER, Ingénieur E. C. P.,  
Conseil en Propriété Industrielle,  
132, faubourg St-Denis, Paris (X<sup>e</sup>).  
Nord 01-53.

**LE VISIPOCHE**

“ tous vos clients ”

dans votre poche ”

La maison FORTIOR, spécialisée dans la fabrication des classeurs à fiches visibles, présente son VISIPOCHE, une reliure de poche qui réunit tous les perfectionnements connus à ce jour.



Système d'ouverture breveté à plat par simple poussoir.

Le VISIPOCHE contient une série d'intercalaires entre lesquels sont incorporées des fiches visibles.

Un seul coup d'œil sur chacune de ces fiches permet, grâce au dispositif graphique, d'avoir une vue d'ensemble immédiate et complète de tous les renseignements utiles et désirables.

Cette fiche imprimée est rédigée de manière à convenir à toutes les utilisations : fichier clientèle, fichier prospection, stocks, tarifs, répertoires, etc.

Le format du VISIPOCHE, hauteur 18 cm, largeur 12 cm, d'un faible encombrement, peut être mis dans une poche de veston, donc sous la main à chaque instant. Il est exécuté en 2 épaisseurs : 15 mm, 20 mm. D'autres formats peuvent être faits sur demande.

Expédition France et colonies contre remboursement ou mandat à la commande.

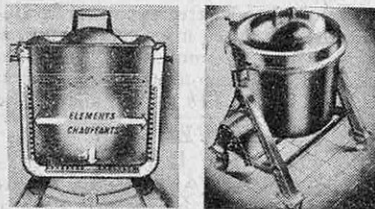
Éts P. BOURGEOIS, 22, av. d'Italie,  
Paris (13<sup>e</sup>). — Gob. 07-52.



**LE CUISEUR NORDIA**

pour toutes industries.

Voici un cuiseur électrique de 75 litres basculant, monté sur châssis roulant, étudié et construit pour mener à bien les cuissons les plus délicates et les plus rapides avec un minimum de surveillance et de dépense.



**CONSTRUCTION.** — En aluminium fondu, de qualité agréée par l'alimentation, cuve intérieure coulée d'une seule pièce, parfaitement étanche (pouvant être étamée).

La cuve intérieure est munie d'ailettes hélicoïdales, venues de fonte, disposées sur le fond et sur les côtés, servant de logement aux résistances.

La cuve extérieure, également en aluminium fondu, et polie, contient une épaisse couche d'isolant.

Le couvercle repose dans une rainure circulaire formant joint d'eau.

**PUISSANCE.** — De 3 à 15 kilowatts, trois allures de marche.

**FACILITE DE TRAVAIL.** — Le réglage est facile et chaque allure de marche correspond à une chaleur constante. En éteignant le fond, la cuisson se poursuit par les côtés, évitant tout risque de brûler ou d'attacher.

Enfin le cuiseur NORDIA forme marmite norvégienne.

**PRIX.**..... 87 200 fr.  
**RENSEIGNEMENTS** sur demande.  
**NORDIA**, 4, cité Grisel, Paris.

**L'ÉLECTRICITÉ**

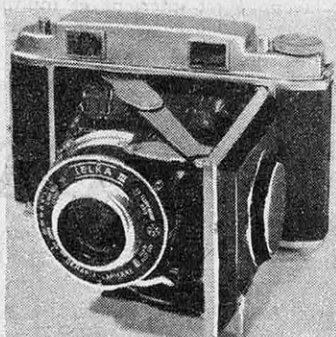


est la seule branche qui vous offre des débouchés dans **TOUTES LES INDUSTRIES**

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.

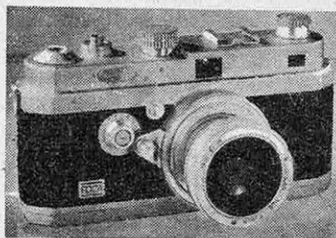
**LA BONNE MANIÈRE POUR CHOISIR VOTRE APPAREIL PHOTO !**



Au moment de commander votre appareil photographique, vous hésitez souvent entre les trois formats usuels : le format direct, le petit format et le format Reflex.

Chacun d'eux a forcément ses avantages particuliers : le format direct permet d'obtenir, sans avoir recours à l'agrandissement, de belles épreuves 6 x 9. Le petit format, par son extrême simplicité de manœuvre, autorise le « mitraillage photographique » des sujets les plus mobiles : on peut donc, après le développement, choisir posément la meilleure expression prise sous l'angle le plus favorable ; il a également pour lui le privilège de photographier indifféremment en noir ou en couleurs. Quant au format Reflex, il vous permet — et c'est important — de voir, avant même de déclencher, votre photo telle qu'elle sera et dans ses dimensions exactes.

Mais quel est celui de tous ces avantages qui présente le plus d'intérêt pour vous ? Voilà la question essentielle ! Elle mérite d'être étudiée à



fond pour ne rien avoir à regretter par la suite.

Pour vous aider, une documentation illustrée, claire et pratique a été éditée par les Etablissements Studio Wagram, le fournisseur attitré des amateurs exigeants. Un exemplaire est à votre disposition. Pour le recevoir à titre gratuit, il vous suffit de poster le bon ci-dessous directement aux Etablissements Studio WAGRAM, 15, rue du Colonel-Moll, Paris (XVII<sup>e</sup>).



CINÉMA D'AMATEURS

Être cinéaste ! Voilà qui est à la portée de tous : car il est encore plus facile de filmer que de photographier. Mais, comme en photo, il existe trois formats : le 8, le 9,5 et le 16 mm., Il faut savoir choisir : nous sommes là pour vous aider. Documentez-vous sans frais en utilisant le « bon » ci-dessous. (Ajoutez-y simplement : « ...et de cinéma. »)

**FACILITÉS DE PAIEMENT**

Vous pourrez acquérir plus vite le matériel convoité en profitant de nos « facilités de paiement » : aucune formalité compliquée ; demandez notre notice spéciale « Règlements éche-lonnés ».

**Établissements STUDIO WAGRAM**

15 A, rue du Colonel-Moll,  
Paris (XVII<sup>e</sup>)

S. V. 3/50.

Veillez m'envoyer, gratis et sans engagement de ma part, votre documentation illustrée sur vos meilleurs appareils photo. Voici mon adresse :

Nom : .....

Adresse : .....

.....

.....

## LES MACHINES



vous rappellent qu'elles ont une gamme de 14 machines parmi lesquelles une scie circulaire à 3 220 fr., une dégauchisseuse à 7 475 fr. en 150 mm, et à 10 580 fr. en 230 mm, un tour à bois à 3 450 fr., une ponceuse à bandes à 7 030 fr., etc...

Voici quelques attestations, prises parmi des centaines de lettres de clients :

J. CHARLOT, instituteur à Argenteuil-sur-Armançon (Yonne) : « Je vous signale que je suis satisfait des machines que vous m'avez fournies et que je m'en sers journellement, soit pour des travaux personnels, soit dans ma classe où, pendant les heures de travail manuel, les enfants s'initient aux procédés modernes du travail du bois. »

Établ. P. POUTOUT, 224, rue Paul-Doumer, Mérignac (Gironde), producteurs des fameux appareils Interphone et des classeurs métalliques R. C. B. : « C'est avec plaisir que nous répondons à votre circulaire. Nous avons depuis deux ans une de vos petites machines (la ponceuse à bandes) et qui est encore à la veille d'une défaillance. Elle travaille huit heures par jour pour la fabrication des coffrets de nos interphones R. C. B. Nous vous félicitons de l'heureuse initiative que vous avez eue en créant des machines rationnelles et qui supportent du travail à la chaîne. »

Roger LEBOIS, instituteur, Pleine-Fougères (Ille-et-Vilaine) : « Je vous avais commandé il y a un an environ une scie circulaire et un tour à bois pour l'École : ces deux machines me donnent entière satisfaction. »

Roland MARTIN, 9, avenue République, Sainte-Maxime (Var) : « J'ai un tour de votre fabrication en ma possession et je tiens à vous dire que j'en suis pleinement satisfait. C'est incroyable les choses que l'on peut faire avec cette machine. »

Ne perdez pas une minute et demandez immédiatement, en joignant un timbre pour réponse, le tarif illustré, avec caractéristiques et performances, à

SEMIS (Machines AHOR)

25 bis, rue Émile-Duclaux,  
SURESNES (Seine).

## POUR VOTRE SANTÉ



Vous pouvez préparer vous-même, très facilement, et à peu de frais, un excellent dessert.

Faites chez vous, sans frais, avec YALACTA, le véritable yaourt d'Orient, dessert exquis et régulateur incomparable des fonctions digestives.

Documentation S. A. S. 19, avenue Trudaine, Paris. — TRU. 85-85.

### DEVENEZ RAPIDEMENT UN AS DE LA VENTE

C'est à prix d'or qu'industriels et maisons de commerce se disputent celui ou celle qui sait vendre. Ce sont des millions que réalisent même en temps de crise les commerçants et représentants qui savent vendre.

Demandez dès aujourd'hui à E. P. V. 33, Galerie Véro-Dodat, PARIS, son intéressante documentation gratuite N° 180. Ce sera pour vous une révélation.



## ACTUELLEMENT

## POUR 1 000 FRANCS

## 3, 6 OU 12 MOIS DE CRÉDIT TOTAL

Directement de notre usine à votre domicile, vous recevrez un poste de grande classe. Nombreux modèles SUR SECTEUR, A PILES OU A ACCUS, correspondant à tous les besoins. Garantie 2 ans. Conditions et appareils spéciaux pour les colonies. Catalogue gratuit sans engagement France et Colonies. Ecrire à TELESON-RADIO, service S. V., 33, rue Friedland, Paris.

## GRATTOIRS SKARSTEN "DOUBLE"

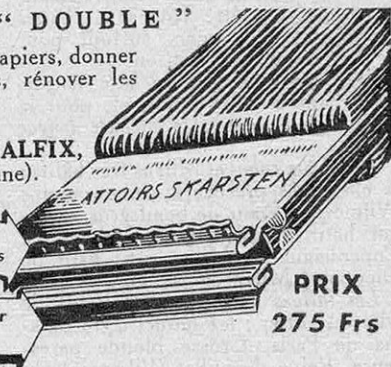
pour râcler le bois, les peintures, les papiers, donner du jeu aux portes, fenêtres et tiroirs, rénover les meubles et parquets.

En vente chez votre quincaillier.

Gros : Établissements du MÉTALFIX,  
36, rue de l'Avenir, CLICHY (Seine).  
Téléphone :  
Per. 18-52.

1 LAME ONDULÉE pour râcler  
peintures et papiers peints

1 LAME DROITE pour râcler  
et polir le bois



PRIX  
275 Frs

### Poste Récepteur Miniature T O M - T I T Batterie-Secteur



Changeur de fréquence 5 lampes. Alimentation par 2 piles de lampe de poche 4 v. 5 et 1 pile spéciale 100 volts.

Fonctionne aussi sur secteur 110 volts continu ou alternatif.

Ondes courtes.

Petites ondes.

Grandes ondes.

Dimensions : 200 mm x 130 mm x 110 mm.

En ordre de marche piles et secteur : 24 000 fr.

Sur piles seules : 18 000 fr.

Franco métropole.

Dist. : FANFARE,

21, rue du Départ, Paris (14<sup>e</sup>).





**MAINTENANT VOUS POUVEZ GARDER VOS CHEVEUX... si vous le voulez**



La PILOZYNE, résultat d'une découverte fortuite de guerre, faite par les médecins du centre biologique de la marine des F. F. L. en collaboration avec les services de santé de l'armée américaine, possède sur la séborrhée et les microbes destructeurs du cheveu une action aussi rapide et sûre que la pénicilline sur les pneumocoques.

SI VOUS PERDEZ VOS CHEVEUX, SI VOUS AVEZ DES PELLICULES, DES DEMANGEAISONS, DES CHEVEUX TERNES, PAUVRES, FOURCHUS,

Écrivez-nous de suite, nous vous offrons un essai à nos frais du traitement à la PILOZYNE appliqué à votre cas.

Joignez quelques cheveux tombés aux fins d'examen et 30 francs pour frais. Nous vous dirons par retour comment vous pouvez profiter de notre offre. Laboratoire de la PILOZYNE, 23, rue Louis-le-Grand, Serv. 28, Paris (II<sup>e</sup>).

**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. **MECANIQUE**  
*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'INGENIEURS** 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<sup>e</sup>).

**LA MEILLEURE ÉCOLE DES TECHNICIENS DE L'INDUSTRIE**

**ATTENTION !.. PROTÉGEZ-VOUS !..**



N'ouvrez plus votre porte sans savoir devant qui vous allez vous trouver !

Le microviseur BLOSCOP, petit appareil très simple, tout en étant de l'optique de haute précision, permet, pour un prix à la portée de tous, d'observer, à travers une porte fermée, et sans être vu, toute personne qui se présente, même si elle cherche à se dissimuler de côté.

Unique au monde par son champ de vision (175°), par son diamètre insignifiant (4 mm à 10 mm).

Ouvrir ? Ne pas ouvrir ? Problème enfin résolu par ce petit chef-d'œuvre de l'optique française.

BLOSCOP garde,  
BLOSCOP regarde.

Vente : Détail : Grands Magasins (Optique, Quincaillerie), Opticiens, Spécialistes d'installation de sécurité.

Salons des Arts Ménagers : Stand 15 C, galerie Nord.

Gros : BLOSCOP, Sannois (S.-et-O.). — Tél. ARG. 23-47.

**Vilmorin**

PREMIÈRE SÉLECTION DU MONDE

**VOUS CONSEILLE POUR MARS**

Le mois de mars est arrivé ; avec lui commence la saison du jardinage.

Le terrain labouré avant l'hiver, fumé à raison de 300 kg de fumier de vache à l'are, recevra une fumure d'appoint d'un engrais complet, par exemple la « Vilmorine », que l'on incorpore, en surface, au crochet, à la dose de 5 à 10 kg à l'are.

Ainsi préparé, le terrain pourra recevoir les semis de printemps.

Au potager, certains semis demandent encore à être faits sous châssis froid ou sur couche, surtout pour activer les plants ; ce sont :

Les aubergines, la violette longue, convenant bien au Midi, et, pour la région parisienne : la violette longue hâtive.

Les choux cabus et Milans très hâtifs : le chou très précoce à grosse pomme (Vilmorin), Cœur de bœuf gros, Bacalan hâtif, Bacalan gros, Marché de Copenhague ou Milan petit hâtif de Dieppe et Milan court hâtif.

Les laitues de printemps : Reine de Mai ou gottes ; les laitues d'été Batavia de Paris, Grosse blonde paresseuse, Reine de juillet (Vilmorin).

Les tomates : Pierrette (race Vilmorin) la plus précoce, Marmande (race Vilmorin) précoce et productive, Merveille des Marchés de grosse production.

En pleine terre, on peut se livrer à la plupart des semis :

Les carottes hâtives : à forcer, Parisienne ou rouge courte améliorée à forcer (Vilmorin) seront suivies par des carottes plus tardives demi-longue, de grosse production : Nantaise, de Palaiseau (spécialité Vilmorin).

Le cerfeuil commun, la chicorée sauvage améliorée, l'épinard d'été de Rueil, l'oignon jaune-paille des Vertus ou l'oignon rouge foncé, et pour le Midi, l'oignon doux de Madère rond et l'oignon Espagnol.

Les petits pois : On sème d'abord les variétés rondes hâtives : Petit Provençal et Chemin long ; puis les variétés tardives de gros rendement : Serpette Guilloteaux (Vilmorin) ou le Pois d'Auvergne amélioré convenant très bien à la conserve ; puis les variétés à grain ridé : Merveille de Kelvedon, Lincoln, Délicieux (Vilmorin).

Il est encore temps de planter de l'ail, de l'échalote, des oignons de Mulhouse, ciboule, ciboulette, ainsi que des fraisiers.

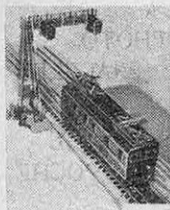
Vous obtiendrez au potager les meilleurs résultats avec la moindre peine si vous prenez pour guide le Dictionnaire Vilmorin des Plantes potagères. Son prix est de 1 750 francs. Franco : 1 870 francs.

Au fleuriste, on peut semer sous châssis et sur couche tiède, la plupart des espèces délicates, mais on peut également en pleine terre semer : Belle de jour, Chrysanthème des jardins, Centaurée, Barbeau, Clarkia élégant double, Gaillarde peinte double, Gypsophile Roi des Halles, Ipomée volubilis, Lin à grande fleur rouge, Phlox de Drummond, Pied-d'aluette des blés, Reine-Marguerite, Zinnia géant, Dahlia.

Enfin, au jardin d'agrément, il est temps de planter les Rosiers et plantes vivaces. Demandez le catalogue Rosiers et Plantes vivaces Vilmorin, contenant 24 pages dont 12 en couleurs, son prix de 50 francs est remboursé pour toute commande de 1 000 francs.

Demandez également, si vous ne l'avez pas encore reçu, l'envoi gratuit du Catalogue général Vilmorin 1950, à VILMORIN - ANDRIEUX, service 162, 4, quai de la Mégisserie, Paris (1<sup>er</sup>).

### PERFECTIONNEZ VOS RÉSEAUX



avec tous signaux lumineux, passe-relles, lampadaires, etc... Tout ce qui concerne le modèle réduit : Avions, bateaux, trains 0 et H 0. Tarif et photos contre 30 fr. en timbres à :

BARBES LUMIÈRE

12, rue Custine, Paris (18<sup>e</sup>).

### FEUX VIFS POUR CUISINIÈRE ÉLECTRIQUE



Permettent seuls d'apprécier les agréments de la cuisine électrique : qualité des plats cuisinés, propreté, rapidité. Votre électricien ou RUBANOX, 80, bd Bourdon, à Neuilly-sur-Seine, vous remettront la notice sur les véritables « feux vifs » RUBANOX en INCONEL à section triangulaire.



28, rue des Acacias, Paris (XVII<sup>e</sup>), Etoile 12-20.

### CAMPEURS,

comme par le passé vous trouvez les tentes BELLE-ÉTOILE C 120-C150 Echo-Vega à la

MAISON CANADIENNE

## G. M. G. PHOTO-CINÉ, 3, rue de Metz, Paris (10<sup>e</sup>), G. M. G. PHOTO-CINÉ

Voici revenu, avec le printemps, le Salon de la Photo.

Si vous êtes allés visiter celui-ci, votre tour d'horizon sur les nouveautés sera incomplet sans avoir vu notre choix.

Nous n'avons jamais vendu n'importe quoi, et c'est pourquoi nos clients ont toujours été satisfaits « au maximum ». Vous qui, de Province ou des Colonies, regrettez de ne pouvoir vous rendre au Salon, écrivez-nous.

**Tous nos appareils, neufs et d'occasion, sont garantis un an.**

Des hausses étant à craindre pour cette année, achetez dès maintenant.

### ACHAT — ECHANGE

Nous éditons toujours, chaque mois, nos listes d'occasions.

1. Appareils à plaques et stéréo.
2. Appareils 24 x 36 et 3 x 4.
3. Appareils 4 x 6 à 6 1/2 x 11.
4. Objectifs.
5. Caméras.
6. Projecteurs.
7. Matériel de laboratoire.
8. ROLLEIFLEX et accessoires
9. LEICA et accessoires.
10. Appareils professionnels.

### EXPEDITIONS

Sur règlement préalable franco de port, d'assurance et d'emballage, dans le monde entier. Envoi contre remboursement pour la France Métropolitaine seulement.

### SURTAXES AVION

INDOCHINE et MADAGASCAR : 2 000 fr. par kg.

AFRIQUE DU NORD : 250 fr.

Notre magasin est ouvert tous les jours, de 9 h. à 12 h., 30 et de 14 h. à 19 h., sauf dimanche.

**Pour la France Métropolitaine et sur les appareils neufs seulement, taxe locale de 1,75 %.**



LEICA III C. Télémètre couplé. Obturateur à roulement à billes 1/1000 de seconde. Objectif ELMAR 3,5 de 50 traité. Avec objectif SUMMITAR 2 de 50 traité. LEICA III A, chromé. Télémètre couplé. Obturat. 1 seconde à 1/1000. Obj. inter. Avec objectif ELMAR 3,5 de 50 traité.

NEUF. OCCASION.

91 800. » 78 000. »

126 900. » 98 009. »

70 000. » 56 000. »

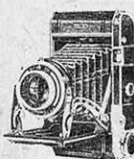


Camera L. D. 8 ; 8 mm à tourelle 3 objectifs. Comp-teurs image et métrique. Marche A. R., 4 vitesses. Avec objectif CINORERB THIOT 1,9 de 12,5 traité. Caméra ERCSAM G. S., 8 mm, 4 vitesses. Vue par vue, marche arrière, prise continue, viseur champs multiples. Objectif BERTHIOT, 1,9 de 12,5 traité.

35 300. » 29 000. »

42 895. » 35 000. »

28 770. » 24 000. »



ROYER IV, 6 x 9, obtur 1 seconde, à 1/300. Retardement. Prise flash. Objectif ANGENIEUX 3,5 traité. Sac cuir « Tout Prêt » doublé velours. FOCA UNIVERSEL, télémètre couplé. Obtur. 1 seconde à 1/1000 objectif OPLAR 2,8 traité. Avec objectif 1,9 de 50 traité, interchangeable.

18 780. » 15 000. »

1 750. »

58 050. » 47 000. »

64 050. » 52 000. »



Camera PAILLARD H. 16, fabrication suisse, 5 vitesses, image par image. Pose et instantané à 1/20 de sec. Viseur trifocal avec objectifs CINOR BERTHIOT 1,5/25, 1,5/17, 2,5/75 traités. Projecteur PAILLARD G. Sbi-films 9,5 et 16 mm sonore. Bras de 240 mm. Présélecteur. Puissant avec lampe 750 watts et un objectif, complet en deux valises.

134 180. » 110 000. »

303 361. » 260 000. »



**Nouveauté :** AIGLON REFLEX, format 6 x 6. Boîtier métal léger coulé sous pression, indéformable et inaltérable. Objectif couplé. Objectif de visée à grande ouverture. Loupe de mise au point à fort grossissement. Obturateur 1/25 à 1/150 de seconde synchronisé. Objectif BERTHIOT 4,5 traité.

14 700. »



Quelques occasions sélectionnées et recommandées :

EXACTA 4 x 6 1/2, 1/1000 à 12 sec. TESSAR 2,8. 42 000. »

CONTAX II, 1/1250. SONNAR 2 traité. 90 000. »

CONTAX III, 1/1250. Cellule SONNAR 1,5 traité. 135 000. »

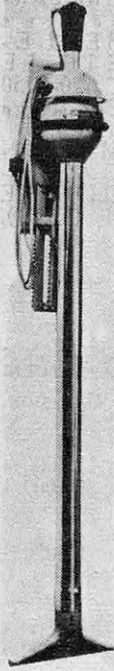
ROLLEIFLEX automatique. Objectif XENAR 3,5 traité. 85 000. »

Camera REVERE 8 américaine. Modèle 88. Obj. 2,5. 52 000. »



UN BALAI ÉLECTRIQUE ?

L'Electro-balai ERA est à la fois le plus simple et le plus efficace des aspirateurs modernes :



Il est accroché comme un balai dans son petit coin discret. Il n'a pas de tuyaux, son réservoir n'est pas encombrant, il n'y a pas d'ajustage à faire, pas de boîte à sortir.

L'Electro-balai ERA, en effet, est en une seule pièce : on le décroche, on le branche, et il est en marche. Il passe partout, sous les meubles, sur les murs, sur le bord des plinthes, les long des escaliers, sur les rideaux. Sa suction puissante et directe lui permet de tout « avaler » : poils, fils, déchets lourds, car son réservoir et son moteur sont dans l'axe de l'appareil.

Une simple démonstration sur demande de votre part, et vous comprendrez pourquoi ERA laisse loin derrière lui tous les aspirateurs classiques.

Avec l'Electro-balai ERA, votre ménage est encore simplifié.

RAGONOT, 7, bld Gabriel-Péri, Malakoff (Seine). Tél. ALEsia 53-60.

LES MEILLEURS D'ENTRE LES MEILLEURS TECHNICIENS DU DESSIN INDUSTRIEL

sont formés par l'Ecole Polytechnique Franklin.

Ses cours de dessinateur débutant et dessinateur détaillant, vous permettront dans le minimum de temps, de vous faire une magnifique situation.

Documentation gratuite à :

ECOLE POLYTECHNIQUE FRANKLIN  
4, rue Francœur, Paris (XVIII<sup>e</sup>)  
(Service V).

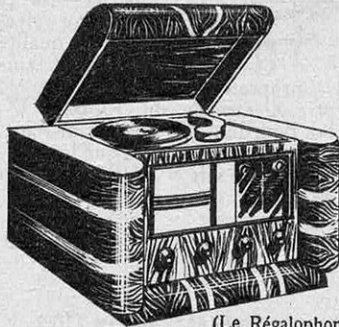
ÉCOLE SUPÉRIEURE DE BIOLOGIE

84, rue de Grenelle, Paris.  
L'ÉCOLE SUPÉRIEURE de BIOLOGIE prépare à tous les échelons des Carrières des Laboratoires médicaux, pharmaceutiques, industriels et agricoles :

Laborantins et Laborantins spécialisés.  
Techniciens supér. : Biochimistes,

LA JOIE AU FOYER

Le Monde entier chez vous.  
Les Soirées agréables en famille.  
La Danse, la Musique, le Théâtre avec un Poste REGAL, « le Poste de haute qualité ».



(Le Régalo-phonie)

Nos Postes sont montés avec du matériel de toute première qualité et sont garantis deux ans.

Nos 100 modèles nouveaux peuvent être vendus payables en 6, 9 ou 12 mois de crédit. Sans aucun versement d'avance.

Expéditions dans toute la France, Colonies et Étranger.

Nous fabriquons aussi des Postes Portatifs piles et batteries et des Postes tropicalisés spécialement étudiés pour les Colonies.

Catalogue gratuit.

Établissements ÉTALECTRA,  
48, boul. de la Villette, Paris (19<sup>e</sup>).

45.000 A 50.000 FRANCS PAR MOIS



Salaire actuel 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.

DU NOUVEAU EN PHOTOGRAPHIE !



PHOTO-BRACELET

APPAREIL DE POCHE

SIDAX



Poids : 65 gr.

Prix : 850 fr.

avec bon de garantie  
Son objectif MICRO-OPTIC, F = 1 : 8 permet de remarquables agrandissements 6 x 6 cm.

300 fr. — Bracelet : 180 fr.  
UTILISE FILM LUMIERE N° 1.

En vente chez tous les revendeurs photographes. Demandez la notice gratuite N° 5, aux Ets KAFTA, 4, rue de la Fédération, Paris (15<sup>e</sup>).

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<sup>r</sup>-Cordier, St-Quentin (Aisne). Renseignements gratuits sur demande.

## NORMANDIE-EXPRESS



vous sert automatiquement sur votre table un café délicieux en quelques minutes en vous faisant réaliser une économie de 50 %.

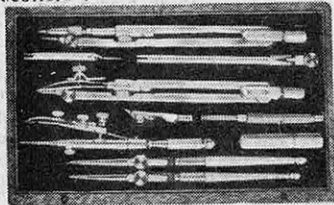
Se fait en contenance : 2, 4, 6 et 8 tasses.

A. MAURI, 17, rue Philippe-de-Girard, Paris (X<sup>e</sup>). C. P. 2.097-32.

## BAISSE CONSIDÉRABLE SUR LES COMPAS

Les Éts H. Morin, ayant amorti tous leurs outillages créés après la guerre, ont baissé les prix de leurs pochettes de compas de haute précision, modèles pour Ingénieurs ou Grandes Écoles.

Vous pouvez avoir ces pochettes, de fini irréprochable, et de durée illimitée, aux prix auxquels vous sont offerts, dans le commerce, les compas d'écoliers !

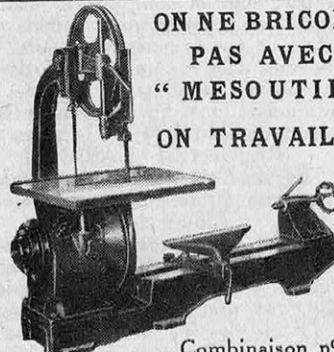


La pochette ci-dessus (n° 1 ter), en maillechort, en écrin luxe, vaut 4 950 fr.

La même (n° 2), mais avec un seul grand compas et un seul balustre à encre, vaut ..... 3 800 fr. (Disponibles, frais de poste : 100 fr.)

Catalogue franco.

Éts H. Morin, 11, rue Dulong, Paris (17<sup>e</sup>). Ch. post. 196-26 Paris.



ON NE BRICOLE PAS AVEC "MESOUTIL" ON TRAVAILLE

Combinaison n° 12. Tour à bois, scie circulaire, scie à ruban. Prix : 54.590 fr.

31 combinaisons de 23.170 fr. à 85.200 fr., plus de très belles machines individuelles d'atelier.

Documentation semi-professionnelle seule contre 20 fr. en timbres-poste ou coupon-réponse pour les colonies.

MESOUTIL, 3, rue d'Edimbourg, PARIS (8<sup>e</sup>).

## AUTOMOBILISTES

Beaucoup moins d'essence, surpuissance, accélération, mise en route sans cliquetis, 15 jours d'usage avec L'ULTRASON à votre carburateur, vous rembourseront son prix. LAGIER CARBURATION, 145, boulevard Raspail, Paris. DAN. 53-27.

## UNE ORTHOGRAPHE IRRÉPROCHABLE

grâce à la méthode individuelle de l'Institut Pratique d'Orthographe, appliquée par des professeurs spécialisés. Cours par correspondance. Perfectionnement rapide assuré à tout âge. Renseignez-vous, demandez, sans engagement, l'envoi discret de la documentation gratuite n° 64 à I. P. O., 19, avenue Hoche, Paris (8<sup>e</sup>).

## DEVENEZ DESSINATEUR DE PUBLICITÉ, DE MODE, OU DÉCORATEUR



Une maquette d'affiche vaut de 25 000 à 80 000 fr.

Un dessin de mode, de 5 000 à 15 000 francs.

Une décoration varie entre 10 000 et 100 000 fr.

Si le dessin vous intéresse, c'est qu'il existe en vous des aptitudes qui ne demandent qu'à s'exercer dans l'une des professions du dessin.

Chez vous, à temps perdu, au plus bas prix, suivez les cours d'une grande école spécialisée. Par la suite, vous porterez le titre d'une école réputée de laquelle sont déjà sortis des dessinateurs de grande valeur.

Demandez-nous notre brochure n° S. 409 sur les métiers d'art.

## ACADEMIE DES ARTS MODERNES

Direction L.-K. DERRYX  
Ecole supérieure de Métiers d'Art  
AGREEE AU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE  
66, rue de la Pompe, Paris (XVI<sup>e</sup>).

Enseignement sur place et par correspondance.

## POLYCOPIEZ

vos plans, tarifs, convocations, en UNE ou PLUSIEURS COULEURS, avec la PIERRE HUMIDE à reproduire marque « AU CYGNE ». Après emploi, tout s'efface comme sur une ardoise.

EN VENTE dans toutes bonnes papeteries ou à l'Ag. Paris, 1, rue Rossini. Renseign. gratis à l'Usine Saint-Mars-La-Brière (Sarthe).

## LE POPULAIRE LITTLE KING



Le plus petit et le moins cher des postes à piles, 2 lampes.

Écoute en haut-parleur ou avec casque.

Prix publicitaire depuis 2.900 frs., valable jusqu'au mois de juin.

Documentation 23 S. V. à S. M. G., 88, rue de l'Ourcq, Paris (19<sup>e</sup>). Métro : Crimée.

## ORIGINAL

## NOUVEAU

## ARTISTIQUE

Pour vos cadeaux de fin d'année, offrez un Briquet électrique "ROLUX".

Sur un Cosy, un Bureau, c'est la flamme à portée de votre main. Plus de fil encombrant... 2 piles dans le socle, un tube allumeur portant une mèche, un peu d'essence, un simple contact...



la flamme apparaît. Assortiment complet. Choix infini. Demandez notre catalogue. R. M. LANGLAIS, 34, rue de la Croix-Nivert, PARIS-XV<sup>e</sup>.

## 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.



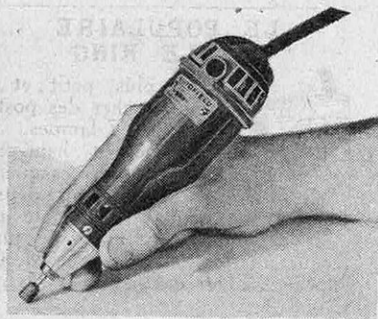
Présentation plus moderne, quatre fois moins chère que les étiquettes. Nombreuses références dans toutes les branches de l'industrie.

MACHINES DUBUIT  
58, rue de Vitruve, PARIS. Mén. 33-67.



**L'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.



Sa forme pratique et compacte, la perfection de son équilibrage permettent de la tenir bien en main et de travailler avec précision comme avec un stylo.

L'appareil est livré avec une pince pour outil à queue de 3 mm, une pince pour outil à queue de 2,3 mm et divers accessoires (meule, fraise, accessoires de polissage).

Longueur : 175 mm.

Poids de l'appareil : 520 g.

Vitesse approximative : 20 000 t./m.

Consommation : 70 watts.

Antiparasité.

Expédition franco dans toute la France, contre versement de 11.000 francs, à notre C. C. P. Paris 1537.27.

Documentation complète sur demande.

HOUNSFIELD, 8, rue de Lancry, Paris (10<sup>e</sup>). Tél. : Botz. 26-54.

Pour la BELGIQUE : MACBEL, 42, place Louis-Morichar, Bruxelles.

**JEUNES GENS,**

Choisissez un métier qui vous assure des gains importants.

En trois mois, vous pouvez devenir un technicien apprécié de la radio et de la télévision.

En quelques jours, vous construirez vous-même un super-hétérodyne qui restera votre propriété.

Monteurs,

Chefs monteurs,

Sous-ingénieurs, radioélectriciens formés par l'Ecole Polytechnique Franklin sont les meilleurs techniciens d'entre les meilleurs.

Documentation gratuite à :

ECOLE POLYTECHNIQUE

FRANKLIN

4, rue Francœur, Paris (XVIII<sup>e</sup>)

(Service V).

**L'OR DES ÉPAVES**

Ruses et combats contre les monstres sous-marins, visions étranges de riches caravelles, monde ignoré extraordinaire.

**L'OR DES ÉPAVES**

Le plus intrépide des explorateurs sous-marins, le lieutenant HARRY RIESEBERG déjà rendu célèbre par 600 milliards sous les mers raconte de nouvelles aventures au fond des océans. Un vol. aux Éditions de Paris.

**SAVIEZ VOUS QUE...**



Nouveau-né de l'électronique moderne, l'interphone a dû surmonter nombre de difficultés avant de

devenir l'Intervox actuel.

Comme tout nouvel arrivant, il a bouleversé les méthodes établies, les habitudes. Pourtant, de jour en jour, chacun s'y intéresse.

LE TELEPHONE AMPLIFIÉ très robuste, plus simple à manœuvrer que, n'importe quel appareil téléphonique, discret pour autant qu'on le désire, élégant et utile, a partout sa place.

De même que le rythme de la vie a imposé en ce demi-siècle écoulé l'électricité, la radio, les machines-outils et l'automobile ; de même l'accélération sans cesse grandissante de ce rythme va imposer nombre de découvertes modernes dont l'Intervox.

Quelle que soit l'ampleur de vos besoins du simple poste à poste à l'intercommunication générale, l'Intervox vous est indispensable :

— Si chaque jour voit s'accumuler un retard dans votre travail ;

— Si faute de rapidité vous manquez ou laissez passer des affaires rémunératrices ;

— Si la complexité de vos services oblige votre personnel à d'incessants déplacements ;

— Si enfin vous êtes un chef qui doit tout vérifier, tout contrôler, tout voir.

Chaque demande pose un problème de par sa nature, sa complexité, son envergure et les besoins de ses utilisateurs. A tout problème correspond une solution.

Demandez la notice n° 229 ou exposez votre cas au spécialiste de ces questions depuis de nombreuses années à même de satisfaire toutes vos exigences en matière de télécommunication.

SOCIÉTÉ INTERVOX

6, rue Victor-Chevreuil,

PARIS (XII<sup>e</sup>).

Diderot : 03-92.

**INOXYD-ILFORD**

Protégez efficacement vos accumulateurs contre le sulfatage et toutes ses conséquences en posant vous-même, instantanément, les appareils chimiques Inoxyd-Ilford que l'on trouve chez tous les garagistes ou marchands d'accessoires d'autos.



Vous supprimerez radicalement tous risques d'oxydation des cosses d'accus et câbles électriques et aurez ainsi un rendement 100 % de vos accus.

L'appareil, garanti et d'une durée illimitée, n'exige aucun entretien. Son prix : 155 fr. (franco mandat 180 fr.). Se méfier des imitations et contrefaçons sans garantie.

Etabts ARLE, 14-16, rue de la Goutte-d'Or, Paris (18<sup>e</sup>). Mon. 43-31.

**MÉCANICIENS AUTO,  
professionnels et débutants,  
GAGNEZ D'AVANTAGE**



Connaissez à fond toute l'auto mobile d'aujourd'hui : caractéristiques mécaniques et électriques, entretien, modes de réparation modernes, mise au point des types en circulation (français et étrangers, tourisme, P. L., Diesel, etc.) ; enfin l'organisation efficiente du garage.

Vous le pouvez aisément en cinq mois, par correspondance, sans déranger vos occupations, par la méthode documentaire ETN-Auto qui, pas à pas, sous la conduite de maîtres-praticiens, grands professionnels « actifs » de nos premières marques, fera de vous, dans le commerce, l'artisanat, la culture, l'industrie, l'armée, les administrations, un spécialiste hautement qualifié et « à la page ».

RESULTAT GARANTI

Essai d'un mois sans frais

Diplômes professionnels. Placement. Aide technique.

Notice W-6 (précisez pour professionnel ou pour débutant) et intéressante documentation technique illustrée gratuitement sur demande à l'Ecole des Techniques Nouvelles, 137, rue du Ranelagh, Paris (16<sup>e</sup>). En Suisse, Gorges 8, Neuchâtel.

4<sup>e</sup> ANNEE DE SUCCES

**UNE PUBLICITÉ EFFICACE**

Pour lancer une nouveauté, pour réaliser des ventes, tout en créant la notoriété, la publicité de Science et Vie Pratique se classe en tête des statistiques de rendement.

Renseignements et tarifs sur demande.



SI  
LE Dessin Technique  
LA Mécanique  
L'Électricité  
L'Automobile  
vous intéressent, demandez à l'  
**ÉCOLE CENTRALE  
DE MÉCANIQUE**

Cours par correspondance  
8, avenue Léon-Heuzey, Paris (16<sup>e</sup>),  
sa documentation n° 6 et une leçon  
d'essai adressées gracieusement.

- PRIX TRÈS  
ABORDABLES
- NOMBREUX  
DÉBOUCHÉS
- RÉSULTATS  
RAPIDES
- ATTEN-  
TION ! L'École  
offre gratuite-  
ment à tous ses  
Élèves une boîte  
de compas et  
un matériel de  
dessinateur.

Filiale  
en Belgique,  
149, boulevard de  
Smet-de-Naeyer,  
Jette-Bruxelles.



### CHEVEUX NOUVEAUX GARANTIS

en cas de chute même par plaques  
grâce aux traitements américains poly-  
valents Pilicap.

Succès garanti personnellement par  
M. De Rolin, qui répond à toute lettre  
détaillée. Institut V. De Rolin, 16, rue  
Augereau, Paris (7<sup>e</sup>). Traitements  
sérieux, faciles à faire chez soi.

### LA GALVANOPLASTIE

Industrielle au Tampon  
est réalisée grâce aux  
Procédés DALIC.

**Chromage, nicke-  
lage, cadmiage, ar-  
genture, dorure, etc...**  
dans des conditions de  
rapidité exceptionnelles  
pour des résultats identi-  
tiques à ceux de la gal-  
vanoplastie en bains.

Nombreuses applica-  
tions ; recharge de  
pièces en épaisseur,  
retouches, décoration,  
pièces montées sans  
dépose, etc...

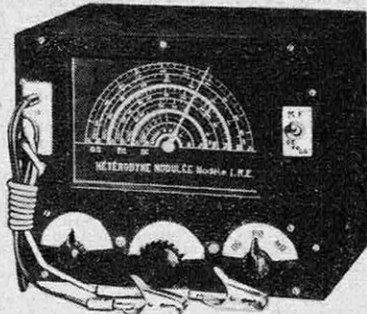
Importantes réalisa-  
tions industrielles en  
fonctionnement.

Renseignements et  
essais : Laboratoires  
DALIC, 29, rue Dareau, Paris (14<sup>e</sup>).



### INCROYABLE MAIS VRAI !

Grâce à l'INSTITUT RADIO-  
ELECTRIQUE, chacun peut avoir  
aujourd'hui une VÉRITABLE HETE-  
RODYNE MODULEE, fonctionnant  
sur tous les secteurs ; continus ou  
alternatifs 110, 130, 220 et 250 V,  
couvrant toutes les gammes de 18 à  
2 000 m. Indispensable pour le  
DEPANNAGE, la MISE AU POINT  
et l'ALIGNEMENT de tous les  
récepteurs modernes.



Complète, en pièces détachées avec  
ses trois lampes..... 9 375 fr.

C'est une réalisation de GEO-  
MOUSSERON, distribuée avec sché-  
mas de câblage et toutes les explica-  
tions techniques par l'INSTITUT  
RADIO-ELECTRIQUE, 51, boule-  
vard Magenta, Paris (X<sup>e</sup>).

Demandez renseignements gratuits.

## Le saviez-vous ?

Un physiologiste vous dirait  
que sur tout visage masculin  
poussent quelques vingt-cinq mille  
poils de barbe. Et vous ne serez  
"l'homme bien rasé" qu'à la  
condition de couper, chaque jour  
et de près chacun d'eux.  
Seule la lame GILLETTE BLEUE  
accomplit cette tâche quotidienne  
avec rapidité, confort, économie

75 francs les cinq - 150 francs les dix  
(taxes locales non comprises)



# Gillette Bleue

A L'HOMME BIEN RASÉ ON RECONNAÎT GILLETTE



## La Chronique

## GRENIER

Compte Ch. Postaux : PARIS 1526-49

27, rue du Cherche-Midi  
PARIS-6<sup>e</sup>  
Tél. : LITré 56-45  
Suc<sup>e</sup> 90, rue de Lévis  
PARIS-17<sup>e</sup>

## Position de la France sur le marché international

Les échanges internationaux s'orientent vers la liberté, un équilibre nouveau, dans les relations commerciales, va s'établir.

Malgré cette liberté et parce que certaines maisons ont saisi l'intérêt des années exceptionnelles que nous venons de passer, notre industrie photographique va pouvoir briller dans la bataille de la concurrence internationale.

En format 24x36, Foca oppose aux fabrications étrangères de grande classe, des qualités égales à des prix nettement inférieurs. Exemple, le Foca Universel 1,9 est à mettre en parallèle avec les productions étrangères dominantes valant 125.000 francs.

Dans la production des Reflex 6x6, l'industrie française n'a pas sorti d'appareil équivalent au Rollei-flex qui, malgré son prix d'environ 90.000 francs, gardera un marché en France. Par contre, les Reflex plus simples, de bonne fabrication, tels les Atoflex et Semflex se défendent parfaitement contre leurs concurrents étrangers.

En optique, Berthiot gardera une bonne position. Quant à Angénieux, grâce à des productions d'une conception audacieuse et d'une réalisation parfaite (Retrofocus, 90 mm. 1.8...) il reste en tête du marché mondial.

Pour le format 6x9, il faut féliciter tout particulièrement les maisons Dehel et Royer qui ont compris l'importance de la télémétrie pour les 6x9 à grande ouverture. Le Telka III et le Téléroy freineront considérablement l'entrée des appareils 6x9 télé couplé étrangers. D'autre part, le soin apporté aux fabrications Kodak et Kinax situe ces maisons en bonne place dans la bataille de la concurrence.

Les amateurs curieux seront heureux de cette liberté retrouvée, car nous verrons des nouveautés, et la maison Grenier sera plus que jamais la maison où vous choisirez.

## L'industrie du cinéma amateur à gagné la partie



Quel autre pays vous offre une caméra 8mm très bien construite, avec un viseur à correction de parallaxe, un objectif 2,5 traité, interchangeable vitesse ciné et prise vue par vue, utilisant les films ciné 7 m. 50 double 8, noir et couleur, pour le prix étonnant de 15.800 fr. ? Cette caméra est disponible et elle est française. M. Grenier l'a essayée pour vous et vous la vendra en toute confiance.

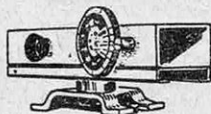
A l'autre extrémité de l'échelle des prix, la caméra L.D. 8 à tourelle de trois objectifs, vitesses variables (8 à 64 im./sec.) marche arrière, image par image, compteur mètres et images, viseur à champ multiple compensé de parallaxe, coûte 56.000 fr. complètement équipée et donne des possibilités plus grandes que n'en possèdent les professionnels avec un matériel pesant plus de 100 kg.

La visionneuse animée G. I. C. complète heureusement la gamme des productions ciné-ma.

Avec une caméra 8mm. vous pouvez réaliser toutes les fantaisies les plus audacieuses, par exemple, prendre un paysage à travers la flamme d'une allumette. Le professionnel le mieux équipé n'y parviendra jamais.

Les caméras 8mm. ont encore leurs possibilités accrues grâce aux nouvelles émulsions rapides Kodak Super X et Gevaert 32. Vous pouvez maintenant filmer sans difficulté l'intérieur, et à la lumière artificielle. Vive le marché français du cinéma !

## L'importance du télémètre



pour un 24x36; avec un 6x9 ces tolérances sont infimes. Comment voulez-vous, même avec de l'habitude, déterminer des distances aussi courtes, surtout qu'elles doivent être appréciables en profondeur.

Quelles doivent être les qualités d'un bon télémètre pour la photographie ?

1) donner une mesure très précise entre 2 mètres et 0 m. 30.

2) être solide.

3) se fixer instantanément sur l'appareil.

4) se transporter facilement, à portée de votre main.

Le télémètre Sommor présente toutes ces qualités : il donne les distances à partir de 0 m. 30 à l'infini ; les chiffres sont bien clairs ; si l'appareil ne possède pas de griffe standard pour accessoires, le télé-Sommor se fixe

sur le sac « Toujours Prêt » au moyen d'une griffe spéciale (l'appareil ne subit aucune modification) ; il est livré dans un petit étui de cuir qui se glisse sur la courroie du sac. (Complet 3.655 francs.)

Si vous avez réglé à l'avance votre télémètre et votre appareil sur la distance choisie, il vous suffit de reculer ou d'avancer jusqu'à obtenir la coïncidence des images, puis vous déclenchez. Si vous tenez bien votre appareil en main, vous tenez, en quelques instants des prises de vues qui pour un photographe professionnel muni d'un grand format aurait demandé une longue préparation. Il est possible avec les bonnettes Prommor associées au télémètre de faire même des reproductions de petits objets en INSTANTANÉ.

Les appareils modernes à grande ouverture permettent l'instantané dans les circonstances les plus difficiles ; mais pour profiter de ces avantages, il faut pouvoir régler la mise au point avec une précision absolue.

On peut à la rigueur se passer d'un télémètre, s'il s'agit de prise de vue d'un sujet assez éloigné ou d'un paysage ; mais pour un portrait, il est pratiquement impossible d'apprécier à l'œil la profondeur de champ tolérée par un objectif ouvert à 3,5 ou 1,9. A titre d'indication, à 3,5 sur 1 mètre, la tolérance est de 10 cm, à 1,9 elle n'est plus que de 3 ou 4 cm., ceci

## Séchage et glaçage des épreuves

Nous aimons les amateurs qui font leurs travaux eux-mêmes : leur nombre s'accroît tous les jours et tous sont enthousiastes. Un point cependant les rebute : le séchage et le glaçage des épreuves. Il est, en effet, bien ennuyeux, la séance terminée, d'avoir à étaler les épreuves partout, bien plus ennuyeux encore de les retrouver le lendemain matin, toutes roulées et d'avoir à les redresser. Une petite sècheuse-glaçeuse électrique supprime tous ses soucis. Il existe un modèle amateur, bien construit, d'un prix modique et fonctionnant parfaitement (2.450 francs). On peut sécher ou glaçer huit photos 6x9 en cinq minutes. Quelques gouttes de Super-Mouillant dans la dernière eau de lavage donnent un glaçage parfait. (Le flacon, 143 fr. pour plus de 1.000 épreuves.)

## NOTRE CONCOURS

Connait un succès total. Nous avons reçu un nombre d'épreuves si important que nous avons dû les exposer en deux séries : la première du 3 au 21 janvier, la deuxième du 30 janvier au 13 février. Les vingt meilleures épreuves de chaque série seront exposées, pour la « finale », du 27 février au 13 mars, c'est-à-dire pendant le Salon des Industries Photographiques. Nos clients de province qui viennent à Paris à cette époque pourront ainsi se rendre compte de l'ambiance étonnante qui règne dans notre salle d'exposition. Nos visiteurs sont tous étonnés de la qualité des images exposées.

## LES NOUVEAUTÉS

Aiglon-Réflex 6x6, à 2 obj. couplés 4,5 ..... 12.810 fr.

Rectaflex, réflex. 24x36, obj. interch., filetage stand. Prix prévu, envir. .... 90.000 fr.

Eumig, Caméra 8 mm. cellule photo-électr. couplée diaph., obj. 2,5. 3 vit. ... 66.500 fr.

Traitement object. toutes marques, avec toute garantie, suiv. surf. : 2.500 à 4.000 fr.

Tireuse Super-contact, pour 24x36 en bande, sur film ou sur papier .. 19.600 fr.

Cellule Guerlux, miniature, peut se fixer sur griffe stand. .... 5.600 fr.

...Et beaucoup d'autres choses très intéressantes.

Voyez détails dans notre revue PETIT FORMAT No 10

Conditions de paiement

## NOS OCCASIONS

Notre liste d'occasions ne tiendrait pas sur quatre pages de cette revue. Vous la trouverez très complète dans notre revue maison « Petit Format » qui contient aussi de nombreux articles pratiques, et la description des nouveautés. Abonnez-vous, vous serez sûr de recevoir les numéros au fur et à mesure de leur parution. Le no 9 a été épuisé en quelques jours, malgré un tirage accru. Le no 10 vient de sortir. (L'abonnement pour cinq numéros : 250 fr.) remboursables.

Vous devez posséder notre Album-catalogue : 150 frs remboursable. Nous expédions dans le monde entier. - Écrivez-nous.



**SANS TÊTE  
ON NE VA  
PAS LOIN**

L'homme le plus fort sur le tapis, le plus puissant sur un stade, ne peut rien, dans la vie, sans intelligence.

En aucun cas, l'efficiencence intellectuelle n'est conditionnée par le tour de poitrine ou la rapidité des réflexes, sinon les professeurs de culture physique seraient les maîtres du Monde.

Pour convaincre et impressionner ceux dont dépend votre avenir, vous n'allez pas leur sauter au visage ni gonfler vos pectoraux... ? Vous avez — ou vous pouvez avoir — d'autres arguments.

D'abord que souhaitez-vous ? Une vie riche et pleine ? Vous voulez percer, devenir "quelqu'un"... ? Alors, dites-vous bien que tout dans la vie est **psychologie**. Et c'est la Psychologie que la **MÉTHODE PELMAN** enseigne. Nous sommes les Maîtres de la psychologie pratique.

L'ensemble des facteurs dont dépend votre sécurité personnelle et familiale est subordonné à votre développement mental. Volonté, imagination, maîtrise de soi, concentration, mémoire, jugement, autorité vous sont indispensables.

En 1950, il ne s'agit plus de faire face à un monde physique hostile et dangereux, mais de dominer des situations sociales et psychologiques, résoudre le problème complexe de la vie, persuader d'autres individus, imaginer des plans fructueux, puis les réaliser obstinément, organiser des entreprises, être compétent, efficient.

Votre arme redoutable... Votre seule arme redoutable... **C'est votre cerveau.**

Venez rejoindre les millions d'adeptes de la **MÉTHODE PELMAN**, depuis soixante ans à la surface du Monde.

**PELMAN, cours de psychologie par correspondance** ne compte plus les réussites sensationnelles de ses élèves.

*Mais nous croyons également à l'importance du facteur "SANTÉ".*

*Aussi nos élèves reçoivent-ils gratuitement, en plus de notre enseignement psychologique, un cours complet de perfectionnement corporel très réputé en Angleterre et adopté par des centaines de milliers d'hommes d'affaires, dans les cinq continents.*

Demandez ce soir, sans engagement, notre brochure VI. 28 contre 30 francs en timbres.

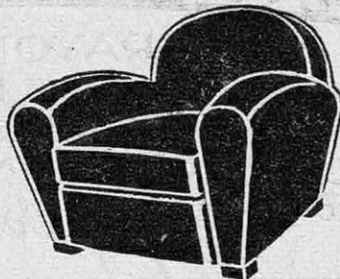
**INSTITUT PELMAN**  
176, Bd Haussmann, PARIS-8<sup>e</sup>

Filiales internationales :  
LONDRES - DUBLIN  
CALCUTTA - AMSTERDAM  
JOHANNESBURG - DURBAN  
MERBOURNE - STOCKHOLM  
NEW-YORK, etc.



La **MÉTHODE PELMAN** est à la fois sous la haute surveillance et la direction effective de Professeurs de Facultés, d'Hommes d'Affaires de premier plan et de Diplômés de l'Institut de Psychologie de la Sorbonne.

**UN ARTISAN VOUS OFFRE  
CE FAUTEUIL**



**Nouveau modèle réclame. .... 16.500 fr.**

Garanti cuir pleine peau de pays, façon Pulman, livraison immédiate à domicile et franco. Grands choix d'autres modèles (fauteuils, canapés-lits, literie, etc.). Décoration, modèles brevetés du concours Lépine 1949. Nouvelles créations (Arts Ménagers 1950) de petits modèles très confortables, entièrement à soufflets.

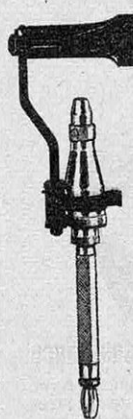
**REMISE SPÉCIALE A MM. LES LECTEURS**

Prix maintenus jusqu'au 31 mars. Catalogue gratuit sur simple demande. Ecrivez sans attendre aux spécialistes fabricants de la marque déposée les "4 As".

**Union Artisanale Économique**  
5, rue des 4-Fils, Paris (3<sup>e</sup>)

*Nous sommes tellement sûrs de nos prix et de la haute qualité de nos articles que nous n'hésitons pas à garantir le remboursement intégral à tout client qui ne se déclarerait pas satisfait.*

**Un bon tuyau...**



**le fer à souder  
BRANDT F10**

monté sur un  
**Chalumeau  
Air-Gaz GE 10**

permet d'effectuer,  
par simple branchement

sur une canalisation de gaz  
de ville, tous travaux courants de  
brasure et d'étamage.

Voir nos informations à la Rubrique  
Science et Vie Pratique

**RENSEIGNEMENTS ET VENTE EN GROS**  
**S<sup>ts</sup> N<sup>os</sup> des É<sup>ts</sup> BRANDT**  
52, Champs-Élysées - PARIS-8<sup>e</sup>  
Téléphone : ÉLYsées 18-57



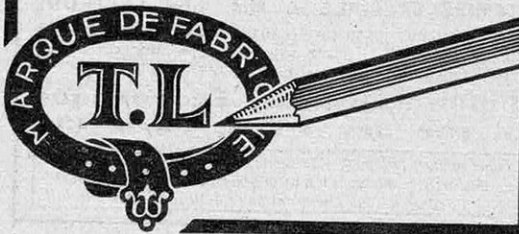
Pour vos dessins

CRAYONS  
LA VIS  
AQUARELLES  
FUSAINS

Utiliser les papiers

**TOCHON-LEPAGE**

QUE VOUS TROUVEREZ  
CHEZ VOTRE FOURNISSEUR HABITUEL



... Visage net  
jusqu'au soir!



Otez votre masque de souffrance

Plus de boutons ni de rougeurs : Avec Rasoline vous vous rasez vite et de très près. Son huile d'amandes douces supprime catégoriquement le feu du rasoir - adoucit la peau, la rend nette et fraîche. Supprimez eau, blaireau, savon en vous "rasolinant" au lieu de vous raser ! Rasoline, la plus économique des crèmes à raser, moins vous en mettez, mieux vous vous rasez !



**Rasoline**  
MOLINARD

21, RUE ROYALE, PARIS \* GRASSE (ALPES-MARITIMES)



VOUS  
COMPRENDREZ  
POURQUOI...

...des dizaines de milliers de clients dans plus de trente pays préfèrent les montres du Grand Spécialiste de BESANÇON, en consultant son catalogue photographique de 36 PAGES présentant ses 110 MODÈLES, mouvement français ou suisse, en "inoxydable", plaqué ou or massif, et expliquant les TROIS GARANTIES assurées à chaque client.

Montres ANCRE 15 RUBIS à partir de 2.800 frs, bracelet luxe compris. Choix de carillons, réveils et pendulettes.

GRATIS, sans engagement, vous recevrez sous trois jours cette magnifique brochure. Envoyez vos nom et adresse et le nom de ce journal à :

LA DIFFUSION HORLOGÈRE  
14, rue des Granges - BESANÇON  
(Doubs)

**DIFOR**

# Travailler MOINS Gagner PLUS!

CECI N'EST PAS UN PARADOXE,  
MAIS LA MISE EN PRATIQUE DU  
PRINCIPE FONDAMENTAL

**MINIMUM D'EFFORT - MAXIMUM D'EFFICACITÉ**

DE LA SCIENCE DE LA VIE

## LE JIU-JITSU

C'EST DU JIU-JITSU que découlent tous les systèmes d'auto-défense.

C'EST DU JIU-JITSU que procèdent toutes les méthodes d'éducation ou de rééducation des réflexes.

C'EST DU JIU-JITSU que dérivent toutes les méthodes de psychologie appliquée.

C'EST DU JIU-JITSU que s'inspirent toutes les méthodes de perfectionnement mental : développement de la volonté, du sang-froid, du jugement, de la confiance en soi, de la décision.

## LE JIU-JITSU

discipline psycho-physiologique complète, pratique, attrayante, contient et remplace toutes les autres méthodes incomplètes, fastidieuses ou abstraites. Le JIU-JITSU développe à la fois les qualités les plus subtiles du corps par un entraînement physique judicieux et les plus hautes facultés de l'intellect.

LE JIU-JITSU  
vous fournira une arme infaillible  
LE JIU-JITSU  
vous donnera votre personnalité  
LE JIU-JITSU  
vous mènera à la réussite!

## LÂCHEZ TOUT LE RESTE ET FAITES DU JIU-JITSU

Initiez-vous chez vous, rapidement, à l'insu de tous. Documentez-vous GRATUITEMENT, aujourd'hui-même.

### BON GRATUIT

A découper ou à recopier

Veuillez m'adresser, sans engagement de ma part, votre brochure illustrée gratuite n° 237 "LE DYNAM JIU-JITSU"  
Ci-joint 4 timbres à 15 frs pour frais d'envoi  
(Union Française et Etrangère: coupon-reponse international de 100 frs)

DYNAM-INSTITUT, 25, Rue d'Astorg, PARIS (8<sup>e</sup>)

NOM

ADRESSE

**LE JIU-JITSU VOUS SAUVERA PEUT-ÊTRE LA VIE  
CERTAINEMENT IL VOUS CONDUIRA AU SUCCÈS!**

## Sans vous

je ne serais jamais parvenu  
à la situation que j'occupe.

Nous écrit M. L. Z., nouveau Comptable.

(Lettre prise parmi des centaines)

Quels que soient votre âge et vos occupations habituelles, vous aussi deviendrez, **en moins de 5 mois**, un bon comptable ou une habile secrétaire sténo-dactylographe, grâce aux célèbres **leçons particulières par correspondance** de l'Ecole Pratique de Commerce, qui enthouasiasment tous ceux qui les suivent.

Actuellement, **le nombre des emplois offerts aux anciens élèves de l'Ecole**, en France et aux Colonies, **est bien supérieur à celui des candidats disponibles.**

**Renseignez-vous aujourd'hui** en demandant, sans engagement pour vous, à l'Ecole Pratique de Commerce par correspondance, à Lons-le-Sauvier (Jura), sa brochure illustrée gratuite n° 16.810.

Grandes facilités de paiement.

**Nombreux et brillants succès  
aux examens officiels**

## Vous pouvez apprendre L'ÉLECTRICITÉ sans connaître les mathématiques



Tous les phénomènes électriques ainsi que leurs applications industrielles et ménagères, sont étudiés dans le Cours Pratique d'Electricité, sans nécessiter aucune connaissance en mathématiques. Cette étude ne nécessite que quelques heures de travail par semaine pour devenir un technicien de l'électricité. Ce cours s'adresse aux Praticiens de l'électricité, aux radio-électriciens, aux mécaniciens, aux vendeurs de matériel électrique et à tous ceux qui, sans aucune étude préalable, désirent connaître réellement l'électricité. Demandez la documentation en envoyant ou en recopiant le bon ci-dessous.

**BON  
40 H**

**COURS  
PRATIQUE  
D'ÉLECTRICITÉ**  
33, Rue du Ranelagh, Paris (16<sup>e</sup>)



# Une situation d'avenir

*en étudiant  
chez soi*

## DESSIN INDUSTRIEL

CALQUEUR.  
DÉTAILLANT.  
DESSINATEUR D'EXÉCUTION.  
DESSINATEUR PETITES ÉTUDES.  
DESSINATEUR PROJETEUR.  
● C.A.P. DE L'ÉTAT ET DU SYNDICAT DE LA MÉTALLURGIE.



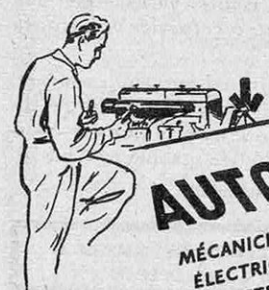
## RADIO-ÉLECTRICITÉ TÉLÉVISION - ÉLECTRONIQUE

MONTEUR-DÉPANNÉUR.  
CHEF-MONTEUR-DÉPANNÉUR.  
AGENT-TECHNIQUE-RÉCEPTION.  
SOUS-INGÉNIEUR  
(émission et réception).  
● C.A.P. de RADIO-ÉLECTRICIEN



## AUTOMOBILE

MÉCANICIEN-DÉPANNÉUR-AUTO.  
ÉLECTRICIEN-AUTO.  
ÉLECTRO-MÉCANICIEN-AUTO.  
SPÉCIALISTE DIESEL.  
MOTORISTE.  
MÉCANICIEN CONDUCTEUR  
DE L'ARMÉE.



## AVIATION

MÉCANICIEN-AVIATION.  
PILOTE-AVIATEUR  
(Technique et Pratique).  
NAVIGATEUR.  
MÉCANICIEN NAVIGANT.  
● Entraînement au vol à l'aérodrome de TOUSSUS-LE-NOBLE.



Pour la Radio :

COURS DU JOUR ET COURS DU SOIR  
TRAVAUX PRATIQUES : MONTAGES  
COMPLETS DE RÉCEPTEURS 5 ET 7 LAMPES  
RESTANT PROPRIÉTÉ DES ÉLÈVES

# Cours spéciaux par correspondance

## INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

École agréée par le Ministère de l'Éducation Nationale : DIPLOMES D'ÉTUDES  
SERVICE DE PLACEMENT, PRÉSENTATION  
AUX DIPLOMES OFFICIELS.  
BROCHURES GRATUITES, SUR DEMANDE

11, RUE CHALGRIN, PARIS (16<sup>e</sup>) Tél. KLEber 81-75

POUR LA BELGIQUE : s'adresser à MONSIEUR FERNAND HURIAUX à HEER-SUR-MEUSE, Province de NAMUR

SPÉCIALITÉ DE MONTRES DE  
POCHE - CARILLONS - RÉVEILS

LA MANUFACTURE  
D'HORLOGERIE

# MONDIAL

*Précision*  
10, RUE DES FONTENOTTES  
BESANCON

*Vous recommander  
spécialement*

SA  
MONTRE N° A 381

DERNIÈRE NOUVEAUTÉ  
TROITTEUSE CENTRALE  
Cadrans lumineux et tachymétrique  
Mouvement SUISSE avec rubis

MARQUE DÉPOSÉE

MONTRES 15 RUBIS

HOMMES	382. B : 2.200 frs
PUNAISE EXTRA PLATÉ	383. C : 2.450 frs
ÉTANCHE LUMINEUSE	384. D : 2.950 frs
DAMES SPORT	385. E : 3.950 frs
LUXE VERRE OPTIQUE	

1.950 fr.

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

Voulez-vous vous créer rapidement  
dans une carrière nouvelle une

## brillante situation

vous assurant une vie agréable  
dans une confortable aisance ?

## DEVENEZ EXPERT FISCAL

On compte à peine quelques cent-  
taines d'experts fiscaux pour des  
centaines de mille d'entreprises re-  
cherchant leur collaboration.

DEMANDEZ LA BROCHURE SV

— Envoi gratuit —

Les Cours T. F. J. par correspondance

LE TABLEAU FISCAL ET JURIDIQUE  
65, Rue de la Victoire, Paris 9<sup>e</sup>

# Devenir Ecrivain...

Comment écrire contes, nouvelles, romans,  
articles de journaux, vers, etc...

## UNE LEÇON GRATUITE

vous montrera comment apprendre chez vous  
à tirer profit de votre plume. Avez-vous jamais senti en vous un besoin frénétique d'écrire?

Avez-vous des idées personnelles sur les choses et les personnes, sur la politique, les sports, les affaires ou les activités sociales, etc..., qui feront la base d'articles de journaux ou de contes? Tout ce dont vous avez besoin n'est que la technique pour écrire vos pensées d'une manière professionnelle.

On demande des écrivains nouveaux. Les éditeurs sont d'accord : la demande pour de nouvelles signatures est plus forte que jamais et vous n'avez pas besoin d'avoir un grand nom ou d'être un écrivain connu pour être publié. Les auteurs les plus célèbres étaient une fois des gens comme vous, dominés par une poussée instinctive d'écrire.

Vous pouvez espérer... car il existe une nouvelle méthode dont l'unique but est de vous donner une véritable formation professionnelle. Vous verrez votre personnalité s'affirmer, votre vocabulaire s'enrichir, votre style devenir l'expression exacte de votre pensée.

**ÊTRE PUBLIÉ** — Nous pouvons faire pour vous ce que nous avons fait pour tant de nos élèves, maintenant romanciers, journalistes, lauréats de prix littéraires, rédacteurs publicitaires.



## ÉCRIREZ D'URGENCE

Vous recevrez gratuitement (sans engagement de votre part) l'Art d'Écrire comportant l'offre d'une leçon gratuite. Vous y trouverez des informations inattendues et même une sorte de révélation ainsi que les réponses aux questions que vous pourriez vous poser sur votre avenir d'écrivain.

**BROCHURE GRATUITE**



★  
Lisez ce témoignage d'une Poétesse et Romancière dont le grand talent a été consacré depuis 1938 par de nombreux succès.

“Je pense que le Cours de Rédaction de l'école A. B. C. m'aura plus appris en douze leçons sur mes faiblesses et mes possibilités, que des années de travail, d'efforts et de tâtonnements dans la solitude”

Claudie ARBAULT  
ancienne élève.

ÉCOLE A.B.C. DE RÉDACTION (C. 92)  
12, Rue Lincoln, PARIS (8<sup>e</sup>)

Monsieur le Directeur,

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement de ma part votre brochure “L'Art d'Écrire” (Ci-joint 15 frs pour frais d'envoi).

Nom .....

Adresse .....

Pour la Belgique : 18, R. du Méridien, Bruxelles

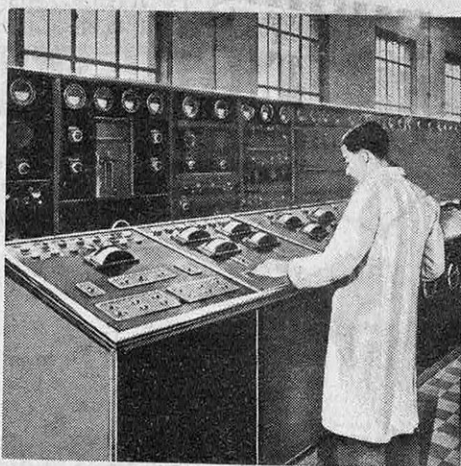


En suivant nos cours par correspondance vous construirez vous-même avec notre MÉTHODE PROGRESSIVE, plus de...

# 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

Sur simple demande, vous recevrez notre album illustré comportant le programme complet de nos cours par correspondance. (Joindre un timbre de 15 francs pour frais d'envoi).

L'Institut Electro-Radio est LA SEULE ÉCOLE vous garantissant une formation technique et pratique COMPLÈTE, RAPIDE et ÉCONOMIQUE.

AVANT DE VOUS INSCRIRE A UNE ÉCOLE, DEMANDEZ-NOUS UNE LEÇON D'ESSAI GRATUITE, SANS ENGAGEMENT POUR VOUS. VOUS POURREZ AINSI VOUS RENDRE COMPTE DE LA VALEUR DE NOTRE ENSEIGNEMENT.



## INSTITUT ELECTRO-RADIO

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

# CELA VOUS CONCERNE..

*Si vous cherchez une Situation*  
**VOICI LES MEILLEURES, les mieux payées, les plus rapides, les plus vivantes**

## RECRUTEMENT EN 1950 (Liste Officielle)

*Contrôleur P. T. T. aux Colonies, Ingénieur des T. P. au Maroc, Agent des T. P. au Maroc, Commis des T. P. au Maroc, Adjoint des T. P. au Maroc, Econome et S/Directeur d'Hôpitaux, Agent Sanitaire aux Colonies, Rédacteur d'Administration Coloniale, Adjoint des Ponts et Chaussées, Ingénieur des T. P. et Mines des Colonies, Secrétaire à la Direction Finances au Maroc, Ingénieur Topographe en Algérie, Secrétaire d'Administration, Agent de la Navigation Aérienne, Ingénieur Militaire des Travaux de l'Air - Commis des Indirectes en Tunisie.*

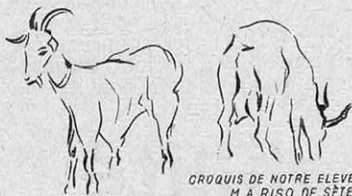
## VOULEZ-VOUS ÊTRE

S/Ingénieur forestier, Conducteur de T. P., Mètreur Vérificateur, Comptable agréé, Géomètre, Expert foncier, Expert immobilier, Expert comptable, Dessinateur industriel ou des T. P., Administrateur colonial, Conseiller juridique, S/Ingénieur électricien, S/Ingénieur agricole Ingénieur des T. P., Capacitaire ou Licencié en droit, Agent d'exportation, Inspecteur de police, S/Ingénieur commercial, S/Ingénieur mécanicien, Commis d'architecte Agent des compagnies maritimes, ou aériennes, Correspondant de presse, Commis de banque, Fondé de pouvoir, Magistrat, Avocat, Notaire.

**DEMANDEZ L'ENVOI GRATUIT** du Guide des Carrières N° 166 et de la Brochure illustrée sur la situation qui vous intéresse ainsi que tous conseils ou directives personnels pour vous ou les personnes de votre entourage à

**L'ÉCOLE AU FOYER, 39 Rue Denfert-Rochereau, PARIS**  
 UN QUART DE SIÈCLE DE SUCCÈS — INCOMPARABLE PALMARÈS  
**DES MILLIERS DE PERSONNES ENTIÈREMENT SATISFAITES**

## POUR APPRENDRE LE DESSIN



CROQUIS DE NOTRE ÉLÈVE  
 H. A. RISO DE SÈTE

*une méthode  
 deux moyens  
 trois prix*

Vous désirez apprendre le dessin et la peinture pour vous créer une distraction passionnante et de haute qualité ou pour exercer une profession artistique, aussi agréable que rémunératrice, dans l'Illustration, la Publicité, la Mode, la Décoration ou le Dessin Humoristique. Sachez que l'ÉCOLE INTERNATIONALE vous offre les moyens les plus pratiques, les plus sûrs et les moins onéreux pour parvenir rapidement aux résultats que vous souhaitez. Et ceci chez vous, sans rien changer à vos habitudes, en vous amusant.

### AVEC PROFESSEUR

★ **COURS GÉNÉRAL DE DESSIN ET DE PEINTURE**, par la célèbre Méthode VOIR - COMPARER - TRADUIRE. Enseignement progressif par correspondance avec professeur particulier. Formation artistique complète et spécialisation.

★ **EN TROIS COUPS DE CRAYON**, par A. ST-OGAN créateur de Zig et Puce, Alfred le Pingouin, l'Ours Prosper, etc... Enseignement par correspondance avec professeur particulier. Cours de "débrouillage" simple et rapide.

### SANS PROFESSEUR

★ **LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAÎTRE**. La Méthode complète VOIR - COMPARER - TRADUIRE adaptée à l'enseignement sans professeur. Une réussite vraiment sensationnelle de l'ÉCOLE INTERNATIONALE et un très gros succès. Magnifique volume de 300 pages, grand format 22x28, plus de 1.000 reproductions, belle reliure avec titres dorés au fer.

### ET NOTRE NOUVEAU COURS

#### RENSEIGNEZ-VOUS GRATUITEMENT

Reclamez-nous aujourd'hui même, sans aucun engagement de votre part, notre passionnant album en couleurs de documentation générale. Inscrivez très lisiblement vos nom et adresse et spécifiez le genre de cours vous intéressant plus particulièrement. Joignez à votre lettre 40 frs pour tous frais et adressez celle-ci à l'une des deux adresses ci-dessous :

## L'ÉCOLE INTERNATIONALE

11, Av. de G<sup>e</sup> Bretagne, MONTE-CARLO

SERVICE : B 30

49 bis, Avenue Hoche, PARIS 8<sup>e</sup>

### COURS DE DESSIN INDUSTRIEL

L'ÉCOLE INTERNATIONALE, fidèle à sa tradition de toujours faire mieux que tout autre, vient de mettre au point un remarquable Cours de Dessin Industriel dont l'enseignement ultra moderne, clair, rapide et à jour, fait date dans les milieux professionnels. Renseignements sur simple demande.



# VOICI VOTRE ÉCOLE

C'est la célèbre **ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS** où les meilleurs maîtres, appliquant les meilleures méthodes d'enseignement par correspondance, 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. Demandez, en la signalant par son numéro, la brochure qui vous intéresse. Envoi gratuit par courrier.

- N° 38601. **Toutes les classes du 2<sup>e</sup> degré** ; Brevet du 1<sup>er</sup> cycle; Baccalauréats,  
 N° 38609. **Toutes les classes du 1<sup>er</sup> degré** ; Brevets, C. A. P.  
 N° 38613. **Droit ; Licence ès lettres.**  
 N° 38615. **Cours d'orthographe.**  
 N° 38623. **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° 38628. **Formation scientifique** (Mathématiques, Physique, Chimie).  
 N° 38632. **Dessin industriel.**  
 N° 38639. **Industrie** : Préparation à toutes les carrières et aux certificats d'aptitude professionnelle.  
 N° 38644. **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° 38648. **Radio** : Certificats de radio de bord (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> classes).  
 N° 38654. **Cours de couture** (la robe, le manteau, le tailleur) **et de lingerie** : Certificats d'aptitude professionnelle.  
 N° 38659. **Carrières publiques : P. T. T. ; Travaux publics.**  
 N° 38661. **Écoles d'infirmières et assistantes sociales, Écoles vétérinaires ; Ec. milit. Saint-Cyr.**  
 N° 38665. **Dunamis** (Culture mentale pour la réussite dans la vie).  
 N° 38674. **Initiation aux grands problèmes philosophiques.**  
 N° 38679. **Phonopolyglotte** (Anglais, Allemand, Italien, Espagnol, par le phonographe et le disque).  
 N° 38681. **Dessin artistique et peinture** : Croquis, Paysage, Marines, Portrait, Fleurs, Illustration, etc.  
 N° 38689. **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 familiaux**, 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° 38644, que vous recevrez gratuitement sur demande adressée à l'**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**, 16, rue du Général-Malletterre, Paris (16<sup>e</sup>).

# 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'Adjustage, 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, Méteurs 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, Machine et T. S. F.), Préparation directe au Brevet d'Officier Mécanicien de 2<sup>e</sup> 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<sup>e</sup>)



# 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. 57.520 : Orthographe, Rédaction.

Broch. 57.521 : Calcul, Mathématiques.

Broch. 57.522 : Physique.

Broch. 57.524 : Électricité.

Broch. 57.525 : Radio.

Broch. 57.526 : Mécanique.

Broch. 57.527 : Automobile.

Broch. 57.530 : Dessin industriel.

Broch. 57.533 : Sténo-Dactylographie.

Broch. 57.534 : Secrétariat.

Broch. 57.535 : Comptabilité.

Broch. 57.536 : Langues (Anglais).

Broch. 57.537 : C. A. P. - B. P. Commerce.

Broch. 57.538 : Carrières commerciales.

Broch. 57.541 : Cours de révision au Baccalauréat 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> sessions.

Broch. 57.542 : Cours de révision, Brevet élémentaire et Brevet d'études 1<sup>er</sup> cycle (2<sup>e</sup> session).

**ECOLE NORMALE  
D'ENSEIGNEMENT  
PAR CORRESPONDANCE**  
28, RUE D'ASSAS, PARIS (6<sup>e</sup>)

*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*

LES GENS DE GÔÛT

*n'offrent  
qu'un stylo  
à plume OR*



*La  
meilleure des  
ENCRÉS ANGLAISES  
fabriquée en FRANCE*



*Stephens'*  
*Le stylo qui a du style*

COMPAGNIE DES ENCRÉS  
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 2.625.000 FRANCS  
37, RUE DEGUINGAND  
LEVALLOIS-PERRET (SEINE)