

SCIENCE ET VIE

SEPTEMBRE 1953

N° 432

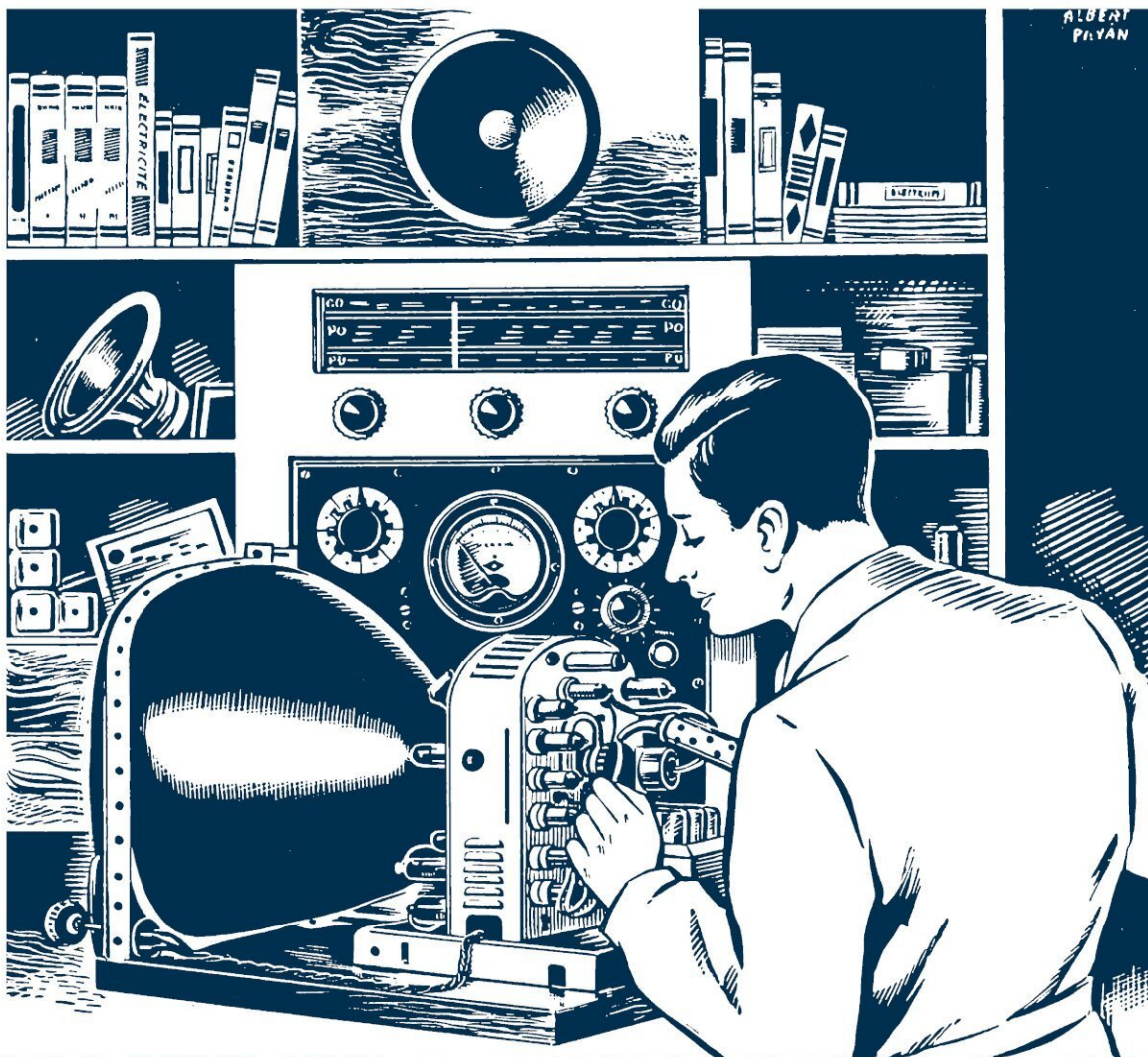
100 FRANCS

**L'EXTRAORDINAIRE
AVENIR DU
SAHARA**
VOIR PAGE 239



**MARSEILLE-ALGER PAR MER
EN SIX HEURES** VOIR PAGE 270

ALBERT
PIYAN



L'Électronique

VOUS APPELLE...

ne laissez pas prendre votre place, suivez, par correspondance, les cours qui feront de vous un technicien tellement recherché! Demandez la documentation gratuite à la première École de France.

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, RUE DE CONSTANTINE, PARIS VII^E

DIRECTEMENT DE L'USINE...

La machine à coudre parfaite M.A.C.C.

Moins cher à Crédit
chez nous que partout
ailleurs au comptant

CRÉDIT GRATUIT
ACCORDÉ SANS AUCUNE FORMALITÉ

vous paierez seulement

Spécial

1.000 *frs* à la réception

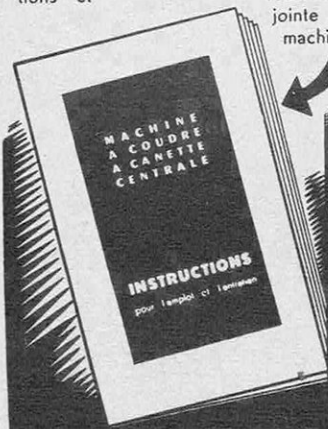
et le solde en 12 mensualités

VOUS RECEVREZ A DOMICILE CETTE
MAGNIFIQUE MACHINE A COUDRE
DE LA PLUS HAUTE QUALITÉ
IDÉALE POUR TOUS TRAVAUX DE COUTURE
DE FAMILLE ET DE CARACTÈRE SEMI-INDUSTRIEL.

LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE
LA MACHINE A COUDRE M.A.C.C. SPECIALE

- ① Machine canette ronde, type central, donnant l'avantage d'un grand rendement et d'une grande douceur.
- ② Marche avant, marche arrière permettant l'arrêt des points sans renverser le tissu.
- ③ Pied de biche articulé.
- ④ Tendeur articulé donnant une très grande régularité de points.
- ⑤ Moteur électrique à 2 vitesses permettant un très grand ralenti pour la broderie avec accélération au pied et éclairage électrique orientable.
- ⑥ Mouvement d'entrepoint sur bille donnant une grande douceur. Tout mécanisme à rattrapage-jeu évitant le concours d'un technicien (coursière démontable très rapidement sans tournevis permettant le nettoyage rapide) débrayage de griffes permettant tous les travaux de broderies et raccommodage et également le réglage de la griffe en hauteur évitant ainsi le plissage des tissus fragiles.
- ⑦ Grand passage sous bras.

Brochure illustrée contenant toutes les instructions et recommandations jointe à chaque machine



Garantie
10 ans
DURÉE
ILLIMITÉE

Bon de garantie nominatif joint à chaque machine

La machine M.A.C.C. est livrée avec sa malette portable, élégante et pratique en péragoïde serpent, couleur naturelle avec une petite tablette de rechange, moteur 110 et 220 volts, accélérateur à pied avec un dispositif d'éclairage rationnel pour permettre les travaux sans autre éclairage. POUR JUGER ET COMPARER VOUS GARDEREZ CETTE MACHINE A COUDRE PENDANT HUIT JOURS ET SI POUR UNE RAISON QUELCONQUE VOUS NE DESIREZ PAS LA CONSERVER, VOUS NE RETOURNEREZ A NOS FRAIS ET VOTRE VERSEMENT VOUS SERA INTEGRALEMENT REMBOURSE.

8
JOURS A
L'ESSAI

POUR PROFITER DE CETTE OFFRE demandez sans engagement de votre part notre documentation gratuite, en vous servant du BON ci-dessous. Ecrivez dès parution de Science et Vie.

M. A. C. C. FABRIQUE - UNION

79, RUE DU FAUBOURG-POISSONNIÈRE (PARIS-9^e)

BON DE DEMANDE DE DOCUMENTATION (à découper). Veuillez me faire parvenir, sans aucun engagement de ma part, la documentation gratuite complète concernant votre offre « Machine à coudre M.A.C.C. », avec tous renseignements utiles (offre « S.V. »).

NOM _____ Prénoms _____
Rue _____ N° _____ Ville _____
Département _____ Signature _____

A tous ceux
 que préoccupe
 la **RENTRÉE**
 des **CLASSES**

nous rappelons que l'enseignement par correspondance de

L'ÉCOLE UNIVERSELLE
 la plus importante du monde

permet de faire chez soi, à tout âge, brillamment, à peu de frais, des études secondaires, primaires ou techniques rigoureusement conformes aux programmes officiels. Des milliers de brillants succès obtenus chaque année aux Baccalauréats, Brevets, C.A.P., etc., prouvent l'excellence de cet enseignement qui comporte toutes les classes sans exception. L'enseignement étant individuel, vous avez intérêt à commencer vos études dès maintenant. Demandez l'envoi gratuit par retour du courrier de la brochure qui vous intéresse :

- Br. 73.361 : **Toutes les classes, tous les examens : Second degré, de la 6^e aux classes de Lettres sup. et de Math. spéc., Baccalauréats, B.E.P.C., Bourses, entrée en sixième ; - Premier degré,** de la section préparatoire (classe de onzième) aux classes de fin d'études et aux Cours complémentaires, C.E.P., Brevets, C.A.P. ; - Classe de **Collèges techniques**, Brevet d'enseig. industriel et commercial, Bacc. technique.
- Br. 73.365 : **Licence ès lettres** (tous certificats), **Propédeutique**, Agrégation littéraire et C.A.E.S.
- Br. 73.370 : **Enseignement supérieur : Droit** (Licence et Capacités) ; **Sciences** (P.C.B., S.P.C.N., M.P.C.) ; Bourses de licence, Professorats (Lettres, Sciences, Langues, Prof. prat.), Inspection primaire, Inspection de l'enseignement technique, Agrégation.
- Br. 73.375 : **Grandes Ecoles et Ecoles spéciales** : Polytechnique, Ecoles normales supér., Chartes, Ecoles d'Ingénieurs (Ponts et Chaussées, Mines, Centrale, Sup. Aéro., Electricité, Physique et Chimie, A. et M., etc.) ; Militaires (Saint-Cyr, Interarmes) ; Navales (Navale, Navigation maritime) ; d'Agriculture (Institut agronom., Ecoles vétérinaires, Ecoles nationales d'agriculture, Sylviculture, Laiterie, etc.) ; de Commerce (H.E.C., H.E.C.F., Ecoles supérieures de commerce, Ecoles hôtelières, etc.) ; Beaux-Arts (Architecture, Arts décoratifs) ; Administration (E.N.A., France d'Outre-Mer) ; Ecoles professionnelles, Ecoles spéciales d'Assistants sociaux, Infirmières, Sages-femmes, Massage, Pédicurie.
- Br. 73.380 : **Carrières de l'Agriculture** : Régisseur, Directeur d'exploitation, Assistant, Mécanicien agricole, Géomètre expert (dip. d'Etat) ; Floriculture, Culture potagère, Arboriculture, Viticulture, Elevage ; Radiesthésie.
- Br. 73.362 : **Carrières de l'Industrie et des Travaux Publics** : Electricité, Mécanique, Automobile, Aviation, Métallurgie, Mines, Trav. publics, Architecture, Métér., Béton armé, Chauffage, Froid, Chimie, Dessin industriel, etc. ; préparations aux Certificats d'aptitude professionnelle et aux Brevets professionnels ; préparations aux fonctions d'ouvrier spécialisé, agent de maîtrise, contremaître, dessinateur, sous-ingénieur ; Cours d'initiation et de perfectionnement toutes matières.
- Br. 73.366 : **Carrières de la Comptabilité et du Commerce** : Employé de bureau, Aide-Comptable, Sténo-dactylographe, Employé de banque, Publicitaire, Secrétaire, Secrétaire de direction ; préparations aux Certificats d'aptitude professionnelle, aux Brevets professionnels et au Diplôme d'Etat d'Expert-Comptable ; Préparations à toutes autres fonctions du Commerce, de la banque, de la publicité, des assurances, de l'hôtellerie ; Cours d'initiation et de perfectionnement toutes matières, y compris langues étrangères.

- Br. 73.371 : **Pour devenir fonctionnaire** (France et outre-mer, jeunes gens et jeunes filles, sans diplôme ou diplômés) dans les P.T.T., les Finances, les Travaux publics, les Banques, la S.N.C.F., la Police, le Travail et la Sécurité Sociale, les Préfectures, les Justices de Paix, la Magistrature, etc.; Ecole Nationale d'Administration.
- Br. 73.376 : **Les emplois réservés** aux militaires, aux victimes de guerre et aux veuves de guerre; examens de première, de deuxième et de troisième catégorie; examens d'aptitude technique spéciale.
- Br. 73.379 : **Orthographe** (élémentaire, perfectionnement); Rédaction courante, administrative, épistolaire Lettre administrative; Calcul, Calcul extra-rapide, Dessin; Ecriture, Calligraphie.
- Br. 73.363 : **Carrières de la Marine Marchande** : Officier au long cours (Elève Officier, Capitaine); Lieutenant de cabotage; Capitaine de la Marine Marchande; Patron au bornage; Capitaine et Patron de Pêche; Officier Mécanicien de 3^e classe; Certificats internationaux de Radio de 1^{re} ou de 2^e classe (P.T.T.).
- Br. 73.367 : **Carrières de la Marine de Guerre** : Ecole Navale; Ecole des Elèves Officiers; Ecole des Elèves ingénieurs mécaniciens; Ecole du Service de Santé; Commissariat et Administration; Ecoles de Maistrance; Ecoles d'Apprentis marins; Ecoles de Pupilles; Ecoles techniques de la Marine; Ecole d'application du Génie maritime.
- Br. 73.372 : **Carrières de l'Aviation** : Ecoles et carrières militaires, Elèves pilotes; Elèves radio-navigants; Mécaniciens et Télémécaniciens; Aéronautique civile; Fonctions administratives; Industrie aéronautique; Hôtesse de l'Air.
- Br. 73.377 : **Radio** : Certif. internat., Constructions, dépannage de poste.
- Br. 73.364 : **Langues vivantes** (Cours de début et de perfectionnement) : Anglais, Espagnol, Allemand, Italien, Russe, Arabe; Français (élémentaire et supérieur) pour les étrangers de langue anglaise, allemande, italienne. Examen de la Chambre de Commerce britannique de Paris. - Toutes carrières du **Tourisme**.
- Br. 73.368 : **Etudes musicales** : Piano, Violon, Harmonium, Flûte, Clarinette, Accompagnement, Accordéon, Banjo, Chant; Solfège, Harmonie, Contrepoint, Fugue, Composition, Instrumentation et Orchestration (symphonie et musique militaire); C.A. à l'entrée musicale dans les établissements de l'Etat, Professeurs libres, Admission à la S.A.C.E.M.
- Br. 73.373 : **Dessin : Cours universel**, Anatomie, Composition décorative, Figurines de mode, Illustration, Caricature, Publicité, Reliure, Peinture, Pastel, Fusain; Professorats et enseignement supérieur.
- Br. 73.378 : **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe, Couture (flou et tailleur), Lingerie, Corset, Broderie; préparation aux certificats d'aptitude professionnelle, Brevets professionnels, Professorats officiels; préparations aux fonctions de Seconde-main, Première-main, Vendeuse-Retoucheuse, Modiste, Coupeur hommes, Chemisier, etc.; Cours d'initiation et de perfectionnement toutes spécialités; **Enseignement ménager** : Monitorat et Professorat.
- Br. 73.369 : **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. 73.374 : **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de son.
- Br. 73.128 : **L'Art de la Coiffure et des soins de beauté** : Coiffeuse, Coiffeur, Manucure, Admission aux Ecoles de Massage et de Pédicure.

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

Voici maintenant quelques exemples des inégalables succès

remportés par nos élèves :

Baccalauréat : en 5 ans, plus de **8.000 succès**, dont **1.100 avec mention T.B., B., A.B.**; **Concours administratifs** : en 2 ans, 106 élèves reçus **N° 1**; **Ecole Nationale d'Administration** : **4 fois le 1^{er}.**

Si nous citons ces quelques exemples, entre beaucoup d'autres, c'est parce que leur caractère officiel les rend indiscutables. Mais dans toutes les autres branches d'enseignement les prestigieuses méthodes de l'Ecole Universelle ont la même efficacité.

ÉCOLE UNIVERSELLE, 59, bd Exelmans - PARIS (XVI^e)

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

11, place Jules-Ferry, LYON



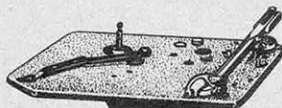
**vous direz
formidable...**

**en parlant de
votre
TOURNE-DISQUES**

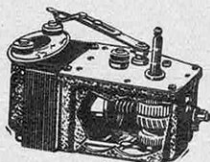
MICRODYNAMIQUE
3 vitesses



Pick-up magnétique,
cristal, microdynamique.



Ensemble 78 tours 50 et 25 périodes.
Ensemble 3 vitesses, pick-up cristal.
Ensemble 3 vitesses, pick-up microdyn.
Ensemble 6-12 volts, 78 tours.



Moteur 78 tours.
Moteur 3 vitesses, 25-50 périodes.
Moteurs 6-12 volts.

Coffret tiroir — Mallette
Coffret professionnel
Valises Ampli 3 et 10 watts.



TEPPAZ - 4, r. Général-Plessier, LYON, Tél. FR 53-08, 53-09, 08-16
Bureau de PARIS : 5, rue des Filles-Saint-Thomas - Tél. RIC. 53-84

Une gamme complète d'ensembles Tourne-disques 78 tours et 3 vitesses équipés de nos pick-up magnétiques et de nos nouveaux pick-up pour disques microsillons à tête réversible cristal et dynamique (type microdynamic), moteur 3 vitesses de très grande précision, arrêt entièrement automatique.

Catalogue technique gratuit.

TEPPAZ
LYON

SEPT

Je peins,



Tu peins,



Il peint,

**Nous peignons tout
au Novemail**



Meubles, murs de cuisine, salle-de-bains, auto, vélo, maison, tout prend l'aspect de l'émail. Fluide comme l'huile, facile à appliquer, Novemail donne en une seule couche, une surface lisse, dure et souple, sèche en 4 heures, d'une résistance remarquable. Tout cela à peu de frais, car 1 litre de Novemail fait mieux que 2 à 3 kilos d'une laque quelconque.

EXEMPLES

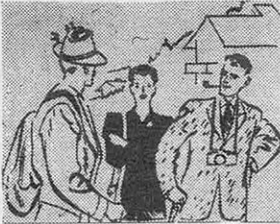
Vélo 142 Fr. - Landau 233 Fr. - Buffet 485 Fr.
2 CV Citroën 875 Fr. - 20 m² de murs 1615 Fr.



"L'émail à froid magique"...
à l'huile de Tung!

Il y a un droguiste-distributeur officiel
près de chez vous.

Apprenez l'Anglais tel qu'on le parle en Angleterre



** En voyage, vous ne vous sentirez pas perdu ; les gens du pays fraterniseront avec vous qui comprenez leur langue.*



** En parlant une autre langue vous aurez le choix entre plusieurs possibilités de trouver une occupation agréable et bien rémunérée.*

Aucun livre ne peut vous apprendre à parler une langue étrangère correctement. Vous devez entendre parler les gens du pays même. Autrefois un séjour coûteux à l'étranger était indispensable. Maintenant, grâce à Linguaphone, vous pouvez apprendre une langue étrangère tout en restant chez vous, aussi facilement qu'un bébé apprend sa langue maternelle, écoutant d'abord, imitant ensuite, parlant enfin. La Méthode Linguaphone d'enseignement par disques, vous met directement en contact avec des professeurs qui vous parlent dans leur propre langue. Vous apprenez aussi vite que vous le désirez, vous répétez les leçons aussi souvent que vous en avez besoin, vos professeurs étant toujours là pour vous guider. Dès le début, vous vous trouvez transporté dans l'ambiance de la vie du pays même et 60 heures suffisent pour participer à des conversations pratiques. Il est facile et rapide d'apprendre une langue étrangère avec Linguaphone, et c'est un passe-temps des plus amusants. Ecrivez pour recevoir une magnifique brochure illustrée ou venez prendre une "leçon démonstration" gratuite à l'Institut Linguaphone, 12, rue Lincoln, Paris (8^e), tous les jours, excepté le dimanche, de 8 h. 30 à 12 h. 30 et de 14 h. à 19 h.

COURS EN 29 LANGUES

ANGLAIS	POLONAIS	ESPERANTO
ALLEMAND	TCHÈQUE	FRANÇAIS
ESPAGNOL	IRLANDAIS	BENGALI
ITALIEN	PERSAN	HAUSA
PORTUGAIS	HINDOUSTANI	MALAIS
HOLLANDAIS	CHINOIS	SWAHILI
NORVÉGIEN	HÉBREU MO-	JAPONAIS
FINNOIS	DERNE	EFIC
SUÉDOIS	ARABE	LATIN
RUSSE	AFRIKAANS	GREC ANCIEN



** Vous apprenez n'importe quelle langue, tranquillement chez vous. Rien de plus facile: il suffit d'écouter.*

LINGUAPHONE POUR LES LANGUES

POSTEZ CE COUPON POUR RECEVOIR VOTRE BROCHURE GRATUITE donnant tous détails sur l'étonnante Méthode Linguaphone et contenant l'offre exceptionnelle d'un essai gratuit de 8 jours chez vous dans la langue de votre choix.

A L'INSTITUT LINGUAPHONE, 12, Rue Lincoln, PARIS 8^e (Dépt D 6)

NOM _____

ADRESSE _____

Veuillez m'envoyer sans engagement l'Album donnant tous détails sur Linguaphone et sur l'essai gratuit que vous offrez.

du nouveau!



Excellent croquis de notre élève
J. C. R. d'ALGER

"LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE"

par la Méthode Chez Soi de l'École Internationale
ET LA STÉRÉOSCOPIE EN COULEURS

LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE vous offre vraiment tous les moyens pour apprendre chez vous à dessiner et à peindre sans professeur dans les meilleures conditions de rapidité, d'agrément **et de liberté totale**. Voici, rapidement exposés, les divers éléments composant la Méthode Chez Soi, en Relief, de l'École Internationale: LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE.

Une méthode et des cours :

C'est son originalité, sa progression nouvelle et habile et sa simplicité qui font le succès retentissant de la Méthode de l'École Internationale. Servie par des Cours luxueusement édités et réellement passionnants, cette Méthode forme une documentation artistique considérable.

Des modèles en relief et le dessinoscope :

L'École Internationale est la seule École du monde à avoir résolu le problème délicat du modèle chez soi. Grâce à ses Modèles photographiques en relief et lumineux, en noir et en couleurs, vous n'aurez nul besoin de chercher le sujet rare ou intéressant : vous aurez chez vous, à votre entière disposition, de magnifiques modèles photographiques en relief qui vous apparaîtront, grâce à la stéréoscopie, comme vivants **et vraiment hallucinants de vérité!** Paysages, Nus, Animaux, Marines, Fleurs, etc...

Mieux encore: le DESSINOSCOPE, créé et breveté par l'École Internationale, vous permettra d'apprendre à reproduire sans difficulté le relief de vos modèles et vous habituera, par cela même, à dessiner facilement d'après Nature. C'est un appareil sensationnel!

Un matériel complet pour dessiner et peindre :

L'École Internationale vous fournit aussi tout le matériel qui vous est nécessaire pour dessiner et peindre. Ce matériel, choisi parmi les plus grandes marques, est non seulement d'une qualité supérieure mais aussi parfaitement adapté à la Méthode: LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE.

GRATUITEMENT

Tous les renseignements de l'École Internationale sont gratuits. Sur simple demande et sans aucun engagement pour vous quel qu'il soit, l'École Internationale vous enverra, sous pli fermé, son magnifique Magazine de documentation dont la lecture et les dessins vous passionneront tout en vous renseignant en détail sur "LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE". Il vous suffit de remplir le bon ci-contre - ou de le recopier - et de l'adresser, sous enveloppe, à l'une des deux adresses de l'École, à votre choix. Postez votre lettre aujourd'hui même.

RENSEIGNEZ-VOUS D'ABORD

↓
Votre intérêt est de vous documenter immédiatement et à fond sur tous les problèmes qui vous intéressent.

L'ÉCOLE INTERNATIONALE

Service de Documentation B 93

II, Av. DE GRANDE-BRETAGNE
MONTE-CARLO

49 BIS, AVENUE HOCHÉ
PARIS - 8^e

Veillez me faire parvenir gratuitement, sans aucun engagement pour moi, votre Magazine de renseignements sur "LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE".

NOM _____

ADRESSE _____

PRIX ACCESSIBLES A TOUS - FACILITÉS DE PAIEMENT

MEGA *Seul*

PEUT VOUS OFFRIR DES APPAREILS PERMETTANT DES RÉCEPTIONS SURES GRACE A SES

3 INVENTIONS FRANÇAISES

MULTIPLICATEUR DE CIRCUITS

seul procédé, permettant l'étalonnage profond et la fabrication de postes uniques au monde, à grand nombre de gammes couvrant sans interruption de 8,75 à 568 m (22 gammes) et de 800 à 3.000 mètres (2 gammes).

MULTIPLICATEUR M.F.

supprime la constante continue, le souffle, étend le registre, le relief musical et le niveau de puissance audible, courbe pratiquement rectangulaire de la M.F.

REFLEX

accroît l'amplification M.F. la sensibilité permet un antifaçing à deux canaux et à double effets, seuil antifaçing 8 microvolts.

BREVETS DE GIALLULY
qui ont fait le tour du monde

CES TROIS BREVETS INCORPORÉS DANS LES POSTES MEGA VOUS ASSURENT UNE

Musicalité égale aux meilleurs reproducteurs de sons

- 1°) de 8 m 75 à 600 m en bandes étalées sans aucun trou
- 2°) Précision de l'étalonnage 99/100°.
- 3°) Stabilité en onde courtes 99 %.
- 4°) Sensibilité 1 microvolt donc 12 à 15 fois plus sensible.
- 5°) Ne se fabrique qu'avec du matériel de premier choix.

DE 6 A 24 BANDES DE 5 A 14 LAMPES DEPUIS

19.500 Francs

TOUS NOS APPAREILS SONT VENDUS COMPTANT OU A

CRÉDIT 10% à la commande et le solde en

10 MENSUALITÉS

GARANTIE UN AN (reprise en compte de votre ancien appareil)

EXPÉDITIONS PROVINCE ET ÉTRANGER

MEGA 25 TYPE 1800
APPAREIL EXCEPTIONNEL UNIQUE AU MONDE POUVANT UTILISER LES M.F. SUR 1800 KILOCYCLES AU LIEU DE 472 (REJET DE LA FRÉQUENCE IMAGE)

Megavision



TELEVISION A GRAND CONTRASTE ET A GRANDE FINESSE D'IMAGES, MATERIEL A COEFFICIENT DE SECURITE ELEVÉ ET A FAIBLE DÉBIT
Ce Téléviseur est aussi sûr qu'un poste radio de grande qualité

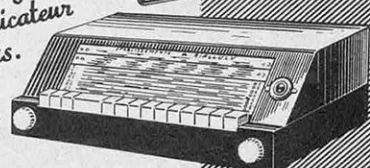
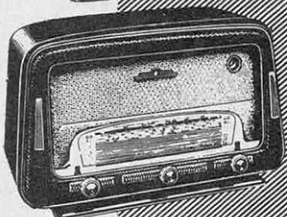
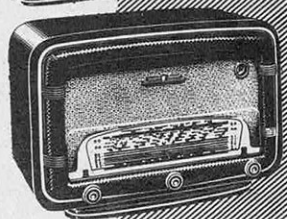
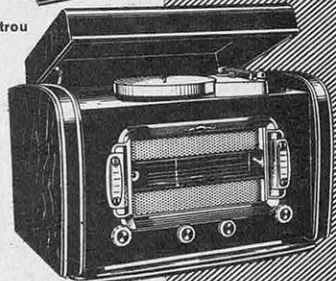
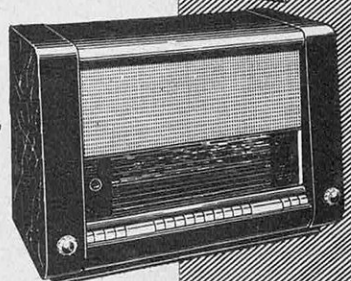
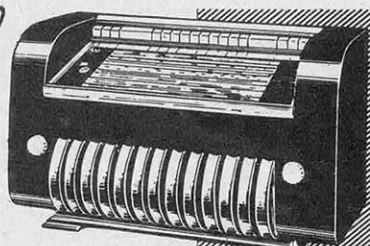
ÉCRAN 36 CM. **85.000 fr.** (COMPTANT)
CRÉDIT: 8.500 Fr à la commande et 12 mensualités
ÉCRAN 43 CM. **115.000 fr.** Crédit 12 mensualités

MUSICALITÉ EXCEPTIONNELLE DUE A SA LARGEUR DE BANDES, CONTRE RÉACTEUR A 4 POSITIONS, COMMANDE D'ONDES PAR TOUCHES, CADRAN A TRÈS GRANDE VISIBILITÉ, PRÉSENTATION UNIQUE DE GRAND LUXE

- DES ÉMISSIONS NOMBREUSES,
- UNE SÉLECTIVITÉ SURE,
- UNE GRANDE PORTÉE DE RÉCEPTION,
- L'ABSENCE DE SOUFFLE,
- UNE MUSICALITÉ A REGISTRE ET A RELIEF ÉTENDUS,
- UNE GRANDE FACILITÉ DE RÉGLAGE,
- PLAGE DE RÉCEPTION 8 à 10 FOIS SUPÉRIEURE A CELLE D'UN POSTE NORMAL.

Seuls les postes Mega comportent un multiplicateur de circuits.

Le Multiplicateur de circuits peut être vendu séparément, s'adapte à tous les postes, amplis, pick-up qu'il transforme instantanément en postes ultra-modernes, avec commande à distance.



Demandez notre catalogue de Grand Luxe, comportant tous nos modèles de radio et de télévision, nos modèles coloniaux et le nom de tous les postes émettant en ondes courtes avec leur longueur d'ondes, que nous vous adresserons gratuitement.

ROUSSEAU & GORDONNIER

PUB. STORA

de GIALLULY (MAISON FONDÉE EN 1925) | BIS, RUE WASHINGTON - PARIS
Fournisseur des Hôpitaux de Paris et de l'École supérieure d'Artillerie

VENTE ET EXPOSITION DANS NOS SALONS
Ouvert de 9 h. à 18 h. 30 sauf Dimanche

ZENNER



*Un métier qui paie
grâce à la
MÉTHODE
PROGRESSIVE*

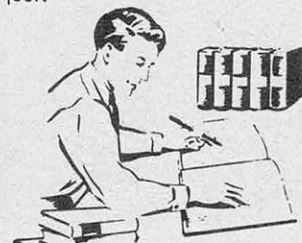
*A partir de
14 ans*



Dès le certificat d'études vous pouvez vous spécialiser dans le dépannage et la construction en suivant notre préparation "Radio-technicien". Cette formation est unique par sa clarté et sa simplicité, elle prépare au CAP. Ceux qui désirent faire leur service militaire dans les transmissions trouveront également dans nos cours la meilleure formation, la **méthode progressive à des milliers de succès dans le monde entier.**

6 mois d'étude

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



Pour nos différentes préparations, nos cours théoriques comportent plus de 100 leçons illustrées de schémas et photos avec les derniers progrès de l'électronique. Des séries d'exercices accompagnent les cours et sont corrigées par nos professeurs. Un **certificat sanctionne vos études.**

4 cycles pratiques

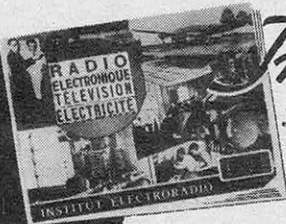
Les travaux pratiques sont à la base des méthodes actives d'enseignement. Dans la méthode progressive de l'I.E.R. ils ont une place prépondérante. L'élève apprend en construisant, il réalise lui-même plus de 150 montages et expériences en radio et en électronique - récepteurs - émetteurs - amplificateurs.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



En plus des connaissances qu'il acquiert, l'élève garde des montages qui fonctionnent et dont il peut se servir après ses études. Nos coffrets de construction sont spécialement pédagogiques et n'ont rien de commun avec la construction d'un récepteur quelconque du commerce. La méthode progressive est divisée en 4 cycles judicieusement gradués.

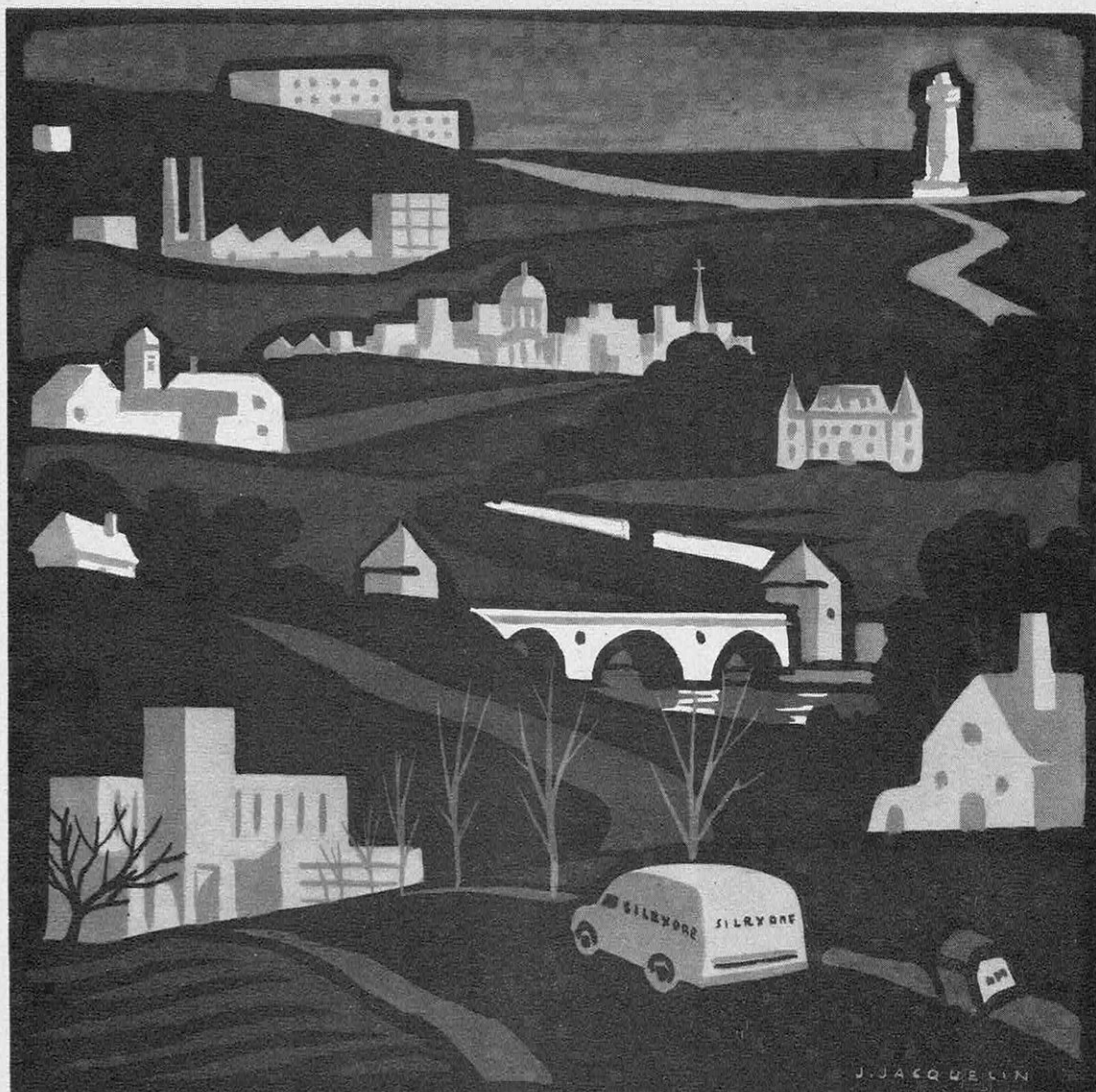
GRATUIT

Demandez aujourd'hui, sans engagement pour vous, cet album illustré sur la méthode progressive



**Institut
ÉLECTRORADIO**

6, Rue de Téhéran - PARIS



Embellir et conserver - Dans toutes nos provinces, maisons fermes, usines et toutes constructions acquièrent un charme particulier grâce à **SILEXORE**, peinture pétrifiante, qui, sans préparation aucune, s'applique sur tous matériaux qu'il protège indéfiniment. Economique par excellence, le **SILEXORE** est la peinture-type du ciment. 60 nuances.

MAIS, EXIGEZ BIEN LE VÉRITABLE **SILEXORE**

600 DÉPOSITAIRES

SILEXORE
PEINTURE PÉTRIFIANTE

ET^S **VAN MALDEREN, 6, CITÉ MALESHERBES, PARIS-9^e**
USINES A SEVRAN-LIVRY (S.-&-O.) AVIGNON (VAUCLUSE) LOUVAIN (BELGIQUE)



NOTICE ILLUSTRÉE

franco sur demande
contre ce bon accompagné
de vos noms et adresse
très lisiblement écrits.

On commence par un oscar

Les éléments mobiliers **OSCAR** - en bois de qualité (chêne ou acajou, 12 teintes) - vous permettent d'installer toutes bibliothèques, vitrines à collection et tous rayonnages fermés par portes coulissantes en bois ou en glace,

**SIMPLEMENT
RAPIDEMENT
A PEU DE FRAIS**

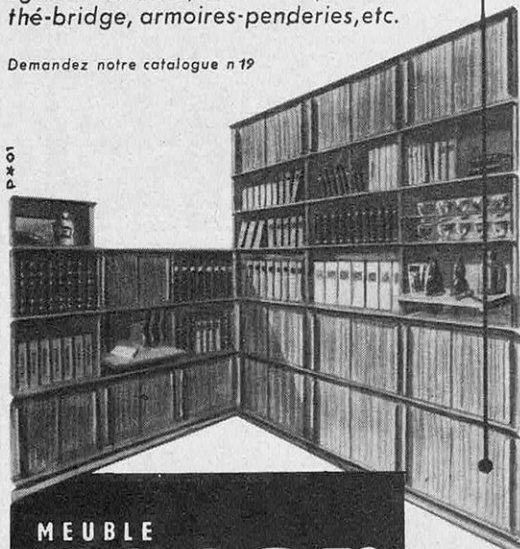
Ils sont juxtaposables, superposables, combinables, démontables, transportables, extensibles et divisibles. Leurs 21 éléments permettent un nombre infini de combinaisons et apportent une solution à chaque problème de rangement.

**On commence par un OSCAR
et on monte peu à peu son installation
Il y a des éléments OSCAR de
2.420 à 7.310 fr.**

(Les éléments adjoints latéralement coûtent moins cher encore).

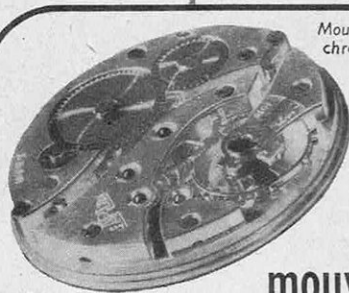
Egalement : bars, secrétaires, tables thé-bridge, armoires-penderies, etc.

Demandez notre catalogue n° 19



MEUBLE
OSCAR

Le décor sur le mur - L'ordre dans la maison
15, RUE TRONCHET - PARIS-8^e - ANJ. 88 30



Mouvement de notre
chronomètre SARDA
Série 196

Tel
mouvement,
telle montre !

Les mouvements
SARDA-PRÉCISION ont
satisfait aux épreuves imposées
par l'Observatoire National de
Besançon.

Pour mettre de votre côté toutes
les chances de satisfaction,
choisissez donc une montre
SARDA qui répond à ce triple
critère : qualité, régularité,
précision.

★ Demandez aux
Ets SARDA, à
BESANÇON,
l'envoi gratuit de
leur TRÈS BEAU
CATALOGUE
N° 53-65

SARDA
BESANÇON

FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRÉCISION

POLIR
FRAISER
RECTIFIER
PERCER
GRAVER
LIMER
ETC..

Tout
vous sera
FACILE
avec un
ROTOFIELD

COURANT ALTERNATIF. SÉCURITÉ ABSOLUE
110 à 220 VOLTS SANS FIL DE TERRE

HOUNSFIELD-Fils S.A. 8, RUE DE LANCRY PARIS. 10^e BOT. 26 54
MAROC: HOUNSFIELD-PERROT: 70, r. de Calais. CASABLANCA
BELGIQUE: MACBEL: 42, Place Louis Morichard. BRUXELLES

NOTICE GRATUITE EN SE RÉFÉRANT DE CE JOURNAL

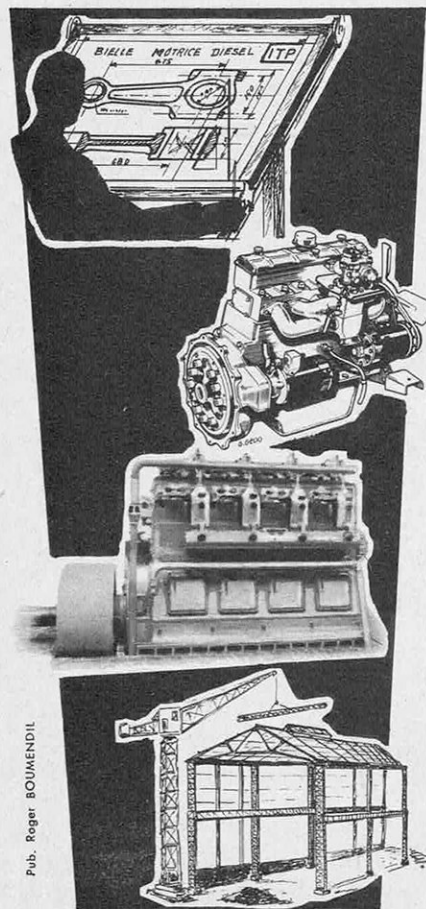


TECHNICIENS JEUNES GENS

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

Maurice DENIS-PAPIN * o.i
Ingénieur-expert I.E.G. Officier de l'Instruction Publique
Directeur des Etudes de l'Institut Technique Professionnel

Vous qui voulez gravir plus vite les échelons et accéder aux emplois supérieurs de maîtrise et de direction, demandez, sans engagement, l'un des programmes ci-dessous en précisant le numéro. Joindre 2 timbres pour frais.



Pub. Roger BOURMENDIL

29161 DESSIN INDUSTRIEL

Préparation à tous les C.A.P. et au Brevet Professionnel des Industries Mécaniques. Cours de tous degrés de Dessinateur-Calqueur à Sous-Ingénieur, Chef d'Etudes. Préparation au Baccalauréat Technique.

29162 DESSINATEUR S.N.C.F.

Préparation au concours de Dessinateur des spécialités Matériel et Traction (MT), Voies et Bâtiments (VB), Services Electriques et des Signaux (S.E.S.).

29163 ÉLECTRICITÉ

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

29164 AUTOMOBILE

Cours de Chef Electro-Mécanicien. Fonctionnement, entretien, dépannage, réparation de tous véhicules automobiles. Préparation à toutes les carrières de l'Automobile (Administration-S.N.C.F.-P.T.T.-Armée). Cours de Sous-Ingénieur Automobile. Toutes les connaissances nécessaires au Chef de Garage.

29165 DIESEL

Cours de Technicien et de Sous-Ingénieur spécialisé en moteurs Diesel. Etude des particularités techniques et de fonctionnement des moteurs Diesel de tous types (Stationnaires-Traction-Marine-Utilisation aux Colonies).

29166 CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

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

29167 CHAUFFAGE ET VENTILATION

Cours de Technicien spécialisé et Dessinateur d'Etudes. Cours s'adressant aussi aux Industriels et Artisans désirant mener eux-mêmes à bien les études des installations qui leur sont confiées.

29168 BÉTON ARMÉ

Préparation technique de Dessinateur et au C.A.P. de Constructeur en Ciment Armé. — Formation de Dessinateur d'Etude (Brevet Professionnel de dessinateur en Béton Armé).

29169 INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS (Enseignement supérieur).

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

29170 TECHNICIEN FRIGORISTE ET INGÉNIEUR

Etude théorique et pratique de tous les appareils ménagers et industriels (systèmes à compresseur et à absorption), électriques, à gaz et dérivés.

NOS RÉFÉRENCES

Notre École est homologuée :

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

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

ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

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

MAROC : I.T.P. Centre Admin., 4, r. du Mont-Cenis, CASABLANCA
MOYEN-ORIENT : M.M.I.F. Boîte postale 2.831, BEYROUTH (LIBAN)

LE POSTE de " L'AN 2000 "

Le " GLOB' TESTER VII " UNIVERSEL, piles, secteur, accus
 LES 5 CONTINENTS dans une valise - fonctionne partout - toujours
 en avion, train, bateau, auto, camping, brousse, chez vous
 8 lampes mult. 6 gammes, 4 bandes OC étalées sans trou de
 12 à 2 000 m + PO, GO. Gammes chalutier, police, aviation,
 trafic amateur + 250 stations reçues sur cadre anti-p. incorporé et
 antenne télescopique escamotable. Châssis climatisé. Etage H.Fr.
 accordé. Présélection. GR. Diffuseur 17 cm. Musicalité incom-
 parable. Présentation valise gainée luxe, 2 couvercles amovibles.

PERFORMANCES STUPEFIANTES

Gamme complète de 5 à
10 lampes.

2 autres modèles exclu-
sifs France-Colonies.
10 lampes, 10 gammes.
P. Pull. Band Spread.
8 bandes OC. Cerveau
électronique et
7 lampes. 10 gammes.
Radio, Radio-phonos et
poste mixte secteur-
batterie. Plus de 300 st. reçues avec la précision du Radar.

Performances illimitées, références du monde entier, A. O. F.,
A. E. F., Indochine, Madagascar, etc.

GARANTIE 3 ANS - Prix d'usine imbattables.

Catalogue illustré tech. compl. 30 pages (1éf. 222) avec condi-
tions et liste grat. de tous les émetteurs mondiaux OC, contre
60 fr. en timbres. Envoi colonies par avion 275 fr.

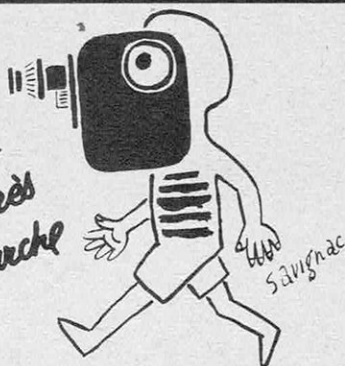
EXPÉDITIONS RAPIDES : FRANCE-COLONIES

RADIO-SÉBASTOPOL CONSTRUCTEUR MAISON DE CONFIANCE

PARIS-3^e, 100, b^d Sébastopol - Magasins de vente et d'exposition
 Ouvert tous les jours de 9 à 19 heures - Fermé dimanche et lundi.
 Fournisseur offic. Ministères, S. N. C. F., Police,
 P. T. T., Radio-Diffusion, Enseignement public, etc.



Le progrès
en marche



Les progrès réalisés en photo et en cinéma au profit de l'amateur, tiennent de la féerie ! La photo en couleur sur papier, le relief, l'éclairage électronique, d'excellentes caméras à 14.650 fr.

Vous serez au courant de toutes ces questions en lisant le passionnant « PHOTO-CINÉ-GUIDE 1953 » que Marcel NATKIN, le célèbre écrivain-photographe et Gaston GRENIER, le grand technicien, viennent d'écrire pour vous.

Le PHOTO-CINÉ-GUIDE est un ouvrage de 160 pages 16x23, tirées en héliogravure, illustrées de 1.000 photos et croquis.

Il est envoyé, sur simple demande, gratuitement à nos lecteurs

par

NATKIN

15 av. Victor-Hugo
PARIS 16^e

ou par

GRENIER

27, rue du Cherche-Midi
PARIS 6^e

un dessin ne se fait pas sur du papier journal

LES PAPIERS
CANSON

CERTITUDE DE QUALITÉ
exigez
ces couvertures

pour vos cahiers dessin

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

BON A DÉCOUPER
et à nous envoyer à
l'adresse ci-contre.
Avec votre adresse exacte,
et en vous recommandant de
CETTE REVUE
indiquez-nous le genre de
dessin que vous pratiquez.
Vous recevrez l'échantillon-
nage approprié.

POUR TOUS VOS TRAVAUX :

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

UNE QUALITÉ SPÉCIALE
vous assure les
meilleures chances
de succès.

HAVAS

Nouveau!

Voici une astucieuse méthode

d'ANGLAIS

"VITE APPRIS CHEZ SOI"



**C'est passionnant!
il suffit de lire
ces trois romans
écrits en Anglais**

JEP & CARRÉ

● Rien à apprendre par cœur : ni listes de mots, ni savantes règles de grammaire. Entre vos mains, 3 livres, c'est tout, 3 passionnants romans d'aventures écrits en anglais.

Chaque mot de ces romans est numéroté avec, en marge, son sens, sa prononciation et des commentaires. Le lecteur traduit les premières phrases, s'intéresse au récit, veut connaître la suite et ainsi apprend l'anglais, tout seul, facilement, sans fatigue. Par la répétition, les mots se gravent dans la mémoire, les tournures deviennent familières.

Tel est le principe de cette nouvelle méthode : le Mentor d'Anglais.

Les 3 romans terminés (c'est l'affaire de quelques semaines),

ENSEIGNEMENT DE L'ALLEMAND PAR LA MÊME MÉTHODE

Demandez, sans engagement de votre part, l'intéressante documentation aux Éd. des Mentors, Serv. S.V. 6, Av. Odette, Nogent-s-Marne (Seine)



Volume 1 : "Puppy and Jako" - Les aventures d'un chien fidèle et d'un perroquet plein de sagesse.

Volume 2 : "The Three Midshipmen" - Les exploits de trois jeunes officiers de marine patrouillant en Méditerranée Orientale. Vol. illustré 208 pages.



Volume 3 : "Resurrection and Life" - Récit remarquable et très émouvant extrait de Ch. Dickens. Fort volume illustré 480 pages.



vous lirez couramment n'importe quel texte anglais.

L'OPINION DU CORPS ENSEIGNANT

Cette nouvelle méthode - idéale pour les enfants - est dès maintenant utilisée dans de nombreux établissements scolaires.

Voici quelques extraits des centaines de lettres reçues de professeurs :

« Pour ceux qui veulent se donner un peu de peine, les résultats sont surprenants ».

« C'est la première fois que je rencontre en anglais des livres de cette valeur » etc...

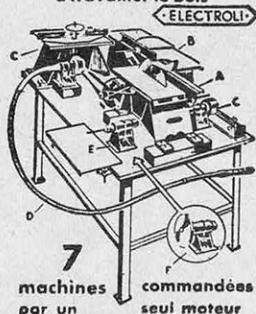
LA MÉTHODE COMPLÈTE

les 3
volumes **1500^F**
ci-dessus

LE COURS SUPÉRIEUR SEUL
volumes **1200^F**
2 et 3

Envoi rapide de la méthode choisie contre mandat adressé aux Éditions des Mentors, Service S.V. 6, avenue Odette, Nogent-sur-Marne (Seine) ou versement au C.C.P. Paris 5474-35. Toute personne non satisfaite qui réclamerait dans les 8 jours de la réception serait remboursée sans discussion.

Les véritables petites machines à travailler le bois



7 machines commandées par un seul moteur

- A. Scie circulaire..... 9 500 fr.
 - B. Dégauchisseuse..... 23 200 —
 - C. Toupie..... 11 600 —
 - 3 machines avec moteur sur table, 87 550 —
 - 7 machines avec moteur sur table, 129 400 —
- (en ordre de marche).

De vraies machines, garanties inusables, fonctionnant sur votre compteur lumière, ou même sans courant : à l'essence. NOS MACHINES VOUS PERMETTENT DE RÉALISER VOS PROJETS MIEUX, PLUS VITE ET AVEC MOINS DE PEINE. C'est un outillage de première nécessité qui s'introduit de plus en plus dans toutes les branches, dans l'industrie, les administrations, les écoles, etc.



MIEUX, PLUS VITE ET AVEC MOINS DE PEINE. C'est un outillage de première nécessité qui s'introduit de plus en plus dans toutes les branches, dans l'industrie, les administrations, les écoles, etc.

NOUS EXPOSONS A 20 FOIRES • Demandez notre catalogue contre 60 fr. (en timbres).

ÉLECTROLI - STRASBOURG (Bas-Rhin)
46, rue du Faubourg-de-Saverne

LE **CONTRÔLEUR Miniature**

VOC
MESURE
CONTRÔLE
VÉRIFIE
...

tout
CE QUI EST
électrique...



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

16 SENSIBILITÉS

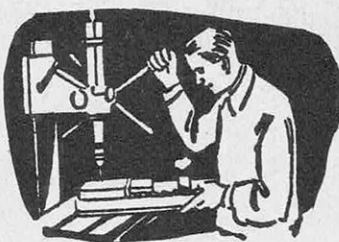
- VOLTS CONTINUS : 0 - 30
- 60 - 150 - 300 - 600 volts.
- VOLTS ALTERNATIFS : 0 - 30 - 60 - 150 - 300 - 600 volts.
- MILLIS CONTINUS : 0 - 30 - 300 milliampères.
- MILLIS ALTERNATIFS : 0 - 30 - 300 milliampères.
- RÉSISTANCES : de 50 ohms à 100.000 ohms.
- CONDENSATEURS : de 50.000 cm. à 5 microfarads.
- TUBE AU NEON permettant de nombreuses mesures.

PRIX
3900
FRANCS
TOUS RENSEIGNEMENTS

VOC - 2, rue de la Paix, ANNECY (H.-Savoie)

Jeunes Gens.

vous voulez être de ceux qui réussissent dans leur carrière de ceux que l'on peut nommer des « Techniciens » que l'on apprécie et qui forment l'élite. Accordez-nous votre confiance, choisissez le programme qui vous intéresse :



- MÉCANIQUE APPLIQUÉE**, Dessin industriel, Statique
 - BATIMENT** : Béton armé, Technique de la Construction
 - ÉLECTROTECHNIQUE** : Instal^{ONS} électriques, Technologie
- Sur simple demande, sans engagement de votre part, envoi du programme détaillé.

INSTITUT TECHNIQUE SUISSE d'Enseignement par Correspondance

PARIS (XV^e). V. 37, 88, rue de la Convention.
SAINT-LOUIS. V. 37 (Haut-Rhin).

Adresse pour la BELGIQUE et le LUXEMBOURG :
Établissements **TÉLÉVA**,
18, rue J.-Wellhans, Wolluvé-Saint-Pierre.
BRUXELLES (Belgique).

LES POMPES LES PLUS MODERNES

SIMPLES
ROBUSTES
SILENCIEUSES
AUTO-AMORÇAGE
HAUTE PRESSION
FACILITÉ D'ENTRETIEN
AUCUN GRAISSAGE
ABSENCE D'ÉMULSION



PLUS DE
100
LIQUIDES
TRANSVASÉS

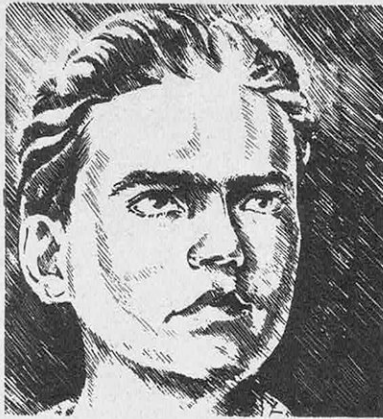
LIQUIDES ÉPAIS
VISQUEUX, CHARGÉS
ACIDES OU NEUTRES
HYDROCARBURES

LICENCE R. MOINEAU. BREVET FRANÇAIS S.G.D.G

— POMPES COMPRESSEURS MÉCANIQUE —

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

★ Comment ne pas insister sur la diversité des techniques apprises à un élève A.B.C., et sur la variété des talents suscités par l'enseignement A.B.C.? Voici d'abord un portrait exécuté à la plume par notre élève M. Michel DESIMON (11, rue Abel-Hovelacque, Paris).



★ Encore et toujours l'observation sur nature et non la copie. Mlle J. PAGE (33, rue Antoine-Chantin, Paris), fournit ici une éclatante démonstration du résultat obtenu avec A.B.C.



Voulez-vous SAVOIR DESSINER?

Si vous pouvez écrire... vous pouvez **DESSINER**

Bouleversant les vieilles routines, la curieuse méthode A.B.C. vous apprend à retrouver dans tout ce qui vous entoure les lignes, les courbes, les formes que vous utilisez pour écrire. Elle vous montre comment les employer, comment les unir l'une à l'autre pour dessiner n'importe quel sujet. Après, tout devient facile. Cette étonnante École A.B.C., par sa lumineuse méthode basée sur des principes modernes et absolument nouveaux, vous enseigne le dessin et la peinture chez vous, par correspondance : quel que soit votre lieu de résidence, vous apprenez tout seul, quand vous le désirez, guidé par les conseils d'un artiste parisien qui devient votre professeur particulier.



★ Petit croquis de notre élève M. COUVREUX (2, rue Carnot, à Montrejean, Haute-Garonne).

DES MILLIERS ONT RÉUSSI PAR LA MÉTHODE A. B. C.

C'est par cette méthode particulière que des milliers d'hommes et de femmes comme vous ont appris très vite et très facilement à enlever d'un coup de crayon un coin pittoresque, un geste harmonieux, l'allure élégante d'une silhouette entrevue. Tout un monde nouveau s'est ouvert devant eux. Pour chacun des résultats immédiats...

Seul cours de son genre!

Avec A.B.C., dès la première leçon, même si vous n'avez jamais tenu un crayon, vous dessinez d'après nature faisant de véritables croquis pris sur le vif et non pas de pâles copies. De plus, une fois le cours terminé, vous êtes inscrit gratuitement, selon vos goûts et vos dispositions, à un cours de spécialisation dans une des branches rémunératrices du dessin.

RENSEIGNEZ-VOUS: Écrivez ou venez dès maintenant à l'École A.B.C., pour demander l'Album (offert gratuitement) où vous trouverez tous renseignements sur A.B.C. ainsi que sur les carrières qui s'ouvrent à celui qui sait dessiner.

★ Croquis de M^{lle} Hélène CRUZE (6, r. Léon-Bonat, Paris)



★ Ici, c'est une gravure sur bois, œuvre d'un "abécéte" J. ROUSSEL (20, avenue Paul-Appell, Paris). Les noirs et les blancs s'opposent en contrastes puissants, pour le plaisir de l'œil, dans cette composition pleine de vie.

GRATUIT!

Ce nouvel Album amusant et précieux est offert gratuitement à tous ceux qui, comme vous, s'intéressent au dessin. Magnifiquement édité sur papier de luxe, il contient 24 pages et plus de 150 illustrations.

POSTEZ CE COUPON AUJOURD'HUI MÊME

ÉCOLE A.B.C. DE DESSIN (Stud. A. 7)

12, rue Lincoln (Champs-Élysées) PARIS-8^e

Veillez m'envoyer sans engagement votre Album gratuit sur la méthode A.B.C. (Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi.)

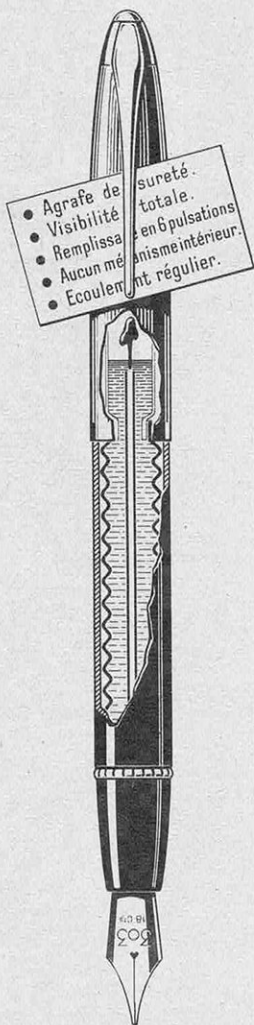
- Cours pour Adultes
- Cours pour Enfants de 8 à 13 ans (Rayez la mention inutile)

NOM

ADRESSE



303
"STYL"



- Agrafe de sûreté.
- Visibilité totale.
- Remplissage en 6 pulsations.
- Aucun mécanisme intérieur.
- Ecoulement régulier.

4
FOIS PLUS
D'ENCRE

Fabrication **STYLOMINE**

radio
radar
télévision
électronique
métiers d'avenir

JEUNES GENS

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

LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE

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

NOS COURS DU JOUR
NOS COURS DU SOIR
EXTERNAT - INTERNAT

NOS COURS SPÉCIAUX PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

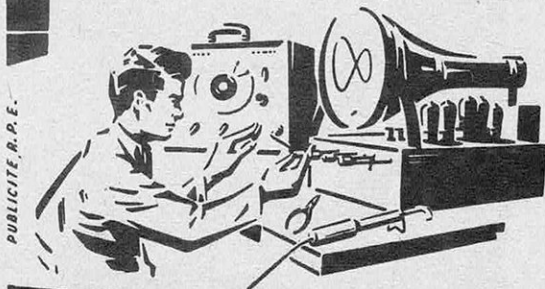
PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

PAR SON ANCIENNETÉ (fondée en 1919)
PAR SON ÉLITE DE PROFESSEURS
PAR LE NOMBRE DE SES ÉLÈVES
PAR SES RÉSULTATS AUX EXAMENS

DEPUIS 32 ANS 71% DES ÉLÈVES REÇUS AUX
EXAMENS OFFICIELS
sortent de notre école

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

DEMANDEZ LE « GUIDE DES CARRIÈRES » N° S.V. 39
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE



PUBLICITE, R.P.E.

ÉCOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ÉLECTRONIQUE

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

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXXIV - N° 432

SEPTEMBRE 1953

SOMMAIRE

★ Tignes augmente de 40 % nos réserves hydroélectriques, par F. de la Sablière.....	210
★ La France, seul pays où l'aviation légère soit en progrès depuis trois ans, par J. Noëtinger.....	218
★ On commence à pénétrer le secret des guêpes, par J. Lecomte.....	227
★ La globuline gamma apporte à l'organisme un remède préventif contre la poliomyélite, par le D ^r d'Allarmont.....	232
★ Assis sans risque au milieu de 500.000 volts.....	234
★ Un hublot qui assure sous l'eau une vision normale, par D. Rebikoff....	235
★ L'exploitation du sous-sol saharien est rentable, par le Général Adeline.....	239
★ L'avion citerne ravitaille trois chasseurs à la fois, par Philippe Cousin.....	249
★ La pénicilline accélère la croissance du bétail, par D. Manceron.....	251
★ L'acupuncture sans aiguilles.....	253
★ La culture des tulipes reçoit de la science un nouvel élan, par Gaston Cohen.....	254
★ Inventions pratiques.....	262-277
★ A Chandigarh, Le Corbusier transforme une plaine désolée en capitale ultra-moderne, par René Brest.....	264
★ Marseille-Alger par mer en 6 heures, par Camille Rougeron.....	270
★ La parfumerie fait un large appel aux produits synthétiques, par Jacques Louvière.....	278
★ Les livres.....	287
★ Un relais hertzien à 120 circuits reliera Casablanca à Tunis, par René Bomio.....	289
★ Nos lecteurs nous écrivent.....	292
★ La myxomatose peut être tenue en échec, par André Senet.....	293
★ A côté de la science.....	296-302
★ La vie de la science.....	297
★ Une nouveauté gastronomique : les œufs à la broche, par P. M.....	303
★ Un pont construit par un seul homme.....	304
★ Faites vous-même la poignée d'un « Reflex » à viseur sportif, par E.H. Lemonon.....	305

FRANCE : Administration, Rédaction et Abonnements : 5, rue de La Baume, Paris-8^e. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal 91-07 Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — **Publicité :** 2, rue de La Baume, Paris-8^e. Téléphone : Elysées 87-46.

BELGIQUE : Société EDIMONDE, Direction et Administration : 10, boul. de la Sauvenière, Liège. Téléphone : 23-78-79.

ITALIE : SCIENZA E VITA, Direz., Redaz. e Amministr. : 19, Piazza Cavour, Roma. C. C. P. 1.14.983.

SUISSE : INTERPRESS S. A. : 1, rue Beau-Séjour, Lausanne. Téléphone : 26-08-21. C.C. Postaux 11.6849.

ALGÉRIE, TUNISIE et MAROC : Société OMNIA, 9, rue St-Gall, à Casablanca. C. C. Postaux 625-29 Rabat.

	France et Union Fr.	Étranger
ABONNEMENT : un an.....	1 000 fr.	1 400 fr.
avec envoi en recommandé.....	1 400 fr.	1 900 fr.
Abonnement comprenant en plus les 4 numéros hors série.....	1 650 fr.	2 200 fr.
recommandé.....	2 200 fr.	2 900 fr.

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

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

Pour accumuler l'eau de la fonte des neiges et la restituer l'hiver, quand les demandes d'énergie sont les plus fortes, il faut d'immenses réservoirs ; celui de Tignes augmentera de 40 % nos disponibilités hivernales



LES 235 MILLIONS DE MÈTRES CUBES D'EAU RETENUS PAR LE BARRAGE DE TIGNES SERONT UTILISÉS SUR UNE DÉNIVELLATION DE 1 700 M

TIGNES...



**... accroît de 40%
nos réserves
hydroélectriques**

TIGNES ! Ce nom évoque le drame récent qui opposa le progrès au passé et au cours duquel, la grande presse aidant, l'Électricité de France faisait figure de monstre sans pitié envers une humble population montagnarde attachée à son village et à ses tombes (1).

Pourquoi cette apparente cruauté ? Bien d'autres vallées présentent un étranglement

(1) L'église et certains chalets ont déjà été reconstruits par l'E.D.F. aux Boisses, à la demande des habitants, mais la municipalité voudrait faire revivre le village au bord du lac de Tignes : site admirable pour une future station de sport d'hiver à plus de 2 000 d'altitude.

analogue, propice à la construction d'un barrage. Mais le resserrement d'une vallée n'est pas le seul facteur favorable à ce genre de construction. Le site de Tignes en offrait d'autres, tout aussi essentiels : débit suffisant et eaux charriant peu d'alluvions (le lac de retenue ne doit pas risquer d'être comblé); large vallée à l'amont destinée à la cuvette du réservoir et formée dans des terrains imperméables aux infiltrations ; rives assez résistantes pour supporter chacune la pression du mur du barrage.

Un tel site est quasi unique en France. Si nous

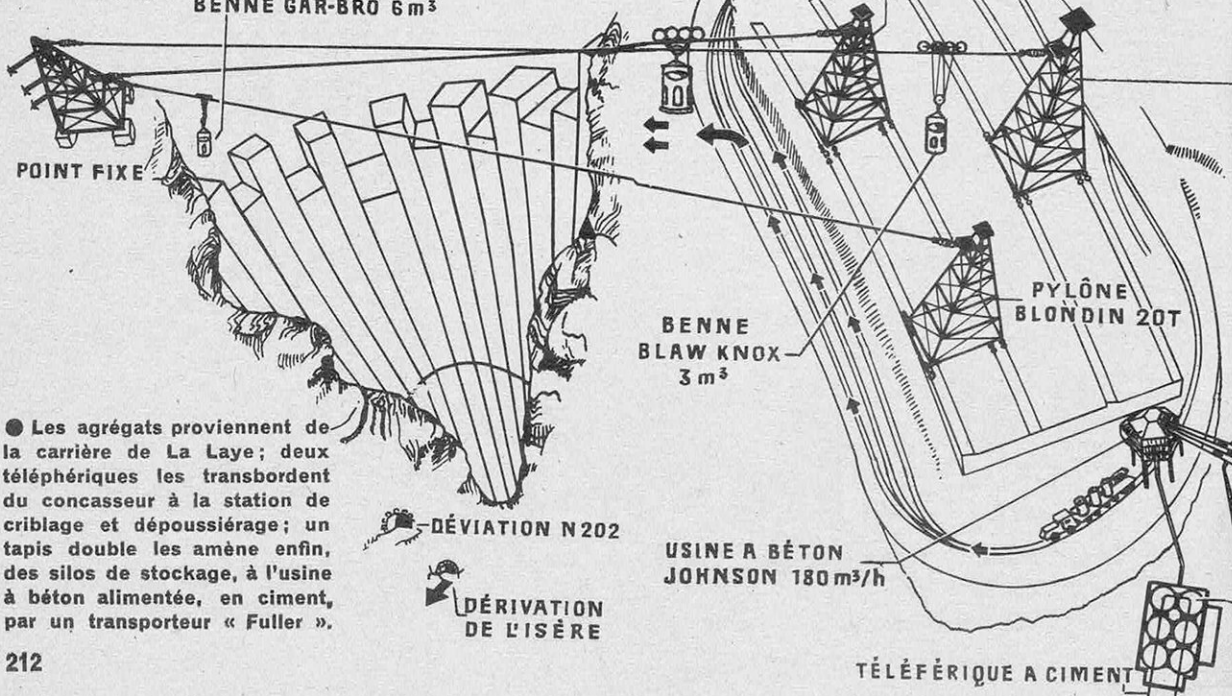


DE GAUCHE A DROITE : LES SILOS DE STOCKAGE DES AGRÉGATS, DU CIMENT ; L'USINE A BÉTON ET LES

L'INSTALLATION HAUTE DU CHANTIER DE TIGNES

LE CHEVRIL

BENNE GAR-BRO 6 m³



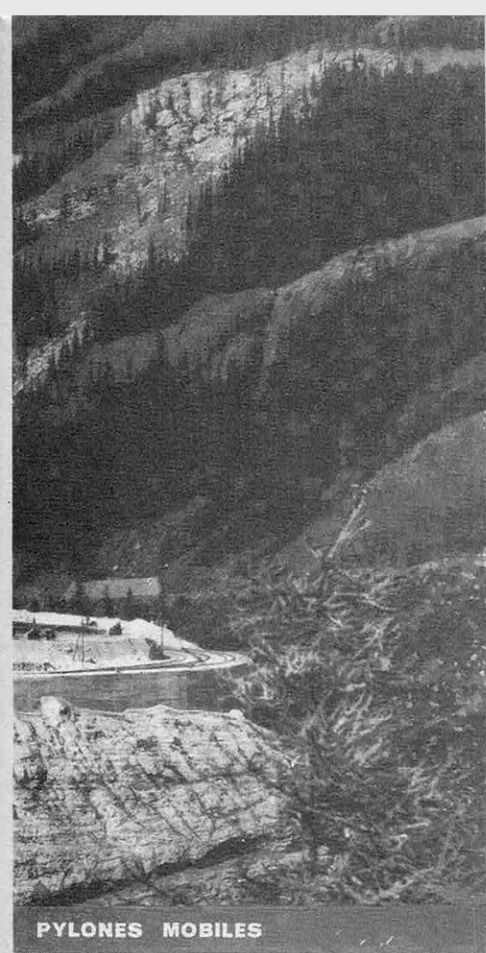
● Les agrégats proviennent de la carrière de La Laye; deux téléphériques les transbordent du concasseur à la station de criblage et dépoussiérage; un tapis double les amène enfin, des silos de stockage, à l'usine à béton alimentée, en ciment, par un transporteur « Fuller ».

DÉVIATION N202

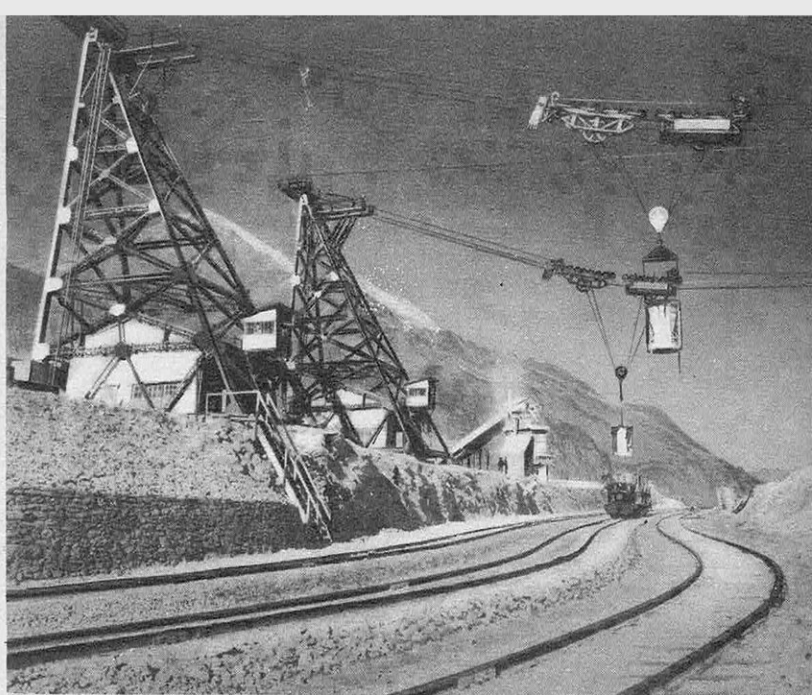
DÉRIVATION DE L'ISÈRE

USINE A BÉTON JOHNSON 180 m³/h

TÉLÉFÉRIQUE A CIMENT



PYLONES MOBILES



LES BENNÉS DE 6 M³ A OUVERTURE PNEUMATIQUE

le comparons à celui de Serre-Ponçon, sur la haute Durance, nous nous apercevons que le barrage projeté en cet endroit devra, pour une production annuelle légèrement inférieure (700 millions de kilowatts-heure), prévoir un lac d'une surface dix fois plus vaste et un mur de terre compactée d'un volume plus de vingt fois supérieur à celui de Tignes (1).

Le régulateur d'une cascade d'usines

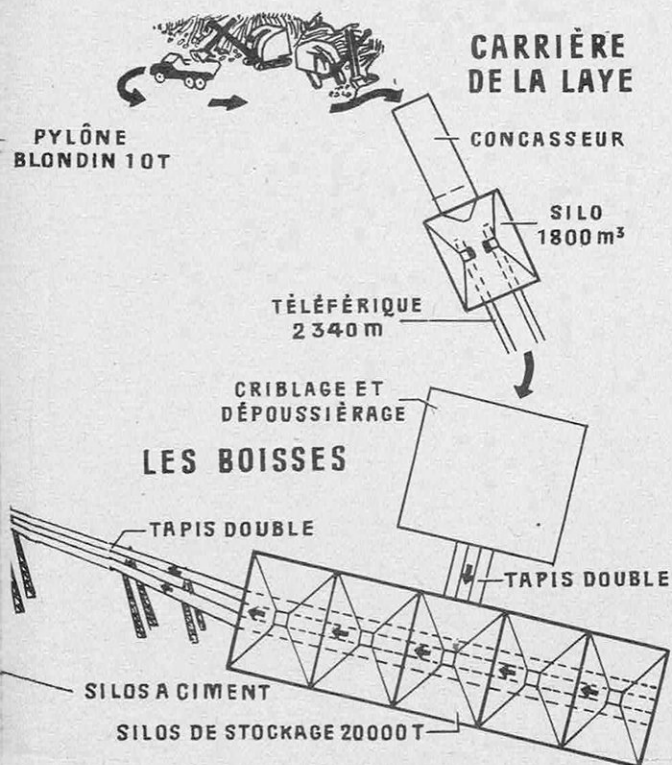
Cependant, ce qui a vraiment déterminé le choix de l'E.D.F., c'est le rôle de régulateur que pouvait jouer le réservoir de Tignes sur tout le cours de l'Isère, c'est-à-dire sur une dénivellation de près de 1 700 m.

Une première usine (Chevril) fonctionnera l'an prochain au niveau même du barrage (cote 1 790 m). Un kilomètre plus bas, la centrale des Brevières, puis, auprès de Bourg-Saint-Maurice, celle de Malgovert viennent d'être inaugurées par le Président Auriol. Plus loin, une importante usine est projetée à Moutiers. Une autre, bientôt prête à démarrer, la centrale de Randens, recevra les eaux détournées de l'Isère qui, au lieu de former une boucle à Albertville, rejoindront celles de l'Arc par une galerie souterraine de 16 km. Un barrage en projet (Saint-Nazaire) utilisera ces eaux après une chute de plus de 100 m. Enfin, les centrales de la Basse-Isère, toutes en service, s'échelonnent sur le cours de la rivière : Pizanon, la Vanelle et Beaumont-Monteux.

235 millions de m³, 1 700 mètres de chute

Tignes, réserve énergétique, augmentera la

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





● L'usine de Malgovert (dont ci-contre la position géographique) est alimentée par deux conduites forcées de 2,1 à 2,2 m de diamètre.



production des usines placées « en cascade » à l'aval. Il le fera en leur retirant de l'eau aux époques où celle-ci « passe par-dessus les barrages » (fonte des neiges et des glaces), et en la leur restituant pendant le creux de l'hiver. Quand, dans vingt ans, les centrales prévues sur l'Isère et le Rhône seront toutes terminées, les 235 millions de mètres cubes du Lac de Tignes seront utilisés sur 1 700 m de hauteur de chute et, qui plus est, à un moment où l'eau est rare.

Avant la nationalisation, aucune retenue de cette envergure n'existait et, pour peu que le temps fût sec, l'hiver se présentait comme un cauchemar. Entre usines, des coups de téléphone s'échangeaient, des marchés se concluaient. Le prix du kilowatt montait au fur et à mesure des demandes, atteignant jusqu'à dix fois celui du kilowatt d'été. Sans doute, les usines thermiques fournissaient-elles aussi du courant, mais leur exploitation était onéreuse à cause des « coups de feu » fournis par les machines pendant les pointes journalières des repas et de la soirée.

Un des plus hauts barrages du monde

Situé dans la haute vallée de Tarentaise, près du col de l'Iséran, le barrage de Tignes, a son couronnement à la cote 1792, 180 m au-dessus de ses assises de quartzite. Du type voûte et présentant une forte convexité à l'amont, il peut supporter la poussée considérable des eaux du lac malgré une épaisseur relativement faible : 43 m à la base et 10 m à la crête. Le parement amont est un cylindre vertical de 150 m de rayon. Le barrage possède deux vannes de vidange et une vanne de prise d'eau. Il s'appuie par deux culées rectilignes sur chacune des rives qu'il

relie par une route de 295 m de long.

Pour se représenter l'énormité du mur, imaginons un bloc de béton égal à six fois le volume de Notre-Dame de Paris. Sa construction a exigé de véritables tours de force de rapidité car en raison du froid, les campagnes de bétonnage durèrent à peine cent cinquante jours par an.

Deux téléphériques amènent ciment et pierres

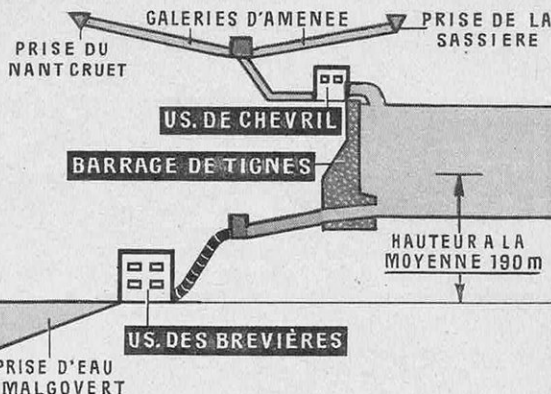
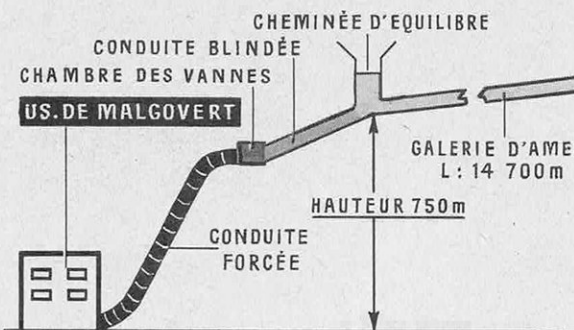
Dans ce coin sauvage de haute montagne, les ingénieurs eurent à résoudre de difficiles problèmes : le transport du ciment (150 000 t), la production et le transport des agrégats (1300000 t) enfin la fabrication et le coulage du béton.

Le ciment, fourni par les usines Lafarge, venait d'Ardèche en wagons spéciaux jusqu'à la gare terminus de Bourg-Saint-Maurice. Là, il était mis en silos puis, au fur et à mesure des besoins, refoulé à l'aide de pompes à air comprimé dans les bennes de l'un des plus longs téléphériques d'Europe (21 km, 35 t/h de capacité). Le ciment remontait ainsi la vallée de l'Isère vers le plateau des Boisses, chantier proche du barrage.

La production des agrégats nécessaires à la fabrication du béton se faisait dans la carrière de la Laye, non loin du chantier. On y débitait, à l'explosif, des blocs de calcaire dolomitique transportés d'abord par camions « Euclid » de 20 t vers une première station de concassage, puis par téléphérique Heckel vers une station de concassage secondaire. Un imposant bâtiment de stockage où l'on pouvait entreposer 20 000 t, recevait les matériaux par tapis convoyeurs. D'autres tapis les envoyaient à l'usine de béton attenante.

DE TIGNES A MALGOVERT

L'usine de Chevril turbine les eaux de certains ruisseaux en amont du barrage avant qu'elles viennent alimenter le lac de retenue. A 1 km en aval, l'usine des Brévières forme une première étape du « turbinage » des eaux du lac sous une chute de 190 m. Un parcours en galerie conduit ces eaux à l'usine de Malgovert sous une chute de 750 m.



Un record : 180 m³ de béton à l'heure

Cette usine se présentait sous la forme d'une tour dont l'axe central était entouré de six silos disposés en alvéoles. L'automatisme le plus rigoureux déterminait toutes les phases d'une fabrication qui pouvait fournir, presque à son maximum, 180 m³/h de béton de composition constante et contrôlée.

Le ciment est pompé par air comprimé dans le silo de la station d'arrivée du téléphérique venant de Bourg-Saint-Maurice. De leur côté, les agrégats sont amenés par tapis. Ces deux éléments, ainsi que l'eau nécessaire au gâchage, sont *automatiquement* dosés, malaxés, puis versés dans quatre bétonnières de 2,3 m³, également disposées en alvéoles autour de l'axe central (au deuxième étage de la tour). Le mélange ainsi obtenu est alors acheminé par deux trains à locomotives Diesel vers trois blondins supportés, rive droite par un pylône commun fixe et, rive gauche, par trois pylônes qui se déplaçaient selon la partie du chantier à alimenter.

Il était impressionnant de voir circuler sur leurs rails ces gigantesques pylônes de 10 et 20 t. Leurs câbles, enjambant la vallée sur une distance de 580 m, portaient des bennes de 3 et 6 m³, à ouverture pneumatique. Peu à peu, l'éloignement en faisait de minuscules points suspendus qui s'arrêtaient au-dessus de points plus minuscules encore : les ouvriers travaillant au bétonnage. Toutes les manœuvres étaient dirigées du barrage même par Walkie-Talkie.

L'équipement de ce chantier ultra-moderne a permis des vitesses records pendant les trois campagnes de bétonnage des années 1950-1951-

1952 (jusqu'à 4 500 m³ par jour). Un pareil effort demandait aux travailleurs un grand déploiement d'énergie et de courage, et aussi un certain esprit de sacrifice car on eut à déplorer plusieurs accidents, dont certains furent mortels.

Deux centrales d'avant-garde

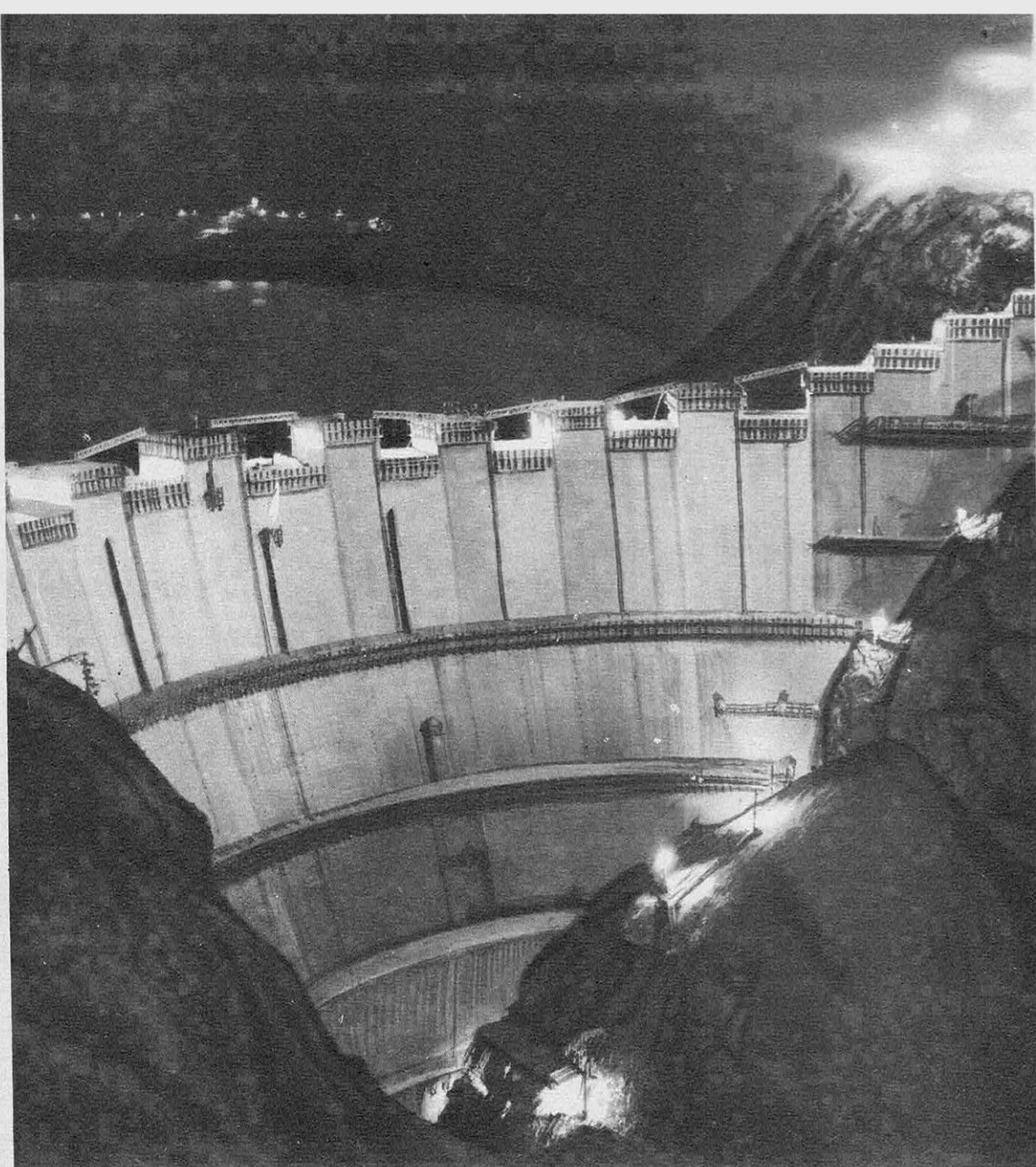
La cuvette du lac artificiel a été aménagée pour un débit supérieur au débit actuel. Elle sera, en effet, alimentée par les eaux de l'Isère supérieure, et aussi par celles, amenées en galeries, des ruisseaux des Clous, du Nant-Cruet, de la Sassièrre et du Ponturin. Ce dernier affluent, venant d'un autre versant, traversera le Mont Pourri sous une épaisseur de terrain d'environ 2 300 m. Ces eaux d'appoint, malgré un débit faible, seront précieuses car, captées au-dessus de 2 300 m, elles sont utilisables sous une très haute chute.

La première centrale, celle de Chevril, accolée au barrage, utilisera les eaux des ruisseaux du Nuant-Cruet, des Clous et de la Sassièrre avant qu'elles ne tombent dans le lac de retenue. En service l'an prochain, elle produira 60 millions de kilowatts-heure.

Vient ensuite l'usine de Brévières à 1 km en aval. L'eau du barrage lui parvient par une conduite forcée de 3,25 m de diamètre. Son équipement consiste en trois turbines Francis à axes verticaux de 44 000 ch, tournant à 375 t/mn et en trois alternateurs de 36 000 kVA - 10 300 V (productibilité annuelle : 140 millions de kilowatts-heure). La chute des Brévières a une hauteur moyenne de 190 m et un débit maximum de 45 m³/s.

Cette étape, avant la puissante usine de Malgovert située à 20 km en aval, a permis d'éviter la construction — à un prix prohibitif — d'une galerie blindée qu'eût rendue nécessaire la hauteur de la chute entre le barrage et cette usine.

Un peu en contrebas des Brévières, un petit barrage forme un réservoir qui joue le rôle de volant, pour compenser le décalage de quelques minutes qui se produit dans les usines en « cascade ». L'eau s'engage ensuite dans une longue



galerie souterraine; elle ne quittera les entrailles du sol que pour s'engouffrer dans les conduites forcées aboutissant à l'usine de Malgovert.

En descendant le cours de l'Isère, parallèlement à la galerie d'aménée, on aperçoit la petite usine de Viclaire, construite « au fil de l'eau » en 1925. Sa production définitive, à la fin des aménagements, ne sera plus que de 28 millions de kilowatts-heure annuels, le débit de l'Isère étant diminué au profit de la conduite d'aménée.

30 fois moins d'eau et pourtant plus puissante que Donzère

L'usine de Malgovert, grâce à sa grande hauteur de chute, est plus puissante que l'usine André-

Blondel de Donzère (320 000 kW contre 300 000). Mais ne confondons pas puissance et énergie : si Donzère fournit 2 milliards de kilowatts-heure par an, la centrale de Malgovert n'en produira, en pleine activité, que 650 millions, chiffre déjà respectable. Tout ceci s'explique par le puissant débit de 1 530 m³/s de Donzère contre 48 m³/s à Malgovert, débit que compense 750 m de chute contre 18 à 25 m à Donzère.

L'usine est équipée de quatre turbines doubles Pelton de 108 000 ch et quatre alternateurs triphasés de 80 000 kVA qui fournissent, comme à Brévières, le courant à la tension de 10 300 V. La construction des turbines avait été confiée à la maison Neyrpic de Grenoble. Les augets des

← **Durant les campagnes de bétonnage, très courtes à cause du froid (à peine 150 jours par an), un puissant éclairage permettait de maintenir pendant la nuit la cadence record de 180 m³ de béton à l'heure.**

roues sont en acier au chrome pour résister à l'usure par l'eau sous très forte pression

Alors que Donzère était équipé de gigantesques turbines verticales Kaplan, réservées aux basses chutes, et que des Francis sont en service aux Brévières (moyenne chute), les turbines utilisées ici sont du type Pelton, employées pour des chutes de plus de 300 m. Chaque groupe comprend deux turbines placées aux extrémités de l'arbre d'un alternateur qu'elles entraînent à 428 t/mn.

Des mesures de sécurité automatiques

Sur les multiples panneaux de contrôle de la salle de commande s'inscrivent l'activité des quatre groupes de l'usine, ainsi que celle des groupes de Brévières et Viclair. Le « chef de quart », relayé toutes les huit heures, est, en effet, répartiteur du programme de production journalière d'électricité transmis par le service du « Mouvement d'énergie E.D.F. » de Lyon, en même temps que responsable de tout ce qui peut se produire dans l'usine.

De sa position, son regard embrasse tous les tableaux indicateurs. Les indications de manœuvres courantes de l'usine s'inscrivent en lettres lumineuses de couleur ocre. Une avarie de machine se produit-elle ? Instantanément le chef de quart en lit la mention en lettres vertes (signal d'alarme) et des dispositions sont prises par téléphone. Enfin, à peine la nouvelle d'un accident grave est-elle portée en caractères rouges, que la turbine s'arrête et que les dispositions de sécurité sont prises automatiquement. Par exemple, s'il s'agit d'un incendie, des jets de gaz carbonique ou d'eau pulvérisée auront déjà été projetés sur le foyer au moment où l'homme aura pris connaissance de l'événement.

En vue de sa répartition, ce dispatcher est tenu au courant, par des panneaux de contrôle, du niveau de toutes les prises d'eau, y compris celle du réservoir de Tignes. D'autres panneaux sont reliés au centre d'interconnexion et aux nombreux services auxiliaires de l'usine.

C'est dans la salle des compteurs que trône la pendule-mère qui, fonctionnant électriquement, entraîne les rouages de tous les enregistreurs. Impossible de soustraire un kilowatt à ces inexorables compteurs-témoins, plombés, que seul le responsable a le droit d'ouvrir.

Malgovert, poste d'interconnexion international

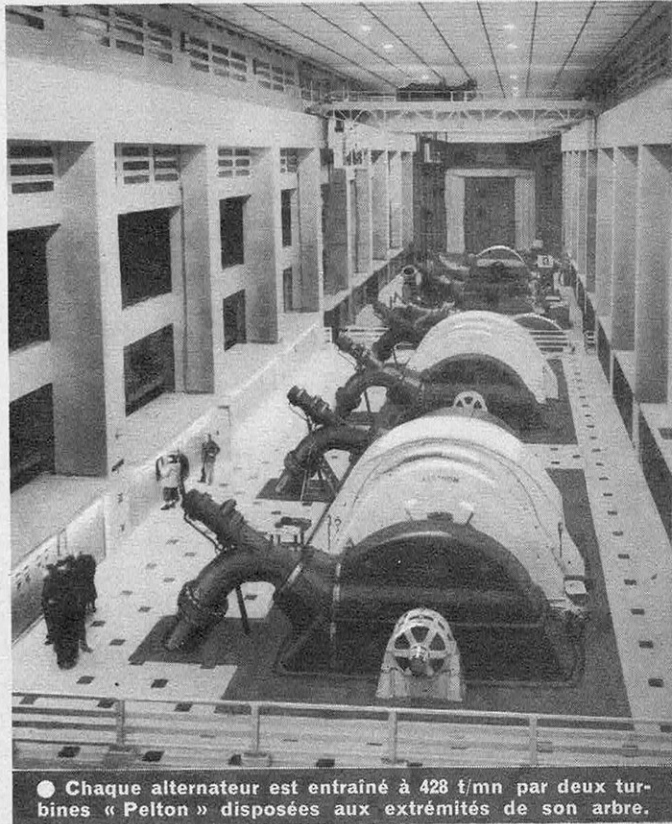
Le poste de transformation de Malgovert — un des plus importants de France — permet de diri-

ger la production des usines de la vallée dans toutes les directions à la tension désirée. Il comporte deux départs à 220 000 V et un à 150 000 V, avec possibilité de dépasser ultérieurement 400 000 V. Un « jeu de barre » à 220 000 V concerne l'Italie. Cette ligne de transport de force qui emprunte le col du Petit-Saint-Bernard, constitue une des rares liaisons France-Italie.

On aura une idée de la taille des transformateurs, quand on saura que l'on a dû recreuser les tunnels de la route N 90 pour leur livrer passage.

Une amicale émulation règne dans les centrales de la haute Isère. Ouvrier ou ingénieur, chacun ayant suivi le développement de ce puissant combinat, se passionne pour l'électricité, la mécanique et le rendement des usines où il travaille. Ce climat d'enthousiasme est celui de la jeunesse : partout des visages jeunes : le chef du sous-groupe de la haute Isère et le chef de l'usine de Malgovert n'ont pas encore atteint la trentaine et la moyenne d'âge du personnel complet des trois usines neuves n'est que de trente ans. Ces gérants d'une partie importante du capital énergétique de notre pays ont l'avenir devant eux.

F. de la Sablière.



● Chaque alternateur est entraîné à 428 t/mn par deux turbines « Pelton » disposées aux extrémités de son arbre.

La France est le seul pays où L'AVIATION LÉGÈRE soit en progrès depuis 3 ans

Grâce aux facilités accordées aux candidats pilotes, la France, qui occupait déjà le premier rang mondial pour le vol à voile et une place équivalente pour le parachutisme, peut maintenant prétendre au second rang, après l'Amérique, pour le vol à moteur.



DANS UN MEETING AMÉRICAIN



« **P**LUS de mille avions particuliers se sont posés sur le terrain, entre dix heures et midi. »

Ce rapport sur l'activité d'un aérodrome est assez fréquent aux États-Unis, et en particulier dans le Nord, les jours où les fermiers-pilotes de trois ou quatre États voisins organisent un rallye.

Cependant, l'aviation de tourisme, cette branche de l'aéronautique que l'opinion voulait faire celle de l'avenir, est en régression aux États-Unis comme dans le reste du monde. D'après des statistiques de 1952, la diminution, en un an, du nombre des avions particuliers se chiffre à 13,6 %, et celle des appareils de clubs à 5,4 %.

Pourquoi cette régression ?

Un avion pour le prix d'une voiture de luxe

Malgré la priorité accordée dans l'industrie aéronautique mondiale au matériel militaire et

◀ Avion léger, avion de secours : on espérait qu'à Florence le Pr. Cucchi pourrait sauver la petite Marie-José Cazaux, atteinte de leucémie tuberculeuse. Le chanoine Garail qu'on voit ici faire le plein de son Guerchais-Roche 35 l'y conduisit en deux étapes, mais l'enfant succomba quand même peu après.



UN PIPER-CUP ACCOMPLIT, GRACE A DES FUSÉES DE RENFORT, UN DÉCOLLAGE ÉCLAIR

commercial, on ne saurait attribuer ce recul à une carence de la production. En Amérique, Beechcraft, Cessna, Piper... pour ne citer que les principales sociétés; en Grande-Bretagne, Auster, de Havilland; en France, Morane, S.I.P.A., S.N.C.A.N. et de nombreuses petites sociétés; en Italie, Ambrosini, Macchi, Nardi auraient la possibilité de fournir beaucoup plus d'appareils s'il existait plus de clients. En réalité, dans tous ces pays, le nombre de pilotes ayant le temps de voler et disposant des capitaux nécessaires à l'achat d'un avion personnel est assez restreint. Un avion privé moderne, avec tous ses perfectionnements, ses postes radios onéreux, son équipement technique et son confort est coûteux. En Amérique, un biplace coûte entre 4 000 et 5 000 dollars, un quadriplace comme le « Bonanza », près de 20 000 dollars et comme le « Navion », près de 25 000 dollars. En France, le biplace économique vaut plus de 2 millions, le quadriplace entre 3,5 millions et 5 millions. L'acheteur doit encore assumer les frais d'assurance, de garage, les taxes d'atterrissages, l'entretien et le carburant. De telles dépenses ne sont pas à la portée de tous et nombreux sont ceux qui renoncent.

Pourtant, les voyages à-bord d'un avion parti-

culier ont un attrait tout différent de ceux effectués sur des appareils commerciaux et trouvent des adeptes de plus en plus nombreux. D'après les dernières statistiques internationales le nombre de personnes ayant fait des voyages à l'étranger à bord d'avions de tourisme a augmenté, en un an, de 96 %.

On pourra louer un avion pour une randonnée

Les jeunes gens attirés par l'aviation, et qui ont les moyens de suivre dans les clubs des cours de pilotage en vue du brevet, ne peuvent se contenter de la perspective de faire toute leur vie des tours de piste. Ils voudraient, comme l'automobiliste qui obtient son permis, posséder leur avion personnel. Dès lors, ou ils renoncent, ou ils s'orientent vers l'aviation militaire ou commerciale.

De là une tendance de la part d'un certain nombre de clubs à remédier à cette situation en mettant à la disposition de leurs membres des avions avec lesquels ils peuvent entreprendre des voyages de plusieurs jours, parfois à des conditions relativement raisonnables. Cette coutume, plus répandue, serait salutaire à l'aviation privée.



L'AUSTER J 5 B AUTOCAR, avion de tourisme britannique, peut transporter trois passagers en plus du pilote. Il coûte le prix d'une automobile de sport et dépense la même quantité d'essence (18 l aux 100 km environ).



LE CESSNA 180, quadriplace américain, est capable d'enlever, outre ses quatre passagers, une cinquantaine de kg de bagages. Vitesse de croisière : 240 km/h ; autonomie de vol : 4 heures et demie ; prix : 4 millions.

D'autre part, bien que le nombre total d'heures de vol-moteur des clubs et des particuliers sur l'ensemble du globe (U.R.S.S. excepté) diminue de 4,3 % par an, en même temps le nombre de brevets décernés a augmenté de 31 %. Cela prouve que, si chaque pilote vole moins, pour des raisons d'ordre financier, la jeunesse reste attirée par l'aviation.

Le vol à voile à la portée de tous

Conséquence logique :

On note depuis quelques années une très sensible augmentation de la pratique du vol à voile dans le monde. Le planeur, hier dédaigné, compte aujourd'hui des adeptes partout. Ceux-ci n'ont pas seulement apprécié les avantages financiers

SITUATION DES RECORDS DU MONDE DE VOL A VOILE

(20 JUILLET 1953)	Monoplaces		Biplaces	
	Masculin	Féminin	Masculin	Féminin
Durée (h, mn)	56 15 (France)	Choisnet 35 03 (France)	53 04 (France)	Choisnet Mazellier 28 41 (France)
Gain d'altitude (m)	9 174 (U.S.A.)	7 746 (France)	10 493 (U.S.A.)	Choisnet Querel 6 072 (France)
Altitude absolue..... (m)	12 832 (U.S.A.)	8 334 (France)	13 489 (U.S.A.)	Choisnet Queyrel 7 042 (France)
Distance ligne droite..... (km)	861,272 (U.S.A.)	749,203 (U.R.S.S.)	830 (U.R.S.S.)	443,714 (U.R.S.S.)
Distance but fixe (km)	636,877 (U.R.S.S.)	400,338 (France)	511,51 (Pologne)	350 (Pologne)
Distance aller et retour..... (km)	431 (U.S.A.)	290,198 (France)	456 (Afr. du Sud)	164,6 (Pologne)
Vitesse sur 100 km (km/h)	88 (U.S.A.)	53,665 (U.R.S.S.)	80,338 (Allemagne)	64,285 (U.R.S.S.)



LE SAAB 91 SAFIR, appareil suédois, peut porter 415 kg de chargement. Il fit son premier vol en novembre 1945. Sa vitesse maximum est de 265 km/h, celle de croisière 235 km/h ; son rayon d'action atteint 940 km.

SCIENCE ET VIE

réduit. Des milliers de jeunes, sur tous les continents, en construisent, sachant que cette activité est le meilleur moyen de se préparer au vol à voile ou à moteur.

Soulignons enfin le succès des constructeurs qui ont conçu des appareils rudimentaires mais sérieux, dont ils vendent les plans à des particuliers qui peuvent les construire aux moindres frais. Henry Mignet, avec son « Pou du Ciel », avait, bien avant guerre, lancé cette idée. Les caractères de sa formule, si peu conventionnelle, lui valurent de nombreux détracteurs, mais il n'en demeure pas moins le précurseur d'une idée qui, reprise après une éclipse, connaît depuis plus de cinq ans, en Europe, un brillant essor.

Aux États-Unis : 2.500 nouveaux brevetés en un an

Il n'est pas possible, dans le cadre de cet article de passer en revue la pratique des sports aériens



LE RYAN SUPER NAVION 260, quadriplace américain, a une vitesse de croisière de 320 km/h à 1 300 m d'altitude. Sa vitesse ascensionnelle est de 350 m par minute. 2 000 Navions sont en service dans le monde.

du vol sans moteur, ils ont subi l'attraction de ce sport d'autant plus grisant aujourd'hui que les constructeurs ont mis au point des appareils qui autorisent les plus belles performances et provoquent une saine émulation. Les records qui se multiplient donnent lieu à des luttes internationales serrées. L'étude de ces records met en évidence la qualité technique des appareils modernes aussi bien que l'entraînement des équipages.

Une autre preuve de l'intérêt que portent les jeunes gens à l'aviation : la vogue du modèle

dans le monde. Nous nous limiterons à la description de ceux qui se trouvent à la tête du mouvement.

Les *États-Unis*, dans tous les domaines aéronautiques, détiennent la première place dans le monde. Ils comptaient, au début de 1952, 87 116 avions appartenant à des clubs ou à des particuliers contre 92 658 l'année précédente. Ces appareils avaient totalisé 10 500 000 heures de vol en 1951 et permis de breveter 24 300 jeunes pilotes. Malgré une légère baisse d'activité le Nouveau Continent peut faire état de résultats

SCIENCE ET VIE

supérieurs à la totalité de ceux du reste du monde. La pratique du vol à voile semble se développer outre-Atlantique depuis quelques années, mais, alors que l'on compte 45 planeurs seulement, appartenant à des clubs, 400 sont la propriété de particuliers qui voient dans le vol à voile un sport comparable au yachting. Ils préfèrent, naturellement, le planeur de performance et leurs sélectionnés font toujours bonne figure dans les compétitions internationales.

Pour la production industrielle d'appareils école et de tourisme à moteur, les Américains ont adopté une politique prudente : ils n'ont, depuis quelques années, que très rarement sorti de nouveaux prototypes ; ils se contentent de poursuivre la construction en série des modèles éprouvés, toujours demandés, car, malgré la concurrence anglaise, le marché, tant sur le plan national qu'international, présente encore de nombreux débouchés. Chaque année, des modifications de détail améliorant le confort et l'équipement permettent de rajeunir la production. En 1952, on a noté pourtant — exceptions remarquées ! — l'apparition de deux nouveaux bimoteurs économiques, l'un, chez Beechcraft, l'autre chez Piper ; il ne faut pas oublier que 5 891 aérodromes aux États-Unis sont ouverts à l'aviation privée ; que plus de 2 000 aéro-clubs fonctionnent et que 3 millions de personnes s'intéressent aux modèles réduits.

Le matériel anglais concurrence l'américain

En *Grande-Bretagne*, le prestige de la R.A.F. change les données du problème et ôte de leur signification aux chiffres. La majorité des jeunes gens qui se sentent une vocation pour l'aviation s'oriente d'emblée vers la R.A.F. Celle-ci possède des écoles préparatoires qui leur donnent l'assurance de devenir pilotes militaires sans passer par des aéro-clubs civils. Les candidats pilotes de lignes sont formés dans des conditions analogues dans des centres d'entraînement spéciaux. Dans ce pays très aéronautique, il ne reste qu'une faible proportion d'amateurs susceptibles de s'entraîner à leurs frais.

Malgré tout, 67 clubs dotés de 329 appareils en 1951, contre 62 et 338 l'année précédente, permirent de délivrer 1 321 brevets en 1951, pour 951 en 1950. Ajoutant à ces chiffres 263 avions appartenant à des particuliers au début de 1952, on arrive tout de même à un total de 45 000 heures de vol effectuées dans l'année 1951.

Les Anglais sont particulièrement fervents des rallyes aériens et, bien que la totalité des avions privés représente un nombre relativement restreint, on peut dire qu'il ne se déroule pas un rassemblement en Europe sans que plusieurs équipages anglais ne s'y donnent rendez-vous.

À Deauville, en particulier, un rallye devenu traditionnel amène chaque année, au mois de juin, une centaine d'appareils privés anglais — le 1/6 de l'effectif des clubs et des particuliers réunis. Du reste, la Grande-Bretagne est le pays du monde à qui est annuellement délivré le plus grand nombre de carnets de passage en douane : en 1951, 536 carnets, contre 322 en France, qui vient immédiatement après.

Il n'est pas étonnant que des continuelles relations avec l'étranger aient amené l'Aéro-Club de Grande-Bretagne à décider cette année que tous les pilotes brevetés à l'étranger seraient autorisés à piloter en Grande-Bretagne des avions immatriculés en Angleterre. Les pilotes anglais sont du reste autorisés également à piloter n'importe quel appareil de tourisme étranger de passage dans leur pays. Cette initiative heureuse constitue un premier pas vers la validité internationale du



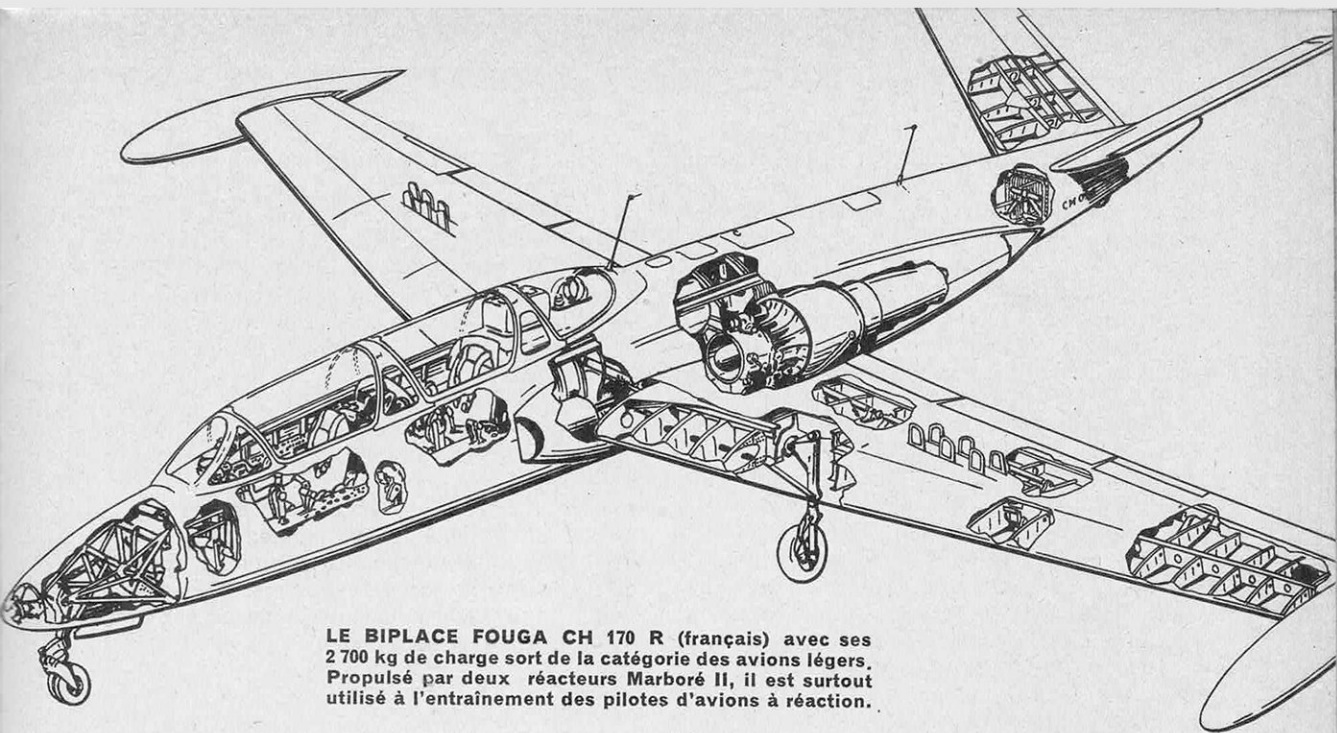
LE MAC KINNIE 165, biplace américain de tourisme, est aussi utilisé par l'armée. Il pèse en charge 775 kg et sa vitesse de croisière est de 288 km/h. Très maniable, il est équipé d'un train d'atterrissage escamotable.

brevet de tourisme qui simplifierait bien des problèmes.

L'activité du vol à voile et la construction du modèle réduit sont également très appréciables.

Bien entendu, la presque totalité des planeurs et des avions de tourisme utilisés en Grande-Bretagne sont fournis par l'industrie aéronautique du pays qui, heureusement pour elle, trouve au dehors des débouchés aussi considérables que l'est sa réputation. Les avions école Auster, pour ne parler que de ceux-là, portent les immatriculations de tous les pays d'Europe et des dominions ; on en rencontre dans le monde entier.

Des autres pays, auxquels il ne nous est pas possible de consacrer une étude spéciale, nous citerons surtout *l'Argentine*. On y compte une centaine de clubs dotés de 600 avions et 500



LE BIPLACE FOUGA CH 170 R (français) avec ses 2 700 kg de charge sort de la catégorie des avions légers. Propulsé par deux réacteurs Marboré II, il est surtout utilisé à l'entraînement des pilotes d'avions à réaction.



LE BIPLACE MINICAB, petit appareil français de 65 ch, aux qualités de vol remarquables, pèse à vide 266 kg et peut emporter une charge de 200 kg. Il atteint une vitesse maximum de 198 km/h et, en croisière, de 175 km/h.



LE FAIREY JUNIOR, monoplace anglais, permettant toutes les acrobaties, pèse un peu plus de 200 kg. Il est équipé soit d'un moteur JAP de 40 ch, soit d'un Walter Mikron de 60 ch. Les ailes et le fuselage sont en bois et entoilés.

appareils particuliers venant surtout des États-Unis, mais aussi d'Angleterre et de France. L'Argentine tient le second rang mondial pour le nombre d'avions privés. Le Norecrin y a fait l'objet de nombreuses commandes à la suite de démonstrations opérées dans les années qui suivirent la guerre.

Pour le vol à voile, 387 planeurs et 45 clubs placent également ce pays au second rang des nations, la première place revenant à la France.

L'Italie, qui ne s'avère guère importante en matière de vol sans moteur (22 planeurs seulement), multiplie en revanche les compétitions nationales et internationales pour avions de tourisme. Ceux que produisent ses constructeurs sont de classe internationale.

La Suisse fait preuve d'une activité remar-

quable, puisqu'elle compte, au total 433 avions répartis entre les clubs et les particuliers, et il en est de même de la Suède qui, si elle ne dénombre que 71 avions dans ses 35 clubs et 157 appareils chez des particuliers (chiffres de 1951), a réalisé un quadriplace de tourisme, le « Safir », dont la qualité a été sanctionnée par de nombreuses commandes étrangères.

En France, le Gouvernement a fait plus que partout ailleurs

L'étude de la situation de l'aviation légère en France mérite une place particulière : les statistiques de 1951 montrent en effet que notre pays occupe le second rang pour le vol à moteur. Après les États-Unis, naturellement et peut-être

SCIENCE ET VIE

aussi, toutefois, après le Canada, d'où n'est transmis aucun renseignement, mais où l'aviation sportive et de tourisme se développe. Il se peut que dans une classification absolue, le second rang lui appartienne, ce qui placerait la France au troisième.

Avec ses 1 410 appareils de clubs et ses 339 avions particuliers, la France avait totalisé 107 071 heures de vol en 1951; c'est dire, que dans les 450 aéro-clubs de vol à moteur, où volaient 6 493 brevetés, l'activité était grande.

D'autre part, la France arrive incontestablement en tête de toutes les nations pour le vol sans moteur. Ses 1 050 planeurs lui ont permis de totaliser 54 299 heures de vol en 1951 et en 1952, ce chiffre est passé à 80 312 heures. On retrouve un progrès analogue pour le vol à moteur, puisque le nombre d'heures avion de 1952 atteint 135 104 heures contre les 107 071 de 1951.

Malgré ces preuves de la vitalité de l'aviation sportive en France, on entend bien des critiques absolument injustifiées. Jamais la France, dans sa situation économique de l'après-guerre, n'aurait connu un tel essor aéronautique si le Gouvernement, dès 1946, n'avait décidé de lui donner le soutien nécessaire. La création du Service de l'Aviation Légère et Sportive (S.A.L.S.) dépendant du Secrétariat général à l'Aviation civile et commerciale n'avait pas seulement pour but de coordonner et d'organiser des activités existantes, elle apportait aussi aux jeunes des moniteurs qualifiés, un financement important et tout le matériel : avions, planeurs, infrastructure.

Le malheur est, qu'après quelques années d'euphorie dans ces conditions exceptionnelles et uniques au monde, les bénéficiaires, au lieu de reconnaître ces avantages, ont fini par consi-

dérer la chose comme toute naturelle et réclamer toujours davantage, sans penser que, dans des pays très voisins, les élèves pilotes et les jeunes pratiquants apportaient, eux, outre les frais de carburant et d'assurance, ceux de l'amortissement des appareils, de la rétribution des moniteurs ainsi que la charge des servitudes au sol.

Il faut insister aussi sur le fait qu'en France l'État, tout en consentant aux jeunes des avantages financiers et techniques importants, ne les soumet cependant à aucune obligation spéciale. Il suffit au candidat élève pilote de s'inscrire dans un club pour avoir la possibilité d'obtenir ses brevets. S'il vise une carrière militaire, le S.A.L.S. fait des conditions spéciales qui, la plupart du temps, se traduisent par une bourse de pilotage.

Ce même service, pour étendre le recrutement aux moins favorisés, a mis sur pied un enseignement préparatoire (Brevet élémentaire des Sports aériens) qui, en 1952, a permis de recevoir 2 100 candidats sur 3 800 inscrits.

L'aéromodélisme justifie le fonctionnement de 700 sections dans les aéro-clubs et 3 200 sections scolaires.

Le parachutisme civil, créé en 1948, compte aujourd'hui 483 brevets. En fin 1952, 10 789 sauts d'avions avaient été enregistrés en France depuis cinq ans.

La France possède le quadriplace le plus économique

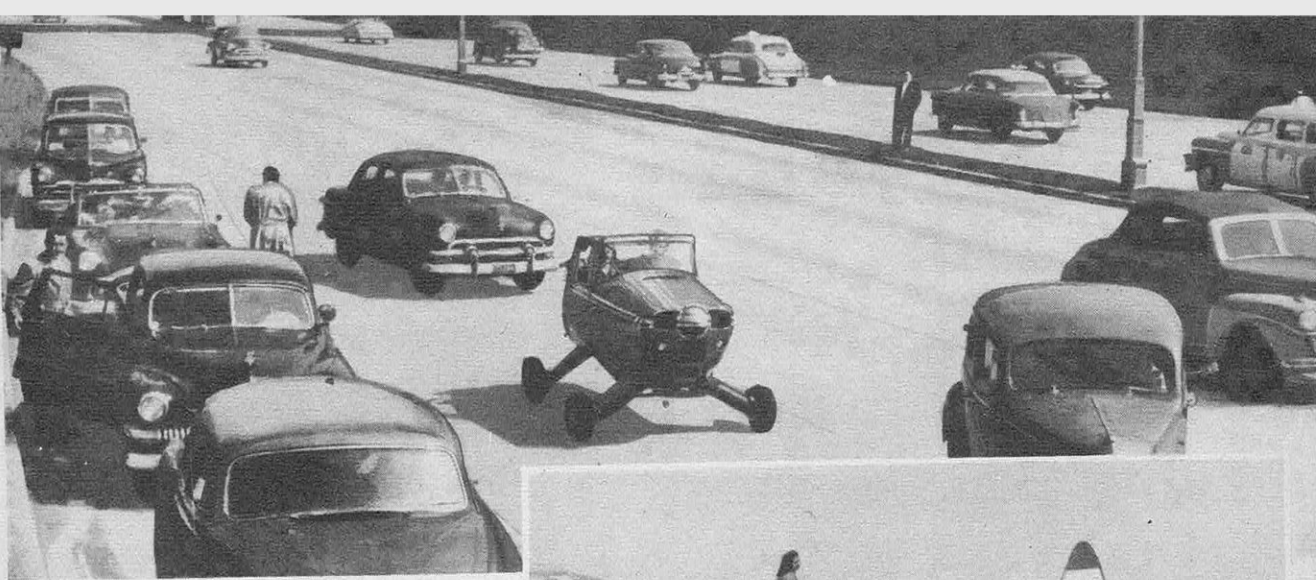
Enfin, pour fournir aux clubs le matériel le plus économique et le plus adapté, le S.A.L.S. a pris l'initiative de mettre au concours entre les Sociétés de constructions aéronautiques des prototypes d'avions école et de planeurs destinés à être ensuite construits en série. C'est ainsi que la France possède aujourd'hui, en plus d'une variété d'avions tels que le Sipa 901, le N.C. 853, le Minicab, etc., le quadriplace le plus économique du monde : le Brochet 100, volant à plus de 150 km/h avec un moteur de moins de 100 ch, le premier avion d'aéro-club à réaction Sipa 200 et l'extraordinaire planeur d'entraînement et de performance Fauvel A.V. 36.

A cette politique du S.A.L.S. se joint la longue expérience de la Fédération Nationale Aéronautique qui, depuis des années, groupe les aéro-clubs de France et de l'Union Française.

En aucun pays la vocation n'est mieux encouragée. Tout est mis en œuvre pour aider les jeunes Français à y répondre. Et ce n'est pas fini : un projet de décret, actuellement soumis au Gouvernement, concerne l'institution de primes d'achats et de facilités de crédits pour l'acquisition d'avions; on songe aussi à majorer la prime de 1 000 fr par heure de vol attribuée aux « moins de 21 ans » et on prévoit d'accorder une

L'AVIATION DE TOURISME EN 1951

	Avions de clubs et particuliers	Heures de vol en 1951	Planeurs clubs et particuliers	Heures de vol à voile en 1951
Etats-Unis	92 658	10 500 000	445	5 500
Gde-Bretagne.	592	45 000	189	7 736
France	1 749	107 071	1 050	54 299
Argentine	1 100	74 845	387	31 200
Suisse	433	24 265	109	1 300
Italie	192	17 254	22	
Suède	228	14 402	214	3 585
Espagne	98	9 984		2 452
Belgique	133	7 000	23	1 565
Turquie	52	5 313	109	1 297
Danemark	40	4 582	75	1 150
Pays-Bas	62	2 950	83	2 250
Israël	15	1 763	8	131
Portugal	29	1 644	18	155
Finlande	27	820	109	100



● L'« airphibian », automobile volante américaine est-elle l'appareil combiné que l'on attend? celui qui permettra de ne pas reperdre, de l'aérodrome au but même du voyage, le temps que l'on avait gagné en l'air? L'« airphibian » a déjà fait ses preuves sur plus de 320 000 km sur route et en l'air. Il pèse un peu plus de 500 kg. Sa vitesse de croisière minimum est de 160 km/h, sa vitesse normale sur route de 80 km/h.



prime de fonctionnement au cheval-heure de vol, pour tous les avions en service dans les aérodromes.

Dans ces conditions, tout laisse à penser que l'Aviation légère française continuera d'occuper une place de choix dans le monde.

Tendance de l'aviation privée

Ce rapide tour d'horizon permet de conclure que l'aviation sportive, base de la formation aéronautique, reste aussi la base de la propagande de l'aviation auprès des masses; à ces titres, elle mérite tous les égards. L'instruction technique donnée dans les clubs implique des méthodes adaptées à l'aviation moderne; l'Amérique et la Grande-Bretagne l'ont bien compris en codifiant la progression de la formation de début; la France, de son côté, a élaboré, à l'École Nationale de Saint-Yan, une méthode remarquablement approfondie.

Pour provoquer l'émulation et soutenir l'intérêt des pratiquants, rien de plus salubre que les compétitions et les rallyes. Tous les pays semblent l'avoir compris et le nombre de ces confrontations nationales et internationales ne cesse de croître, de même d'ailleurs que la portée de

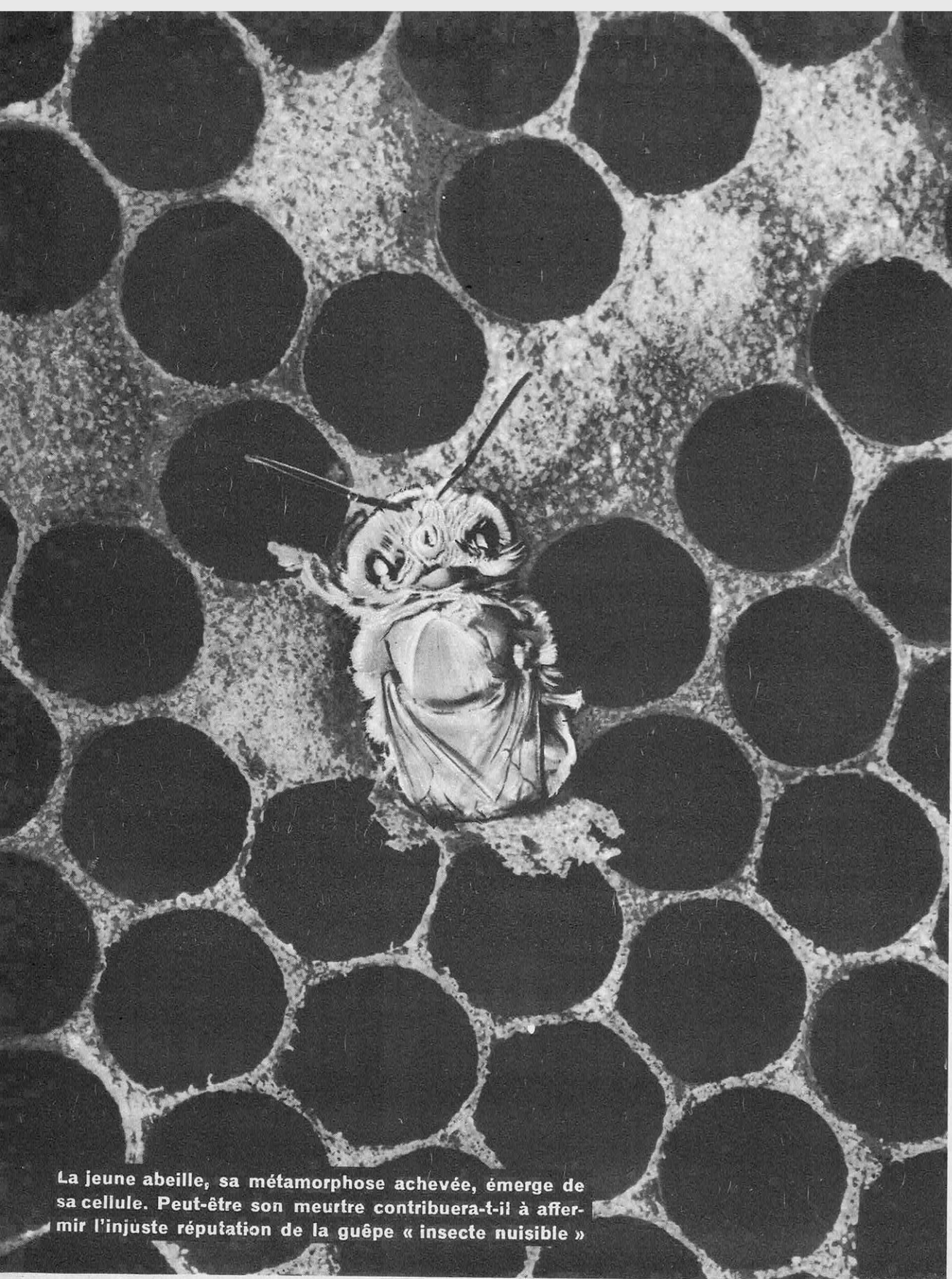
leur propagande, si efficace. Il convient de souligner l'efficacité politique de l'Aéro-Club de France dans ce sens.

Mais, en dernière analyse, ce sont encore les progrès techniques, les facilités administratives et les appuis financiers, de quelque ordre qu'ils soient, qui constituent les meilleurs atouts d'un pays qui souhaite donner au recrutement du personnel navigant civil et militaire une base solide constituée d'éléments entraînés et enthousiastes.

J. Noettinger



Le « plus petit avion du monde » est américain. ➔
Le « Sky Baby » a 2,20 m d'envergure. Sa construction a coûté 660 000 francs. Ci-contre le pilote d'essai Bob Starr, un des constructeurs du Sky Baby.



La jeune abeille, sa métamorphose achevée, émerge de sa cellule. Peut-être son meurtre contribuera-t-il à affermir l'injuste réputation de la guêpe « insecte nuisible »

Bien après ceux des abeilles

ON COMMENCE A PÉNÉTRER LES SECRETS DES GUÊPES

Quoique certaines espèces fournissent des exemples d'une très complexe organisation, la guêpe, à qui pourtant nous avons emprunté une invention très marquante, n'a pas retenu autant qu'elle le mérite l'attention des observateurs.

LA guêpe, qui abîme les plus beaux fruits dévaste les ruchers, manifeste sa colère, si on la dérange, par de cuisantes piqûres, est également une alliée de l'homme contre les insectes nuisibles. Étudier sa biologie et ses mœurs ne présente donc pas seulement un intérêt de curiosité. L'abeille est pour nous précieuse. La guêpe, qui souvent tue l'abeille pour lui prendre son miel, est quand même utile.

Jusqu'à présent, pourtant, les connaissances acquises sur elle sont restées rudimentaires, et n'étaient surtout les travaux de Deleurance limités à une sorte déterminée de guêpes — les Polistes — nous ne saurions à peu près rien du comportement social complexe et réellement passionnant de ces insectes.

La guêpe : insecte social

Les guêpes proprement dites — en France assez grandes, uniformément noires et jaunes — sont des insectes sociaux, comme la plupart des hyménoptères : abeilles, bourdons, fourmis. Au sein de cet ordre si évolué, la famille qu'elles constituent : les vespidae, présente des traits collectifs qui la distinguent nettement des familles voisines.

Les sociétés de guêpes, du moins dans nos pays, n'existent que durant la belle saison et se reforment chaque année. Elles comprennent trois castes : femelles, mâles et ouvrières. Enfin — et ce caractère leur est propre — les nids

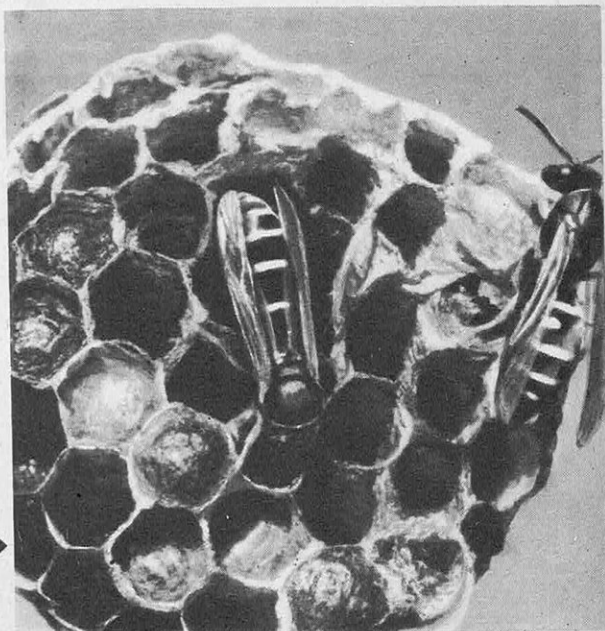
qu'elles construisent sont en papier ou en carton d'origine végétale.

Voyons quel est le cycle d'une de ces sociétés annuelles.

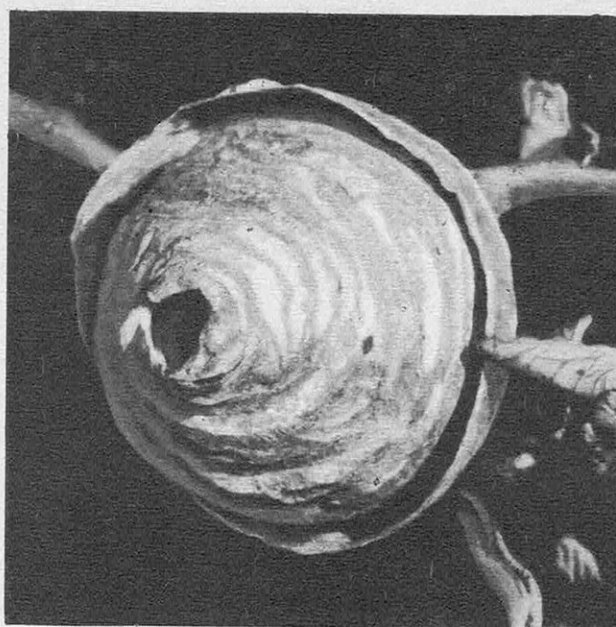
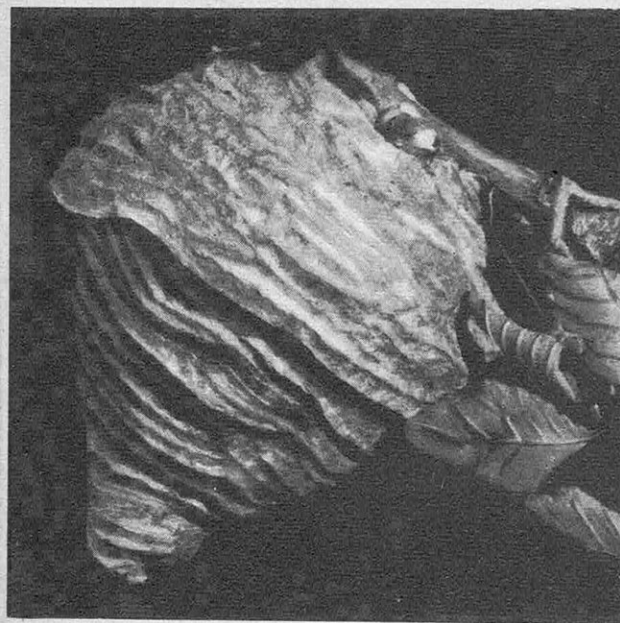
Un exemple frappant de fondation de guêpier nous est fourni par les colonies de Polistes, genre fort répandu en France.

La fondation du guêpier

Une femelle dite fondatrice, qui a passé l'hiver dans quelque sûre retraite, commence au prin-



Les Polistes sont les mieux connues des guêpes; ➡ on trouve leurs nids fixés par un pédoncule dans les lieux abrités, l'ouverture tournée vers le sol. On distingue les cellules operculées contenant les nymphes, les opercules clairs sont les plus récents.



temps l'installation du guépier en un lieu choisi sans doute en fonction de données microclimatiques. Ce peut être un mur exposé au midi, un rocher, un arbrisseau, voire un dépôt de ferraille. L'intérieur d'une vieille boîte de conserves semble même constituer pour certaines Polistes un nid particulièrement attrayant.

La fondatrice construit un pédoncule, sorte d'axe, qu'elle coiffe de quelques cellules, mais n'attend pas que son nid soit terminé pour pondre. Les œufs, fixés par une substance adhésive, éclosent au bout de cinq à six jours, donnant une larve qui est nourrie par la fondatrice.

Le miel et une sécrétion spéciale de la nourrice, analogue à la gelée royale des abeilles, sont les aliments premiers de la larve. Par la suite, celle-ci recevra une nourriture animale : insectes pour les Polistes, viande pour d'autres petites guêpes de France qu'on voit, souvent en été, en dérober de petits fragments. Au reste, cette alimentation n'est pas sans compensation : les larves régurgitent une salive dont profite la nourrice.

Quand la larve atteint l'âge de vingt jours environ, elle tisse son cocon dans l'alvéole de carton où elle est née. Elle y demeure encore vingt jours, le temps de sa métamorphose, à la fin de laquelle éclôt l'insecte parfait, quarante-cinq à quarante-six jours après la ponte.

Cet insecte parfait n'est pas une femelle comme la fondatrice mais un neutre, individu de sexe féminin dont les ovaires ne se sont pas développés.

Ces neutres, ou ouvrières, sont parfois difficiles à distinguer des femelles ; chez les Polistes, en particulier, c'est surtout le comportement de l'individu qui permet, en l'absence de différences

de forme ou de couleur, de distinguer une femelle d'une ouvrière. Chez d'autres guêpes, les différences sont plus accentuées, sans jamais atteindre cependant celles que l'on peut observer chez d'autres insectes sociaux tels que les abeilles.

Sexes et castes

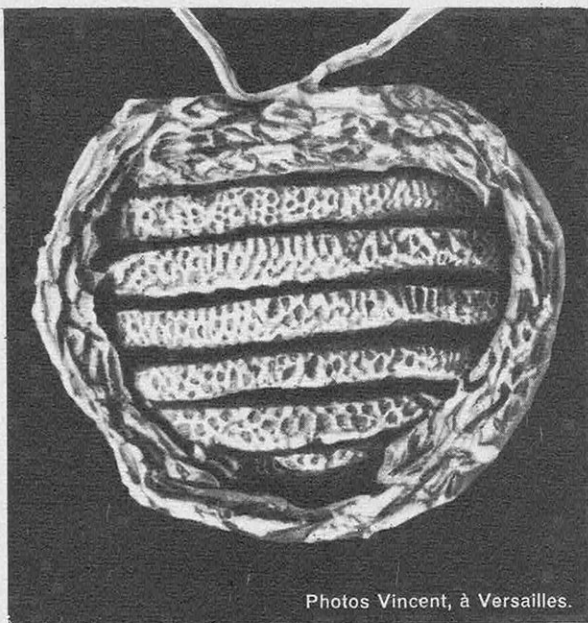
Les facteurs qui déterminent ces castes sont restés très longtemps mystérieux. Les recherches de Deleurance ont permis tout récemment d'éclaircir ces problèmes, du moins en ce qui concerne les Polistes.

Les premières pontes des fondatrices produisent uniquement des ouvrières. Les suivantes donnent des femelles semblables à la créatrice de la colonie. Ce sont les futures fondatrices. Ensuite, viennent les mâles, résultat d'une troisième période de ponte.

Cette différenciation serait due en grande partie à l'action de la température : basse, elle favorise l'apparition d'ouvrières ; élevée, celle de vraies femelles. Cependant diverses observations montrent que ce n'est pas directement sur les larves, mais sur le comportement des nourrices que les variations de température ont une action.

De plus — bien que ceci ne soit pas encore pleinement démontré — on peut supposer que les différentes castes sont dues comme chez les abeilles, à des différences dans la nature des aliments.

Nous n'avons que des observations anciennes ou succinctes sur les autres guêpes, surtout les guêpes exotiques, mais ces observations confirment généralement l'hypothèse qui attribue une action à la nature de la nourriture.



Photos Vincent, à Versailles.

← A gauche et au centre, photographies de nid entier, montrant l'architecture externe d'un nid de guêpes des bois et son mode de fixation sur un rameau. La coupe, ci-contre, d'un nid de guêpes communes révèle la disposition horizontale des rayons et des cellules s'ouvrant vers la partie inférieure du nid, vers l'entrée.

La vie du guêpier

Quand les premières ouvrières sont écloses, la mère fondatrice (ou les mères, car elles sont souvent deux ou trois — on parle alors de nids polygynes) se consacrent en principe à la reproduction.

Les ouvrières se répartissent les différentes tâches : nourrices, pourvoyeuses, constructrices, etc...

Il semble que la spécialisation du travail n'existe pas, du moins chez les polistes, où la femelle pondreuse, d'après de récentes études, accomplirait elle-même certains travaux d'ouvrière. Cependant, chez les guêpes sud-américaines, une division du travail assez stricte a été observée.

Les guêpes construisent leur nid en papier ou en carton de fibre de bois. Ce sont elles qui ont eu le mérite de l'invention du papier à partir des fibres de bois, et Réaumur, après avoir observé le travail des guêpes, leur emprunta cette idée. Ainsi, le plus important de nos biens sociaux et culturels, nous le devons à cet insecte réputé nuisible.

Les Polistes ventilent et humidifient leurs nids

Il est possible de distinguer deux grands types de nids : les nids simples et les nids à enveloppe.

Le nid des Polistes est un nid simple, formé d'un unique « gâteau » accroché au support par un pédoncule. Ce gâteau est formé d'une cinquantaine de cellules, dont l'ouverture est plus ou moins tournée vers le sol. (On ne connaît d'ailleurs qu'une seule espèce de guêpe, une

guêpe asiatique, qui construisent des alvéoles s'ouvrant vers le haut.)

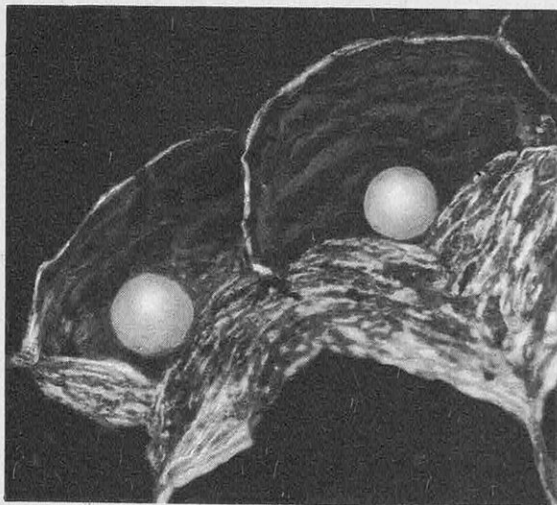
Le nid des Polistes ne peut être protégé contre le froid que par son exposition favorable ; en revanche, certaines Polistes semblent capables de lutter contre l'élévation de température d'une très curieuse manière : à partir d'une certaine température, les ouvrières ventilent le nid ; à une température plus élevée encore, elles projettent dessus de petites gouttes d'eau régurgitées. Ce comportement semble, d'après Steiner qui l'a observé, singulièrement efficace. En effet, si l'on place côte à côte un nid vide et un nid peuplé en plein soleil, la température du nid vide monte à 55°, tandis que celle de l'autre ne dépasse pas 38°.

Les Frelons construisent des nids isothermes

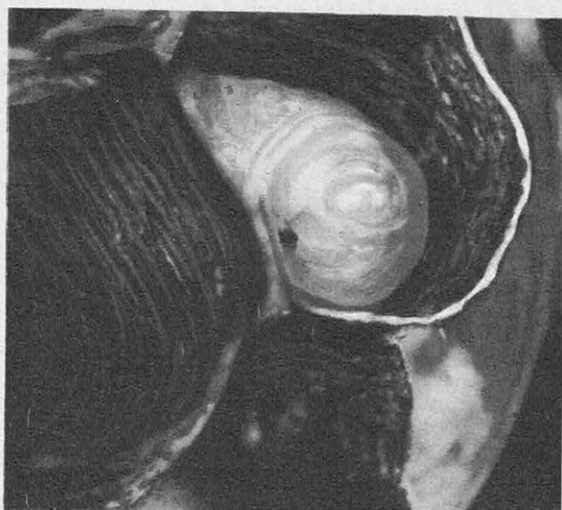
Mais bien plus intéressants sont les nids comportant une enveloppe ou involucre ; le nid de nos frelons en est un bon exemple. La fondatrice construit, en même temps que les alvéoles, une enveloppe qui demeure en place jusqu'à la naissance des premières ouvrières. Des ouvrières construisent une deuxième enveloppe beaucoup plus grande, puis démolissent la première ; cette opération est recommencée plusieurs fois jusqu'à ce que le nid ait atteint sa taille définitive. Il comporte alors plusieurs gâteaux étagés, réunis par des piliers. La construction de ces involucre est très intéressante à observer de près car chez certaines espèces exotiques, et à un degré moindre chez nos frelons, cette construction par plusieurs ouvrières d'un ouvrage aussi régulier nécessite une coordination du travail très poussée, sur laquelle nous sommes moins bien renseignés encore que sur celle dont font preuve les abeilles ou les termites.

Le nid de frelon, ayant atteint sa taille définitive, n'est pas achevé. Les ouvrières recouvrent la dernière enveloppe de toute une série de lames de papier en demi-cercle. L'ensemble forme alors une paroi épaisse, très robuste et isolante.

Ce nid peut être modifié en fonction de sa position, l'instinct des ouvrières est assez averti pour éviter la construction d'involucre quand le nid est suffisamment protégé ; c'est le cas des nids installés dans une cavité, tronc d'arbre ou cheminée. La paroi calorifugée du guêpier de frelon, dont nous avons parlé, semble avoir une



Voici, dans le nid, deux étapes de la croissance du couvain des guêpes : l'œuf et la larve (ces deux états sont groupés sous le nom de couvain ouvert). Les œufs sont fixés au fond de l'alvéole par une substance



adhésive ; la larve du cliché de droite est déjà à un stade avancé et ne va pas tarder à se nymphoser. La nymphose se faisant à l'abri d'un opercule, œuvre des ouvrières, les nymphes forment le couvain fermé.

destination et divers auteurs ont montré que la température de ce type de nid est très constante. Les frelons sont capables de maintenir un écart important, en plus ou en moins, avec la température ambiante. C'est une véritable climatisation du nid.

Le déclin et la mort du guêpier

Mais revenons à notre guêpier de polistes. Peuplé d'ouvrières, de femelles et de mâles, il a atteint son apogée. Les guêpes s'accouplent sur le sol, quelquefois sur le nid même. Cette union a été souvent décrite et même observée dans des cages d'expérience ; elle n'a donc rien du caractère mystérieux qui entoure encore le vol nuptial des abeilles.

Le nid des Polistes à ce moment peut être peuplé d'une centaine d'individus, parfois plus. Mais après cette phase de prospérité commence un déclin rapide qui se termine par la disparition de la colonie. Que se passe-t-il ? Comment et pourquoi cette disparition d'une société florissante — qui survient souvent même avant le début de la mauvaise saison ? Le phénomène est très simple à décrire, mais ses causes sont très complexes.

A partir d'un certain moment le couvain, c'est-à-dire les larves et les nymphes de la colonie, avorte et donne de moins en moins d'adultes. Cette dégénérescence va en s'accroissant et on observe de curieux comportements décrits sous le nom de « massacre du couvain ». Les guêpes semblent prises d'une folie de destruction. Elles mettent à mort larves et nymphes, rongent les alvéoles et détruisent en peu de temps leur œuvre si soignée.

Ce comportement a fait couler des flots d'encre et les anciens auteurs à vue anthropomorphique le jugent avec sévérité, parlent de sauvagerie, de cruauté...

C'est encore grâce à Deleurance que nous pouvons comprendre le phénomène.

Tout d'abord la fondatrice ne peut pas être remplacée par ses filles ; il n'y a pas de relèves : en effet les futures fondatrices sont encore à ce moment en état de diapause ovarienne, c'est-à-dire que leurs organes génitaux ne sont pas développés et ne peuvent donner d'œufs ; elles resteront ainsi jusqu'après l'hivernage ; alors seulement leurs organes génitaux fonctionneront. Mais cette diapause n'est pas la seule explication et d'autres facteurs interviennent.

Carence alimentaire et maladie

La qualité de la nourriture donnée aux larves semble jouer un rôle prépondérant. La nourriture distribuée par les ouvrières, membres les plus vieux du guêpier, est inférieure en qualité à celle que régurgitent les jeunes nourrices — probablement à cause de la régression du fonctionnement de certaines de leurs glandes. Or les jeunes nourrices sont de moins en moins nombreuses, la fondatrice devenant incapable de renouveler constamment la colonie. Ce vieillissement de la population entraîne donc l'appauvrissement de l'alimentation et, en conséquence, la dégénérescence de tout le groupe.

D'autre part, une infection microbienne qui précipite les événements se développe très souvent chez ces larves mal alimentées. L'agent de cette maladie — dont l'aspect est voisin de celui de la loque du couvain des abeilles — serait le

bacillus prodigiosus. On a pu infecter expérimentalement des larves avec une culture de ce bacille et déterminer chez elles cette même affection typique.

Quand seule la carence alimentaire joue, le couvain s'atrophie en se desséchant; dans le cas de « loque », le couvain est mou et visqueux. C'est d'ailleurs surtout cette dernière forme qui provoque le massacre du couvain par les guêpes adultes. L'odeur du couvain en décomposition suffirait à elle seule à provoquer ce comportement puisque si l'on dépose sur un nid normal un peu de broyat de larves malades, on constate aussitôt que les ouvrières détruisent les larves.

Ces diverses causes jouent dans le même sens et ne laissent, au nid de Polistes, aucune chance de subsister pendant l'hiver.

Seules, les fondatrices futures iront attendre le printemps dans un abri, engourdies, les ailes pliées, les antennes couchées. Un fort pourcentage périra mais les survivantes iront à leur tour fonder un guêpier et le cycle recommencera.

Les parasites des guêpes

Le nid des polistes n'échappe pas plus aux parasites que les autres types de colonies d'insectes sociaux.

Une forme de commensalisme très curieuse mérite d'être notée. Les pseudopolistes, genre voisin morphologiquement très semblable aux polistes, ne construisent jamais de nids; ils s'introduisent dans le nid de l'espèce hôte et l'on voit les deux fondatrices cohabiter pacifiquement dans le même guêpier. Les parasites n'ont pas d'ouvrières et ce sont les ouvrières hôtes qui nourrissent tout le couvain!

Un parasitisme semblable existe chez les guêpes de bois; il n'a jamais été rencontré chez les frelons.

Certains guêpiers exotiques subsistent d'une année sur l'autre

Il serait fastidieux et impossible de passer en revue la variété inouïe des guêpes exotiques — et d'ailleurs nous les connaissons bien mal.

Aussi nous contenterons-nous de signaler quelques-uns de ces guêpiers où des guêpes vivent en des colonies parfois très populeuses susceptibles de subsister d'une année sur l'autre.

En Afrique nous trouvons les *Belenogasters*, étudiés par Roubaud. Ces guêpes auraient la particularité de ne pas posséder d'ouvrières. Toutes les femelles sont fécondes. La fondation des colonies ne ferait surtout par essaimage.

Les *Polybia* d'Amérique du Sud vivent en colonies énormes; on a trouvé au Brésil un nid géant de 1,6 m de long sur 50 cm de large; il

comportait vingt-sept étages de gâteaux et devait être habitée par une population d'au moins cent mille habitants.

Ces *Polybia* présentent encore un comportement digne d'être noté: non seulement elles font provision de miel, mais encore de cadavres d'insectes, surtout de fourmis et de termites, qu'elles emmagasinent dans des cellules après les avoir amputés des membres et parfois de la tête, ou qu'elles stockent sur la face supérieure de leurs rayons.

Une guêpe nocturne

Une autre guêpe mérite aussi de retenir notre attention: il s'agit d'une espèce du genre *Apoica* d'Amérique tropicale qui présente des mœurs nocturnes, elle reste immobile sur le nid pendant le jour et n'est active que pendant la nuit, l'essaimage étant la seule activité observable le jour. En corrélation avec ces mœurs exceptionnelles, on note, chez ces guêpes, un très grand développement de l'appareil visuel.

Les *Nectarines*, également d'Amérique du Sud, constituent aussi des guêpiers perennes et essaimage; elles ont la particularité intéressante de ramasser une quantité appréciable de miel dans les alvéoles qu'elles ne ferment pas, contrairement aux abeilles.

Les indigènes récoltent ce miel et font même la « cueillette » des jeunes nids qu'ils réunissent dans leurs jardins.

Citons encore une espèce asiatique de *Ropalidia*, qui construit un nid très curieux où les rayons sont disposés dos à dos par paires, les alvéoles du rayon supérieur s'ouvrant vers le haut (c'est l'exception que nous évoquions précédemment).

Insectes utiles

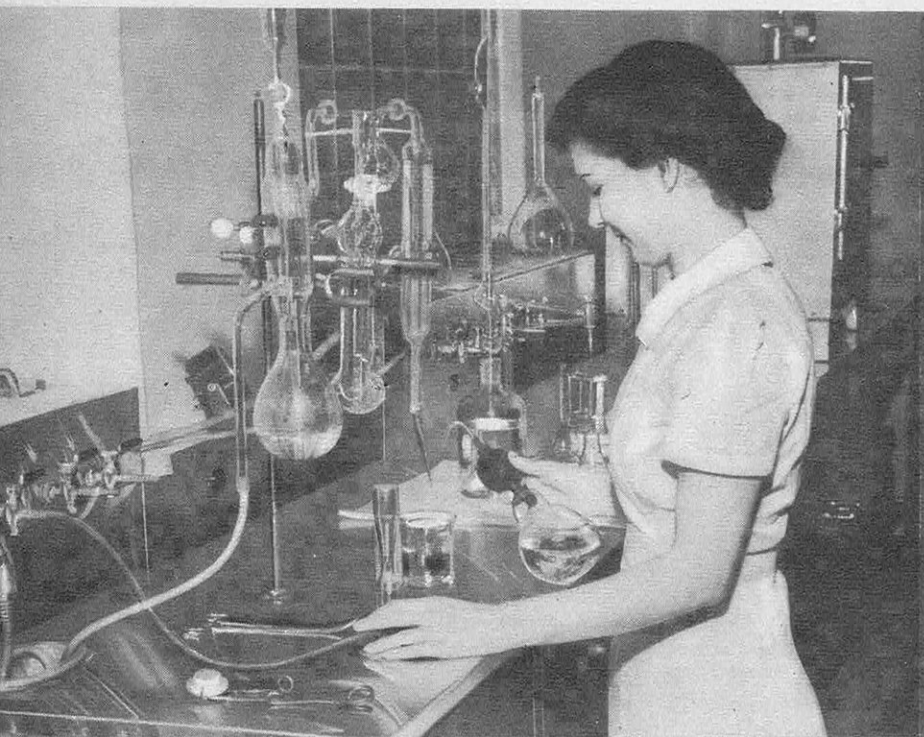
Après ce tour d'horizon, il est possible de dire que l'étude des guêpes — exception faite des *Polistes* — reste à faire. Il serait souhaitable que cette étude fût entreprise: elle révélerait sûrement bien des faits singuliers qui nous permettraient d'approfondir notre connaissance de ce monde animal avec lequel nous sommes, bon gré mal gré, en rapports constants. Rappelons que les guêpes détruisent un grand nombre d'insectes nuisibles. A ce titre elles ont droit à notre respect. Il ne faut pas oublier non plus qu'elles jouent leur rôle dans l'équilibre biologique terrestre, c'est-à-dire qu'elles constituent un élément du rapport numérique entre les diverses espèces d'animaux. Un bouleversement dans ce rapport aboutit généralement à des catastrophes qui atteignent le genre humain.

Jacques Lecomte

LA GLOBULINE GAMMA APPORTE

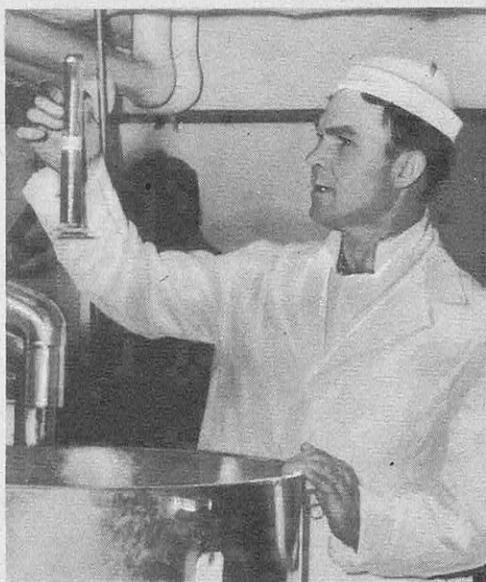
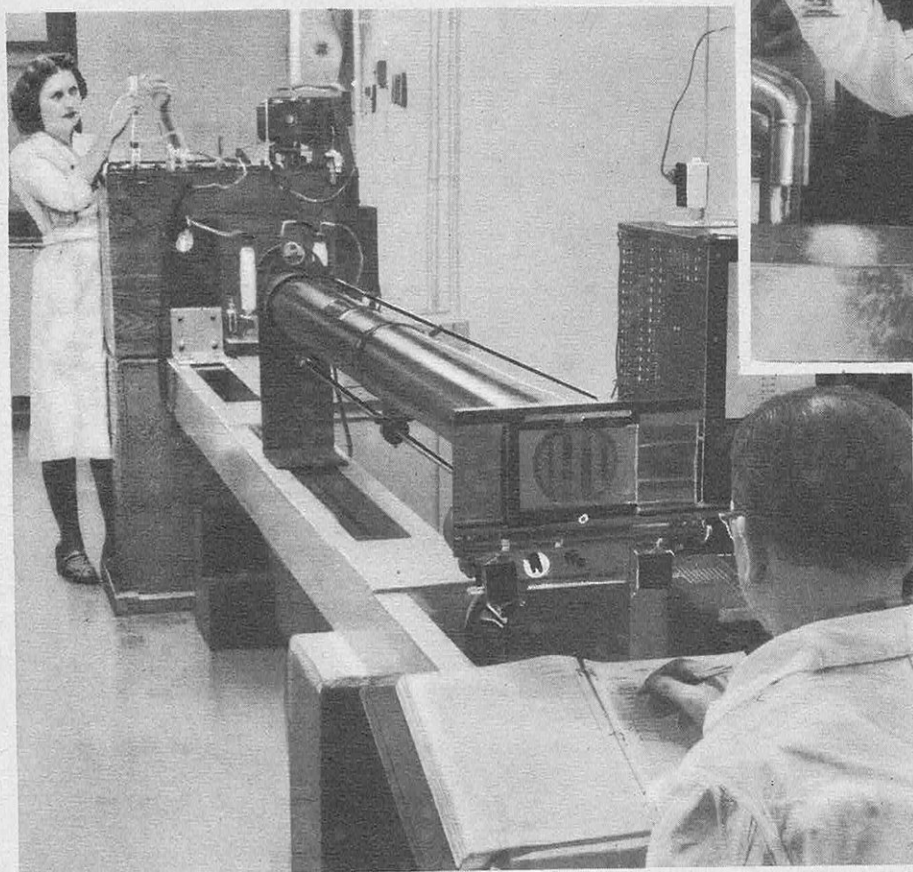


● En Amérique, le sang prélevé à des donneurs, quand il n'a pas été employé pour les cas d'urgence, est envoyé maintenant à des laboratoires spécialisés qui en extraient certaines substances utiles en thérapeutique. La plus précieuse est constituée par les globulines gamma. Cet extrait, sous une forme qui le rend conservable, a déjà donné de bons résultats dans les traitements de la rougeole, de l'ictère infectieux et de la poliomyélite. Ci-dessous, dans un laboratoire de New Brunswick (New-Jersey), le remplissage des flacons de globuline gamma dans une atmosphère aseptisée par des lampes à rayons ultraviolets. Les manipulatrices portent des costumes qui les protègent contre les radiations risquant d'être nocives à la longue.



● La « Fondation américaine contre la poliomyélite » a pu dire que « les globulines gamma » se révélèrent efficaces contre la poliomyélite, pour une durée de six semaines environ, à condition qu'elles fussent administrées immédiatement après la contamination ». La Fondation a affecté 160 millions de francs à un plan général de fabrication de globuline injectable. La production prévue pour cet été est de 1 260 000 doses standard, ce qui n'atteint pas le cinquième de la demande. Le nouveau laboratoire de Zionville (Indiana) travaille jour et nuit pour satisfaire les besoins qui sont énormes, la sécurité résidant en fait dans l'inoculation préventive. Ci-contre, une laborantine procède à une analyse chimique de la globuline gamma avant conditionnement.

A L'ORGANISME...



● Alimenté uniquement par des donneurs de sang bénévoles, le Laboratoire de Zionville (Indiana), récemment installé, possède pour la préparation des globulines gamma un des plus importants dispositifs de lyophilisation d'Amérique. En haut : un spécialiste surveille le début de la séparation des globulines du plasma sous une température de -6° . A gauche : un des nombreux contrôles de la qualité des globulines gamma est effectué au moyen d'un appareil de mesure électronique.

... un remède préventif CONTRE LA POLIOMYÉLITE

VIRUS atténué de la maladie, le vaccin incite l'organisme à se défendre; son rôle consiste à provoquer la création d'anticorps. On a trouvé le moyen d'apporter à l'organisme des anticorps préfabriqués, en ce sens qu'ils sont déjà habitués à lutter contre certaines maladies et en particulier contre la poliomyélite. Ce sont ceux que contiennent les globulines gamma, un des éléments du sang humain.

Pour cela, aux États-Unis, le sang fourni aux Banques du Sang ne sert pas seulement aux transfusions : ces précieuses globulines qu'il contient

recèlent des anticorps qui ont déjà combattu microbes et toxines. On recueille donc ces facteurs de santé pour les mettre au service de ceux qui en ont besoin, mais le problème le plus difficile consiste à les isoler.

Les globulines, protéines du plasma

La récolte des globulines est une entreprise délicate : elles ne constituent qu'une très faible partie du sang. Quand on verse du sang dans une éprouvette, après l'avoir additionné de citrate de sodium pour l'empêcher de coaguler, les glo-

SCIENCE ET VIE

bules tombent au fond; un liquide clair et opalescent surnage : le plasma. Celui-ci est constitué, entre autre, par des protéines (corps azotés) dont les principales sont :

- les *albumines* (moy. normale, 3,92 % du poids de plasma);
- les *globulines* (moy. normale, 2,27 %);
- le *fibrogène* (moy. normale, 0,33 %).

Les *globulines* à leur tour se subdivisent en de nombreuses catégories aux fonctions biologiques totalement différentes. Trois surtout ont une grande importance : les globulines alpha et bêta qui transportent 75 % des lipides (matières grasses) du plasma, et les globulines gamma qui contiennent les *anticorps*, c'est-à-dire les substances élaborées par l'organisme pour combattre les microbes et toxines aux attaques desquels il est exposé.

On est parvenu à isoler les globulines gamma ainsi que leur précieux chargement, par la méthode dite de l'électrophorèse.

Un trieur de molécules

L'appareil de Tiselius, employé pour ce « tri » du plasma, utilise les inerties différentes que les divers éléments opposent à l'action des forces électriques. Le courant électrique entraîne vers l'une des électrodes les colloïdes, c'est-à-dire les particules restant en suspension. Ils ont chacun leur vitesse particulière, laquelle est fonction

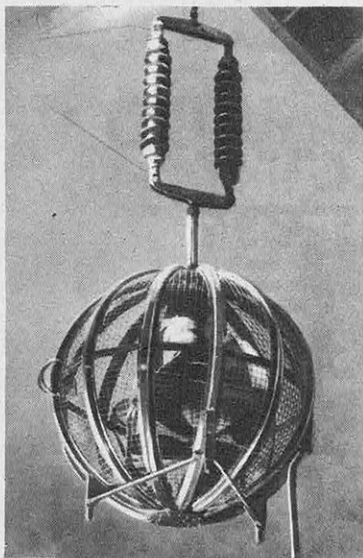
de la grosseur de leurs molécules, et se classent donc en des pelotons séparés, se déplaçant vers l'électrode, les uns derrière les autres.

Les globulines gamma ainsi obtenues sont précipitées dans leur totalité par une solution de sulfate de soude à 21,5 %. Le précipité contient tous les anticorps obtenus à partir du sang, soit d'un sujet convalescent d'une maladie infectieuse, soit d'un sujet vacciné. Sa concentration maximum en anticorps lui donne une grande efficacité dans le traitement des maladies infectieuses. Il a été employé jusqu'ici efficacement contre la rougeole, les oreillons, l'ictère infectieux et la poliomyélite.

En Amérique, la « Fondation Nationale contre la Poliomyélite » a créé des laboratoires de production de globulines gamma. La fabrication est complétée par une lyophilisation (dissiccation à froid) du produit. Les globulines gamma, isolées sont soumises à une température de -70° qui les laisse sous forme de poudre. La majeure partie du sang est fournie par la Croix-Rouge. Le Laboratoire de Chicago traite 45 000 l de sang par semaine et, travaillant 24 h sur 24 h, produit environ 40 000 des doses nécessaires pour un traitement. La production totale américaine atteindra bientôt 1 260 000 doses standard, ce qui reste insuffisant pour traiter préventivement les 50 millions d'enfants des États-Unis.

D^r d'Allarmont

ASSIS SANS RISQUE AU MILIEU DE 500 000 VOLTS



LORSQU'ON sait qu'au-delà d'une tension de 100 V la peau ne protège plus le corps contre le passage du courant électrique et que l'on est à la limite des dangers d'électrocution, même avec de faibles ampérages, on peut se demander comment cet homme assis au milieu de décharges électriques d'un demi-million de volts, peut ne rien risquer.

Cette expérience, organisée par le musée Allemand de Munich est, en réalité, la reprise, sous une forme moderne, de l'expérience de la « cage de Faraday ». C'est le 3 novembre 1835 que le physicien anglais, célèbre par des travaux sur l'induction électro-

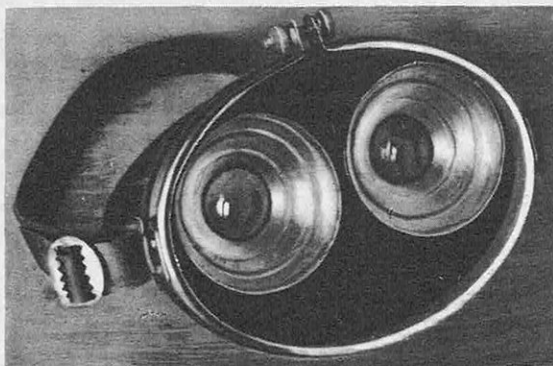
magnétique qui nous valurent les moteurs électriques, les transformateurs et tant d'autres applications électriques, démontra que les charges statiques s'accumulent uniquement sur la surface des conducteurs, en particulier qu'aucun phénomène électrique ne se produit à l'intérieur d'un conducteur creux. Ici la cage elle-même forme le conducteur; le courant qui arrive par la partie supérieure de la sphère s'en va par le câble souple qui pend en bas à droite. Cette particularité des conducteurs creux est utilisée en radio dans la construction de certaines lampes et pour le blindage intérieur des appareils.

UN HUBLOT QUI ASSURE SOUS L'EAU UNE VISION NORMALE

Jusqu'ici, on recourait, pour voir ou photographier sous l'eau, à des hublots plans. Ce procédé, le seul pratique, avait pour principaux défauts de rétrécir le champ et de modifier l'échelle des objets. Ces inconvénients disparaissent avec le hublot qu'ont mis au point trois professeurs du Muséum.

LA Méditerranée est, avec la mer des Sargasses, la mer la plus claire du monde entier. D'après les mesures récentes, elle serait aussi limpide que de l'eau chimiquement pure distillée deux fois. Malgré cela, le plus grand obstacle à la vision comme à la photographie sous-marines réside dans la transparence réduite de l'eau considérée à travers la glace plane des hublots ordinaires.

La raison en est que la densité de l'eau est 770 fois plus grande que celle de l'air (1 litre d'air pèse 1,3 g ; 1 litre d'eau 1 kg) ; en outre elle contient de nombreux êtres vivants et impurétés. Ainsi la visibilité sous-marine ne dépasse pas 40 à 50 m. Sur les côtes de la Méditerranée, elle n'atteint qu'une vingtaine de mètres dans les



● Le masque correcteur comprend deux hublots dont l'écartement doit correspondre à celui des yeux.



(Photos Broussard)

PLONGEUR MUNI DU MASQUE CORRECTEUR

cas les plus favorables. Mais, dès que l'eau est un peu agitée, elle tombe à 5 et même à 1 m.

Les lacs d'eau douce sont encore moins bien partagés : la visibilité en plongée est d'environ 5 à 10 m dans le lac d'Annecy, de 3 m dans le lac Léman. Quant à la Seine, on y voit juste sa main tendue devant soi.

La lumière diffuse ne pénètre pas à plus de 500 m

Cette limitation de la visibilité est due surtout à des particules plus ou moins opaques qui se superposent de telle sorte qu'à partir d'une certaine épaisseur d'eau aucun rayon de lumière ne passe plus. Mais la lumière diffusée d'une particule à l'autre pénètre beaucoup plus profondément. Il est par exemple normal que dans une région où la visibilité en plongée n'est que d'une vingtaine de mètres environ, la lumière

(1) Voir *Science et Vie* n° 391 d'avril 1950.

SCIENCE ET VIE

diffuse du jour pénètre à environ 500 m. Aucun filtre d'aucune sorte ne permet d'augmenter la visibilité.

De tous les rayonnements vibratoires, seuls les sons et les ultrasons sont capables de pénétrer à de grandes distances dans l'eau; un sondeur à ultrasons enregistre le profil des fonds comme si on le voyait. Toutefois, pour l'étude des détails du fond de la mer, rien ne saurait remplacer la vision optique.

Le hublot-plan grossit et rapproche les objets

La seule façon, en dehors d'un éclairage artificiel, d'améliorer la qualité de l'image et, surtout, d'augmenter le contraste qui permet d'en distinguer les détails, est de se rapprocher du sujet. Or, plus la distance diminue, plus le champ de vision se rétrécit. Pour se rapprocher tout en couvrant la même grandeur d'image, il faut augmenter l'angle de champ du dispositif optique de vision.

Cette nécessité amène de nombreux inconvénients. Par suite de l'indice de réfraction de l'eau (1,34), tous les rayons, autres que l'axe optique, qui traversent un hublot plan sont déviés d'une valeur proportionnelle à leur inclinaison sur l'axe. Résultat : tous les objets sont rapprochés et grossis d'une valeur égale à l'indice de réfraction, c'est-à-dire environ un tiers. De plus, au-delà d'un certain angle, la déformation est telle qu'il est tout à fait inutile de vouloir augmenter l'angle de vision en rapprochant l'œil

ou l'objectif de la glace. Reste la solution de créer un système optique capable de compenser cette distorsion.

Pour compenser le grossissement, il était logique de penser à essayer une lentille divergente. Mais, si on emploie une lentille divergente seule, on introduit des aberrations optiques supplémentaires.

Les professeurs Ivanoff, Le Grand et Cuvier, du Muséum National d'Histoire Naturelle, réussirent à calculer un ensemble optique composé d'une lentille divergente, servant en même temps de glace plane frontale en contact avec l'eau, et d'une lentille convergente; l'ensemble supprime le système de dioptries plans formés par la glace, l'air du hublot et l'eau de mer, ainsi que les aberrations qu'il apporte.

Simultanément, M. Dratz, de Marseille, reprenant sous une forme un peu différente une réalisation de 1937, a mis au point un hublot correcteur dans lequel la lentille avant est formée par une lentille d'air délimitée par des glaces sphériques. Neutre dans l'air, ce système optique forme, dans l'eau, une lentille divergente, car son indice de réfraction est inférieur à celui de l'eau (pour une lentille en verre dans l'air, l'indice de réfraction est supérieur à celui de l'air et la lentille serait convergente).

Le masque correcteur rétablit les distances exactes

Avec le masque formé de deux hublots, un pour chaque œil, dont l'écartement correspond



● La netteté de cette image prise par 27 mètres de fond est due à l'association du hublot correcteur et du flash élec-

tronique. L'emploi, grâce au hublot, d'un objectif grand angulaire, donne un champ plus large et plus profond.

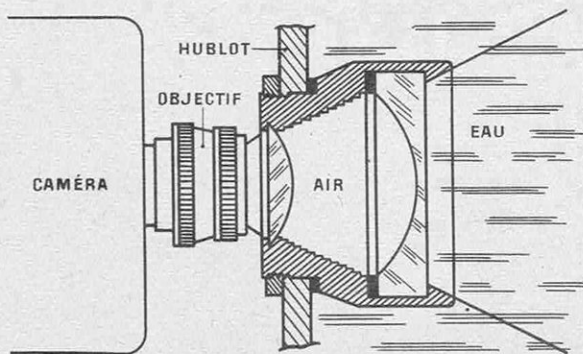
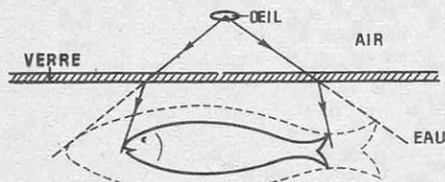
La caméra de la « ciné-torpille », que l'on voit en action à l'arrière-plan est munie du hublot correcteur. Les avantages sont tels que, même dans l'eau trouble et aux grandes profondeurs, les images restent nettes.

à celui des yeux du plongeur, les erreurs d'appréciation de distance et surtout de profondeur ne sont plus possibles.

Si on part sans scaphandre, on ne risque pas d'aller trop profond. De même, du fond, on peut mieux apprécier la distance à laquelle on se trouve de la surface et respecter plus correctement les paliers de décompression. On peut enfin saisir les objets sans risquer de mettre la main à côté. En chasse sous-marine, on peut viser avec le fusil comme si l'eau n'existait pas, et il devient alors pratiquement impossible de rater le poisson puisque les distances de tir sont comprises entre 1 et 4 m. Le poisson, vu à sa dimension exacte, ne sera plus grossi que par l'imagination du pêcheur, et il devient possible d'apprécier avec assez d'exactitude sa vitesse de nage par rapport au fond. D'une façon générale, on se sent beaucoup plus à l'aise dans l'eau.

Le rétrécissement du champ de vision est également supprimé. On n'a plus cette impression désagréable de se trouver plus ou moins au fond d'un tonneau. L'impression de sécurité augmente, car on voit mieux les obstacles latéraux et ses camarades de plongée.

Les lentilles avant et arrière sont réunies entre



Le hublot correcteur supprime l'effet de grossissement dont on a donné une représentation schématisée ci-dessus. L'appareil optique en est constitué par deux lentilles que sépare de l'air et l'ensemble joue dans l'eau le rôle de lentille divergente.

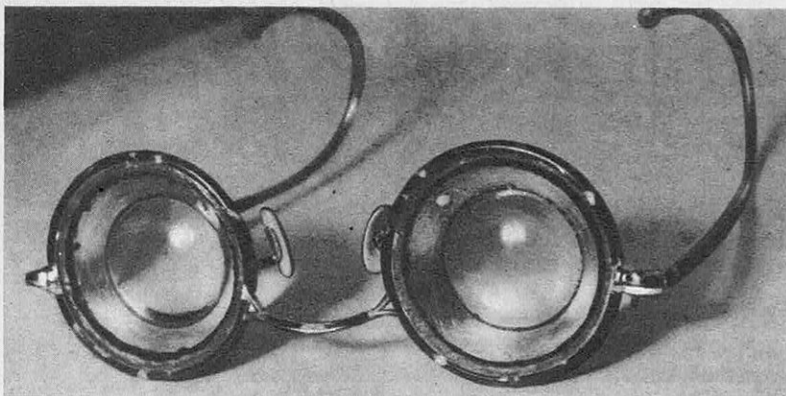
elles dans une monture étanche qui emprisonne un volume d'air sec. Cet air constitue un excellent isolant thermique entre l'eau extérieure relativement froide et l'air intérieur du masque toujours chaud et humide en contact avec la figure du plongeur. La buée, qui se dépose d'habitude sur la vitre interne est supprimée, ce qui améliore d'autant la vision en plongée.

Un champ de vision large et profond

En photographie et cinéma sous-marins s'agit d'une nouveauté aussi importante que le flash sous-marin. Le véritable progrès n'est pas seulement de corriger les distorsions dues à la réfraction de l'eau. On obtenait déjà des photos très nettes avec le flash électronique « torpille », qui permet d'utiliser simultanément des temps de pose de millièmes de seconde et des diaphragmes très petits (f:11 et au-dessous), permettant d'éliminer les effets de la plupart des aberrations. Le grand intérêt du hublot correcteur consiste dans l'augmentation de l'angle de

LUNETTES DE PLONGÉE

Le principe de cette lunette construite par Jean Mendousse en 1937 diffère de celui du hublot correcteur, car elle est destinée à rétablir la vision pour l'œil immergé non protégé par un masque. Il s'agit en ce cas de rétablir la convergence de l'œil et non de combattre l'effet de grossissement dû à la réfraction.



champ et de la profondeur de champ dues, non seulement au retour à la distance focale originelle, mais aussi aux caractéristiques optiques du hublot. Il est alors particulièrement intéressant d'employer le hublot correcteur avec des objectifs grands et très grands angulaires. Pour le 24x36, par exemple, on utilisait jusqu'ici l'objectif normal de 50 mm avec une glace plane. La distance focale était allongée proportionnellement à l'indice de réfraction, soit $50 \text{ mm} \times 1,34 = 67 \text{ mm}$, ce qui donnait un champ de 3,6 m de largeur à la distance de 6,7 m. Un objectif grand angulaire de 28 mm muni du hublot correcteur permet d'embrasser la même largeur de champ de 3,6 m à une distance de 2,8 m seulement... La distance de prise de vue et par

conséquent l'épaisseur d'eau intercalée est réduite de 2,4 fois.

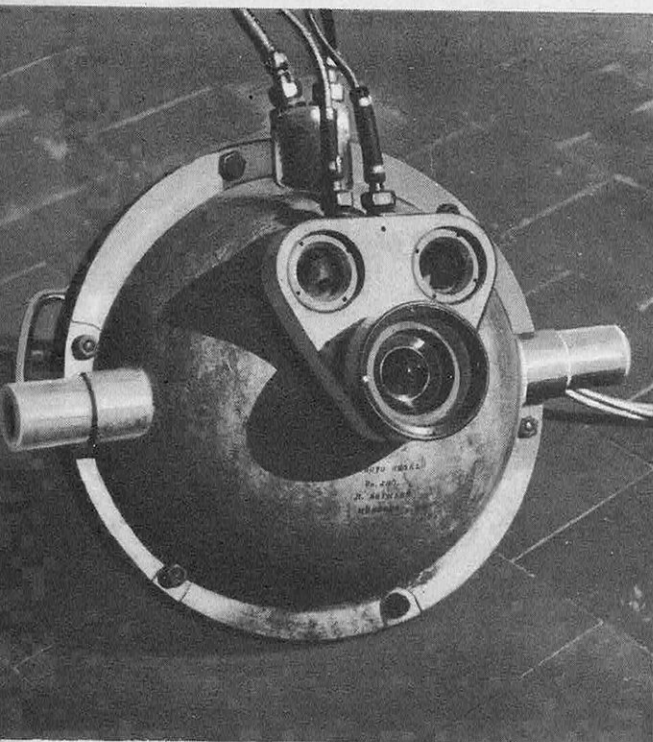
Quant à la profondeur de champ (pour un cercle de dispersion de 1/50 mm) comprise entre 2,15 m et 4,65 m avec glace plane, elle se situe entre 1,7 m et 11 m avec le hublot correcteur devant un Oplar 35 mm réglé à 3 m et f:6,3.

Hublot et flash électronique

En combinant le hublot correcteur et le puissant flash électronique, on obtient des résultats excellents. Il a été ainsi possible de réaliser des photos stéréoscopiques, parfaitement nettes dans l'eau trouble d'un port, sous la coque d'un bateau dans la vase et le mazout... L'eau était tellement sale que les plongeurs se voyaient à peine. Le même résultat a été obtenu en cinéma, grâce à la conjugaison d'un objectif de courte focale (9,5 mm) et de la torpille éclairante.

Pratiquement, le hublot correcteur combiné à l'éclairage artificiel permet la photo, le cinéma et la vision sous-marins dans toutes les circonstances et presque dans toutes les eaux. Ceci est essentiel pour l'exploration et les études sous-marines; le contrôle des travaux exécutés sous l'eau, la surveillance des quais d'un port ou l'inspection d'une coque de bateau. Les meilleurs résultats sont alors obtenus au moyen du Vérascopie 40 Richard, muni d'une paire de hublots correcteurs, la surface à étudier étant éclairée par la torpille. Ceux que nous avons obtenus depuis un an permettent d'affirmer qu'il existe enfin un outil d'enregistrement et d'études du fond marin utilisable en toutes circonstances et quelles que soient les difficultés.

D. Rebikoff



← Première caméra de télévision sous-marine réalisée en 1952 par l'Institut de Recherches Sous-marines de Cannes. Munie d'un hublot correcteur, elle ne pèse que 30 kg. Le boîtier conçu par le Dr Hoffmann de Munich permet cependant de la descendre à des profondeurs de 2 000 mètres.

A peine en a-t-on prospecté la dixième partie et déjà **LE SOUS-SOL SAHARIEN** se révèle d'une exploitation rentable

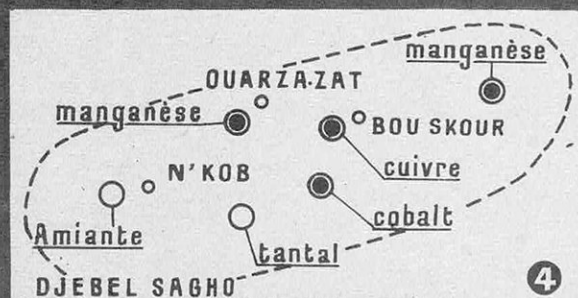
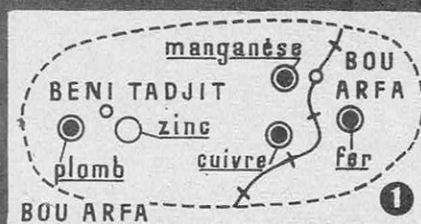
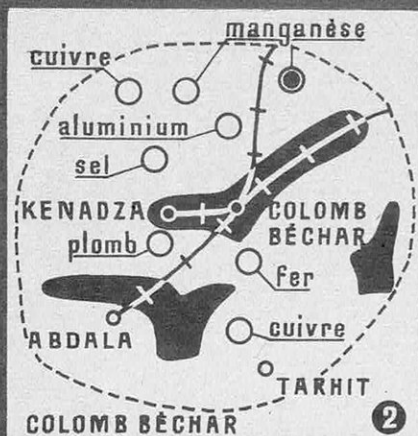
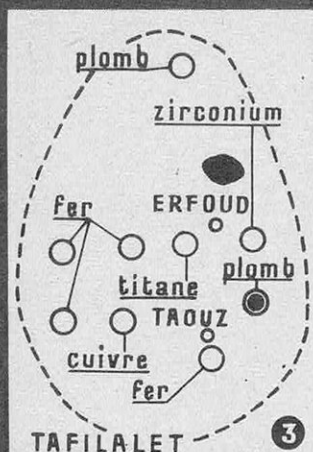
LA création, par l'U.R.S.S., de vastes zones industrielles dans l'Oural et en Sibérie, correspond au désir de mettre les industries clés à l'abri lors des importants mouvements de reculs qui sont de tradition dans la stratégie russe.

La nécessité de disperser les objectifs des bombardements font que, pour la France, l'industrialisation de l'Afrique du Nord est une nécessité impérieuse. Elle peut être favorisée par les ressources minières du Sahara. La région de Colomb-Béchar, la plus accessible, est déjà, en partie, exploitée et, devant les premiers résultats, certains proposent de « nationaliser le Sa-



MINE DE COBALT DE BOU AZZER DANS LE DJEBEL SAGHO

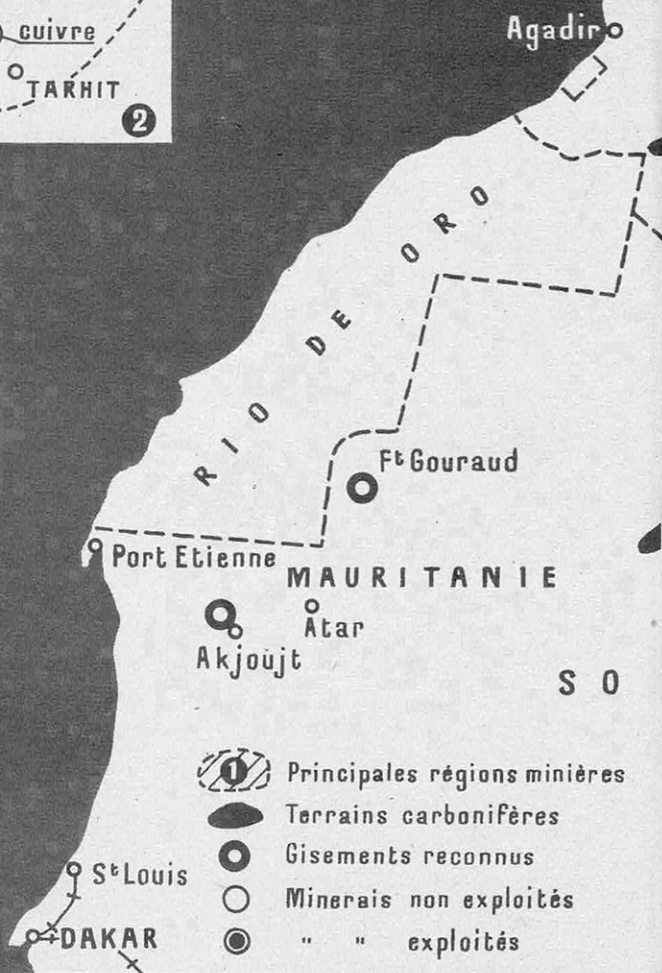
(Photo F. Fiando)



RÉGIONS MINIÈRES DU SAHARA ET DES CONFINS ALGÉRO-MAROCAINS

LA superficie du Sahara étant égale à trois fois celle de la Méditerranée, on ne saurait, pour l'instant, établir un bilan exact des richesses de son sous-sol. Mais on est déjà en mesure d'assurer que cinq régions sont propres à la création d'importants combinats industriels: quatre, dont le détail des possibilités minières est figuré en marge de la carte, se trouvent aux confins algéro-marocains; la cinquième est située dans le Sud Tunisien, dans la région de Gabès. C'est leur proximité des voies de communication qui y a rendu la prospection plus active. Exploitée pour sa houille depuis 1917, la région de Colomb-Béchar décèle, outre les minerais signalés, de l'hématite, du kaolin et du sel de gemme.

En Tunisie les gisements de phosphates, à l'ouest de Gabès, sont exploités depuis de nombreuses années. On y trouve en outre: du manganèse, du plomb, du zinc et du magnésium. Les prospections ont également révélé du cuivre, du plomb, du zinc et du phosphate au Soudan; de l'étain et du wolfram au Niger; du fer, du cuivre et des indices de titane et de zirconium en Mauritanie.

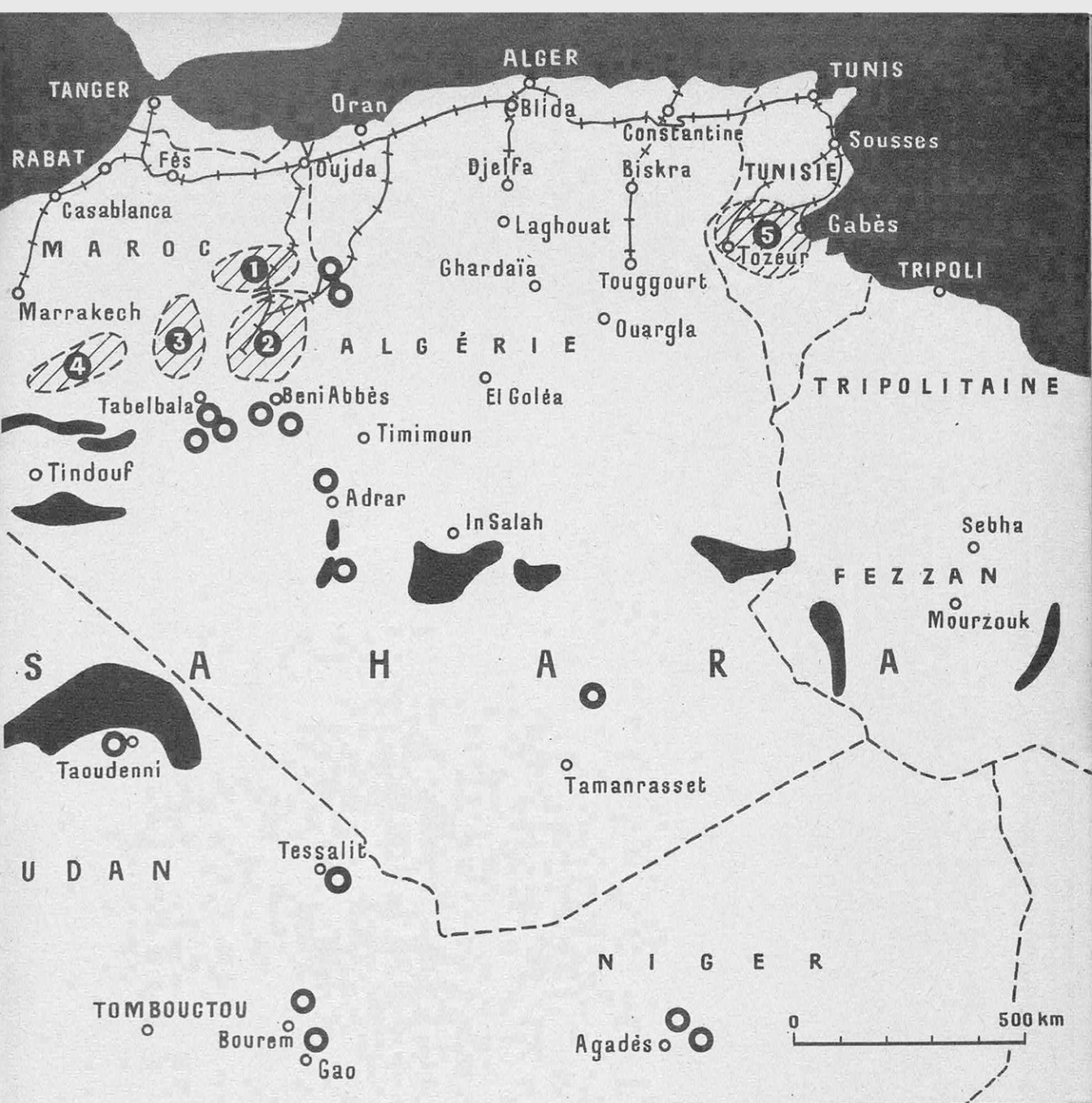


hara », c'est-à-dire de former avec l'ensemble des territoires sahariens français une unité administrative intégrée.

Le Sahara produit 255 000 tonnes de charbon par an

Dans les pays dont les ressources en énergie hydroélectrique sont faibles, la vie économique dépend essentiellement du charbon. C'est le cas du Sahara français, grand comme cinq fois la France.

Déjà deux gisements y sont actuellement



exploités. Tous deux sont situés dans la région de Colomb-Béchar, le premier est celui de Kenadza-Djedid, le second celui de Sfaïa-Ksiksou-Ghorassa. Ils fournissent un charbon gras qui produit un coke métallurgique de bonne qualité. En 1951, la production a été de 255 000 t (chiffre d'ailleurs modeste : c'est approximativement la moitié de ce que produit le bassin de La Mure, qui fournit à peine 1 % de la production française). Selon les dernières estimations, le bassin houiller — dont Kenadza est seulement à la frange — couvre une superficie de 8 000 km²; ses

ressources sont évaluées à plusieurs centaines de millions de tonnes. Cette richesse est d'autant plus appréciable que le charbon est indispensable pour concentrer et transformer sur place, avant de les transporter, les nombreux minerais que l'on trouve au Sahara.

Les chances de voir l'industrie houillère se développer sont d'autant plus grandes que la carte géologique du Sahara révèle six régions dans lesquelles les couches de l'époque primaire dites « carbonifères » se trouvent en surface. Cela ne veut pas dire qu'on y trouvera obligatoi-

SCIENCE ET VIE

rement du charbon, mais c'est dans ces régions qu'on a plus de chances d'en découvrir.

Ces six régions sont : 1° Colomb-Béchar - Tafilalet - Abadla - Mazarif (confins algéro-marocains); 2° Haut Plateau du Dra (confins algéro-marocains); 3° Taoudenni (Soudan); 4° Sud du Tidikelt (nord-ouest du Hoggar); 5° Sud de la Hamada de Tinrert (Algérie); 6° Périphérie de l'Edeyen de Mourzouk (Fezzan).

Pétrole : Résultats dans cinq ans

La recherche du pétrole, qui exige des capitaux considérables, est, comme celle des métaux, liée à la géologie. Les reconnaissances entreprises ont permis de classer le Sahara parmi les régions d'Afrique les plus propices aux accumulations d'hydrocarbures.

Les premières prospections ont eu lieu en 1948. Actuellement elles sont menées dans sa partie nord par plusieurs sociétés nationalisées ou privées. Des forages de reconnaissances sont en cours d'exécution.

Au Maroc, dans la vallée du Ziz (Tafilalet) des émanations de gaz se sont produites

En Algérie, un premier forage de reconnaissance, entrepris en novembre 1952 à Bériane (40 km nord de Ghardaïa), avait atteint le 1^{er} mai 1953 la profondeur de 2 245 m. Un second, mis

en chantier en janvier 1953, à Taoudrara Kala, près de Tarhit (90 km sud de Colomb-Béchar) a atteint le 1^{er} mai la profondeur de 1 276 m. Enfin, fin 1953, un troisième doit débuter dans la région d'In Salah et un quatrième au nord d'El Goléa.

En Tunisie, un sondage est en cours dans le chott el Fedjedj à l'ouest de Gabès.

En A.-O.F., des indices auraient été décelés aux environs de Gao.

On estime qu'il faut encore un délai de cinq ans et environ 10 milliards de crédits avant qu'on puisse se prononcer sur les ressources pétrolières du Sahara.

L'histoire géologique du Sahara

A peine esquissées avant guerre, les prospections ont été entreprises à grande échelle depuis quelques années par des organismes officiels et privés.

Ces recherches ont été faites en tenant compte de l'histoire géologique du Sahara.

Quatre massifs montagneux en forment l'ossature primitive usée, mais rajeunie par les éruptions volcaniques

Autour d'eux se sont déposées, au cours des périodes géologiques, des couches de sédiments.

Ce sont d'abord, à la partie inférieure, tous les étages sédimentaires primaires marins.

Puis, à la fin de l'ère primaire, le Sahara subit

CHARBON

Deux gisements de houille sont exploités dans la région de Colomb-Béchar, celui de Sfaïa-Ksiksou et celui de Kenadza dont on voit ci-contre deux puits en exploitation : l'un (à gauche) est équipé de façon moderne, avec skifs. En 1951 la production a atteint 225 000 t. Mais ces gisements ne sont que la bordure d'un immense bassin de 8 000 km² que l'on retrouve au Tafilalet à 740 m de profondeur, en partie sous forme d'antracite. En dehors de ce bassin, on a dénombré cinq régions où les couches « carbonifères » affleurent : le Haut Plateau du Dra, la région de Taoudenni, la partie nord-ouest du Hoggar, le sud de la Hamada de Tinrert en Algérie, et la périphérie du territoire du Fezzan.



le contre coup du plissement hercynien. En France, dans ces plissements du Hercynien (Armoricaïn et Varisque) qui se raccordent au milieu du Massif Central, l'on trouve les gisements carbonifères, et en particulier la houille stéphanoise. Cette chaîne hercynienne, dite, dans la Métropole, des « Altaïdes », possède son équivalent en Afrique qui est la chaîne des Saharaïdes. A cette époque, donc, le Sahara émerge.

A la fin du secondaire, et plus encore au début de l'ère tertiaire, une formidable invasion marine recouvre le Sahara, mettant la Mésogée (Méditerranée d'alors) en communication avec le golfe de Guinée, de part et d'autre des massifs centraux qui sont, avec la Mauritanie, seuls à émerger. C'est alors que se déposent tous les étages sédimentaires de la fin de l'ère secondaire et de l'ère tertiaire.

A la fin de cette dernière période, par suite du contre coup du plissement alpin qui donne naissance à l'Atlas, le Sahara émerge à nouveau ; il en résulte que les formations quaternaires qui le recouvrent sont uniquement d'origine fluviale ou éolienne.

Presque tous les minerais industriels et stratégiques

Par suite de ces évolutions, le Sahara comprend donc toutes les roches sauf celles qui corres-

pondent à la première partie de l'ère secondaire. C'est dans les roches cristallines et primaires formant l'ossature initiale du Sahara que l'on aura le plus de chance de trouver les minerais utiles.

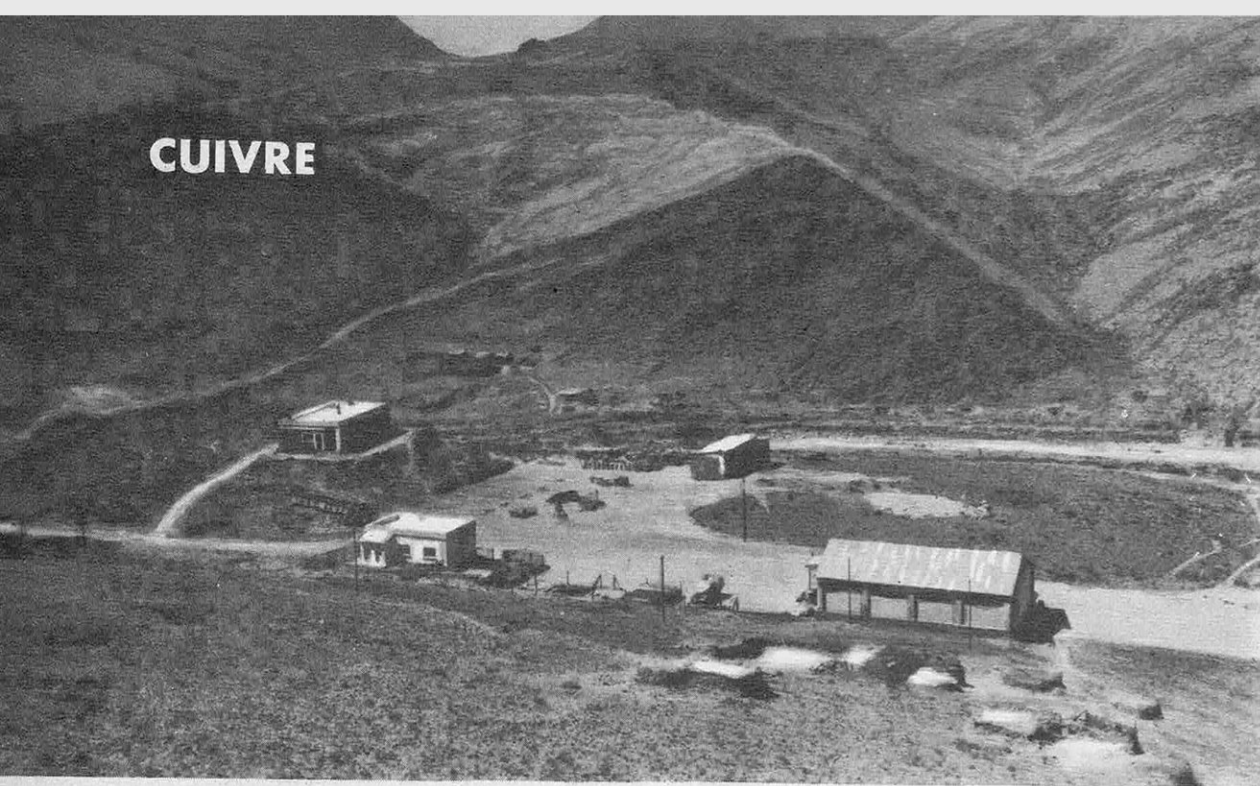
Un minerai étant reconnu, il faut l'identifier, puis déterminer : la teneur en substances utiles ; la forme (amas, filon ou couche sédimentaire) et les dimensions du gîte ; les possibilités d'extraction annuelles compte tenu des difficultés d'accès et de transport, des conditions d'exploitation, des possibilités de recrutement du personnel, des servitudes du climat, des capitaux à engager, etc. ; le prix de revient et de vente ; les débouchés commerciaux.

Les prospections exigent un personnel spécialisé ; au Sahara, cette règle est impérative en raison des espaces à parcourir sous un soleil tropical, sans voies de communications, sans eau, et avec des cartes à grande échelle.

Les premières prospections permettent d'assurer que la plupart des minerais industriels et stratégiques se trouvent au Sahara et que quatre régions paraissent particulièrement favorisées : celles de Colomb-Béchar, de Bou-Arfa, du Tafilalet, du Haut Ziz, du pied de l'Anti-Atlas, du Djebel Sagho et celle de Gabès. Leur mise en valeur exigera de l'énergie, de l'eau, de la main-d'œuvre et des moyens de transport.



CUIVRE



La mine de Bou Skour, dont ci-dessus les premières installations, se trouve au pied de l'Anti-Atlas et du Djebel Sagho. On trouve aussi du cuivre dans la même région, à Tragrara d'Akka. A Bou Kaïs, de part et d'autre de la piste qui, au sud de Colomb-Béchar, va jusqu'à Adrar, on a du minerai

qui titre 3 % de cuivre. Au nord de Colomb-Béchar, dans la région de Bou Arfa, le minerai se rencontre sous la forme de sulfure. On a enfin identifié des mines de cuivre au Soudan, dans la région de Tessalit (contreforts ouest de l'Adrar des Sforas) et en Mauritanie à Akjouit (titrant 30 %).

L'énergie solaire représente des milliards de kilowatts

Outre l'utilisation du charbon et du pétrole on a pensé à l'énergie éolienne et à l'énergie solaire pour l'industrie saharienne.

Dans ce pays, le vent souffle souvent avec force pendant plusieurs jours de suite, son utilisation pour produire de l'énergie dépend de la réalisation de robustes roues d'éoliennes; jusqu'à ce jour aucun modèle n'a pu résister aux tempêtes de sable.

Quant à l'énergie solaire perdue au Sahara, elle représente des milliards de kilowatts-heures. En été, en effet, le thermomètre atteint couramment 50° à l'ombre pendant une grande partie de la journée. Aux heures chaudes, la température des sables des dunes, celle de l'eau des récipients métalliques qu'on laisse en plein soleil, peut s'élever jusqu'à 70°.

La récupération de cette chaleur est étudiée en France par M. Trombé, directeur des recherches, au Centre National de la Recherche Scientifique, et par ses collaborateurs.

En 1951, ils ont mis au point un four de 75 kW

avec miroir parabolique et dispositif d'orientation automatique, qui est capable de produire 500 kg de fer fondu par jour.

Dans ce domaine, le stade expérimental est franchi et l'on peut envisager la réalisation de fours solaires d'une puissance de l'ordre de 1 000 kW, permettant d'obtenir une production industrielle.

Il est bien évident que le rendement obtenu sera d'autant plus intéressant que l'énergie solaire sera plus intense. C'est précisément le cas du Sahara.

Il y a de l'eau au Sahara

L'obstacle principal à l'exploitation industrielle du Sahara est l'absence de cours d'eau. Cependant le Sahara est riche en nappes d'eau souterraines : phréatiques ou artésiennes. L'une d'elles, celle de l'Albien, dont le centre se trouve entre Ouargla et El Goléa, est aussi étendue que la France, son épaisseur est d'au moins 500 m. On estime que sa capacité est de plusieurs milliards de mètres cubes.

Si l'on ajoute les *foggaras* (galeries qui drainent l'humidité souterraine), les *gueltas* (trous d'eau)

et les *tilmas* (petites nappes à moins d'un mètre de profondeur), on voit que le Sahara n'est pas totalement dépourvu d'eau. En a-t-il assez pour la mise en valeur de ses ressources ? C'est là un problème qui mérite une étude à part.

La main-d'œuvre indigène donne de bons ouvriers

Le Sahara compte environ un million d'habitants, soit deux cent vingt-huit fois moins que la France à densité égale. Des régions immenses sont complètement inhabitées.

L'Européen n'est représenté que par les militaires, les administrateurs et quelques commerçants. Cela ne veut pas dire qu'il ne peut pas y vivre ; en dehors des trois mois d'été qui sont assez pénibles, le climat, très sec et très sain, est supportable dans le nord du Sahara ; il en est de même dans le Hoggar où l'altitude (1 400 m à Tamanrasset) compense la latitude.

L'expérience montre que les indigènes (sédentaires et nomades) sont capables non seulement de s'adapter à la discipline industrielle mais aussi de devenir de bons ouvriers et même d'excellents mécaniciens.

Pour l'indigène, comme pour l'Européen, se posent deux problèmes essentiels ; ceux de l'habitat et de la nourriture.

Les transports coûtent cher

Il ne suffit pas d'extraire, de concentrer et de transformer du minéral, il faut pouvoir le transporter sur le marché mondial de telle façon que son prix ne soit pas supérieur au produit similaire provenant d'autres pays.

Or, de quels moyens de transport peut-on disposer au Sahara ? Du chameau, du chemin de fer, du camion et de l'avion.

Les possibilités du chameau ne sont pas en harmonie avec les exigences des exploitations minières et industrielles. Cependant il peut rendre des services pour le ravitaillement des chantiers de sondage, ne serait-ce qu'à titre de sécurité en cas de panne de véhicules automobiles.

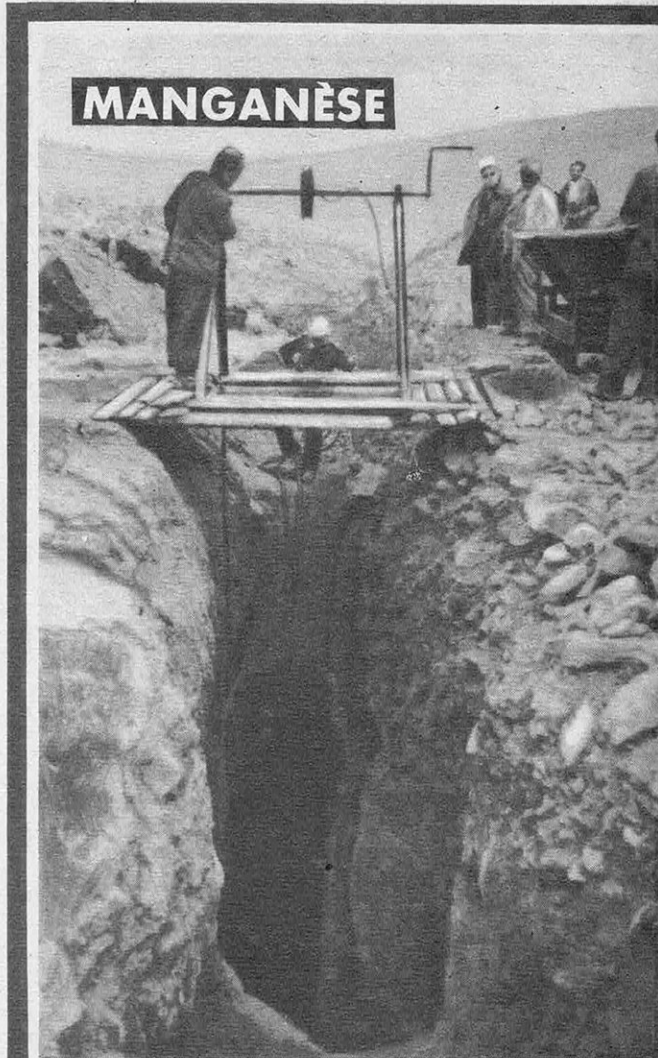
Le chemin de fer aborde à peine le Sahara. Au Nord nous ne trouvons en effet que les voies ferrées ci-après :

- aux confins algéro-marocains : Oujda - Colomb-Béchar - Abadla, Oran - Colomb-Béchar ;
- en Algérie : Blida - Djelfa, Batna - Touggourt ;
- en Tunisie : Sousse - Tozeur et Sousse-Gabès ;
- au Sud, les voies ferrées qui se rapprochent le plus du Sahara sont :
 - en A.O.F. : Dakar - Saint-Louis, Dakar-Bamako, Abidjan - Bobo-Dioulasso.

— en Nigeria anglaise : Lagos et Port Harcourt-Kano.

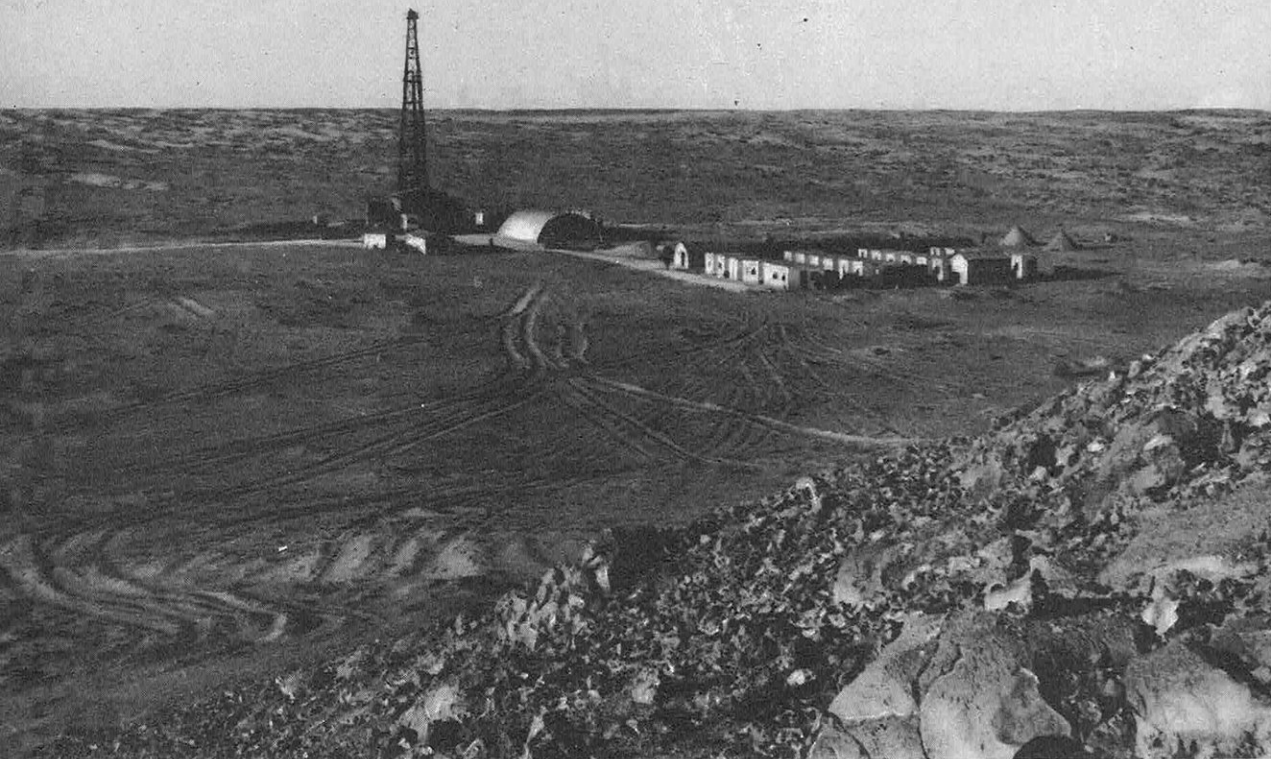
Seule la voie ferrée Oujda - Colomb-Béchar - Abadla de la Compagnie du Méditerranée - Niger est à voie normale ; les autres sont à écartement d'un mètre.

Or, l'exploitation industrielle d'une région quelconque du Sahara ne saurait se concevoir



A Ménabha (région de Colomb-Béchar), la mise en valeur de la mine de manganèse en est, comme on le voit, à ses débuts et à la recherche des veines les plus riches. Une autre mine en exploitation près de Bou Arfa titre 30 %. Un très important gisement (à 20 %) a été reconnu aux environs de Brézina en Algérie. Enfin en Tunisie, dans la région ouest de Gabès, on a trouvé du manganèse au Djebel Aziza.

PÉTROLE



Les premières prospections et les connaissances géologiques du Sahara l'ont fait classer parmi les régions pétrolifères d'Afrique les plus prometteuses. De nombreuses sociétés nationalisées ou privées participent aux recherches : Société chérifienne du Pétrole, le Bureau de Recherche du

Pétrole, la Compagnie française des Pétroles, etc. Ici l'on voit une sondeuse de la S. N. Repal (Société nationale de Recherche du Pétrole en Algérie) en action à Traoudrara Kala près de Tarhit entre Colomb-Béchar et Timimoun. La capacité de forage est de 2 400 m ; elle a atteint actuellement 1 276 m.

sans une voie ferrée permettant le transport des produits jusqu'à la côte la plus proche.

Comme nous le voyons, seules sont desservies actuellement les régions de Colomb-Béchar et de Gabès.

Le camion (avec la voie étroite et parfois le téléphérique) est incontestablement le moyen de transport le plus pratique pour les prospections aussi bien que pour les exploitations minières et industrielles.

Au Sahara, les camions passent partout où le sol est dur et pas trop accidenté.

Rappelons que le kilomètre de route goudronnée coûte actuellement environ 5 millions, soit trois fois moins cher que le kilomètre de

voie ferrée (non compris le matériel roulant).

Signalons en outre que le rallye Alger - Le Cap a démontré d'une façon incontestable que l'effort principal devait porter sur la piste du Hoggar, premier tronçon du grand axe Nord-Sud trans-africain.

Quant à l'avion, il restera encore longtemps un moyen de transport onéreux réservé aux personnes, au courrier et aux marchandises de grande valeur.

Pratiquement, c'est donc sur la coordination du rail et de la route (ou de la piste) que devront compter les exploitations minières du Sahara.

Voyons la répercussion de ces transports sur le prix de revient du minerai (celui du charbon

de Kenadza, par exemple) rendu au port d'embarquement.

Sur la base d'un salaire moyen de mineur à 900 francs (charges sociales comprises), le prix de revient de la tonne extraite est de 3 500 fr.

Le transport par voie ferrée coûtant environ 4 fr par tonne-kilomètre, la tonne de charbon gras de Colomb-Béchar rendue à Guendoufa (Maroc) revient à 5 000 fr, alors que la tonne d'antracite de Djerada chargée dans la même gare y est vendue 4 100 fr. A Nemours, le charbon de Kenadza revient à plus de 6 000 fr la tonne alors que celui d'Angleterre ou d'Amérique n'est vendu que 5 500 fr.

La mine de Kenadza serait donc une hérésie économique (comme d'ailleurs le chemin de fer Méditerranée-Niger et vraisemblablement toute autre exploitation minière de cette région, même après enrichissement sur place du minerai), si un concours de circonstances exceptionnelles ne permettait d'envisager la réalisation d'une vaste zone d'organisation industrielle africaine (Z.O.I.A.) dans la région de Colomb-Béchar.

Signalons que le minerai de plomb de M'Fis (Tafilalet) est transporté par camions jusqu'à Port Lyautey (516 km) à travers le Grand et le Moyen Atlas, bien que le coût d'un tel transport s'élève à 8 500 fr la tonne.

La Z.O.I.A. n° 1 ; premier combinat africain

M. Eric Labonne, ancien Résident de la France au Maroc et président de la Commission et des Organismes d'Études de l'Union Française est actuellement le promoteur et l'animateur de cette grande idée qui consiste à créer dans la région de Colomb-Béchar une importante industrie sidérurgique utilisant :

— les gisements de charbon à coke pour l'exploitation et la transformation des minerais reconnus dans un rayon de 200 à 300 km ;

— les deux voies ferrées desservant cette région : celle du Méditerranée - Niger, d'Abadla à Oujda, puis vers le Maroc et le port de Nemours, et celle de Colomb-Béchar à Oran puis vers l'Algérie.

Le plan d'équipement de la Z.O.I.A. n° 1 comporte comme premiers objectifs : l'accélération des prospections, la création de centrales électriques thermiques utilisant le charbon puis, plus tard, le gaz des hauts fourneaux ; l'amélioration des moyens de transport par terre, fer, air et mer (port de Nemours) et des moyens de transmissions ; la création d'une vaste zone de culture (barrage de Djorf Torba sur le Guir) ; un programme de logements pour les Européens et les indigènes.

La dépense à prévoir est de l'ordre de 20 milliards. Lorsque ce programme sera réalisé, des industries métallurgiques et chimiques pourront être implantées puis se développer.

Les seconds objectifs à atteindre seront alors : l'amélioration de l'extraction du charbon et du rendement des centrales électriques pour obtenir le kilowatt au plus bas prix possible (5 fr maximum) ; l'augmentation de la production de l'eau nécessaire aux soins ménagers, maraîchers et industriels de la zone ; la création de la voie ferrée Abadla - Tafilalet ; l'extraction et le traitement des minerais ferreux et non ferreux ; la création d'usines de produits chimiques (azote, acide sulfurique, etc.) ; la création d'usines métallurgiques et sidérurgiques.

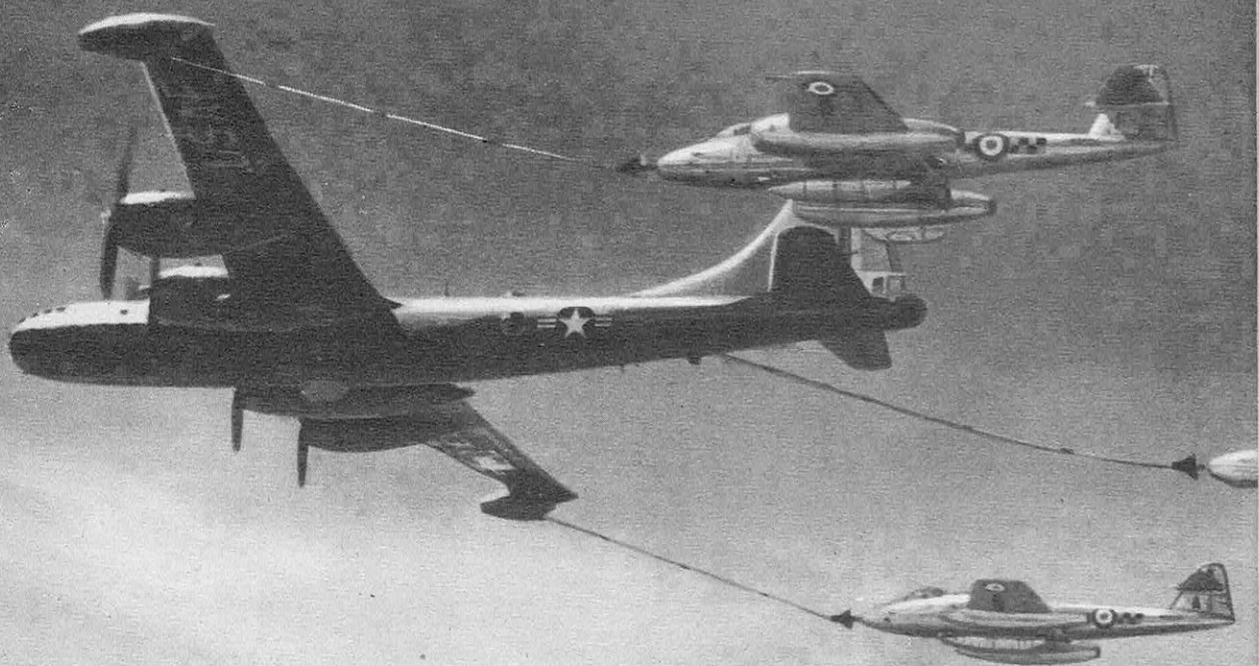
Ce programme est très vaste ; il est à l'échelle des gigantesques ensembles industriels Lorraine-Sarre, Ruhr, Oural, Sibérie.

La France ne peut s'en désintéresser parce qu'il sera l'un des éléments qui lui permettront de reconquérir la première place, en tête des grandes puissances mondiales.

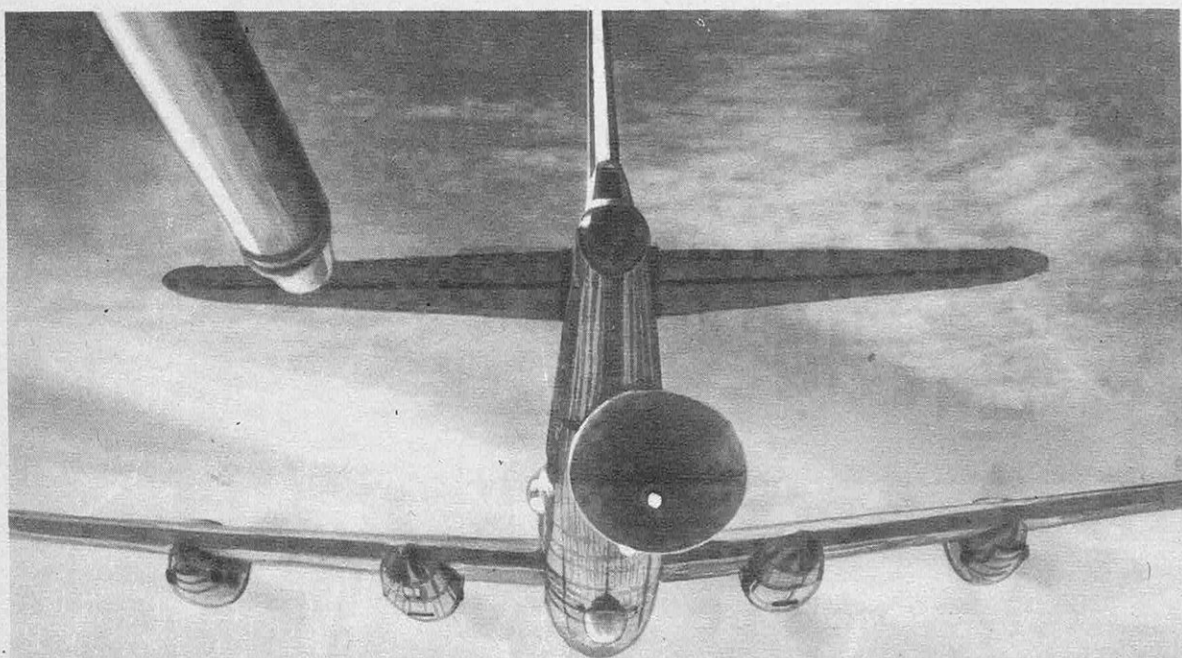
Dès lors, le Sahara, pays pauvre, région maudite, cessant d'être une barrière, reliera entre elles, en les approvisionnant, toutes les régions africaines de l'Union Française.

NATURE DES MINERAIS	GISEMENTS	PRODUCTION 1951 en tonnes	TENEUR
Fer.	Bou Arfa (Maroc).	17 000	20 %
Cuivre.	Bou Skour (Maroc).	début	2,50 %
Manganèse.	Bou Arfa (Maroc).	61 000	40 %
	Menabha (Algérie).	début	25 %
	Sagho Ougmar (Maroc).	1 000	50 %
Plomb.	Beni Tadjit (Maroc).	3 000	72 %
	M'Fis (Maroc).	3 500	66 %
Étain	Air	90	73 %
Cobalt.	Bou Azzer (Maroc).	6 250	11 %
			après concentration
Phosphate.	Gafsa (Tunisie)	1 680 000	60 %

Le tableau ci-dessus donne la production en minerai pour 1951 des gisements actuellement en exploitation ainsi que la teneur des minerais.



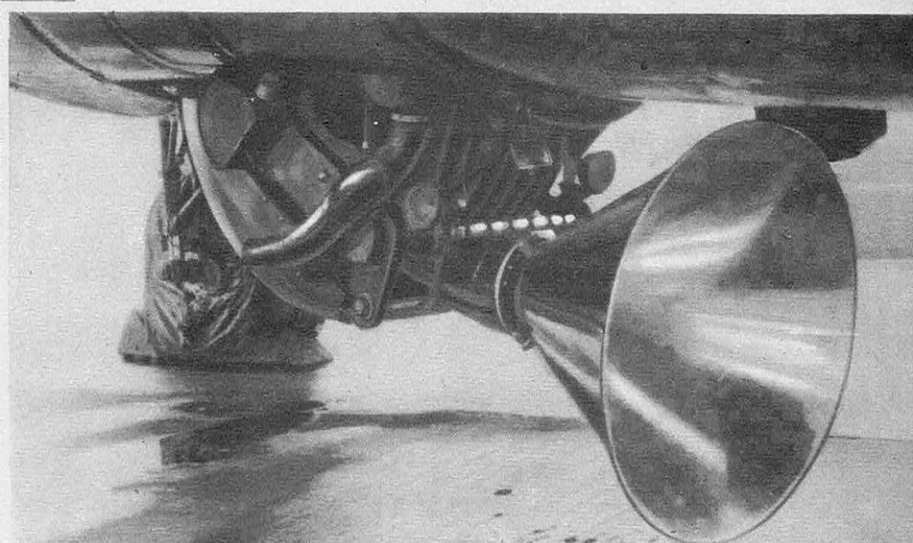
TROIS METEORS RAVITAILLÉS EN VOL PAR UNE SUPERFORTERESSE



LE ROSTRE (EN HAUT A GAUCHE) D'UN CHASSEUR SUR LE POINT D'ATTEINDRE L'ENTONNOIR

L'AVION-CITERNE

ravitaille 3 chasseurs à la fois



DISPOSITIF D'ALIMENTATION ENTièrement ESCAMOTABLE
INSTALLÉ SOUS LA COQUE D'UN AVION-CITERNE

Le ravitaillement en vol perd tout aspect acrobatique et, simple, s'accomplit sans perte de liquide et de façon automatique dès que le contact entre les organes appropriés des deux appareils est convenablement assuré

LE ravitaillement en vol de trois avions à la fois par une même citerne est le dernier développement de la technique que les Américains appellent : « probe and drogue » (1), c'est-à-dire par sonde ou canne et entonnoir, encore que le mot « rostre », employé en entomologie pour désigner le long bec en forme de tube creux des hémiptères, semble très indiqué pour désigner la trompe rigide adaptée au nez de l'avion à ravitailler.

L'appareillage de l'avion-citerne consiste en une pompe légère qui refoule le carburant

(1) Voir *Science et Vie* N° 390 (mars 1950), p. 203.

dans un tuyau flexible d'une vingtaine de mètres terminé par un entonnoir et enroulé au repos sur un tambour. Entonnoir et rostre contiennent chacun une soupape, s'ouvrant dans le sens du courant.

Le nouveau ravitailleur comporte trois appareils complets de ce genre : un à chaque extrémité des ailes, enfermé dans un petit fuselage, le troisième, escamotable, placé sous le ventre.

Le lieu et l'heure de rencontre entre les chasseurs et le ravitailleur étant fixés par radio, le guidage final s'effectue par radar-balise depuis l'avion-citerne.

Où un tour d'adresse devient une routine

Les trois avions à ravitailler, volant à une vitesse légèrement supérieure à celle de la citerne, visent chacun leur entonnoir. Le flexible du milieu, plus long que ceux des ailes, et partant de la queue, crée une disposition en triangle, favorable à la sécurité des pilotes.

L'entonnoir, par sa forme conique, centre l'embout du rostre qui, exerçant une poussée continue contre celle de l'air, y demeure étroitement joint. De plus un verrouillage de sécurité assure la constante étanchéité du raccordement. Quand la poussée exercée par le rostre a été assez prononcée pour refouler quelques mètres du tuyau, ceux-ci, en se réenroulant autour du tambour à ressort, déclenchent la mise en marche de la pompe. Le débit est de l'ordre de 900 l à la minute. Un chasseur Meteor fait le plein en trois minutes. Quand la pression dans la canalisation tombe à 56 kg/cm², les soupapes mâles et femelles se ferment, les raccords se déverrouillent et le pilote ravitaillé n'a plus qu'à réduire sa vitesse pour se libérer.

On peut, en quelques heures, adapter un rostre

à tout avion équipé pour le remplissage au sol par pression, « en source », (dans ce procédé, le carburant arrive par le fond du réservoir au lieu d'être déversé « en pluie » par-dessus); 90 % des avions actuellement en service font le plein par pression. Un bombardier peut être transformé en ravitailleur, à une seule prise il est vrai, en une demi-heure. En ce cas, on place l'équipement près de la trappe de bombardement.

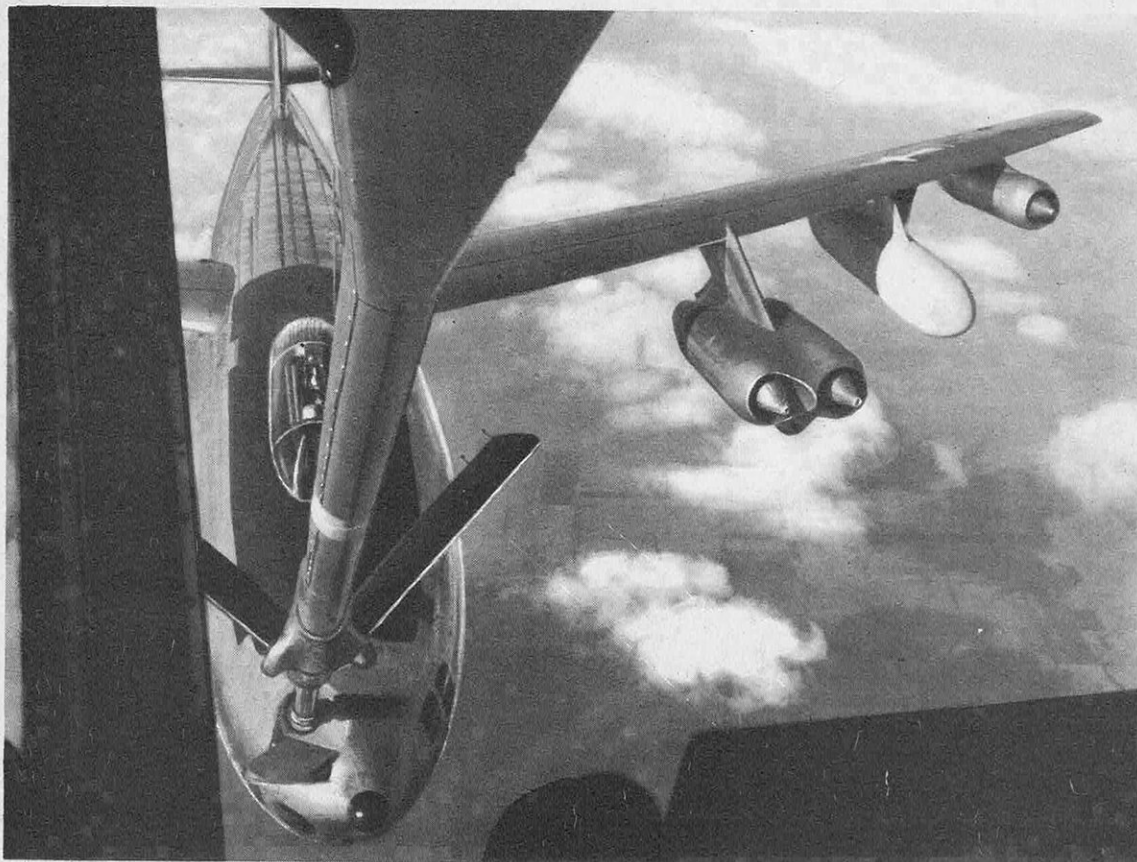
Les avantages de ce système sont très importants, aussi bien dans l'aviation militaire que commerciale. En effet, en n'astreignant l'avion qu'à un seul décollage, on augmente son rayon d'action, ou, de toute façon, la partie utile de son temps de vol.

Jusqu'ici, les calculs publiés ne portent guère que sur l'étude des bombardements stratégiques, où, en prenant pour indice de base 100, équivalant au rayon d'action normal, on obtient le chiffre de 137 avec un seul ravitaillement aérien. Quant au ravitaillement simultané de trois appareils, il peut conduire à reconsidérer toute l'organisation d'un plan tactique, offensif ou défensif.

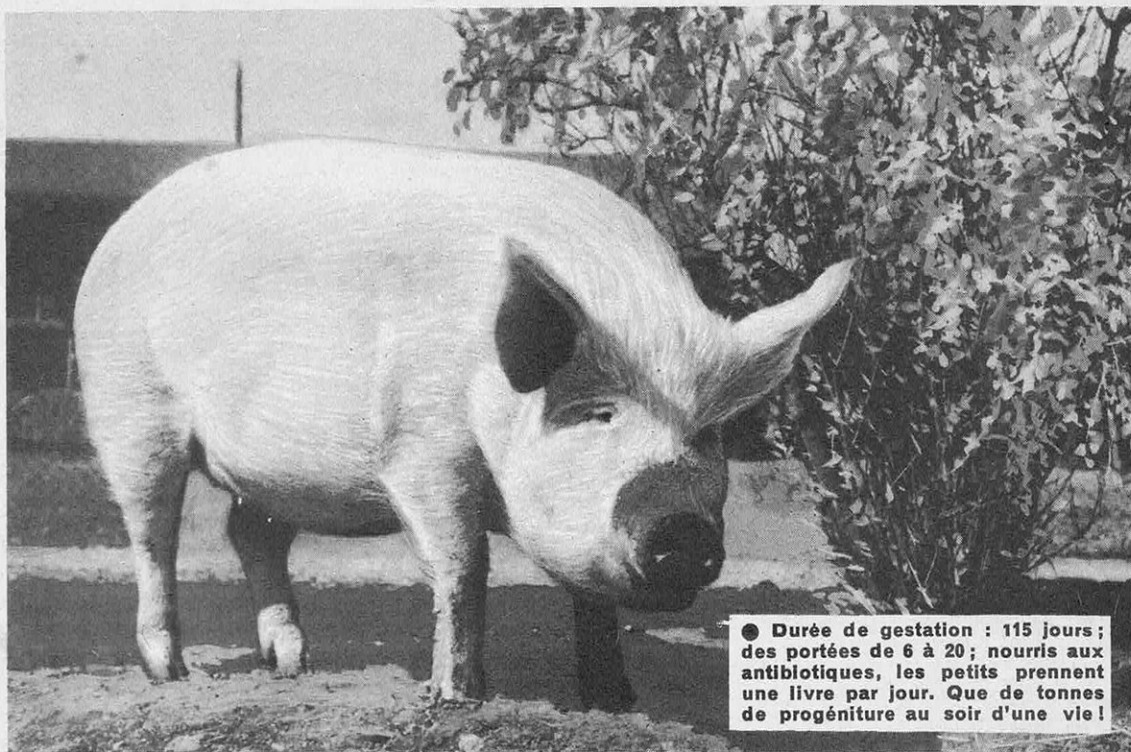
Philippe Cousin

● Dans ce système (Boeing), le conduit étant rigide, c'est un opérateur de l'avion-citerne qui dirige la manœuvre. Il descend le « bout-dehors » télescopique auquel il a la possibilité d'imprimer certains

mouvements autonomes, grâce à des commandes reliées aux gouvernes en V que l'on voit à son extrémité. Il peut ainsi remédier de façon efficace aux écarts de visée du pilote de l'avion ravitaillé.



LA PÉNICILLINE ACCÉLÈRE LA CROISSANCE DU BÉTAIL



● Durée de gestation : 115 jours ; des portées de 6 à 20 ; nourris aux antibiotiques, les petits prennent une livre par jour. Que de tonnes de progéniture au soir d'une vie !

Après avoir essayé, et souvent avec succès, les antibiotiques pour toutes les maladies on envisage pour eux une utilisation massive dans l'élevage.

AUX États-Unis l'utilisation des antibiotiques dans l'alimentation des animaux connaît une vogue extraordinaire.

On estime qu'en 1951, aux quelque 15 millions de tonnes d'aliments du bétail ont été incorporées 100 t d'antibiotiques représentant une valeur de 6 milliards de francs auxquels on a ajouté 1 milliard 750 millions de francs de vitamine B12. Ces chiffres montrent à quelle échelle les antibiotiques ont été administrés en Amérique. Ils sont d'autant plus frappants que les premiers essais ne datent que de 1949-1950. Lorsqu'on sait que la production totale française d'aliments du bétail n'atteint pas un million de tonnes par an, on conçoit que l'on ne puisse songer à établir la moindre comparaison avec le Nouveau-Monde.

Depuis longtemps, on cherchait à donner aux animaux d'élevage une alimentation simple et riche qui facilite la croissance, la reproduction, augmente la résistance aux maladies et ne soit pas d'un coût trop élevé. On considère qu'avec les antibiotiques mélangés à la nourriture journalière, le problème serait en partie résolu.

On admet actuellement qu'ils agissent surtout sur les microbes que contient le tube digestif : en diminuant le nombre de bactéries nuisibles qui doivent se nourrir aux dépens de leur hôte, ils augmenteraient la concentration en bactéries utiles. Cette explication permettrait de comprendre pourquoi, dans certaines expériences, on a observé que les antibiotiques ont une influence d'autant plus favorable que l'état sanitaire des



◀ Le porc est sans doute la mécanique fermière a plus efficace qu'on connaisse pour transformer des aliments en viande, mais, comme pour toute machine, la mise en route se révèle quelquefois laborieuse.

animaux est moins bon, et qu'ils vivent dans de plus mauvaises conditions hygiéniques.

D'autre part, les antibiotiques provoqueraient une meilleure assimilation d'un certain nombre d'éléments de la ration alimentaire, tel le calcium, ou de certaines vitamines telles la vitamine A et la vitamine B12.

De la vitamine de croissance aux antibiotiques

Les rations alimentaires des animaux sont composées notamment de protéines d'origine végétale comme la farine de soja et de protéines d'origine animale comme la farine de poisson.

Les protéines d'origine animale sont plus nutritives que celles dont l'origine est végétale.

En 1944, différentes expériences pratiquées sur des poulets ont prouvé que, si on ajoutait à un régime de protéines végétales des protéines animales telles que extraits de foie, farine de viande, de poisson, lait écrémé en poudre, on obtenait une amélioration importante de la croissance.

On en conclut que les protéines végétales devaient être dépourvues de ce facteur de croissance particulier qui était propre aux protéines animales et qu'on appela pour cette raison facteur des protéines animales, ou A.P.F. (Animal Protein Factor).

L'isolement en 1948 par Rickes et ses collaborateurs du facteur agissant contre l'anémie pernicieuse, la vitamine B12, a rapidement montré que c'était en grande partie à celle-ci qu'était

due l'activité de ce facteur des protéines animales.

Pour fabriquer les grandes quantités de vitamine B12 devenues alors nécessaires, on fut amené à utiliser les produits de fermentation des cultures de *Streptomyces aureofaciens*, champignon à partir duquel on fabrique l'antibiotique nommé auréomycine.

Enfin on s'aperçut un jour que, pure, la vitamine B12 stimulait beaucoup moins la croissance que lorsqu'elle renfermait encore des produits impurs de fermentation.

Or, ces produits de fermentation contiennent de petites quantités d'antibiotiques. Ainsi découvrirait-on l'action des antibiotiques sur la croissance du bétail.

Les poules préfèrent la pénicilline

Tous les antibiotiques n'ont pas une action identique sur tous les animaux.

Des résultats obtenus jusqu'ici (mais qui sont parfois contradictoires), il ressort que dans l'ensemble, la pénicilline et l'auréomycine sont les plus efficaces pour la volaille, alors que l'auréomycine puis la terramycine sont les meilleurs pour le porc et que, pour le veau, l'auréomycine vient en tête. Quant aux doses d'emploi, elles dépendent évidemment de l'antibiotique et de l'animal, mais elles sont faibles et vont généralement de 2 à 20 grammes par tonne d'aliment.

Pour de beaux résultats il faut allier antibiotiques et vitamines

Pour augmenter l'action des antibiotiques, il est nécessaire de leur adjoindre la vitamine de croissance B12. Pour se rendre compte du rôle des produits jumelés antibiotiques - vitamine B12, de nombreuses expériences furent pratiquées notamment à la station de recherches zootechniques de Gembloux.

Vingt porcelets issus du même père et de deux truies sœurs, prélevés à sept semaines et venant d'être sevrés, furent répartis en 5 lots de quatre sujets chacun. L'expérience qui nous intéresse ne porta que sur les quatre premiers lots.

Le lot n° 1 recevait un régime uniquement végétal.

Le lot n° 2 recevait le même régime, mais enrichi en mélange de vitamine B12 et procaine-penicilline.

Le lot n° 3 recevait le régime n° 1 additionné de vitamine B12 seulement.

Le lot n° 4 recevait le régime n° 1 additionné de pénicilline seulement.

L'expérience fut poursuivie jusqu'à ce que les sujets eussent atteint 45 kg.

	Gain moyen journalier	Consommation d'aliments par kg gagné
	grammes	kg
Lot n° 1 : Ration de base.....	450,6	5,002
Lot n° 2 : Ration de base B ₁₂ - pénicilline.....	509,5	4,232
Lot n° 3 : Ration de base B ₁₂	448	3,969
Lot n° 4 : Ration de base pénicilline..	384	5,121

Il ressort nettement de cette expérience que ce sont les sujets du lot n° 2 recevant à la fois les deux facteurs B₁₂ et pénicilline qui présentent la croissance journalière la plus élevée, avec un indice de consommation correspondant plus favorable que dans le cas de la ration de base seule, ou de la ration de base simplement additionnée de pénicilline.

On possède, pour les volailles, les veaux, etc., des exemples analogues.

Sur l'ensemble des résultats moyens obtenus en France, on obtiendrait, semble-t-il, une augmentation de 10 à 15 % et même davantage de la vitesse de croissance des poulets, dindons, porcs et jeunes veaux, en même temps qu'une économie de 5 à 10 % environ sur la consommation d'aliments nécessaires pour constituer un kilogramme de poids vif.

Les antibiotiques, associés aux vitamines B₁₂, protègent en outre contre les diarrhées, les entérites et la plupart des maladies du bétail.

Agir avec prudence

Antibiotiques et vitamines de croissance mélangés aux aliments du bétail donnent donc très souvent des résultats brillants. Parfois, pourtant, les expériences sont moins spectaculaires, les interprétations plus hasardeuses, de sorte qu'il est impossible de recommander l'emploi inconditionné des antibiotiques.

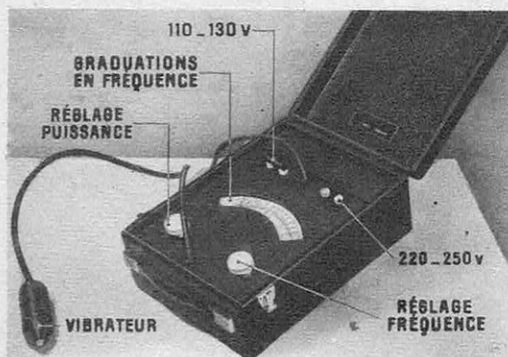
Il convient, au surplus, d'agir avec prudence et de s'assurer d'abord que l'emploi des antibiotiques dans l'alimentation animale ne présente pas de danger pour la santé humaine. Il ne faut pas oublier que ces substances — antibiotiques, vitamines, hormones — agissent à des doses infinitésimales et que le moindre excès risque de troubler l'équilibre général de l'organisme. Dans ces conditions, seuls des spécialistes expérimentés sont à même de les appliquer.

De plus, les effets à long terme qu'ils produisent demeurent encore ignorés. Leur administration régulière pourrait entraîner la formation de souches de microbes nuisibles et capables de résister non seulement aux antibiotiques utilisés dans l'alimentation du bétail, mais aussi à d'autres antibiotiques. Il n'est pas exclu que cette résistance aux antibiotiques soit transmissible aux microbes de l'homme qui se nourrit de la viande provenant d'un animal dont les microbes sont immunisés.

On ne peut donc pas déterminer toutes les conséquences possibles de l'emploi des antibiotiques et de nombreux points restent à élucider, mais les résultats acquis sont assez intéressants pour que les recherches continuent, aussi bien que les expériences sur une grande échelle... et c'est l'épreuve du temps qui sera finalement décisive.

D. Manceron

DE L'ACUPUNCTURE SANS AIGUILLES



POUR les personnes — enfants ou hypersensibles — qui, dans les traitements par l'acupuncture, craignent les piqûres, on a mis au point le « Sonopuncteur ». Le principe de cet appareil est basé sur l'emploi d'ondes sonores émises par un vibreur que l'on applique sur la peau. Les effets seraient excitants avec des sons aigus, apaisants avec des graves. Bien qu'elles agissent sans perforer la peau, les vibrations agiraient comme une piqûre cependant plus lentement et moins profondément que les grosses aiguilles. A l'hôpital Foch, dans des cas assez nombreux d'entorses, de lumbagos, sciatiques, troubles épileptiques, etc, le sonopuncteur aurait déjà amené des améliorations et des guérisons.

LA CULTURE DES TULIPES

reçoit de la science un nouvel élan

UN jour de l'an 1635, un botaniste anglais qui visitait la collection de tulipes d'un armateur d'Amsterdam avisant un bulbe bizarre, le trancha en deux pour mieux l'examiner. Le Hollandais, furieux, estima le préjudice à 4 000 florins et fit emprisonner son visiteur.

Un souvenir des Croisades 100 fois plus cher que l'or

Cent ans avant, la tulipe était ignorée en Europe. Elle avait d'abord vécu à l'état sauvage en Asie Mineure, puis, des pèlerins du moyen âge, allant en Terre Sainte, en avaient recueilli quelques bulbes dont ils firent cadeau à un monas-

tère voisin de Byzance. Les moines cultivèrent adroitement cette fleur séduisante. La culture se perpétua après la conquête turque et des voyageurs en parlèrent vers 1554. Puis un Allemand, Conrad Gesner, fit venir quelques tulipes qu'il mit en terre à Augsbourg.

Le destin avait mené la tulipe dans le voisinage de la Hollande qui allait être sa terre d'élection. Un botaniste de Leyde, le professeur Clusius, entreprit la culture méthodique des bulbes, améliorant les espèces existantes et cherchant à obtenir des hybrides.

La tulipe n'était plus une simple fleur d'ornement. Les espèces les plus rares et les plus belles



Les Hollandais hâtent pour l'exportation la floraison des tulipes ; et pour créer des variétés, ils ont recours aux virus et aux radiations.

étaient devenues des objets de collection et comme la Hollande connaissait une ère de grande prospérité, ces fleurs exceptionnelles atteignaient des prix sensationnels. Bientôt s'établit une véritable cote boursière : les bulbes étaient cotés au poids, en « périts », mesure équivalant à environ 50 mg, et voici quelques cours relevés dans les années de *boom*. Un *Amiral Leiefke* de 480 périts, 4 400 florins ; un *Amiral-van-der-Eyck* de 446 périts, 1 260 florins ; un *Semper-Augustus* de 200 périts, 5 500 florins. La substance de l'oignon prestigieux du *Semper-Augustus* était cent fois plus précieuse que l'or, ce qui se justifiait d'ailleurs par le fait qu'il n'en existait dans



ET LA TULIPE N'A QU'UNE FLEUR PAR AN !

LA BEAUTÉ DE LA PLUS ÉCLATANTE DES FLEURS EST ESSENTIELLEMENT LINÉAIRE



toute la Hollande que deux exemplaires. Souvent les acheteurs n'avaient pas les disponibilités nécessaires au paiement de pareilles sommes et l'on cite des transactions surprenantes où des oignons furent payés en nature : Pour un des deux *Semper-Augustus* on donna 4 600 florins, plus un carrosse, deux chevaux et leur harnachement. Pour un *Vice-roi* : deux charges de froment, autant de seigle, quatre bœufs et huit porcs gras, douze brebis, deux barils de vin et quatre de bière, deux tonnes de beurre, mille livres de fromage, un lit avec sa literie, un vêtement, une coupe d'argent.

Des incidents du genre de celui dont fut à la fois coupable et victime le botaniste anglais prenaient l'allure de catastrophes : un matelot qui revenait de pays lointains s'empara une fois, sans penser à mal, d'un oignon posé sur la table d'un négociant et le mangea. Ce déjeuner, bien qu'assez léger, valait quelques milliers de florins.



● Oignons pour l'exportation : que d'appétits sacrilèges ces paniers auraient éveillés au temps du rationnement !



● Les champs sont divisés en parcelles, cultivées soit pour le bulbe, comme celle-ci, soit pour la fleur.

Les oignons de fleurs, ces valeurs en hausse perpétuelle, étaient désormais recherchés pour les profits faciles et rapides que l'on pouvait en tirer. A la bourse des tulipes affluaient les ordres d'achat de l'étranger. Des agents de change spécialisés avaient pris le nom de *notaires des tulipes*.

La baisse qui suivit fut brutale : des milliers de spéculateurs se retrouvèrent ruinés. Et la Hollande fut guérie de la folie des tulipes.

L'industrie florale

Elle n'en a pas moins gardé pour les fleurs à bulbe une tendresse particulière : tous ceux qui traversent ses campagnes sont étonnés de la profusion des jardins où fleurissent selon les saisons les jonquilles, les narcisses, les jacinthes et les tulipes.

Le sol sableux de certaines provinces, et notamment de la bande de terre qui va de Harlem à Leyde, se prêtait admirablement à la culture des fleurs à bulbes. Cette culture semble néanmoins — au début tout au moins — s'être installée assez lentement. En 1860 la surface occupée par les champs de fleurs n'était encore que de 300 ha et la vente à l'exportation de 1 million de florins. En 1900 on trouvait 2 500 ha pour 7 500 000 flo-

rins d'exportations, et en 1929, 9 200 ha assuraient 46 400 000 florins de vente à l'extérieur.

Mais tulipes, jacinthes et narcisses ont été durement touchés par la crise : en 1932, l'exportation s'effondra à 19 millions de florins. Des mesures restrictives intervinrent : les champs plantés de bulbes furent réduits dans des proportions variant entre 20 et 50 %. On établit un système de prix minimum et la situation se rétablit peu à peu, pour être de nouveau compromise par l'occupation allemande.

A la fin de la guerre, cette industrie florale reprit avec une surprenante vigueur. Les chiffres d'exportation ont bondi de 28 millions de florins en 1945 à 114 millions en 1950 et à 136 millions en 1952, année où les Hollandais eux-mêmes achetèrent pour leur propre compte pour 78 millions de fleurs coupées.

LE GRAND MARCHÉ AUX TULIPES D'ALSMEER

Des lots de bulbes y sont journellement mis à l'encan. Les enchères, bien que passionnées, y sont plus silencieuses que nulle part ailleurs. Les acheteurs n'ont pas besoin de s'agiter et de donner de la voix. A gauche, l'un d'eux appuie sur le bouton de son pupitre : l'aiguille enregistre son enchère et le numéro de sa place s'allumant sur le cadran le signale à ses rivaux.

En tenant compte de la dépréciation du florin, réduit au tiers de sa valeur, les exportations de 1952 seraient à peu près équivalentes à celles de 1929.

Les principaux clients de bulbes à fleurs furent, en 1952 :

La Grande-Bretagne qui acheta pour 74 millions et demi de florins ; les Etats-Unis avec 31 millions et demi ; la Suède, 15 millions et demi ; la France, 10 813 000 ; l'Allemagne de l'Ouest, 10 784 000 ; le Canada, 3 929 000 ; le Bénélux, près de 3 millions ; la Suisse, 2 635 000 et l'Italie, un peu plus de 2 millions. Dans la liste totale figurent à peu près toutes les nations du monde, y compris des contrées aussi lointaines que l'Australie, la Nouvelle-Zélande, l'Argentine et le Japon ; des pays au climat polaire comme l'Islande ou tropicaux comme le Venezuela et le Brésil. Une telle diffusion pose des problèmes de conservation et de germination des bulbes sur lequel nous reviendrons.

La folie d'autrefois s'est muée en une industrie nationale fort lucrative. Certaines années, la vente des bulbes a atteint 7 % du chiffre total des exportations de la Hollande. A cause des difficultés de conservation, l'exportation de fleurs coupées n'a jamais été aussi importante.

Pourtant, depuis peu, les expéditeurs ont mis

au point un procédé qui permet d'envoyer des fleurs vers les destinations les plus lointaines : il s'agit d'une boîte métallique, hermétiquement fermée, où les fleurs baignent dans un gaz qui les maintient fraîches et intactes. La composition du gaz reste un secret.

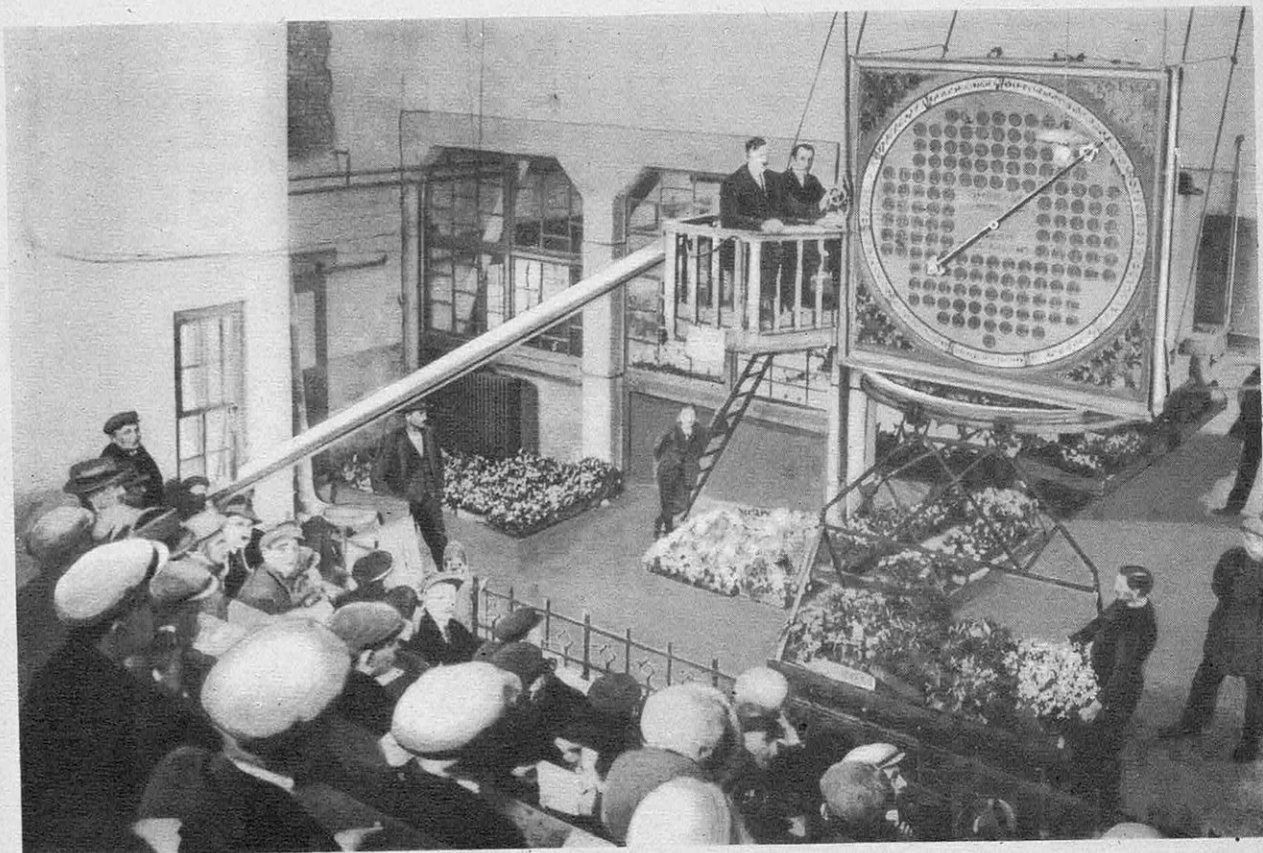
Les orfèvres du pétale

On pourrait se demander si, en expédiant par millions à l'étranger des bulbes de fleurs, les horticulteurs hollandais ne finiront pas par se créer des concurrents et détruire ainsi ce qui a été longtemps une sorte de monopole.

Il y a déjà plusieurs années qu'en France (notamment sur le plateau qui avoisine la gare aérienne du Bourget) des champs de tulipes ont été mis en culture. Il en est de même dans plusieurs autres pays.

Mais nulle part la culture des fleurs à bulbes n'a été développée avec l'ampleur qu'elle revêt autour de Leyde et Harlem. Là, l'expérience héréditaire s'allie à la méthode ; les pères transmettent aux fils les secrets de leur art avant de les envoyer accomplir un stage dans une école qui fait d'eux des spécialistes hautement qualifiés.

Ils y apprennent que le mode de reproduction normal, pour conserver la nuance et les formes



SCIENCE ET VIE

de la plante, est celui de la reproduction asexuée ou végétative : chaque bulbe donne naissance par division à des bulbes nouveaux que l'on extrait en temps voulu de la tunique (ou *rokke*) du bulbe mère.

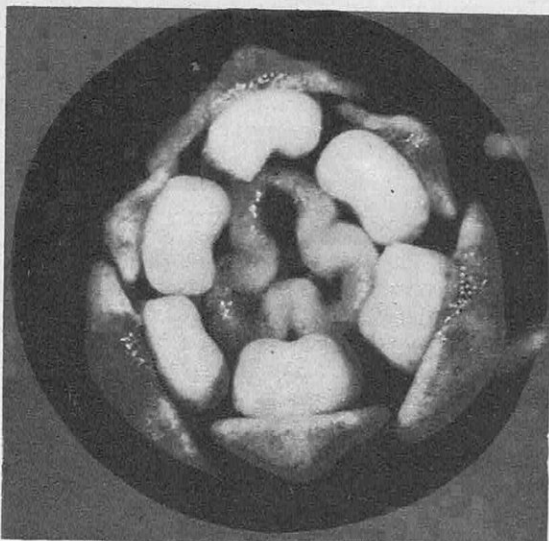
Cette division s'opère naturellement et c'est seulement pour les jacinthes qu'on est parvenu à l'accélérer en pratiquant des incisions dans le bulbe.

La reproduction sexuée, qui se pratique au moyen des semences, n'est utilisée que pour les croisements destinés à créer des espèces nouvelles. Ces recherches ne sont d'ailleurs plus très en honneur : l'assortiment a été jugé suffisant, car la clientèle reste en général fidèle aux tulipes chevronnées. Le lancement d'une espèce nouvelle est toujours une manière d'aventure, analogue au lancement, dans l'industrie, d'un modèle nouveau. On préfère améliorer la forme des espèces existantes, accroître leurs dimensions, obtenir par sélection des nuances plus belles. Les sélectionneurs, lorsqu'ils travaillent sur des bulbes, font preuve d'une expérience qui peut être comparée à celle des dégustateurs de vins ou des experts en parfums. Les profanes sont émerveillés de voir avec quelle maîtrise ils savent, en regardant et en maniant un bulbe, que rien ne distingue d'un autre, définir son identité précise et reconnaître s'il est sain.

Un homme personnifié aux yeux des Hollandais ce maître ouvrier de la culture florale : c'est Krelage, organisateur et praticien à qui l'université de Wagenengen a décerné le titre de docteur honoris causa.

Les tulipes décapitées et le cadran d'Almeere

Les champs sont divisés en parcelles cultivées pour le bulbe et en parcelles cultivées pour la fleur. Au début, ces parcelles se ressemblent : mêmes tapis rectangulaires et faisant une tache éclatante sur la verdure des prés voisins. Puis, à une certaine date du printemps, les « tulipes à bulbes » sont impitoyablement décapitées. La fleur doit être détruite avant la formation de la graine qui, nécessitant une substance riche et concentrée, épuiserait le bulbe, lequel produirait une fleur moins belle l'année suivante. Il importe de couper haut de façon à ne pas détruire de feuilles ce qui ralentirait la végétation : d'où il résulte que, leur tige étant trop courte, les fleurs coupées sont invendables. Les règles du contingentement sont d'ailleurs formelles : ces victimes de la décollation légale n'iront pas concurrencer leurs sœurs sur le marché. C'est vers cette époque que le grand marché d'Almeere bat son plein. Les acheteurs, passionnés mais silencieux, de leur place attirée dans une sorte d'amphithéâtre, peuvent voir et apprécier les



lots qui leur sont présentés ; leur parti arrêté, ils se bornent à appuyer sur un bouton : alors sur un immense cadran qui fait face à l'amphithéâtre, une aiguille semblable à celle d'une horloge saute d'une division à la suivante. Les enchères apparaissent ainsi à tous les yeux. On sait même, par un voyant lumineux, quelle est la place occupée par celui qui vient d'enchérir.

Le laboratoire de Lisse : chirurgie de l'embryon

Un des atouts majeurs de l'industrie florale hollandaise, c'est qu'un établissement scientifique unique en son genre la soutient et la guide. Le laboratoire de Lisse, petite ville située au cœur de la région des tulipes, est dirigé par un savant renommé, le professeur Van Slogteren.

Le premier problème auquel ce laboratoire a dû faire face fut le contrôle de la date de germination des bulbes destinés à l'exportation, et l'adaptation de la future plante aux conditions qu'elle rencontrera sous un nouveau climat. De cela dépendait toute l'exportation lointaine.

Pour agir sur les facteurs qui déterminent la germination et l'adaptation, le premier point

VIRUS ET RAYONS X EMBELLISSENT →

A gauche Mary Stuart rompue dans le ton foncé (mauve). Au milieu, la même typiquement rompue. Les zones claires, jaunes, s'harmonisent avec le mauve. Lorsque les effets du virus sont aussi heureux, on se garde bien de le combattre. A droite, « Karel Doorman » obtenue par mutation. Un bulbe qui était destiné à produire une fleur très différente de celle-ci fut exposé aux rayons X : il donna naissance à cette fleur effrannée. Ce caractère acquis va demeurer héréditaire.

← **Embryon de fleur dégagé de la masse du bulbe. Les deux séries de pétales (à l'extérieur) se chevauchent. Les 2 séries d'étamines (en blanc) sont bien formées. Le pistil, apparu en dernier, se dessine au centre.**

est d'étudier le développement de l'embryon de la fleur, au sein de cette masse de cellulose gorgée de substances nutritives qui constitue le bulbe. On le dissèque pour dégager l'embryon ; il se présente à l'œil sous la forme d'un petit grain vert tendre qui n'a guère au début que 1 ou 2 mm dans sa plus grande dimension. Les stades de sa vie à l'intérieur du bulbe nourricier le montrent d'abord sans aucune forme de fleur visible ; puis cette forme commence à se dégager ; une première série de pétales se dessine, puis la deuxième ; on voit apparaître l'une après l'autre les deux séries d'étamines et enfin le pistil prend forme.

Dans ces différents stades, ces organes embryonnaires se présentent comme des renflements, puis comme des bourgeons dont rien, sauf leur position, ne suggère les futurs organes de la plante.

Les tulipes et autres fleurs à bulbes ne présentent d'ailleurs à cet égard aucune originalité et, si le professeur Van Slogteren et ses assistants se sont attachés à préciser ces étapes du développement de l'embryon, c'est afin de repérer très exactement le moment où une intervention extérieure permettra de *hâter* ou de *ralentir* le processus.

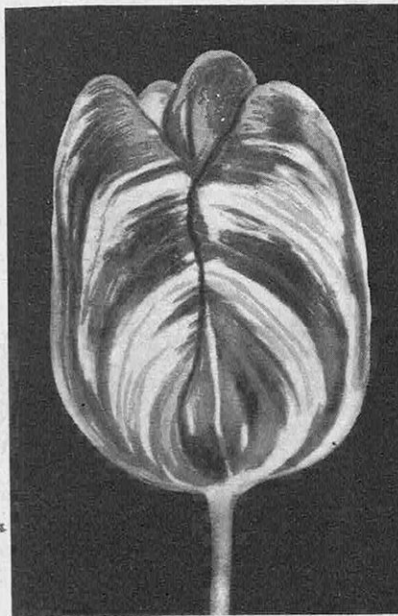
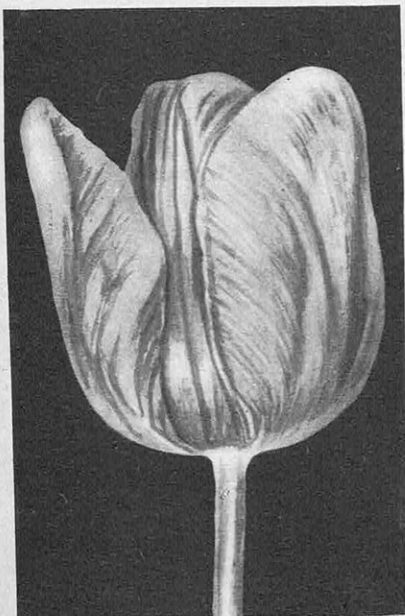
Dressage pour les antipodes

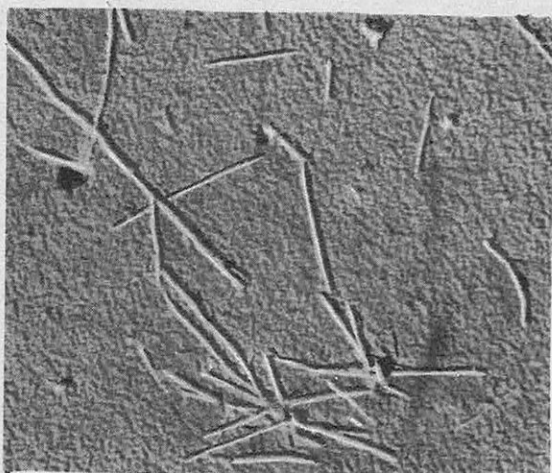
Le bulbe est arraché vers la fin du mois de juin : laissé dans les conditions normales, il serait

prêt à germer — tous les stades embryonnaires étant franchis — au début du printemps suivant. Or il est à remarquer que les premiers mois de son repos apparent sont des mois — en Hollande — de moyennes ou de fortes chaleurs, lesquelles ne stimulent pas, bien au contraire, son développement.

Pour que ce même bulbe, expédié en Afrique du Sud ou en Nouvelle-Zélande, participe à la floraison du printemps austral, il faut écarter de plusieurs mois sa période embryonnaire. L'intervention pratiquée à Lisse, s'apparente aux procédés de vernalisation ou de printanisation des semences ; elle fait appel à un réglage minutieux des températures auxquelles le bulbe sera successivement soumis. L'action déterminante a lieu au moment où l'embryon a atteint le stade où apparaît la *deuxième série d'étamines* : il accomplira alors un stage de six semaines dans une cellule climatisée à la température de 9°, après quoi il séjournera deux à trois semaines dans une cellule chauffée à 20 ou 23°. L'accélération nécessaire aura dès lors été obtenue. Si étonnant que cela puisse paraître, les six semaines de froid ont été le facteur déterminant de la précocité de la fleur.

Le cas particulier de ce bulbe, contraint d'émigrer d'un hémisphère à l'autre et de « sauter » un semestre de repos n'est pas le seul. C'est pourquoi le laboratoire dispose de seize cellules ; chacune est maintenue à une température constante, la plus basse étant — 0,5° et la plus haute + 37°. Dans la gamme des températures intermédiaires, un certain nombre ont été choisies pour être appliquées aux bulbes que l'on veut « éduquer » pour vivre et prospérer





● Bâtonnets de virus isolés sur du tabac inoculé, grossis 19 000 fois au microscope électronique.

sous de nouveaux climats. Les recherches se poursuivent car tous les cas n'ont pas encore été étudiés.

Le virus qui embellit

Une autre section du laboratoire de Lisse est consacrée à la santé des bulbes.

Comme tous les végétaux, les tulipes sont exposées aux attaques de multiples agents pathogènes : des champignons, des insectes, des nématodes, des bactéries et des virus.

Contre les larves d'insectes, les cultivateurs utilisent une méthode fort connue et que l'on a appelée « la cuisson » du bulbe. Il ne s'agit en réalité que d'une immersion assez brève dans l'eau chaude qui tue les larves sans faire de tort au bulbe. Ce bain serait même bienfaisant, mais il doit avoir lieu à un stade judicieusement choisi de développement de l'embryon.

Le plus gros effort a porté sur les maladies provoquées par les virus ; difficiles à combattre, elles ont des effets très curieux.

Sur des tableaux remontant à la fin du XVI^e siècle, les spécialistes de la phytopathologie reconnaissent aisément, à une décoloration partielle des pétales, les symptômes d'une maladie appelée *gebrokentulp* (tulipe rompue). D'anciens auteurs, tel Clusius en 1576, en parlent et remarquent que les « tulipes rompues » étaient souvent bien plus belles que les saines.

Actuellement encore, comparons deux tulipes *Prince d'Oostenriyk*, l'une rompue, l'autre saine : on note que cette dernière est d'un rouge violacé uniforme, la tulipe malade étant magnifiquement marbrée de rouge et de jaune. De même on trouve à la *Mary Stuart* rompue, des zones de nuances « crème » qui s'harmonisent à merveille avec le

mauve délicat qui normalement la colore. *Rembrandt*, tulipe célèbre, est une tulipe malade. Ainsi le virus sera, soit sévèrement combattu si l'on veut conserver à la fleur l'intégrité de sa nuance première, soit laissé libre d'agir si l'on escompte de lui un effet heureux.

Ces considérations artistiques s'effacent toutefois devant les travaux qui ont pour but de savoir comment se propagent les virus et de les identifier.

Contagion, inoculation, propagation par le sol, on a tout essayé sans arriver à aucune conclusion formelle.

On pense que le virus est transmis par quelques insectes (principalement des *aphides*) dont la trompe inocule beaucoup plus facilement l'infection que la seringue de l'expérimentateur. Le plus grand coupable serait *Myzus Persicae* suivi de *Macrosiphum Euphorbiae* et *Doralis Fabae*.

L'étude a dérivé vers ces insectes et il a été démontré que le nombre de tulipes rompues augmentait dès que les conditions étaient favorables à la reproduction et à la vie des *aphides*. La mesure de protection recommandée aux cultivateurs est d'éliminer les plantes suspectes sans attendre l'apparition des insectes présumés nuisibles : c'est au moment de la récolte que se produisent les plus grands ravages.

Quant au *Rembrandt* et autres fleurs auxquelles le virus apporte un embellissement, mieux vaut les tenir en quarantaine, à bonne distance des tulipes saines.

Chevaux et lapins fabriquent des anticorps

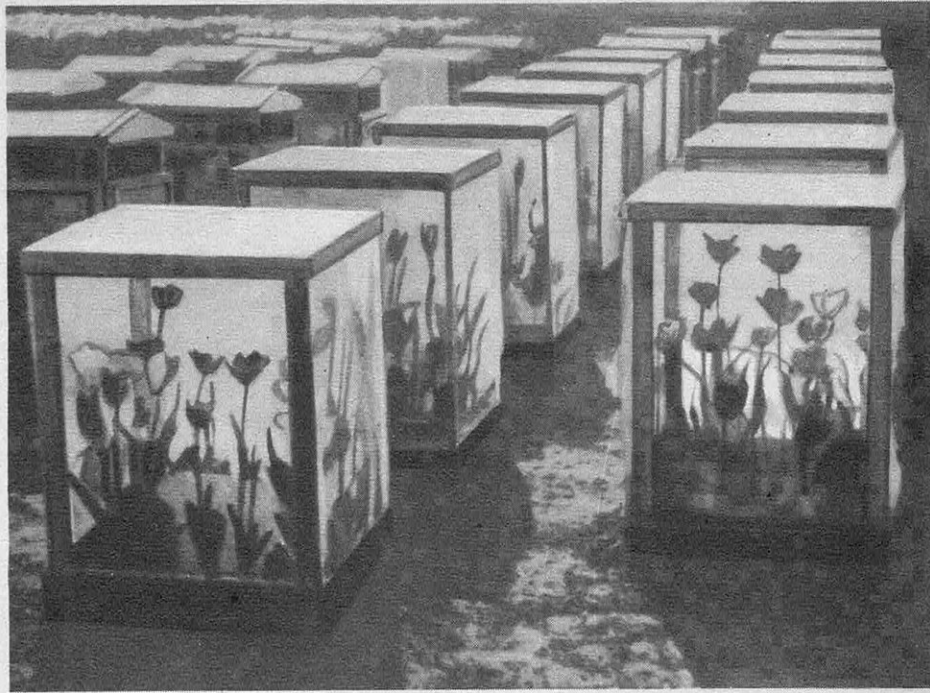
Ce n'est que tout récemment que le laboratoire de Lisse a été doté d'un microscope électronique grâce auquel le diagnostic par identification des germes a lieu comme pour les maladies infectieuses des hommes.

Xanthomonas hyacinthi bactérie qui s'attaque aux jacinthes, le *Virus I* des tulipes, trouvé sur les pétales de la *Darwin*, et quelques autres, ont été photographiés avec des grossissements qui atteignent parfois quinze mille. Il est assez rare pourtant qu'on ait pu les étudier directement sur le suc même de la plante. C'est en les transmettant au tabac qu'on a pu le mieux les isoler et en confectionner des préparations observables au microscope. Les biologistes de Lisse appellent le tabac leur « cobaye végétal ».

Les plantes ne créant pas d'anticorps pour se défendre contre les agents pathogènes, la vaccination était impraticable. Puisqu'on ne pouvait disposer, grâce aux tulipes, de sérums spécifiques réagissant sur les germes de leurs maladies, on les a fait remplacer dans ces fonctions par des chevaux et des lapins. Ces animaux,

CAGES D'ISOLEMENT EN PLEIN CHAMP

Champ d'expériences à Lisse. Tulipes protégées du contact des insectes transporteurs de virus. Les plantes se développant moins bien en caisse ou en pot, on a préféré, quand les conditions l'ont permis, les laisser en pleine terre et en plein air, et mettre la cage par dessus. A gauche, les cages sont en verre et en toile métallique; à droite, on a simplement tendu de l'étamine sur des cadres ce qui modifie moins le climat.



bien qu'impropres à contracter les maladies des tulipes, n'en produisent pas moins des anticorps lorsqu'on leur injecte le suc des plantes malades. Ainsi, le professeur Van Slogteren et ses assistants disposent des sérums nécessaires pour suivre l'étude sérologique des virus.

Ce moyen, souvent employé, contrôle les examens microscopiques directs; il arrive en effet que le suc de la plante mis en présence du sérum spécifique de tel virus, soit le théâtre d'une réaction positive (floculation ou agglutination) alors que le cliché pris au microscope électronique n'avait révélé aucun bâtonnet signalant la présence du virus.

Tulipes et radioactivités

Dans un tout autre domaine, et indépendamment des recherches poursuivies à Lisse, le docteur De Mol, d'Amsterdam, a entrepris d'observer les modifications que présentent l'anatomie et les couleurs de la fleur, après que le bulbe ait été soumis à l'action soit des rayons X, soit des neutrons.

Ce que d'autres ont réalisé sur d'assez nombreuses espèces animales et végétales, en transformant les caractères héréditaires et en créant par mutation des espèces nouvelles qui transmettent à leur postérité leurs caractères acquis, le docteur De Mol l'a accompli sur les tulipes.

En octobre 1922, pour la première fois, le bulbe d'une tulipe perroquet *Red Champion* fut exposé trente minutes aux rayons X (500 à 800 roentgen). Mis en terre, le bulbe, au printemps suivant, donna naissance à une fleur très curieuse et fort belle avec ses pétales largement effrangés et ses zones rouges et blanches. Elle est très éloi-

gnée des contours nets qui caractérisent la tulipe en général. Cette tulipe, artificiellement créée, l'*Estella Rynveld*, fait désormais partie du patrimoine floral de la Hollande car elle se reproduit régulièrement.

Une autre tulipe perroquet, *Fantasy*, a été mutée, elle aussi (en 1936) en une espèce nouvelle que le docteur De Mol a baptisée *Faraday*. Rose pâle, nervurée de vert, *Faraday* est très différente et d'ailleurs plus jolie que *Fantasy* qui était un tant soit peu criarde. L'année dernière, il existait déjà quatre mille bulbes *Faraday* dont la descendance est largement assurée. C'est alors que leur créateur a soumis un des rejetons à une nouvelle exposition aux rayons X : la tulipe obtenue, blanche, nervurée de vert ne ressemble à aucune autre. Elle a déjà une fille.

Les neutrons (empruntés au cyclotron de l'Université libre d'Amsterdam) ont également donné lieu à des mutations imprévues : c'est ainsi qu'une tulipe frangée qui avait été obtenue par hybridation doit à la physique nucléaire d'avoir retrouvé des bords nets.

Ces expériences apportent sans aucun doute une contribution à la doctrine lamarckienne du transformisme mais elles ont encore ceci de remarquable qu'elles ont conduit à renouer avec une vieille tradition hollandaise : le docteur De Mol, portant aux tulipes le même amour que les premiers chercheurs des XVI^e et XVII^e siècles, a fondé un « musée vivant » des tulipes où une fleur de 1620, *Reine de Médicis*, voisine avec les espèces les plus récentes, parmi lesquelles *Estella Rynveld* et *Faraday*, filles de la radioactivité.

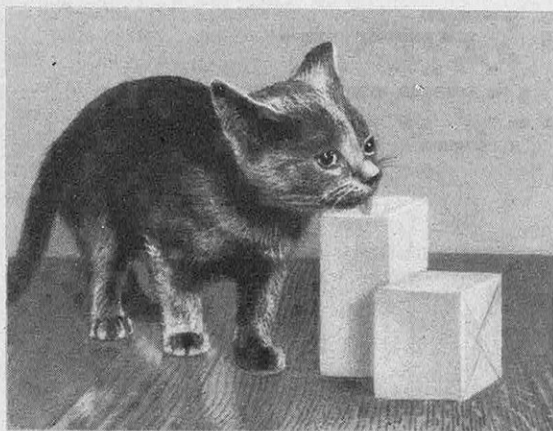
Gaston Cohen.

ICE
24 HOUR
SELF SERVICE



Masque pour soudeur à l'arc →

En général, obligé de tenir son écran protecteur de la main gauche, le soudeur à l'arc est manchot. Avec le masque il recouvre l'usage de ses deux mains. De plus l'interposition du verre filtrant se commande mécaniquement à partir de la pince porte-électrodes de telle sorte que l'ouvrier ne reçoit pas de « coups d'arcs » dans les yeux, d'où plus de travail et mieux fait.



Inventions pratiques...

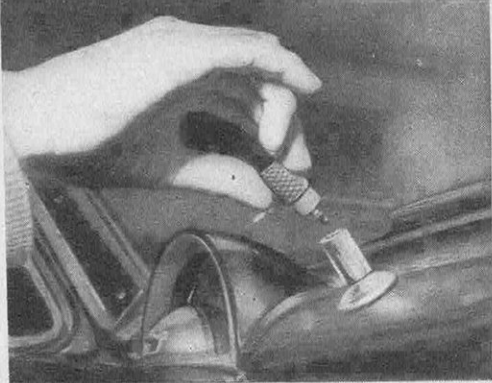
← Distributeur automatique

Mettre un produit à l'entière disposition du client, grâce à des distributeurs automatiques, est une opération commerciale rentable; les nombreux appareils de ce genre qui meublent les lieux publics en témoignent. Celui-ci n'en diffère que par son encombrement: il doit être associé à une chambre froide car il délivre des barres de glace dont le poids varie selon la pièce introduite. Les spécialistes austro-allemands du froid qui l'ont conçu espèrent en doter les faubourgs et les terrains de camping.



← Du lait... en morceaux

Après le lait en poudre, le lait en morceau connaîtra-t-il la faveur du public? Les ménagères n'auront plus, tout au moins, à craindre de le renverser. C'est un morceau d'un quart, d'un demi litre, ou d'un litre qu'elles mettront dans leur pot, sans risquer les heurts intempestifs. Autre avantage, les microbes ne pouvant se développer à basse température, ce lait réfrigéré, tant que durera sa conservation, ne jouera en aucune façon le rôle d'un bouillon de culture. L'innovation est due à un Parisien, Monsieur Virmoux.



Briquet - ventouse d'auto

La ventouse qui termine ce briquet est double, ce qui lui assure une grande stabilité aux vibrations d'une voiture, surtout si elle est plaquée sur une surface bien lisse. Ainsi le briquet est toujours à portée de la main du conducteur qui peut l'allumer sans abandonner le volant.



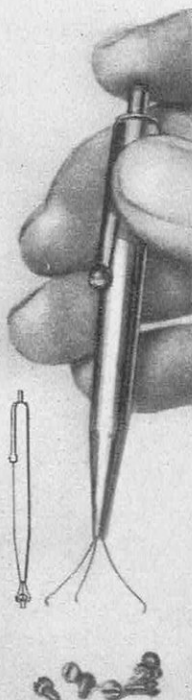
Voici le plus petit phonographe de poche ➔

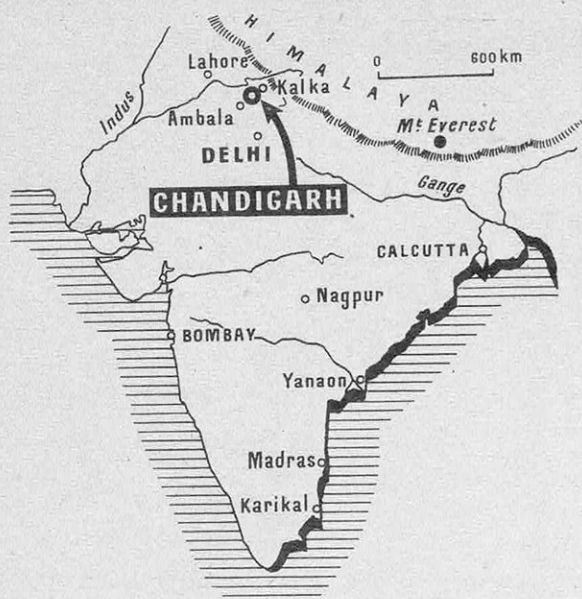
Le disque tenu par cette personne ne mesure que 87 mm de diamètre, soit 3 fois et demie moins environ que les disques standard. Le phonographe qui joue ce disque ne présente qu'un encombrement de 87 x 125 mm. Facile à transporter au camping par exemple, le tourne-disque est actionné par un moteur alimenté par deux piles de lampes flash. Le disque miniature en matière plastique est ainsi entraîné, comme sur un phonographe ordinaire, à la vitesse de 78 t/mn et chacune de ses faces assure une audition de 50 s.



Pince prenante pour petites vis

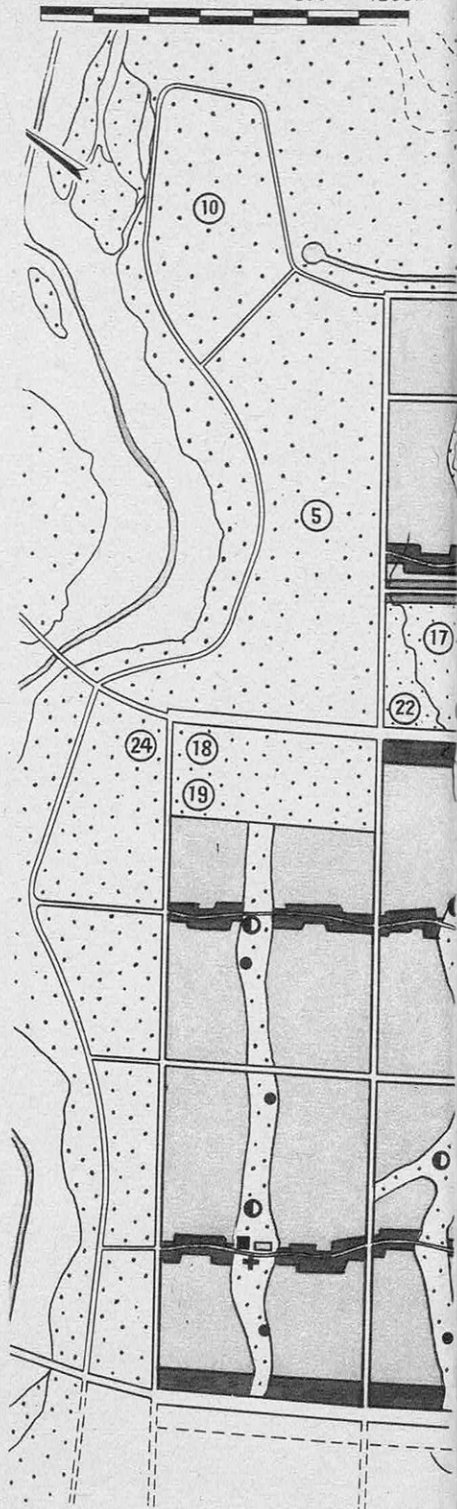
La mise en place de toutes petites vis comme celles utilisées en horlogerie exige l'emploi de pinces spéciales (brucelles), avant d'effectuer leur vissage au moyen du tournevis convenable. L'outil ci-contre facilite ce travail. Si l'on appuie sur sa tête, trois fils d'acier recourbés en sont éjectés; en relâchant la pression, ils remontent automatiquement dans le corps de l'appareil en enserrant la vis alors facile à engager dans les premiers filets de son logement.





LE PLAN DE LA FUTURE CAPITALE AUX 25 QUARTIERS

200 0 400 800 1200m



A CHANDIGARH

**Le Corbusier transforme
une plaine désolée en
capitale ultra-moderne**

UN Français, l'architecte Le Corbusier, est en train de faire jaillir, d'un plateau désert de l'Inde, une ville de 500 000 habitants, Chandigarh, la future capitale du Punjab. C'est en novembre 1950 que le gouvernement du Penjab de l'Est (Hindoustan) demandait à l'inventeur de la Cité Radieuse de concevoir et de superviser l'édification de la nouvelle ville; après son acceptation, il le nommait « Consultant général ».

Quelque temps auparavant, l'ingénieur en chef hindou Warma s'était vu confier par le gouvernement du Penjab de l'Est une tâche importante : le choix du terrain destiné à la construction de la nouvelle capitale de cet État. L'ancienne, Lahore, située dans le Penjab de l'Ouest, était rattachée au Pakistan.

Recherche aérienne d'un emplacement de capitale

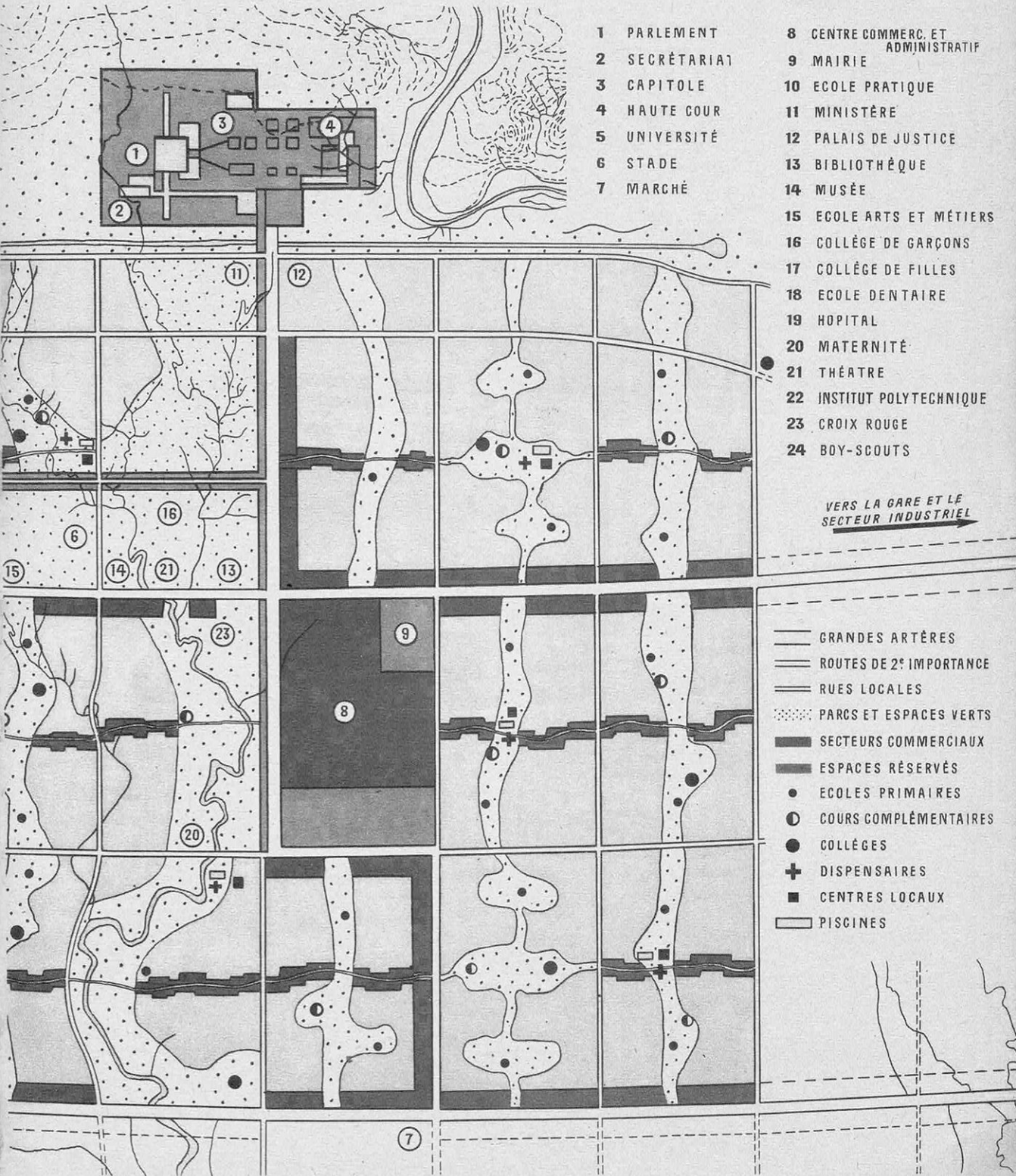
La meilleure méthode de prospection était l'avion; aussi est-ce du haut du ciel que M. Warma, après avoir survolé en tous sens le Penjab de l'Est, découvrit le plateau de Chandigarh qui lui parut avoir toutes les qualités pour l'édification d'une grande ville.

Situé à 400 m d'altitude, au pied des contreforts de l'Himalaya, ce territoire agricole se présente sous l'aspect d'un plateau uni avec une pente insensible permettant l'écoulement naturel des

Trente mille ouvriers travaillent à l'édification de cette cité dont Le Corbusier veut faire une ville verte en multipliant les ombrages. Il l'a divisée en vingt-cinq secteurs, tous capables de se suffire, chacun ayant son « bazar », son dispensaire, ses écoles, sa banque, son

commissariat, sa piscine et son cinéma. Il a étudié sept types de carrefours, les grandes artères seront en tranchées pour que le trafic soit moins bruyant et cyclistes, piétons et enfants auront leurs voies particulières. « Mon système, dit Le Corbusier,

rendra au piéton sa dignité et sa tranquillité. » On compte que la ville, appelée à recevoir les « personnes déplacées » de Lahore, sera terminée pour 1956. A l'heure actuelle plus de 1 000 maisons sont construites, 2 000 le seront cet hiver et les parcs sont plantés.



SCIENCE ET VIE

eaux. Coupé par une vallée, planté par endroits de manguiers magnifiques, il recouvre une nappe d'eau souterraine suffisante pour alimenter largement la future ville en eau de pompage. D'autre part, la construction d'un barrage assez proche permettra de recueillir les eaux d'une rivière durant la mousson et d'alimenter les cultures maraîchères pendant le reste de l'année.

Ces particularités ont donc motivé le choix du plateau de Chandigarh pour devenir la capitale qui portera ce nom.

Un état qui agit avec ordre et harmonie.

La décision prise, il ne fut pas question de laisser la cité s'édifier au hasard. Le Penjab entendait tirer profit des expériences d'urbanisme faites dans les autres pays et, puisqu'on parlait de rien, construire sa capitale avec ordre et harmonie.

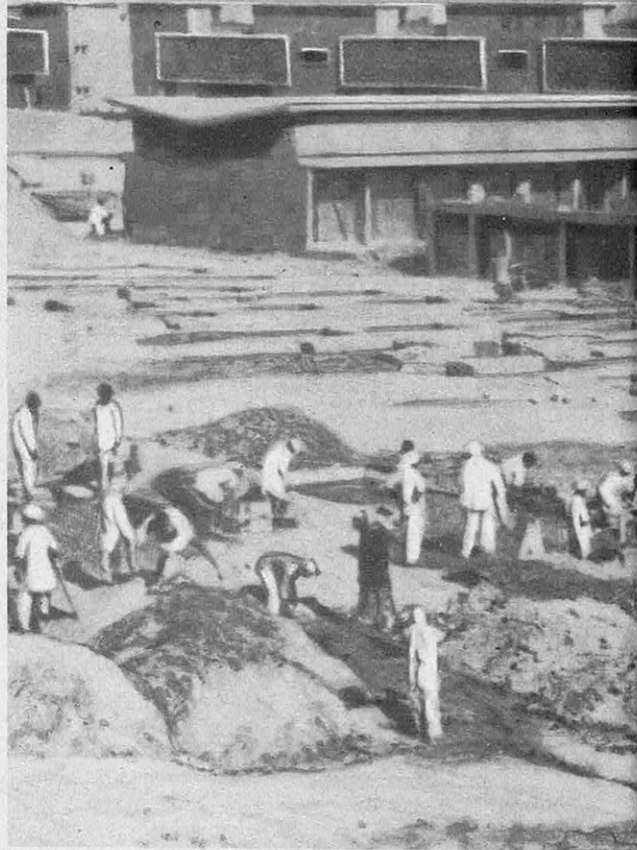
Dans ce but, le gouvernement décida de financer les plans d'urbanisme, la voirie, les palais administratifs, les écoles et les hôpitaux ainsi que les logements de 50 000 habitants. Peu à peu, selon ses prévisions, le terrain, sans valeur marchande devait sérieusement prendre de la valeur, grâce au plan d'urbanisme ; il serait alors vendu à des particuliers. Le Penjab avait vu juste, depuis six mois, les demandes d'achat de terrain affluent à Chandigarh. L'Autorité — par son action ordonnée et efficace — commence à récupérer ses avances : elle vend le terrain assez cher pour couvrir les frais d'investissements. Cette méthode d'auto-financement doit créer une ville modèle des temps modernes.

Le Corbusier dessine une capitale en un mois

Au printemps 1951, Le Corbusier s'envolait pour Chandigarh ; il reconnaissait le terrain et se penchait sur le problème en tenant compte des conditions de climat (dix mois de sécheresse et deux mois de pluies diluviennes pendant la mousson) et du respect d'un certain mode de vie.

En collaboration avec Pierre Jeanneret, son ancien associé, et l'architecte anglais Maxwell Fry — tous deux engagés par le gouvernement du Penjab pour diriger sur place, pendant trois ans, l'atelier d'architecture — il établissait en un mois le plan de la ville, le faisait accepter et repartait. Les travaux de viabilité commençaient aussitôt.

Une des théories chères à Le Corbusier est celle de l'indépendance réciproque du piéton et de l'automobile. Chandigarh allait lui permettre l'application intégrale de cette théorie au moyen de la règle des 7 V (« V » pour voie). Il avait déjà expérimenté ce système à Bogota (Colombie) et à Marseille-Sud.



Les routes nationales ou de province desservant la nouvelle capitale du Punjab sont dénommées V1, Elles se transforment en V2 ou artères magistrales dans la cité, et s'y ramifient en V3. La V3 ceinture les quatre côtés de l'unité nouvelle d'urbanisme — baptisée « secteur » — mesurant 1 200 m sur 800 m et destinée à contenir de 5 000 à 20 000 habitants.

Chaque « secteur » est coupé par la V4, voie commerçante dans laquelle on trouve le marché, les services municipaux locaux, les postes de pompiers, la bibliothèque, les ateliers d'artisans, les cafés. Cette rue conserve son caractère oriental : elle est faite pour la flânerie et sa disposition en dents de scie y invite les passants.

L'automobile privée, cause d'embouteillages ne circulera pas, sauf exception, à Chandigarh. Les transports seront assurés par des autobus d'un type nouveau. Ils desserviront exclusivement les V3 et les V4 où leur vitesse ne sera pas limitée.

Le « secteur » est coupé dans son sens perpendiculaire par la V7, voie destinée à la jeunesse (écoles et terrains de sport) qui passe d'un « secteur » à l'autre en ligne droite. C'est une



LA MACHINE EST LE PLUS POSSIBLE EXCLUE, MAIS LA CITÉ S'ÉDIFIE QUAND MÊME

« bande verte » d'une largeur variable, dont la perspective, à Chandigarh, a pour toile de fond la chaîne de l'Himalaya.

Enfin, les V5 et V6 conduisent aux portes mêmes des maisons qui s'ouvrent, de l'autre côté, sur des pelouses et des jardins plantés d'arbres, à l'abri de la circulation; elles sont réservées aux enfants.

Le quartier résidentiel de la cité est constitué par des maisons basses répondant à des coutumes imposées par le climat : la nuit, les lits (légers) sont montés sur le toit ou installés dans l'herbe, derrière la maison.

C'est le climat qui a obligé Le Corbusier à un apprentissage et une adaptation inattendue des méthodes modernes. Son problème architectural a consisté, comme il le dit, à « fabriquer » de l'ombre, du courant d'air (ventiler) et de l'hydraulique (évacuation des eaux de pluies). Une « grille climatique », inventée par lui, permettra de « climatiser » la température, sèche ou humide selon la saison, mais toujours élevée.

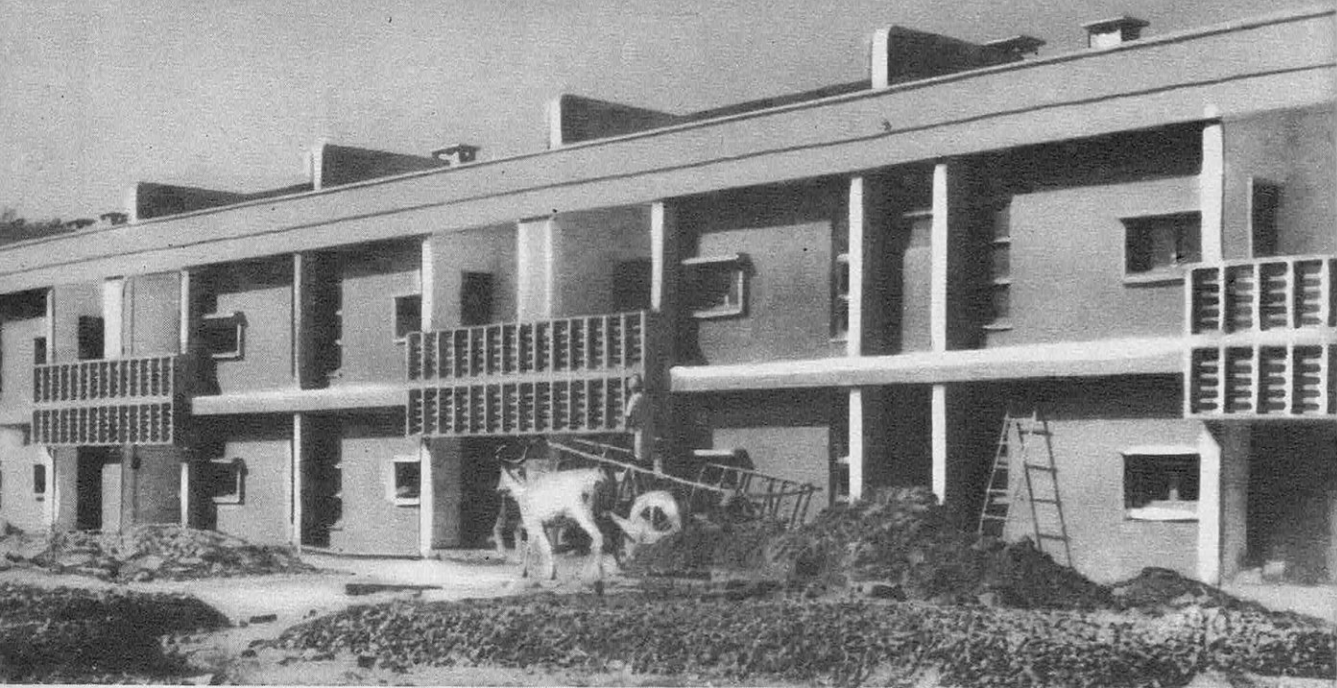
Une capitale « pensée » rue par rue

Le budget de la construction de la ville a été

établi par les services des deux commissaires du gouvernement du Penjab : l'ingénieur en chef Varma, et l'administrateur d'état Thapar. Ce budget est consigné dans un énorme volume polycopié contenant la justification de la totalité des dépenses à engager. Chaque rue, chaque palais, maison ou objet est compris dans un programme rigoureux, détaillé pièce par pièce, avec les dimensions exactes pour chaque élément et l'application d'une « série des prix » à coefficients différents.

Ainsi la capitale a-t-elle été « pensée » totalement avant le premier coup de pioche. La première tranche de travaux à exécuter sans délai est destinée à 150 000 habitants. Elle comporte : le centre gouvernemental (parlement, bâtiment des ministères, la haute cour, le palais du gouverneur); le centre commercial; le centre intellectuel (musée, université, jeux de stade, etc.); la vallée des loisirs (loisirs populaires); la construction de grands établissements de commerce, banques, hôtels, etc.

La répartition des 150 000 habitants s'établit ainsi : habitations pour 50 000 habitants (représentant les familles de 18 000 fonctionnaires logés



par l'État) et habitations pour 100 000 habitants réservées à l'initiative privée.

Le programme imposé, traduisant une conception actuelle de la vie sociale indienne, comportait huit catégories de logis, ou maisons, établies selon l'échelle des salaires.

Le Corbusier est responsable des palais, en dehors du plan général qu'il a élaboré. La répartition des tâches se fait de la façon suivante : on remet au « Consultant général » pour chaque édifice le programme extrait du volume polycopié dont nous avons parlé plus haut ; il exécute son avant-projet et le soumet aux fonctionnaires intéressés ; on ne discute qu'une chose : ce projet doit correspondre aux données du programme et respecter absolument les prix. S'il satisfait à ces exigences, Le Corbusier est laissé entièrement libre de son esthétique et de ses procédés de construction.

Les trois architectes *seniors* (Pierre Jeanneret, Maxwell Fry et Jane Drew) sont chargés des hôpitaux, des hôtels, des écoles (grandes et petites) ainsi que des huit catégories de logis.

Cette capitale est aussi une école

Cette sagesse dans la préparation du programme et dans la direction des travaux a permis, malgré la situation financière difficile du Penjab, de « démarrer » une capitale susceptible de devenir sensationnelle, et cela dans les délais suivants :

Première année : plan d'urbanisme et exécution sur le terrain de la viabilité essentielle (empiérement des voies, roulage et macadam, ins-

tallation des canalisations d'eau, égouts, etc.).

Au sixième mois, acceptation des avant-projets des palais (haute cour, parlement, ministères) ;

Au dix-huitième mois, construction des palais de la haute cour et des ministères réunis ;

Les plans définitifs du parlement seront soumis vingt-sept mois après la première prise de contact entre le gouvernement du Penjab et Le Corbusier.

Grâce à ce tableau de marche, à la discipline volontaire et à l'entente amicale des six responsables de la ville (les deux commissaires du gouvernement, le consultant général, les trois architectes *seniors*), l'incohérence est bannie. D'ailleurs, l'entreprise tout entière est considérée par le Penjab comme une école d'architecture moderne pour les Indes, mais une école « pratique », aux prises avec la réalité.

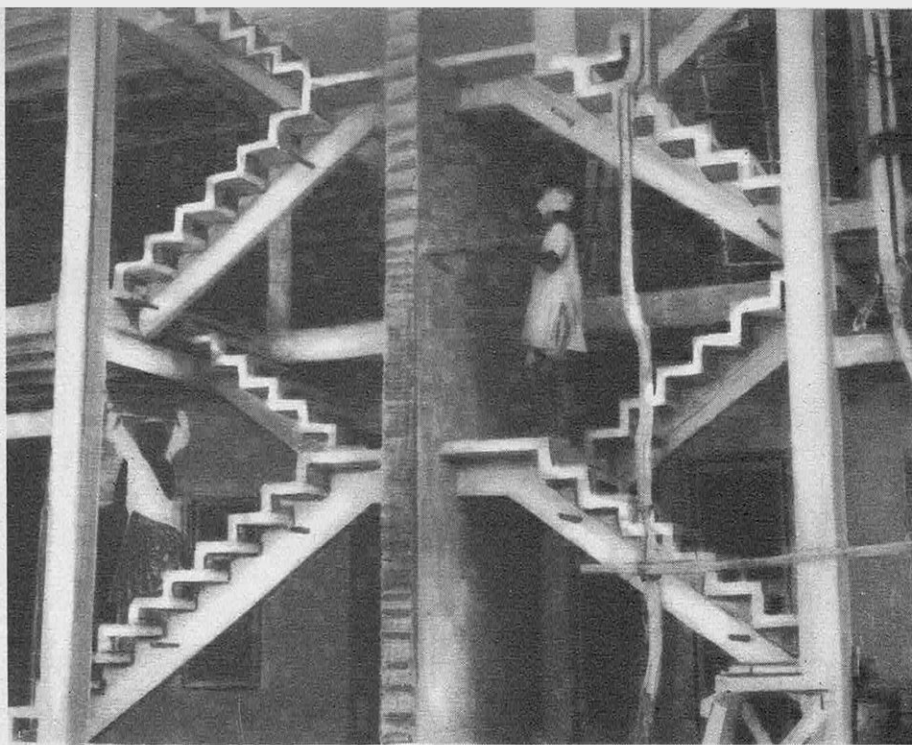
L'ingénieur en chef et les trois architectes *seniors* ont seuls qualité pour engager dessinateurs, architectes et ingénieurs.

Dix-huit mois après la mise en route des travaux, toute la ville est en chantier. Une véritable ferveur anime les réalisateurs de cette entreprise placée sous le signe de l'imagination alliée à l'efficacité. Les bureaux des ingénieurs et ceux des architectes avaient été construits, en provisoire, sur le terrain même, en plein plateau agricole, loin de tout. Mais le premier secteur

Une élégante démonstration du fait, trop souvent méconnu, que le temporaire n'implique pas la laideur. Ces bureaux de l'Administration, construits en ciment préfabriqué, sont destinés à disparaître.

On construit des logements pour toutes les classes sociales : ceux-ci sont destinés aux employés dont le salaire atteindra de 176 à 250 roupies. Remarquer les fenêtres, très en retrait; protégées du soleil lorsque celui-ci est à son plus haut, elles le laissent pénétrer quand ses rayons sont moins ardents.

Par les escaliers de ciment préfabriqués, les manœuvres enturbannés acheminent les matériaux. Chandigarh, malgré son modernisme, est construite « à la main ». L'Inde va de l'avant, mais la doctrine de Gandhi, l'idéaliste au rouet, lui reste chère, et pourquoi gaspiller des devises quand on dispose d'une main-d'œuvre inépuisable? Il s'agissait aussi d'occuper une partie de ces évacués à l'intention desquels la ville est construite.



d'habitations, entrepris sans délai, déjà construit, a été aussitôt habité par les ingénieurs et les architectes qui, de cette façon, peuvent se rendre compte des réussites ou des erreurs de leur conception et de leur travail.

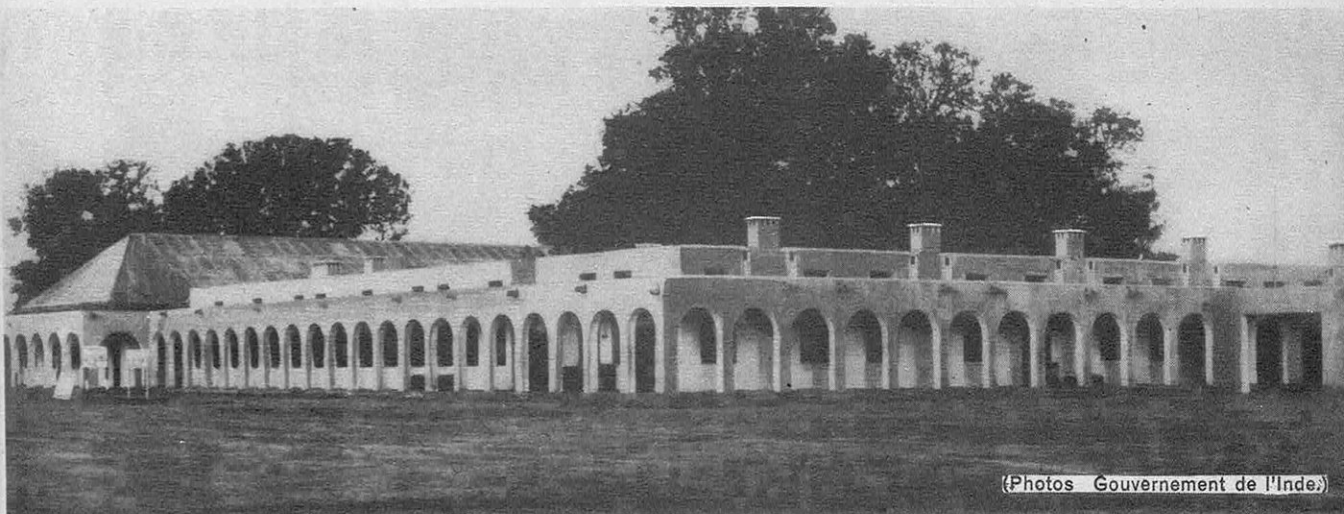
Les travaux s'effectuent « à l'indienne », c'est-à-dire avec une main-d'œuvre innombrable et très peu de machines sauf, quand cela est nécessaire, les appareils de levage, les bétonnières, les machines pour les terrassements et les routes. Mais il n'est pas question de « taylorisation »; les hommes maçonnet, les femmes en sari transportent des briques sur leur tête, les enfants jouent dans les matériaux; tout le monde

couche sur place, sur une natte de jonc tendue sur quatre piquets. Les travailleurs sont venus de loin, par familles entières.

Ainsi s'élabore, dans une atmosphère de contraste, une cité « ordonnée », qui devrait être le triomphe de l'urbanisme, cet art dont Le Corbusier disait, en inaugurant l'exposition des plans de Chandigarh au Palais de la Découverte, en mars dernier :

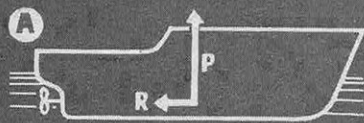
« L'urbanisme est une opération royale, car seul le fait du prince peut permettre d'en conduire pleinement les opérations d'un bout à l'autre. »

René Brest



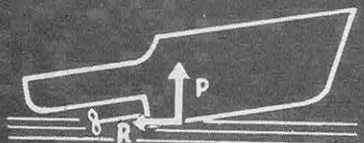
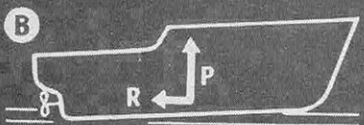
(Photos Gouvernement de l'Inde)

COMMENT UN BATEAU PROGRESSE SUR L'EAU



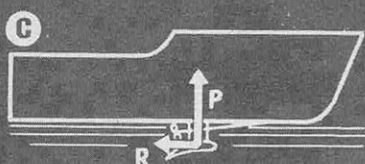
SUSTENTATION HYDROSTATIQUE

Sur le navire aux formes classiques, le volume immergé n'est pas modifié par la vitesse tant que celle-ci n'est pas trop élevée par rapport à la longueur du navire. En revanche la résistance de l'eau à l'avancement R (résistance hydrodynamique) augmente avec la vitesse et beaucoup plus vite que celle-ci, en général comme son carré et même dans certains cas (vitesses de 30 à 35 nœuds des torpilleurs) comme son cube ou sa puissance quatrième. Aux faibles vitesses, l'eau porte beaucoup et résiste peu à l'avancement; aux grandes vitesses, la résistance devient telle que le rapport de la poussée ou portance de l'eau (égale au poids) à la résistance R devient très faible. Ce rapport exprime la « finesse » de l'embarcation, c'est-à-dire son aptitude à l'avancement.



SUSTENTATION HYDROPLANÉE

A grande vitesse, le navire aux formes classiques, combinant la sustentation que lui procure l'eau avec celle qui lui assure sa vitesse tend à s'élever et « déjauger », offrant ainsi moins de résistance à l'eau, surtout si le fond de carène présente un « redan » (figure du bas). Néanmoins comme la résistance hydrodynamique R continue à augmenter avec la vitesse, l'hydroplanage sur redan a un rendement très inférieur à la sustentation sur ailes.



SUSTENTATION SUR AILE

Sur le navire soutenu par une aile immergée, la résistance hydrodynamique R et la portance P sont fonction de la vitesse et toutes les deux croissent sensiblement comme le carré de celle-ci. La surface de l'aile est déter-

minée pour que, à la vitesse de croisière choisie, le rapport de la portance P (égale au poids) à la résistance R soit voisin du maximum permis par l'aile. La finesse $\frac{P}{R}$ est donc, en gros, indépendante de la vitesse choisie (comme sur l'avion de transport où l'on peut jouer, pour cela, du choix de la surface de voilure et de l'altitude de navigation). Ceci permet d'atteindre de plus grandes vitesses avec une puissance identique.

MARSEILLE - ALGER (111 km/h) est à la portée

La réalisation des premières vedettes rapides qui, déjaugant entièrement, ne gardent le contact avec l'eau que par une aile immergée, semble appelée à bouleverser la conception classique de la navigation sur les cours d'eau et les mers étroites. Ces embarcations sont conçues pour 50 à 100 passagers mais de plus gros tonnages allant jusqu'au cargo de 150 t sont à l'étude.

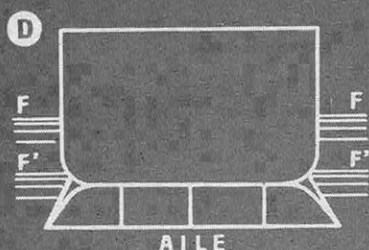
LE 30 mai dernier, la marine américaine annonçait officiellement qu'elle expérimentait un nouveau dispositif de sustentation sur l'eau, l'« underwater wing » ou « hydrofoil », l'aile sous-marine.

La marine française est plus avancée. Bien qu'elle n'ait pas donné de publicité à la commande qu'elle a passée aux chantiers allemands K. Vertens de deux vedettes de même formule, destinées à sa flotille rhénane, il se peut que, dans une dizaine d'années, l'honneur d'avoir été la première marine à accepter un dispositif de sustentation nouveau l'emporte sur celui d'avoir réalisé quelques dragueurs de mines ou escorteurs de deuxième classe dont on ne nous laisse ignorer aucune des qualités.

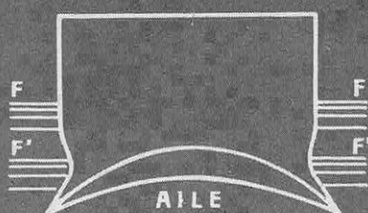
Avant l'avion...

L'histoire de l'aile sous-marine est déjà longue.

On la fait souvent remonter à la proposition de l'Italien Guidoni en 1911, qui voulait, avant même qu'eût volé le premier hydravion, sustenter sa coque sur une voilure immer-



SUSTENTATION MIXTE
La Marine américaine a annoncé qu'elle comptait adapter l'aile sous-marine aussi bien aux grands bâtiments qu'aux petits. Les figures ci-



dessus indiquent deux solutions possibles de sustentation mixte : à la vitesse de croisière — 20 à 30 nœuds — il n'y aurait qu'une sustentation hydrostatique classique ;

à la vitesse maximum — 60 à 100 nœuds — il serait fait appel à une combinaison de sustentation hydrostatique et de sustentation sur ailes. Les lignes de flottaison passent ainsi de FF à F'F'. La figure de droite représente une aile qui travaille à la traction et non à la flexion ; on peut alors employer des ailes minces à grand allongement et grande finesse. On bénéficie en outre de la très faible sensibilité au tangage et au roulis des navires « bicoques ».

PAR MER EN SIX HEURES des navires à "ailes immergées"

gée, de la même façon qu'elle se soutiendrait ensuite sur sa voilure aérienne.

L'idée est plus ancienne : des brevets français de la fin du siècle dernier proposaient déjà — avant qu'aucun avion n'eût volé — d'adapter l'aile au navire.

Depuis la naissance de l'aviation, les tentatives d'emploi des voilures pour la sustentation des navires se sont multipliées. Mais les premières applications sérieuses ne datent que des réalisations de la marine allemande au cours de la deuxième guerre mondiale. Plusieurs vedettes

furent construites, notamment pour les liaisons de nuit, d'Italie en Libye. Certaines se perdirent corps et biens, et l'on accusa la formule d'en être responsable, si bien que l'aile sous-marine ne parvint pas à se faire, aux côtés des formes classiques et des formes à redan, la place que promettait son rendement.

... Les réalisations actuelles

L'armistice livra aux Alliés les plans allemands. Les constructeurs s'offraient à poursuivre leurs travaux. La nouvelle formule fut mise à l'étude.



LE « BRISK », DES CHANTIERS K. VERTENS, CONSTRUIT SUR LES PLANS TIETJENS

SCIENCE ET VIE

Est-ce le rappel des déboires de 1942, ou la traditionnelle méfiance des marines militaires envers les nouveautés ? Toujours est-il qu'aucune commande ne venant de ce côté, les constructeurs se retournèrent vers les applications civiles.

On a rapporté ici même ces premières réalisations : l'« Hydrofin » de Christopher Hook (1), qui aurait atteint plus de 50 nœuds, le « White Hawk » de F.E. Hanning-Lee (2) qui, équipé d'un turboréacteur Rolls-Royce « Derwent », visait le record de vitesse sur l'eau. Aujourd'hui, les premières constructions de série pour applications au transport des passagers apparaissent. La photographie d'une vedette en service sur le lac des Quatre-Cantons a été publiée récemment (3). Le « Brisk », construit sur les plans du professeur Tietjens par les chantiers K. Vertens, a été livré à l'armement norvégien Fred Olsen et C^{ie} pour un service sur le fjord d'Oslo. Deux « Aquavions » ont été construits en Suède, l'un pour dix-sept passagers, l'autre pour quatre-vingts passagers ; ils sont destinés à un service entre Saïgon et le Cap Saint-Jacques.

Le rendement d'un navire diminue aux grandes vitesses

La commande de deux vedettes du type « Brisk » pour la flottille française du Rhin et l'intérêt officiel qu'y porte la marine américaine achèvent de mettre l'aile sous-marine à l'ordre du jour.

À faible vitesse, aucun mode de propulsion, terrestre, maritime ou aérien ne peut l'emporter en rendement sur le navire aux formes ordinaires. Le cargo, dont les 10 000 t ne réclament guère que 2 000 ch à 10 nœuds, soit 0,2 cheval par tonne est, même en tenant compte de la vitesse, plus économique que le camion à 10 chevaux par tonne et que l'avion à 200 chevaux par tonne.

Il est d'ailleurs aisé de présenter le rendement du navire sous une forme qui permette mieux la comparaison avec l'avion. Sur le navire pris en exemple, le calcul de la résistance hydrodynamique, à partir des chiffres indiqués et d'un « rendement propulsif global » de 0,6, indique une valeur de 17 500 kg, soit une résistance de 1,75 kg par tonne de déplacement. C'est près de trente fois moins que sur un avion où elle atteint 50 kg/t pour la « finesse » excellente de 20, c'est-à-dire lorsque la résistance aérodynamique (traînée) est vingt fois plus faible que la portance ou le poids.

Malheureusement, le rendement du navire baisse très rapidement lorsque sa vitesse croît ou que ses dimensions diminuent. Les chasseurs

de sous-marins français de 150 t, les plus rapides en 1939, faisaient 22 nœuds avec 2 500 ch. Le même calcul montre que leur « finesse », (si on continue à exprimer par cette désignation, comme en technique aéronautique, le rapport du poids à la résistance à l'avancement) ne dépassait pas 15,5 ; c'est moins qu'un bon avion. Et la finesse tomberait à 3 ou 4, si l'on prétendait atteindre une trentaine de nœuds.

L'hydroplanage sur redan donne une première solution du bâtiment léger rapide ; on obtient aisément les 45 nœuds sur une vedette de 20 t équipée d'un moteur de 2 000 ch. Cependant, le calcul révèle que la finesse n'est encore que de 5.

Or, en première approximation, l'aile doit se comporter dans l'eau comme dans l'air, la sustentation et la traînée étant simplement augmentées comme la densité du fluide. La finesse, en particulier, devrait conserver la même valeur. Les vedettes rapides devraient donc, avec des moteurs deux ou trois fois moins puissants, donner les mêmes vitesses qu'en hydroplanage.

Un inconvénient : la cavitation

Cela, les marines l'ont rarement admis et leurs spécialistes en hydrodynamique n'ont cessé quarante ans durant de multiplier les objections.

L'aile sous-marine ne leur était pas inconnue. L'hélice est-elle, au demeurant, autre chose qu'un assemblage d'ailes sous-marines sur un moyeu ? Et, en relevant la sustentation de l'aile au degré indispensable pour porter un navire (ce qui est bien autre chose que de le propulser) ils savaient se heurter au phénomène de « cavitation » — le vide se formant sur l'arrière des pales de l'hélice marine — qui fait tomber brutalement le rendement et gêne beaucoup la construction des hélices de grande puissance.

L'objection était juste, mais en partie seulement. Elle condamne probablement la prétention de supporter, sur une aile minuscule, un navire à plusieurs centaines de kilomètres/heure ; elle explique donc pourquoi le « White Hawk » n'a pas encore battu le record de vitesse sur l'eau. Mais la difficulté n'inquiète les spécialistes en ailes sous-marines qu'au-delà de 80 nœuds. Les marines n'ont pas encore à cette vitesse.

Les supports d'ailes doivent être minces

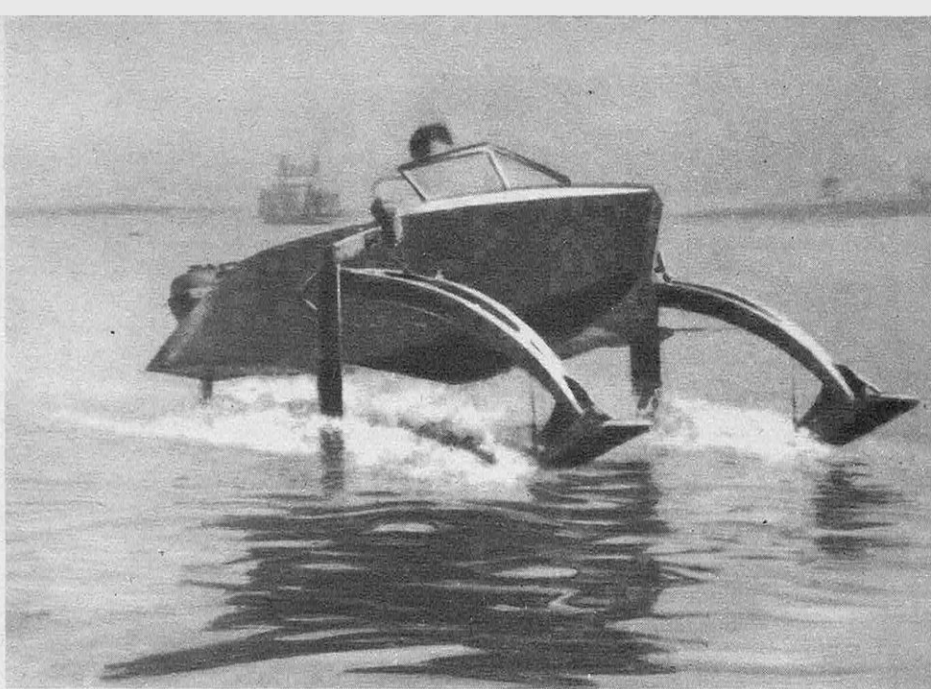
Une deuxième objection était que le fuselage de l'avion comme sa voilure sont en entier baignés par l'air et qu'il fallait, pour porter avec l'aile sous-marine une coque qui ne peut être qu'aérienne, des supports provoquant, au passage de l'air à l'eau, cette résistance aérodynamique énorme qu'on reproche aux coques de faible longueur. Ce facteur s'oppose déjà à l'adoption de formes classiques pour des

(1) *Science et Vie*, n° 377 de février 1949.

(2) *Science et Vie*, n° 424 de janvier 1953.

(3) *Science et Vie*, n° 425 de février 1953.

L'« **HYDROFIN** », construit en série par l'Atlantic Hydrofin Corp. de Miami, est sustenté sur deux ailes, entièrement immergées. Les « palpeurs » sur l'avant de l'étrave n'ont pas d'effet de sustentation mais sont destinés à régler l'incidence des ailes dans leur attaque de la vague. Outre le premier modèle de 3,80 m de longueur, bi-triplace, équipé d'un moteur Evinrude de 25 ch, le constructeur livre deux modèles de 5,65 m et 7,50 m pour cinq et dix passagers. Un nouveau modèle de 9 m est à l'étude pour dix-sept passagers.



navires rapides de plusieurs dizaines de mètres de longueur ; dès lors, que deviendra le rendement de l'aile lorsqu'il faudra ajouter aux résistances passives celles de supports longs de quelques dizaines de centimètres ?

On sait maintenant que, sans multiplier inutilement les supports, il faut les faire aussi minces que le permet la lourde charge qu'ils ont à soutenir. En attendant les aciers inoxydables à haute résistance, l'emploi d'alliages légers a déjà permis de tracer des supports qui n'absorbent que le huitième de la résistance totale, hydrodynamique et aérodynamique.

La stabilité et la tenue à la mer

Les dernières craintes que pouvaient, d'ailleurs, confirmer les pertes inexplicables de vedettes à ailes sous-marines en Méditerranée, portaient sur la stabilité et la tenue à la mer. Perchés sur ces minuscules ailes portantes, les navires ne paraissaient pas répondre aux conditions de stabilité exigées. Quant à la tenue par mauvaise mer, comment espérer de cet assemblage soumis aux vagues un résultat comparable aux formes de carène spécialement étudiées ?

Certes, l'emplacement et l'incidence des ailes doivent être étudiés convenablement si on ne veut pas les voir « engager » brutalement sous l'effet d'une sustentation négative qui ferait piquer le navire dans la vague au lieu de le soulever. D'ailleurs les constructeurs ne s'accordent pas sur les remèdes.

Certains ajoutent à l'aile des organes d'hydroplanage. Cependant, au cours des quelques études théoriques et expérimentales que le N.A.C.A. américain (National Advisory Com-

mittee for Aeronautics) a consacrées à la question de l'aile sous-marine, il ne lui fait aucun grief à cet égard. Il conclut à la nécessité de la largeur et de l'« empattement », au même sens que pour l'auto : les ailes doivent déborder largement la coque pour assurer la stabilité transversale, et en ce qui concerne la stabilité longitudinale se trouver aussi éloignées que possible. Nous ajouterons que, même avec ces précautions, la coque surélevée aux formes débordantes classiques, s'impose, si l'on veut naviguer par mer forte et à grande vitesse.

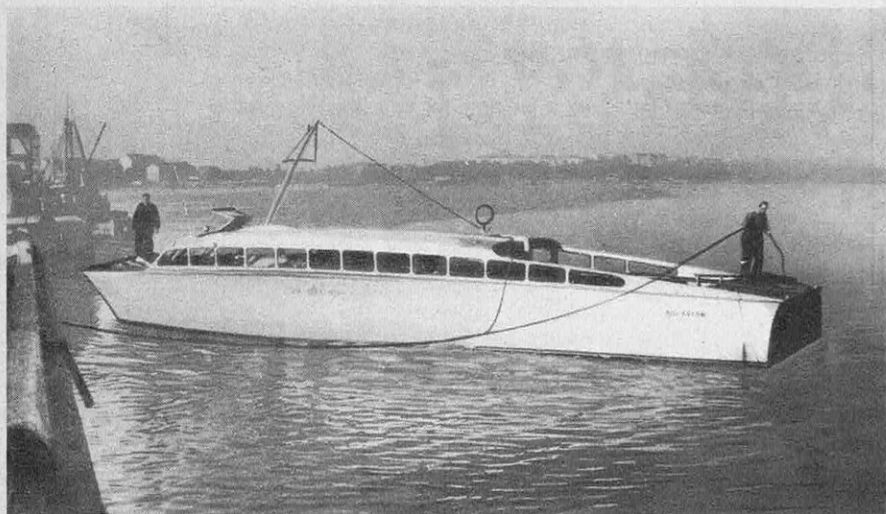
Roulis et tangage sont supprimés

Ces réserves faites, l'exceptionnelle tenue à la mer des vedettes montées sur ailes sous-marines a été une surprise. Avec un fond de carène à 0,90 m au-dessus de la surface, l'« Aquavion » pour quatre-vingts passagers franchit à sa vitesse de croisière de 32 nœuds des vagues rapprochées de près de 2 m de creux, sans heurter leur crête. Aucun bâtiment ordinaire de ce tonnage (17 t) ne pourrait les affronter et même si la coque résistait, la vitesse tomberait aussitôt.

Ce comportement particulier de l'aile sous-marine entraîne une conséquence qui a surpris les passagers conviés aux essais en Baltique et en mer du Nord : la quasi-suppression du roulis et du tangage. Cette possibilité n'a pas échappé aux nombreux inventeurs de « bicoques » ou d'îles-aérodromes sans roulis ni tangage qui ont cherché à réduire au minimum la surface de flotaison pour un déplacement donné. La sustentation sur aile sous-marine assure le même résultat tant que les vagues ne viennent pas heurter la coque surélevée. La tenue à la mer peut se



L' « **AQUAVIT 4** » de l'International Aquavion présenté en essais sur la Seine, au Salon Nautique d'octobre 1950. Ayant été construit en Suède, il bat pavillon Suédois. Poids : 620 kg en ordre de marche. Longueur 5,8 m. Capacité : quatre, cinq passagers. Puissance : 35 chevaux. Vitesse maximum : 27 nœuds.



L' « **AQUABUSS 80** » de l'International Aquavion, à quai au port militaire de Karlsbrona (Suède). A l'arrêt rien ne le distingue d'une vedette de type classique. Poids : 9 000 kg en ordre de marche. Longueur : 17,5 m. Capacité : quatre-vingts passagers. Puissance : 860 Ch. Vitesse maximum : 38 nœuds. Vitesse de croisière : 38 nœuds.

comparer, alors, à la suspension des camions automobiles sur des ressorts à flexibilité variable discontinue, du modèle le plus courant : le ressort à grande flexibilité absorbe les petites dénivellations comme le fait l'aile ; le ressort à faible flexibilité n'entre en action que pour les obstacles exceptionnels, comme le fait la coque surélevée au contact des vagues de grande hauteur.

Signalons enfin l'absence presque totale de remous, d'où un rendement supérieur puisqu'aucune puissance n'est gaspillée à créer des vagues. C'est là une caractéristique essentielle pour les applications à la navigation intérieure.

Les premières réalisations

L'*Hydrofin* construit par l'Atlantic Hydrofin Corp. de Miami comporte des « palpeurs », qui débordent l'étrave et augmentent l'incidence de l'aile avant lorsqu'ils rencontrent une vague de hauteur supérieure à la distance entre le fond de coque et la surface. Le fonctionnement des palpeurs au passage d'une lame ou d'un sillage de navire, paraît correct. En serait-il de même par mer démontée ?

L'*Aquaplaneur Tietjens*, qui sort actuellement

en série des chantiers K. Vertens, ne prête pas à cette objection. Outre le premier, le « Brisk », vedette pour huit passagers en service sur le fjord d'Oslo, et les deux qu'a commandés la marine française, une extrapolation est à l'étude pour cent passagers.

Le « Brisk », au repos, ne se distingue pas d'une vedette ordinaire. La sustentation est assurée par une aile double. La forme incurvée de l'aile avant assure la stabilité transversale en marche, la réaction hydrodynamique soulevant la coque du côté où elle tend à s'incliner. La stabilité longitudinale est obtenue par la variation de surface portante, donc de sustentation, que cette aile avant oppose par son immersion à un déplacement de poids dans le sens de la longueur. Les qualités manœuvrières sont exceptionnelles.

Les réalisations de l'International Aquavion, exécutées en Suède, sont déjà anciennes puisqu'une vedette de ce type a été présentée sur la Seine au Salon Nautique d'octobre 1950.

Leur caractéristique commune est la sustentation sur une seule aile, légèrement à l'arrière du centre de gravité ; la légère prépondérance de poids à l'avant est reportée sur deux petits

flotteurs. On notera la « finesse », de l'ordre de 9,5 à la vitesse maximum et de 10,5 à la vitesse de croisière, des trois modèles « Aquavit », « Aquastroll » et « Aquabuss », respectivement pour quatre, dix-sept et quatre-vingts passagers.

Les études portent actuellement sur une vedette de 60 t en charge, emmenant cent quatre passagers à 65 nœuds avec trois moteurs de 800 ch, et sur un cargo de 150 t.

Les applications commerciales

Entre le paquebot à 20 ou 30 nœuds et l'avion à 500 ou 800 km/h, y a-t-il place pour un mode de transport à 60 nœuds (111 km/h)? Le rendement de la propulsion n'est qu'un des éléments du problème. Bien que les navires à ailes sous-marines trouvent de nombreuses applications, leur aménagement sommaire, genre autocar, n'autorise leur emploi que sur des traversées assez courtes, compte tenu des vitesses. La navigation intérieure et en mers étroites leur convient. Avec leur vitesse de 60 nœuds, Marseille-Alger en six heures, et Marseille-Ajaccio en trois, sont à leur portée. Ces brèves traversées entraîneraient une grande simplification des bâtiments puisque cabines, salles à manger et salons perdent leurs raisons d'être.

Si, sans attendre l'avènement de l'aile sous-marine, les transporteurs maritimes étaient entrés dans cette voie de la simplification, en faisant appel, même dans les formes de carène habituelles, aux bâtiments légers d'une trentaine

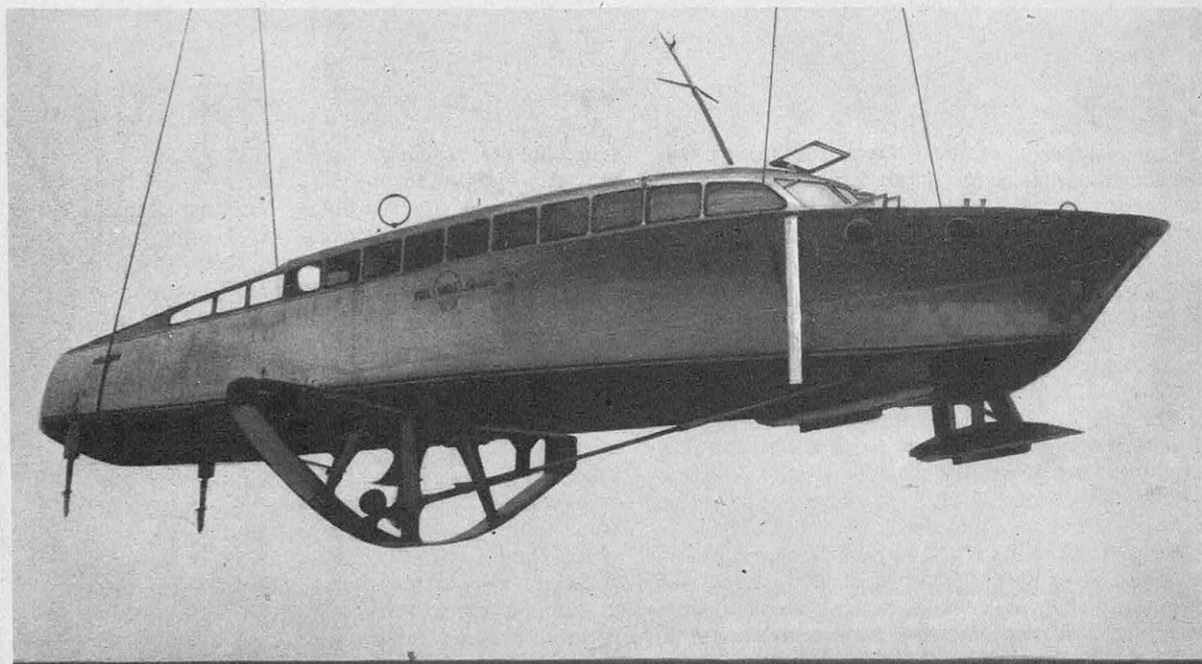
de nœuds, peut-être auraient-ils, grâce à des tarifs maritimes très inférieurs pour une traversée très abrégée, dû céder moins de clients à l'avion. En tout cas, l'entrée en scène de bâtiments donnant les 60 nœuds avec un rendement exceptionnel renouvelle les données du problème.

Les 20 à 25 ch par passager réclamés sur les plus rapides des vedettes à ailes sous-marines en projet ne dépassent pas le chiffre correspondant des paquebots à 25 nœuds. Mais, comme la vedette donne une vitesse très supérieure, la consommation de combustible est inférieure à celle des paquebots à 17 nœuds. On pourra faire Marseille-Alger avec 20 kg de gas-oil par passager.

Ce résultat ne suppose pas l'emploi de diesels plus endurants ou plus coûteux. L'endurance du diesel d'autocar de 220 ch, que la collaboration de Greyhound, le plus important des transporteurs routiers américains, et de la General Motors a portée à 360 000 km-7 000 heures avant révision générale, dépasse aujourd'hui de beaucoup celle du moteur « marin ». Et, encore, la révision générale par simple « échange standard » évitera les immobilisations au port.

Un concurrent sérieux de l'avion

La vedette de 20 t pour navigation intérieure, comme celle de 50 à 100 t pour les mers étroites s'imposera par une énorme économie sur l'équipage et son logement (le paquebot de haute mer réclame le service d'un homme pour deux



L'« AQUABUSS 80 » AVEC SON AILE PRINCIPALE ET SON FLOTTEUR AVANT

SCIENCE ET VIE

passagers et souvent pour un seul), sur les services de remorquage ou de pilotage et sur tout ce qu'implique l'utilisation des grands ports... Elle découvrira des lignes nouvelles : pourquoi la vedette venant d'Alger s'arrêterait-elle à Marseille quand elle peut remonter jusqu'à Lyon ? Elle introduira dans la concurrence avec le paquebot le même élément que l'autocar de l'artisan aux prises avec la S.N.C.F., mais ici l'autocar sera trois fois plus rapide que le train.

Se fera-t-elle une place devant l'autre concurrent, l'avion ? Un Hurel-Dubois HD-32 n'emporte en effet que quarante passagers, alors que l'« *Aquabuss* » en chargera quatre-vingts. L'avion consomme une essence à haut indice d'octane, la vedette du gas-oil. L'avion exige un équipage hautement qualifié, dont le salaire horaire est beaucoup plus élevé que celui du marin. D'autre part, pour que l'avion soit payant, il faut qu'au cours de sa période d'utilisation chaque place rapporte 4 ou 5 millions ; or la vedette ne devrait guère dépasser le prix de l'autocar ce qui n'exige qu'un rapport de cent à deux cent mille francs par place. Enfin, l'avion, même de 10 à 20 t, ne se prête pas à l'exploitation artisanale.

Transport des primeurs et pêche

Le cargo lent conservera le monopole du transport maritime des marchandises de faible valeur, mais l'avantage de la vitesse pour les produits de conservation difficile et celui, plus important encore, de l'exploitation artisanale, doivent faire une place à une formule qui conduirait en France, en six heures, les primeurs d'Afrique du Nord.

L'application la plus paradoxale sera certainement celle de la pêche. Pour conduire un équipage à cent ou cinq cents kilomètres sur les lieux de pêche, ou pour en ramener un chargement qui s'échauffe, dix kg de gas-oil supplémentaires ne paieraient-ils pas, si le parcours se faisait à trente nœuds au lieu de dix ? Les seules victimes seront les chantiers de construction navale locaux, mais le thonier de Groix, la pinasse d'Arcachon et les centaines de formes de bâtiments de pêche existants ont déjà bien souffert de la concurrence du chalutier standard.

Les applications militaires

De toutes les applications militaires, celle qui s'impose la première porte sur les innombrables bâtiments d'une centaine de tonnes, chasseurs de sous-marins, dragueurs légers... que leurs formes classiques condamnent à se tenir aux alentours de 20 nœuds. Peut-être découvrira-t-on pour eux, à l'époque des sous-marins à 30 nœuds, l'intérêt de leur ajouter une aile sous-marine et de poser sur leur pont un turboréacteur à double flux et post-combustion dont la mise en marche en quelques secondes à l'instant où l'on détecte un

de ces dangereux adversaires leur ferait aussitôt donner les soixante nœuds.

Les vedettes porte-torpilles ou porte-canon devront trouver le même intérêt à ces deux modes nouveaux de sustentation et de propulsion.

Mais les applications de l'aile sous-marine ne se limitent certainement pas aux bâtiments de moins de 100 t. Toute la catégorie des torpilleurs de 2 000 t à 60 000 ch et 38 nœuds, des contre-torpilleurs de 3 000 t à 90 000 ch et 40 nœuds, des croiseurs (les *Regolo* italiens de 1939 par exemple) de 4 000 t à 120 000 ch et 41 nœuds, ne dépassent pas la finesse de 15. Quelques progrès de l'aile sous-marine en rendement les rendraient justiciables de la nouvelle formule.

Sans aucun doute, le gain à envisager est un bond brusque à 60 ou 80 nœuds, qui mériterait bien le sacrifice de quelques autres facteurs. Au surplus, il est moins question de sacrifices que d'accélérer l'adaptation des moteurs mis au point par l'aviation.

La propulsion du navire de guerre de 1 000 à 5 000 t n'est plus affaire de machines à vapeur pesant 10 kg/ch, mais de turbopropulseurs qui donneront de 5 à 10 ch/kg. Et au lieu de brasser l'eau avec des hélices pour aboutir à un rendement propulsif global de 0,6, on atteindrait 0,8 avec le même turbopropulseur à hélices aériennes et 0,65 avec un réacteur à double flux dispensant du poids et de l'encombrement de l'hélice.

Contre des navires marchant à 70 ou 80 nœuds, la torpille actuelle n'a plus aucune chance. La torpille aérienne peut la remplacer, mais la torpille de surface encore mieux. La sustentation sur aile sous-marine de quelques décimètres carrés, pour un engin de 500 kg, s'impose en raison de son rendement et de sa tenue à la mer, ainsi que la propulsion par fusée en raison de son faible rayon d'action. La vitesse devrait être choisie vers 200 à 300 km/h, ce qui ne coûte rien eu égard à la loi de rendement global de la fusée qui s'améliore avec la vitesse.

L'avenir de l'aile sous-marine

Un principe de sustentation procurant un rendement deux ou trois fois plus élevé de la puissance motrice a un avenir certain. Mais l'exemple du diesel dans ses applications au transport routier (consommation presque deux fois plus faible que celle du moteur à explosions) montre que de telles nouveautés ne progressent que lentement.

L'avenir le plus certain de l'aile sous-marine est dans les transports de passagers en navigation intérieure. Les applications au transport des passagers et des marchandises en mers étroites devraient suivre rapidement.

Camille Rougeron

Inventions pratiques...



← Pansage à l'aspirateur

Le pansage des chevaux nécessite l'usage d'une brosse en soie qui, après chaque coup passé sur le poil de l'animal, doit être débarrassée, sur une étrille, de la crasse qu'elle a ramassée. La firme allemande Siemens a remplacé l'étrille par un aspirateur qui absorbe pellicules et poussières à mesure qu'elles sont détachées par la brosse.

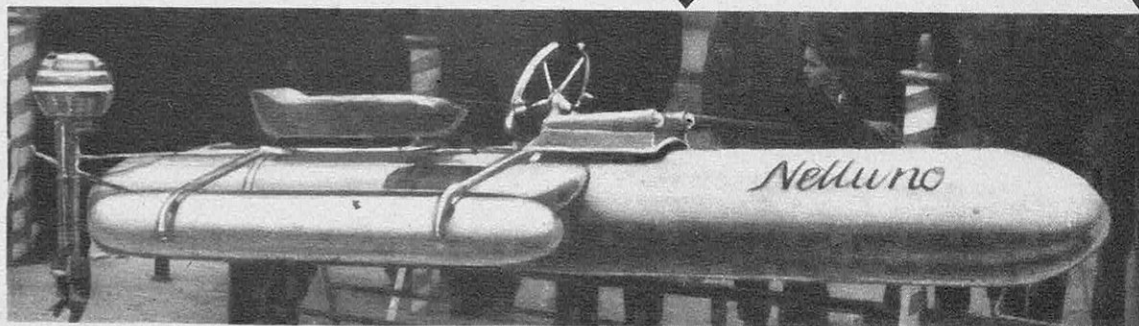
Sans eau chaude

La plupart des chauffe-biberons électriques utilisent l'intermédiaire de l'eau pour porter la bouteille et son contenu à la température voulue, qu'on doit contrôler au thermomètre. Cet appareil, de fabrication allemande, fonctionne à sec ce qui exempte d'essuyer le flacon; la température du biberon est automatiquement maintenue, par thermostat, à 38° C.



Hors-bord insubmersible

Profilé en torpille, cet engin atteint une vitesse appréciable bien que son moteur n'ait que 125 cm³ de cylindrée. La stabilité latérale est assurée par deux flotteurs supplémentaires reliés au corps principal par des supports tubulaires. Assis sur siège analogue à la selle biplace d'une moto, le pilote a ses jambes protégées par les ailerons sur lesquels il s'agenouille: une mince plaque de matière plastique marque l'emplacement du genou droit. Les flotteurs et le corps même de l'engin étant remplis d'air, les créateurs de ce hors-bord assurent qu'il est absolument insubmersible en cas de chavirement.



EN PARFUMERIE, LA FLEUR

et la chimie confère un charme capiteux

Sans cesse créer des nouveautés pour une clientèle toujours plus étendue, cette double nécessité a conduit l'industrie aux parfums de synthèse



● Jadis quand on expédiait les parfums « aux Amériques » le mouvement du bateau les bonifiait. Aujourd'hui

le voyage étant trop court, c'est la machine qui reproduit à longueur de journée le roulis et le tangage.

A DES RIVAUX, aux dérivés du pétrole

○ N verse, dans des flacons identiques, des doses égales d'un même parfum. On teinte les échantillons de couleurs diverses et en les présentant comme des préparations différentes, on prie des étudiants des deux sexes d'indiquer le parfum qu'ils préfèrent. Aucun ne décèle la supercherie, et la majorité se prononce pour l'échantillon de couleur ambrée.

Bien d'autres exemples prouvent que les messages transmis par nos nerfs olfactifs sont déformés à notre insu par d'autres sensations.

C'est que notre odorat, s'il est, pour l'acuité, le plus subtil de nos sens, se révèle aussi d'ordinaire comme le plus imparfait. On pourrait le comparer à un récepteur radiophonique ultrasensible, capable de capter de nombreux postes, mais incapable d'en démêler les émissions.

L'homme n'est pas spécialement doué en matière d'odorat. Son centre analyseur cérébral est, proportionnellement, beaucoup moins étendu, donc beaucoup moins sensible que celui des autres mammifères. Malgré cela, son appareil olfactif est sensible à des quantités infinitésimales de corps odorants. Ces quantités traduites en valeurs correspondantes de lumière, de son, de température ou de poids passeraient complètement inaperçues de nos autres sens.

C'est ainsi que quelques milligrammes de scatol, substance ayant la pire odeur connue, répandus dans l'atmosphère d'un immense bâtiment comme le Grand Palais à Paris en rendraient le séjour intolérable. On met d'ailleurs à profit cette sensibilité exceptionnelle pour diminuer les risques d'asphyxie en mélangeant au gaz butane, inodore, 4 millionnièmes de milligramme par mètre cube de mercaptan dont l'odeur rend les fuites perceptibles.

Les odeurs ne peuvent être classées

On estime que 400 000 composés chimiques possèdent une odeur spécifique. Il n'est donc pas étonnant que l'on n'ait pu, jusqu'ici, en opérer le classement.

Alors que des appareils d'une rigoureuse précision permettent de mesurer, bien au-delà de l'échelle imparfaite de nos sens, le poids des corps et des fluides, leur volume, leur tempéra-



● Depuis que l'industrie du parfum existe, des meules semblables à celle-ci ont écrasé fleurs, graines, écorces et branches.

ture, leur viscosité, etc., il n'existe aucun moyen de définir une odeur en valeurs connues.

Sans que la balance la plus sensible décèle aucune perte de poids, beaucoup de substances dégagent pendant des mois, voire des années, une odeur persistante. Lorsqu'on ouvrit, en 1922, la tombe de Tut-Ankh Ammon, on trouva des vases qui exhalaient encore le parfum des baumes dont ils furent remplis voici trois mille cinq cents ans.

Des essais de classification restèrent sans résultat. Linné groupait les odeurs en sept catégories. Plus près de nous, Zwaardemaker en distinguait neuf : éthérées, aromatiques, balsamiques, ambrosiaques, aliacées, empyreumatiques, capriliques, repoussantes, nauséabondes.

En 1927, deux chimistes américains, Ernest C. Crocker et Lloyd F. Henderson, proposant un autre système, définirent quatre éléments que l'on retrouve, disent-ils, dans toutes les odeurs :

Le premier élément est comparable à l'odeur des fleurs et des fruits : douce et agréable. Le second est une odeur acide comme celle du vinaigre ou de la menthe. Le troisième est l'odeur caractéristique du bois brûlé. Le quatrième est l'odeur animale.

Distinguant alors, pour chaque élément, huit intensités, ils entreprirent une classification dont les extrêmes indiqueraient : le premier, 1111,

A Chaque maison a ses modes de traitement particuliers et ses appareils traditionnels, ici ce sont les batteuses rotatives, sorte de mélangeurs, des établissements Roure et Bertrand frères. (Photos Pierre Appolot).

B L'enfleurage consiste à placer jusqu'à 40 charges successives de fleurs sur des châssis contenant une couche de graisse très pure. Des pommades odorantes obtenues, on extrait par lavage à l'alcool à 96°, l'essence dont elles se sont imprégnées par contact.

une substance absolument inodore et, 8888, le dernier, une substance réalisant la conjugaison de toutes les odeurs et possédant chaque élément à sa puissance maximum. Ils classèrent ainsi un peu plus de quatre mille odeurs.

Le nez des spécialistes, arbitre suprême

D'autres systèmes, basés sur le poids moléculaire des substances odorantes, ont également échoué : la physiologie ne peut assigner aucune constante au seuil de sensibilité olfactive. D'abord, ce seuil diffère suivant les individus ; de plus, pour chacun, l'excitabilité varie suivant les conditions physiques ou psychiques.

Après une pluie ou à la tombée de la nuit, un jardin semble exhaler plus intensément ses parfums. Le bruit produit une diminution partielle du sens de l'odorat. Certaines affections rendent insupportable l'odeur d'une cigarette. Enfin, les sensations éveillées par une odeur diffèrent suivant son intensité ; d'autre part, l'organe olfactif se sature et se fatigue très vite.

De ces constatations découlent deux règles impératives pour le choix d'un parfum : il ne faut pas sentir le liquide, mais en déposer une goutte, de préférence à l'intérieur du poignet et la laisser s'évaporer ; on ne doit pas « essayer » plus de trois parfums à la suite.

Malgré cela, malgré l'absence d'olfactomètres qualitatifs et l'imperfection relative de notre odorat, il existe de par le monde quelques centaines de spécialistes capables de découvrir, par leur nez seul, le secret des formules les mieux gardées.

Une industrie millénaire et milliardaire

Sur ces secrets de fabrication et sur ce privilège d'hypersensibilité s'est fondée l'industrie des parfums dont, si loin que l'on remonte dans l'histoire, on trouve les manifestations. Déjà aux temps du paganisme le plus primitif, les cérémonies rituelles s'accompagnaient de la combustion de substances odoriférantes. La Bible même mentionne les onguents parfumés et va jusqu'à en donner des recettes.

L'art des parfums touchait aussi à la thérapeutique. Pour empiriques qu'elles fussent, ces pra-



tiques, qui semblent maintenant dérisoires, reposaient sur des bases solides. Juste avant l'apparition des antibiotiques on avait « redécouvert » que le thymol, huile essentielle du thym, présente, sans en comporter les inconvénients, un pouvoir bactéricide supérieur à celui du sublimé (bichlorure de mercure).

Bien que le fabricant du papier d'Arménie continue à proclamer le pouvoir antiseptique de son produit, l'ambition des grands parfumeurs se limite maintenant à créer des compositions visant à procurer des sensations agréables à l'odorat. Pour fugitives qu'elles soient, pour superflues qu'elles puissent paraître, il s'est cependant créé, dans tous les pays civilisés, des usines très importantes par le chiffre de leurs affaires. Celles-ci atteignent 40 milliards de francs par an aux Etats-Unis où, sur un demi-million de marques déposées, 60 000 sont exploitées.

Au palmarès des plus vieilles firmes françaises on trouve aux premières places deux parfumeurs : la maison Chiris fondée en 1768 et la maison Lautier fondée en 1795.

Toutes deux sont de Grasse, ville où, dès le XVI^e siècle, fut créé le premier centre français d'extraction de substances odoriférantes par des procédés industriels.

Grâce à la science de ses chimistes et à l'habileté de ses ouvriers, Grasse reste la capitale mondiale de l'industrie des parfums. Et c'est peut-être parce qu'elle veille sur le secret de ses fabrications avec vigilance que ses habitants ont, il y a un siècle, refusé d'être desservis directement par la ligne de chemin de fer Paris-Vintimille et, voici vingt-cinq ans, d'être rattachés au réseau téléphonique régional automatique.



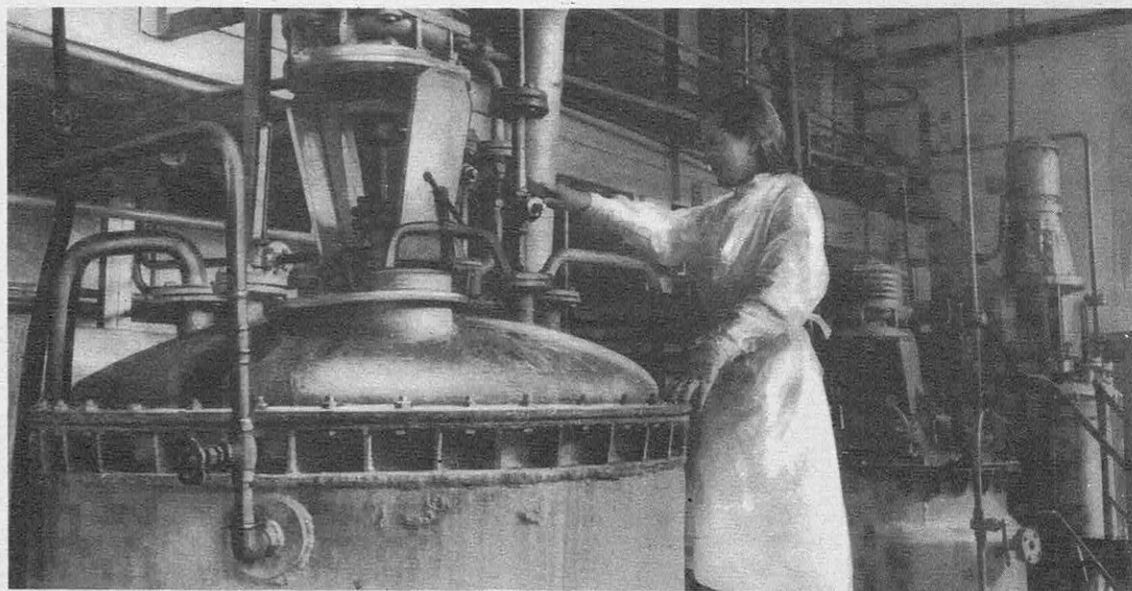
B

La parfumerie à l'origine des grandes découvertes maritimes

L'Amérique doit à l'industrie des parfums d'avoir été découverte : le but des navigateurs qui cinglèrent vers l'Ouest avec l'espoir d'atteindre le rivage oriental des Indes, était d'approvisionner l'Europe latine en épices, c'est-à-dire en substances odoriférantes utilisées, non pas tant par les cuisiniers que par les apothicaires. Il existait, d'ailleurs, au XIV^e siècle, à la Faculté

de Montpellier, une chaire d'épiciers-apothicaires.

Aujourd'hui comme alors, les matières premières naturelles utilisées en parfumerie sont produites sous toutes les latitudes. Le Canada et l'Ethiopie, le Tibet et le Brésil; les côtes de l'Arctique et celles des Iles de la Sonde; les Antilles, Ceylan, La Réunion et Madagascar; la Bulgarie, l'Italie et, bien entendu, la France, exportent des produits bruts ou sommairement transformés.



● Atelier de la grande fabrique de parfums de Lénin-grad, « Lenaromat ». Stabilité et subtilité sont les

mots d'ordre dans cette entreprise spécialisée dans la synthèse chimique des substances aromatiques.

SCIENCE ET VIE

Mais le marché ne cessant de se développer et l'extraction de certaines odeurs florales (lilas, muguet, œillet, violette, etc.), se révélant presque impossible et en tout cas fort onéreuse, les parfumeurs se tournèrent vers la chimie organique. Ce fut l'origine de la synthèse aromatique.

Des fruits, des fleurs, des feuilles et des branches

Avant d'aborder la nomenclature des produits synthétiques qui constituent maintenant un élément important de la composition des parfums, il convient de rappeler ce que ces derniers doivent aux produits naturels d'origine végétale, dont ils ne sauraient d'ailleurs se passer.

Leurs noms chantent à notre oreille, évoquant l'odeur chaude des marchés africains, la lourdeur moite des forêts indiennes, la brise parfumée des îles sous le Vent ou même le modeste jardinier d'un curé de campagne.

Et d'abord ce sont des roses, depuis celle qui fleurit sous l'éclatant soleil de Provence jusqu'à la rose aux cent pétales des oasis sahariennes d'El Goléa.

Il y a aussi la lavande des Alpes, le géranium de Turquie, etc., aussi bien que la citronnelle du Guatemala, le bigaradier de Sicile, le bois de rose de Guyane, les baumes du Pérou, les gemmes de pin, le bois de Santal, et des centaines d'autres plantes dont, entre autres, le jasmin, le genêt et l'immortelle. Et puis, des gommés, des résines, des feuilles, tout un univers végétal, auquel ne se limite d'ailleurs pas l'arsenal du parfumeur.

Du règne animal aux pétroles

Pour qu'un parfum ait du « corps », soit plus « fixe », que ses substances les plus volatiles s'évaporent à la même vitesse que les plus lourdes, on ajoute d'infimes quantités de corps odorants d'origine animale.

Ceux-ci, dont l'odeur propre est souvent repoussante, ont la curieuse propriété, une fois dilués, d'adoucir et « d'envelopper » la mixture. Ces ingrédients sont, soit des sécrétions glandulaires, soit les glandes elles-mêmes, soit des concrétions.

La civette, sorte de pommade jaunâtre sécrétée par un petit mammifère de la famille des viverridés très répandu en Afrique et particulièrement en Abyssinie, est la plus employée. On prélève le musc sur le chevrotin porte-musc, qui vit en Asie ou sur le rat musqué élevé aux Etats-Unis, et dont quelques couples se sont acclimatés en forêt de Rambouillet.

Le castoreum, matière grasseuse qui provient des glandes abdominales assez volumineuses des castors et qui assure l'imperméabilisation de leurs poils, est maintenant un sous-produit de l'industrie canadienne de la fourrure. Enfin, la

A Grasse, capitale mondiale de l'industrie des parfums, la maison Antoine Chiris, qui dans quinze ans sera deux fois centenaire, pratique à très grande échelle la préparation des synthèses aromatiques : dans cette halle au décor 1900, mais équipée de trois ponts roulants, on traite des dérivés du pétrole.

substance d'origine animale la plus mystérieuse est l'ambre-gris, d'aspect spongieux, cireux et noirâtre. On le recueille principalement à la surface des eaux ou sur les rivages de l'océan Arctique. C'est une concrétion interne du cachalot qui se produit, sans doute, lorsque ce cétacé a ingéré des arêtes ou des corps solides provoquant l'irritation des parois intestinales.

Après les animaux, voici les minéraux : quelques hydrocarbures fournissent la matière première d'un très grand nombre de préparations de la synthèse aromatique. Ce sont les xylènes, le toluène, le benzène, le phénol, les crésols, le naphthalène et l'indol.

L'industrie des parfums de synthèse travaille d'ailleurs d'autres substances plus « nobles » fournies par le règne végétal : produits résineux du pin, gemmes, térébenthine, colophanes, essences de girofle, de lavandin, de lemongrass, de citronnelle, de géranium et enfin huile de ricin.

Les chimistes de la synthèse réalisent comme en se jouant les cocktails d'odeurs les plus divers. Quelques atomes de carbone en plus ou en moins et voici la rose, l'œillet ou l'orange. On dirait le travail d'un de ces « barmen du diable » qui tirent d'une carafe d'eau toutes sortes de boissons. Mais chaque découverte est l'aboutissement de mois ou d'années d'efforts.

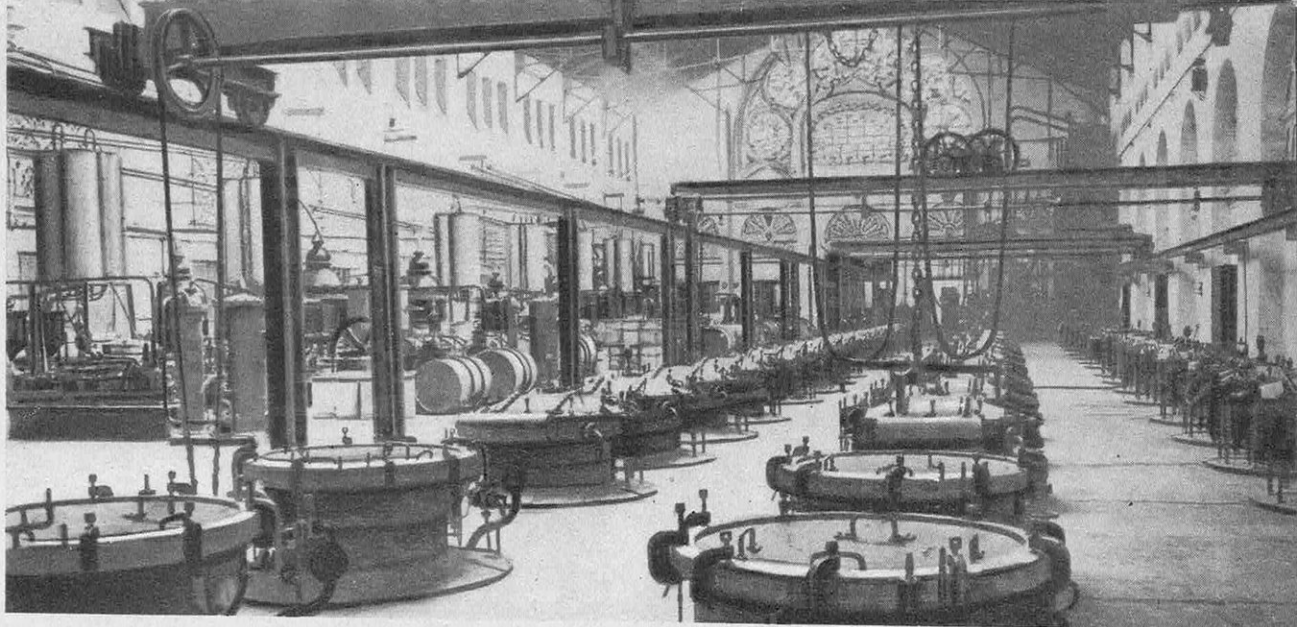
Vapeur, graisses, solvants... captent le parfum des fleurs

Certaines fleurs sont traitées directement, mais souvent, pour en augmenter le rendement, on les passe d'abord dans des hache-paille, des meules, des broyeurs, des concasseurs, des déchiqueteuses ou des pulvérisateurs.

Les méthodes d'extraction les plus généralement employées sont les suivantes :

— *Entraînement par la vapeur d'eau.* — Les produits à distiller sont chargés dans la chaudière avec une à cinq fois leur poids d'eau. Pour certaines épices, la vapeur injectée est surchauffée. Les vapeurs, chargées d'huiles sont condensées par réfrigération. La séparation de l'eau et de l'huile se produit par différence de densité.

— *L'enfleurage et les solvants.* — Certaines fleurs sont traitées par « enfleurage ». Des plaques de verre de 50 cm sur 60 cm, encastrées dans des châssis en bois reçoivent, sur chacune de leurs faces, une couche de corps gras de 3 mm d'épaisseur composée pour les deux tiers d'axonge et le reste de suif. On étend sur la face supérieure



une couche de fleurs et on empile les châssis en colonne. Après vingt-quatre heures de contact pour le jasmin, soixante-douze heures pour la tubéreuse, on défleure le châssis, on le retourne et on enfleure l'autre face. L'opération se renouvelle une trentaine de fois en augmentant progressivement les charges de fleurs. Une fois le corps gras saturé, on racle la pommade parfumée et on extrait l'essence par lavage à l'alcool titrant 96°. Ce procédé, créé à Grasse, est resté un monopole de cette ville et de ses environs.

L'affinité du corps gras pour le parfum augmente avec l'élévation de température. On utilise donc, pour la macération à chaud, des bassines en cuivre étamé maintenues au bain-marie entre 50 et 70°. Sont traités ainsi des baumes, des résines, la cassie, la fleur d'oranger, la rose.

À ces dissolvants fixes s'ajoute la méthode d'extraction par les dissolvants volatils. Ceux-ci, par ordre d'importance, sont l'éther de pétrole, le benzène, l'acétone, le toluène et, tout dernièrement, le butane. Diverses techniques sont utilisées qui se ramènent essentiellement à un barbotage des fleurs et des plantes fraîches dans le solvant. Le produit de ce traitement est lavé à l'alcool pour obtenir l'essence absolue.

— *Expression.* — La fragilité des essences terpéniques des agrumes ou hespéridées : mandarines, oranges, citrons, bergamottes, pamplemousses, cédrats, oblige à les extraire par expression. Le zeste du fruit est râpé. Le liquide est ramassé par des éponges que l'on exprime à la presse.

— *Exsudation.* — Les conifères, les légumineuses, les balsamifères, les ombellifères, les euphorbiacées sont les principales familles végétales fournissant les baumes, résines et gommés-résines. Ces produits d'exsudation sont élaborés naturellement ou à la suite « d'accidents » qui déclenchent des sécrétions pathologiques.

On recueille ainsi les térébenthines, le baume du Pérou et le baume de Tolu, le copahu, le benjoin, la myrrhe, le bdellium, l'encens. Le styrax s'obtient par raclage des racines du Liquidambar Orientalis, les lambeaux obtenus étant ensuite pressés et traités à l'eau chaude.

— *Distillation sèche.* — Très rarement employé, ce procédé fournit, par brûlage du bois, l'essence dite de bouleau.

Le trèfle incarnat, erreur qui fut un triomphe

L'analyse des parfums naturels montre qu'il s'agit de composés organiques comprenant exclusivement du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène, de l'azote, du soufre, sous forme de carbures d'hydrogène, d'alcools et esters correspondants, de phénols et éthers de phénols, d'aldéhydes, de cétones, d'acides, d'oxydes, de lactones. Mais connaître les constituants d'un corps ne veut pas dire que l'on en réussisse facilement la synthèse.

Il fallut huit années à Tiemann et Georges de Laire, qui avaient isolé en 1880 le constituant odorant de l'iris et de la violette, l'ionone, pour découvrir un composé voisin qu'ils baptisèrent l'ionone. En 1876, cependant, Laire avait monté rue Saint-Charles à Paris la première usine spécialisée dans la fabrication des parfums de synthèse. Il y entreprenait la fabrication de la vanilline par l'oxydation de la coniférine, de l'acétylisoéugénol, puis par l'oxydation directe de l'isoéugénol à l'aide de nitrobenzène.

Les découvertes ultérieures confirmèrent que si certains produits, d'une composition chimique identique à celle des produits naturels, reproduisent l'odeur de ces derniers, il faut, dans d'autres cas, pour obtenir une odeur analogue, faire appel à une composition chimique totalement différente. Des « erreurs » amenèrent d'ail-

SCIENCE ET VIE

leurs la découverte de parfums n'ayant aucune analogie dans la nature. C'est ainsi qu'en 1896, M. Darzens prépara dans les laboratoires de l'école Polytechnique à Paris le salicylate d'amyl, dérivé du phénol qui, utilisé dans un parfum nommé « le Trèfle incarnat » eut un grand succès.

Pour réaliser une synthèse, on part de corps de base fournis par des essences naturelles ou par des dérivés du pétrole.

Les corps de base

Lorsqu'il s'agit d'essences naturelles provenant des plantes, on extrait le constituant désiré par distillation fractionnée dans le vide, ou bien on l'entraîne à la vapeur d'eau. On peut faire intervenir les solvants dont nous avons déjà parlé. On peut également faire appel aux réactions chimiques donnant des composés cristallins que l'on isole ensuite par filtration.

Une fois le constituant extrait, on le transforme par voie chimique. Les méthodes anciennes étaient basées sur l'oxydation ou la réduction. Les méthodes modernes utilisent la condensation, la cyclisation, la saponification et l'éthérification.

Les bases dérivées des goudrons de houille sont classées en six familles principales qu'indique le tableau de la page suivante.

Le parfumeur doit avoir du nez et de la mémoire

On a souvent comparé un créateur de parfums à un compositeur de musique. L'analogie vaut

d'être retenue à cela près que l'odorat et la mémoire sont plus indispensables au parfumeur que ne le sont l'oreille et la mémoire musicale au compositeur.

Élaborer un parfum nécessite un sens de l'harmonie, une grande habileté professionnelle et beaucoup de ténacité car il est rare qu'on arrive du premier coup à une composition parfaite.

Il faut encore — difficulté supplémentaire — que la préparation soit stable et ne risque pas de s'éventer parce que l'un des composants s'évapore ou s'altère.

Flacon et nom, éléments du succès

Une fois le mélange mis au point, intervient l'effort de lancement. Du choix du flacon dépendra en partie le succès ou l'échec. Coty le premier s'en rendit compte et demanda au maître-verrier Lalique de lui étudier des flacons artistiques.

Le nom n'a guère moins d'importance, mais si les ressources, en ce domaine, sont illimitées, il n'est point de recette pour déterminer ceux qui appelleront le succès.

De celui-ci, les marques aussi sont un élément majeur. Les firmes françaises ont une réputation mondiale, mais l'étranger s'efforce à suivre leur exemple; l'industrie de la parfumerie y est très florissante même en U.R.S.S. Dans la rue Gorki, Champs-Élysées de Moscou, un luxueux magasin est spécialisé dans les parfums et produits de beauté. Des flacons élégants portent des noms typiquement russes ou curieusement, « occiden-



En U.R.S.S., où l'industrie du parfum est très florissante, les firmes visent à une production accélérée

et cette jeune fille s'est qualifiée comme « Stakhanoviste » par sa grande dextérité à remplir les flacons.

taux ». « Mischa », « Krém'lin » (au flacon en forme de tour), « Exotique », « Trentième Anniversaire de l'Armée Rouge », mais aussi « Carmen », « Manon » et « Attends-moi ».

Aux U.S.A., la publicité qui accompagne l'annonce des parfums, si elle n'est pas toujours très discrète, est pourtant étroitement contre-carrée par l'administration qui n'admet pas qu'on revendique pour un produit, quel qu'il soit, des propriétés dont il est dépourvu. C'est ainsi qu'à la « Trulove Co », il fut interdit de prétendre que son parfum « Chez Elle » ramenait infailliblement l'époux au foyer, ou que « Diablo's Secret of Double Power » conférait le pouvoir d'arracher un homme à ses amours habituelles.

Un parfum est toujours un cadeau très bien accueilli. Pour son choix, nous pouvons nous en remettre aux femmes. Elles savent en général ceux qui ne conviennent pas à leur personnalité, parfois parce qu'ils se transforment au contact de leur peau.

Contre ces sécrétions des glandes sudoripares, la science des chimistes en parfumerie ne peut rien, car leur composition chimique varie selon l'individu et même selon son état ou son humeur.

Contre les chiens et les requins

Mais ce n'est pas seulement sur le plan affectif et sentimental que la parfum est le grand créateur d'illusions. Des sensations plus prosaïques, éveillées par certaines odeurs, sont mises à profit dans de nombreuses industries : odeur de cuir



A partir de parfums de base, des spécialistes s'ingénient à réaliser de véritables cocktails d'odeurs aboutissant à des arômes inattendus, mais auxquels un flacon séduisant et un nom accrocheur peuvent procurer la vogue.

BASES DÉRIVÉES DES GOUDRONS DE HOUILLE

— **Alcools et esters.** — Les plus intéressants sont les alcools secondaires ou tertiaires et leurs esters. On les utilise dans les compositions d'odeurs florales.

— **Phénols, éthers et esters de phénol.** — Les phénols naturels sont nombreux. Parmi eux, l'essence de girofle, chère aux dentistes contient de l'eugénol dont les dérivés (éthers) ont une odeur d'œillets. Quant à la vanilline produite à partir de l'eugénol, elle le sera bientôt à partir des lessives résiduelles des fabriques de pâte à papier.

— **Aldéhydes.** — Les aldéhydes acryliques dérivant de l'acroléine sont remarquables par leur « odeur verte ».

— **Acétals et hémiacétals.** — Résultent de la combinaison des aldéhydes avec des alcools fournissent une ample gamme de parfums : rose, jacinthe, champignon, herbe, miel, etc.

— **Cétones.** — Les composés cétoniques très nombreux dans les parfums naturels sont produits industriellement, tel le diacétyl à odeur et à saveur de beurre frais.

— **Lactones.** — Avec ces esters internes présentant souvent des propriétés antibiotiques, on prépare des parfums de synthèse : angélique, cumin, anis, pêche, etc.

pour maroquinerie en plastiques, odeur de rose et de plantes pour insecticides.

Voici deux applications plus inattendues :

Une compagnie d'assurance contre l'incendie obtint un jour d'excellents résultats en communiquant l'odeur de bois brûlé à ses dépliantes. L'attention des clients sollicités fut bien mieux alertée par cette évocation de sinistre que par des phrases persuasives.

Pendant la guerre, Ernest C. Crocker fut appelé à étudier deux compositions. L'une, destinée aux agents parachutistes en territoire ennemi, devait leur permettre de rendre leurs traces indécélabiles pour les chiens les plus exercés. L'autre, destinée aux naufragés et aux équipages d'avion tombés en mer, dans les eaux infestées de requins, devait repousser ces squalas. On assure qu'il obtint des résultats concluants.

Une chose est certaine en tout cas ; à notre insu souvent, nous vivons dans un monde d'odeurs. Si dans nos villes et dans nos demeures, l'agréable l'emporte, ces modernes magiciens que sont les chimistes en parfumerie y sont pour beaucoup.

Jacques Louvière

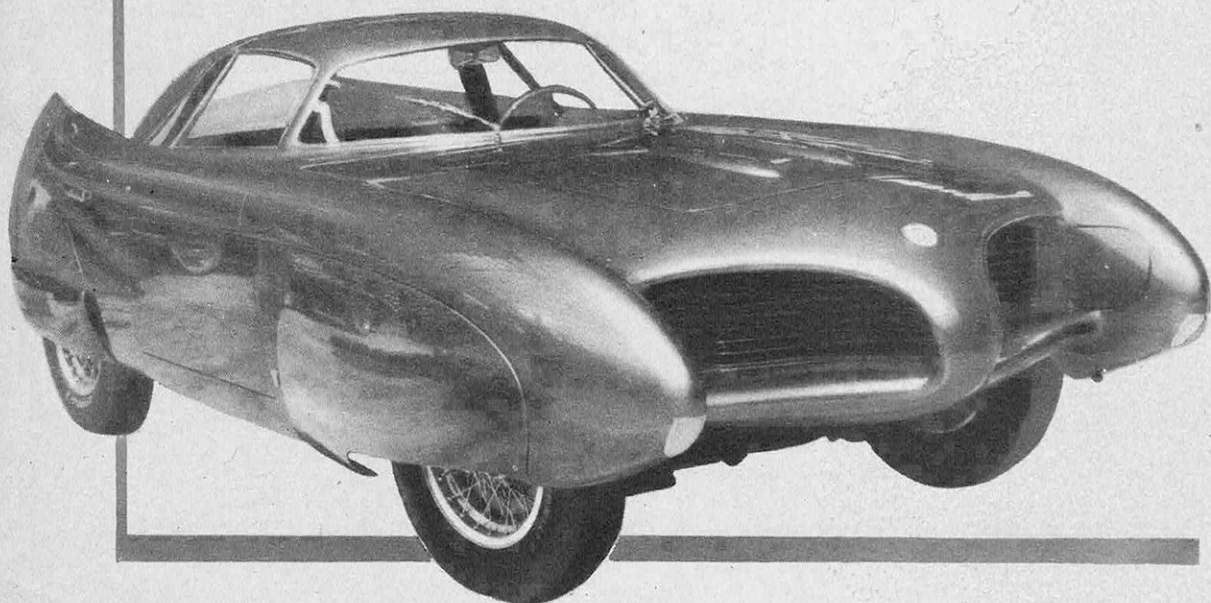
XL^e SALON DE L' AUTOMOBILE

*Comme
chaque année* **SCIENCE ET VIE**
publiera un numéro **HORS-SÉRIE**

L' AUTOMOBILE

ET LA MOTOCYCLETTE

- Nouveautés et tendances techniques
- Les transmissions automatiques
- Motocyclettes, vélomoteurs, scooters
- Course et sport automobiles
- Caractéristiques des voitures du monde entier

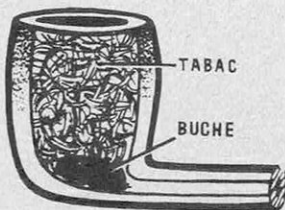


LES LIVRES

L'URBANISME OU LA SCIENCE DE L'AGGLOMÉRATION, par C. Rosier. — Après avoir donné les multiples et diverses raisons qui poussent naturellement l'être humain à former des agglomérations (urbanisation), l'auteur en déduit avec logique les répercussions économiques et financières et les effets sur la circulation, sur l'hygiène et la santé, sur l'alimentation, sur le logement, la moralité, la démographie, la politique. Considérant l'agglomération dans son ensemble comme une création continue, il envisage les grandes périodes historiques d'urbanisation, étudie l'agglomération de sa naissance à sa mort, en passant par son évolution et ses causes. La classification des agglomérations citadines et rurales, ainsi que leurs types devant l'histoire, intéressent aussi bien les étudiants architectes ou urbanistes que les ingénieurs de la reconstruction. Et la première partie est pour tout le monde d'une lecture instructive et attrayante. (Dunod, éd., 880 fr.)

LES RESSORTS, THÉORIE ET PRATIQUE, par Armand G. Ligier. — Le problème du ressort métallique est l'un des plus complexes qui se posent à l'ingénieur. L'Institut supérieur des Matériaux et de la Construction a mis à l'ordre du jour de son enseignement les bases physiques sur lesquelles se fonde le calcul des ressorts, leur tenue en service et leur fabrication. L'ensemble de cet ouvrage fait le point des connaissances et des possibilités actuelles en cette matière. Théories statique et dynamique, endurance des ressorts, étude des ressorts en acier en général (à lames, plats, hélicoïdaux) constituent la première partie de ce cours. La deuxième est réservée aux études particulières, travail à la traction, à la compression, à la torsion, à la flexion, rondelles Belleville. Ce volume constitue donc un document de base en vue d'études plus approfondies en même temps qu'un instrument pratique pour tous ceux qui ont à étudier des organes mécaniques élastiques. (Editions de la Revue d'Optique, éd., 1 200 fr.)

TRAITÉ DE LA PIPE, par Georges Hermant. — Plus de deux cents pages sur la pipe, l'entreprise peut



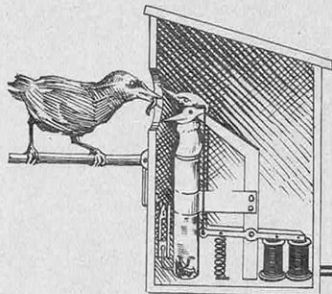
laisser rêver. Cependant, après leur lecture, il faut bien se rendre à l'évidence : choisir une pipe, la préparer, la bourrer (le dessin ci-contre montre comment une « bûche » bien disposée facilite le tirage et régularise la combustion du tabac), l'allumer, la fumer de façon à en obtenir le maximum de cette « volupté nouvelle » dont parla Pierre Louys, relève à la fois de la technique et de l'art. L'auteur nous conte tout ce qu'il a appris pendant vingt années de recherches : histoire de la pipe depuis les temps les plus reculés et dans tous les pays, son influence sur la santé, pourquoi elle doit être préférée au cigare et à la cigarette, et nous donne enfin des conseils éclairés sur l'art de fumer. (Denoël, éd., 600 fr.)

MEMENTO TECHNIQUE DU CONDUCTEUR DE CHANTIER DES PONTS ET CHAUSSÉES, par R. Coquand. — Les conducteurs de chantiers des Ponts

et Chaussées ou d'entreprises doivent avoir toujours présents à l'esprit un certain nombre d'éléments soit de base (mathématiques, physique, mécanique, hydraulique, électricité), soit exclusivement techniques (sois, terrassements, fondations, constructions, ouvrages d'art, topographie, établissement et entretien des routes). Ce sont toutes ces données que l'auteur a su rassembler dans cet ouvrage sous une forme simple. Il y a ajouté un chapitre sur les notions pratiques du droit administratif que tout conducteur de chantier doit connaître et concernant le domaine public et la voirie. (Eyrolles, éd., 490 fr.)

A L'ETUDE DES OISEAUX, par Stuart Smith. — Très agréable, cet ouvrage, unique en son genre, d'après le regretté Jacques Delamain, constitue un vade-mecum pour quiconque s'intéresse

aux oiseaux. En effet, outre les renseignements d'ordre général essentiels concernant les mœurs des oiseaux, leur physiologie et leur comportement psychologique, il indique pour chaque domaine quel est le sens dans lequel il convient d'orienter ses recherches, ce qui est intéressant et utile de regarder, et ce qu'il serait le plus indiqué d'étudier. Pour faire œuvre utile, pour apporter à l'ornithologie des connaissances appréciables, il n'est pas nécessaire d'aller planter sa tente des mois entiers au milieu des bois. Chacun, dans son coin de ciel et de sa fenêtre, peut récolter des informations précieuses. L'auteur nous dit comment. Lui-même est un observateur et un photographe très habile, mais son ouvrage fait état des travaux de tous ses confrères comme en témoigne l'ingénieux dispositif ci-dessus, d'origine russe, qui substitue à un oisillon de la couvée un bec postiche que nourrissent inlassablement les parents affairés, renseignant ainsi le chercheur sur la nature de l'alimentation dont ils gavent leurs petits. (Stock, éd., 630 fr.)



LA SOUDURE A L'ARC INDUSTRIELLE, par Albert

Lescarts. — Le développement de la soudure à l'arc électrique a mis au premier plan les questions de qualités du matériel employé, qu'il s'agisse des électrodes pour l'apport du métal ou des appareils utilisés. C'est pour fournir à tous les usagers, notamment aux artisans qui ne disposent pas de bureaux d'études, tous les éléments de comparaison indispensables que l'auteur a rédigé ce livre technique et pratique. Il complète donc heureusement celui qu'il avait consacré à la pratique de la soudure à l'arc. Un chapitre consacré au calcul des soudures au moyen de formules simples et de nombreux exemples et un autre sur le calcul du prix de revient d'un assemblage par soudure à l'arc et des renseignements divers terminent cet ouvrage. (Desforges, éd., 600 fr.)

TECHNOLOGIE DES MONTEURS ELECTRICIENS, par A. Varoquaux et R. Fraysse. — Transition entre les enseignements scientifique et pratique, la technologie permet au monteur de comprendre son travail, donc de le mieux exécuter. Dans cet ouvrage, où les installations

électriques sont étudiées dans l'ordre des difficultés techniques croissantes — ce qui correspond à l'ordre de la difficulté matérielle croissante d'exécution — les auteurs ont surtout développé les équipements les plus usuels. Ils n'ont pas craint d'ailleurs de donner des renseignements pratiques fort utiles pour les apprentis. On trouve à la fin une liste des matériaux électrotechniques avec leurs propriétés, ainsi que des barèmes relatifs aux courants admissibles dans les conducteurs, la résistance et le poids de ceux-ci en cuivre nu. Cet ouvrage répond au programme du certificat d'aptitude professionnelle du monteur électricien. (Delagrave, éd., cartonné, 1 150 fr.)

L'ACIER, par Jacques Ferry et René Chatel. — Industrie lourde au premier chef par la nature de ses installations et les matières premières qu'elle met en œuvre, la sidérurgie est aussi une industrie de base fabriquant de multiples produits soit peu élaborés, soit déjà transformés, comme les tôles minces. On trouvera dans ce livre un exposé des facteurs de la production (techniques des fabrications, matières premières, main-d'œuvre et capitaux), une étude des principaux centres producteurs et du marché international. Enfin un chapitre est consacré aux politiques de l'acier telles qu'elles ont évolué pour aboutir au plan Schuman et au pool européen de l'acier. (Presses Universitaires de France, éd. « Que sais-je ? », 150 fr.)

HISTOIRE DE LA MEDECINE VETERINAIRE, par André Senet. — A l'occasion d'un historique, André Senet a dressé un brillant tableau de l'art vétérinaire et pour chaque maladie qu'il évoque il indique les traitements actuels. Ainsi la revue de ce que savaient les Orientaux, les Grecs et les Romains, les Arabes et les maréchaux du moyen âge lui permet un inventaire des connaissances actuelles. Il met en évidence le rôle éminent de la France dans l'essor de la médecine vétérinaire : les écoles fondées par Bourgelat à Lyon et Alfort en 1762 et 1765 furent les premières que le monde connut. Il rappelle enfin, en montrant combien les vétérinaires sont prompts à mettre à profit tout progrès scientifique, que Pasteur trouva parmi eux ses plus ardents partisans ainsi que d'éminents collaborateurs, puis des émules, tels que Ramon (des anatoxines) et Guérin (du B.C.G.) dont la gloire scientifique n'a pas pourtant dépassé la notoriété commerciale du vétérinaire Irlandais Dunlop, à qui nous devons le pneumatique. (P.U.F., éd., « Que sais-je ? » 150 fr.)

FLORE ANALYTIQUE DES CHAMPIGNONS SUPERIEURS (agarics, bolets, chanterelles), par Robert Kühner et Henri Romagnesi. — Depuis 1888 en France, depuis 1918 en Europe, aucune flore originale n'a été publiée sur les Agarics et les Bolets. Cet ouvrage, au courant de tous les travaux étrangers jusqu'en 1952, comble donc une lacune. Plus de 2 000 espèces et près de 300 variétés (dont 80 nouveautés environ) figurent dans les tableaux de détermination et 800 autres sont brièvement décrites en notes. Les tables qui terminent l'ouvrage comprennent près de 4 300 noms. Mais ce traité se caractérise aussi par sa présentation qui rend claires et faciles à consulter les clés analytiques ; près de 700 dessins très exacts évitent les fausses manœuvres toujours à craindre dans ce genre de recherches. Cette importante documentation où les descriptions sont le plus souvent originales n'a pas été conçue à l'usage exclusif des spécialistes. Tous ceux qui veulent perfectionner leurs connaissances sur les champignons y trouveront un guide précis et précieux. Un glossaire des

principaux termes de mycologie (environ 300) facilite la lecture de l'ouvrage. (Masson et Cie, éd., cartonné toile, 7 970 fr.)

GOUDRON-BENZOL. Tome I : Production, valorisation, utilisation; Tome II : Méthodes d'essais, par Albin Marty. — Cet exposé en deux volumes du cours professé par l'auteur aux élèves du Centre technique d'enseignement ouvrier, bien que diminué des improvisations et digressions qui émaillent un cours, n'en reste pas moins vivant car l'auteur a su lui donner une présentation aussi claire que l'autorise un tel sujet. On connaît le développement de l'industrie des goudrons et des benzols, dont l'extraction de la houille, malgré les progrès de la synthèse, demeure la source la plus importante. Les procédés mis en œuvre pour leur extraction et celle de leurs sous-produits, les réalisations industrielles utilisées, font l'objet du premier volume. Le second constitue, pour tous les contrôles industriels, qu'il s'agisse de la production ou de l'utilisation des goudrons et des benzols, un guide pratique de laboratoire, dont tous les procédés, étudiés par l'auteur, ont été minutieusement mis au point. (Presses documentaires, éd., les 2 vol., 1 950 fr.)

POMPES, VENTILATEURS, COMPRESSEURS, par A. de Kovats et G. Desmer. — Reflet direct de l'expérience personnelle de deux spécialistes réputés de la technique de l'écoulement hydraulique dans les pompes et compresseurs, cet ouvrage constitue un complément de formation particulièrement substantiel pour les élèves des grandes Ecoles d'ingénieurs et une documentation remarquable pour tous les praticiens et ingénieurs-constructeurs versés dans l'étude de l'hydraulique, de l'aérodynamique, de la thermodynamique. Après l'étude de l'écoulement des fluides, on y trouve, en effet, le calcul et la construction des roues et des diffuseurs, un chapitre sur les pompes spéciales, des exemples de calculs et de tracés de pompes et de ventilateurs, un chapitre sur le choix et les essais de ces appareils, enfin l'étude des turbocompresseurs précédée d'un exposé des principes de la thermodynamique. (Dunod, éd., 3 800 fr.)

ELECTROSTATIQUE ET MAGNETOSTATIQUE, par E. Durand. — D'un niveau très élevé, qui se situe entre l'enseignement supérieur et les traités spécialisés, cet ouvrage traite de questions nombreuses et variées, relatives à tout ce qui touche l'électrostatique et la magnéto-statique (définitions, équations de base, problèmes, méthodes de calcul). Un très grand nombre d'applications à la répartition des champs électriques ou magnétiques permanents y sont étudiées en détail. C'est, dit Louis de Broglie, « un véritable atlas de champs aux formes les plus diverses avec l'indication précise de toutes les méthodes mathématiques nécessaires pour leur calcul ». Mais l'auteur traite bien d'autres questions : problèmes où interviennent la thermodynamique ou la théorie de l'élasticité, la pyroélectricité, la piézoélectricité, la triboélectricité, la seignetto-électricité, les diamagnétisme, para et ferromagnétisme, antiferromagnétisme, métamagnétisme, ferrimagnétisme, interactions magnétothermiques et magnéto-élastiques. Il est impossible de résumer en quelques lignes un livre aussi considérable qui s'adresse aux chercheurs, ingénieurs, professeurs du second degré, élèves de grandes écoles. A signaler un beau chapitre sur les unités et l'emploi, dans ce livre, du système d'unités Giorgi rationalisé. (Masson et Cie, éd., cartonné toile, 6 335 fr.)

LA MER. — Couvrant les sept dixièmes de notre planète, la mer ne peut que jouer dans la vie du globe terrestre — et de ses habitants — un rôle primordial, à la fois par sa fécondité et par son rôle régulateur des conditions climatiques. Après cet exposé général, on trouve dans cet ouvrage remarquablement documenté et présenté : les mystères, croyances et légendes de la mer; l'histoire de l'océanographie; les côtes et fonds marins; une étude de l'eau de mer, propriétés physiques et applications industrielles; la pénétration de l'homme sous l'eau; la mer et l'atmosphère; les mouvements de la mer; les grands courants; l'adaptation de l'homme à la mer, navires et ports



(les Kouffas ci-contre chargés de melons à Bagdad montrant un type peu connu d'embarcation); la constitution chimique et applications industrielles de l'eau de mer; la vie dans l'eau (faune sous-marine), sur les fonds marins; les dépôts marins; la protection des côtes et la construction des ports suivant les données les plus récentes des laboratoires hydrauliques. Près de 900 photographies et dessins et 19 hors-texte en couleurs illustrent ce volume où, sous la direction de V. Romanovsky, Claude Francis-Bœuf et Jacques Bourcart ont collaboré des spécialistes éminents tels que P. Bohé, J.-Y. Cousteau, Jean Feuga, M. Guierre, J. Peytel. (Larousse, édité, 5 200 fr.)

Casablanca sera relié à Tunis par UN CABLE TÉLÉPHONIQUE HERTZIEN A 120 CIRCUITS

Léger et économique, le faisceau hertzien pour grandes distances, à 120 voies, mis au point par le Service des Recherches et du Contrôle Technique des P.T.T. ne possède à l'heure actuelle aucun équivalent dans les autres pays.

SURGISSANT des bois de châtaigniers qui couvrent les hauteurs de Corneilles-en-Parisis, à quelques kilomètres au nord de Paris, se dresse un tour d'aspect insolite dont les pareilles, une soixantaine, seront, dans un avenir rapproché, érigées le long du littoral Nord-Africain.

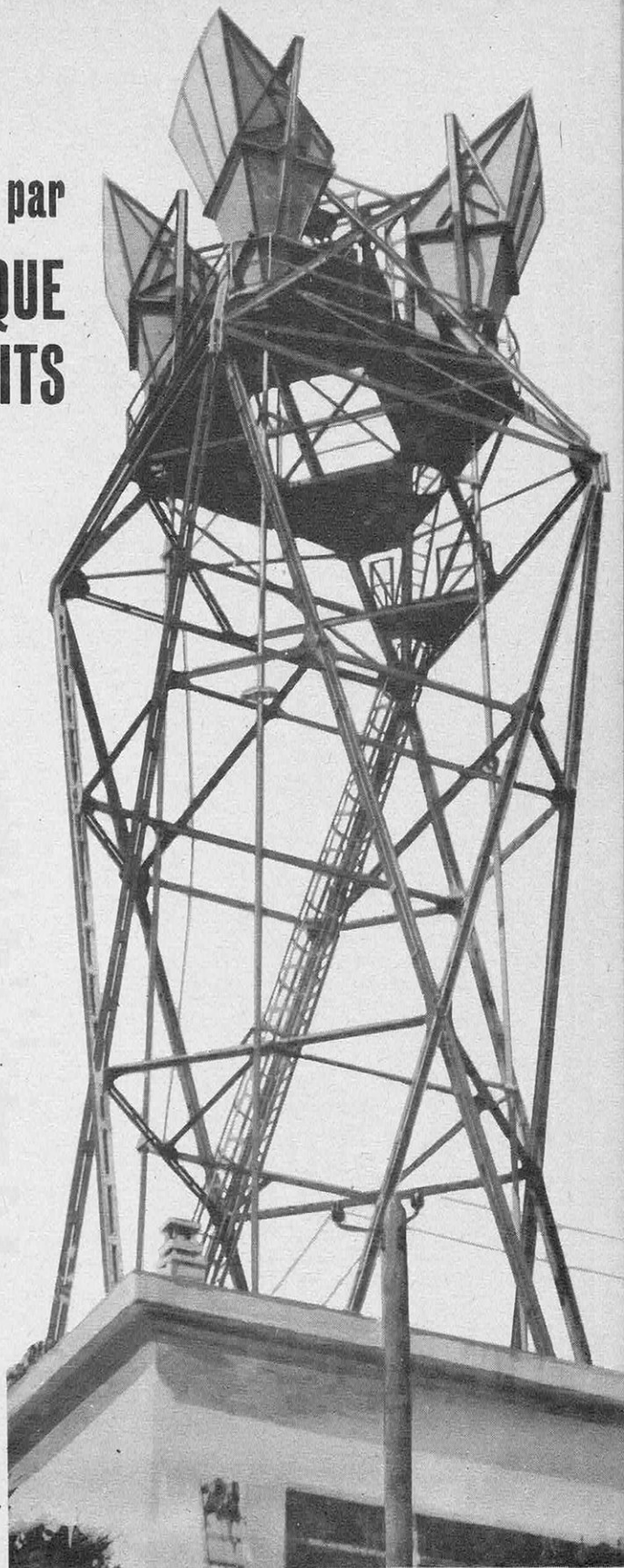
Il s'agit, en effet, d'un prototype de tour-relais de faisceaux hertziens destinés à remplacer les câbles téléphoniques pour les grandes distances, mais aux caractéristiques assez différentes de celles qui ont été décrites dans nos précédents articles (1) et, qui jalonnent déjà les trajets Paris-Lille et Dijon-Strasbourg.

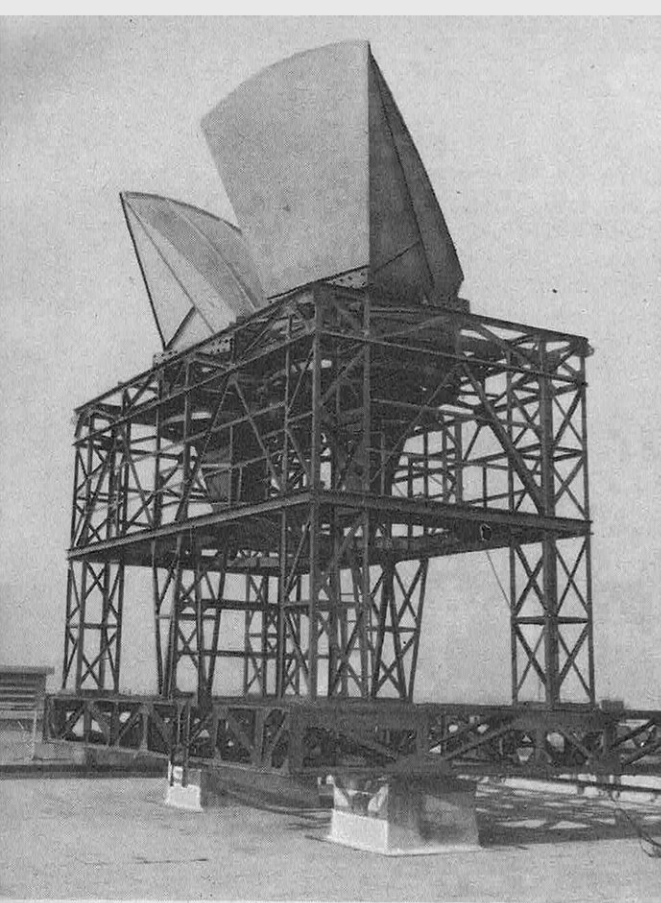
Moins de frais pour plus de distance

Ce prototype constitue une réussite technique et une démonstration économique. Le problème posé était de savoir si une installation de faisceaux hertziens se révélait rentable lorsque les besoins téléphoniques sont peu élevés, comme c'est le cas dans les territoires d'Outre-Mer et dans les pays du Proche-Orient.

(1) Voir *Science et Vie*, n 416 de mai 1952.

La disposition des poutres métalliques du pylône de la tour-relais lui assure une grande résistance à la torsion malgré sa légèreté. En outre, les efforts de renversement influent peu sur la plate-forme supérieure.





← Les aériens orientables du laboratoire du service des recherches et du contrôle techniques des P.T.T., à Issy-les-Moulineaux, ont permis d'expérimenter le prototype de tour-relais, pour grandes distances, édifiée à Cormeilles, dans la banlieue parisienne.

Rappelons, en effet, qu'une tour-relais est nécessaire tous les cinquante kilomètres environ et que chacune nécessite un effectif de trois personnes. Ce système rentable sur Paris-Lille avec ses 1.440 circuits et son fort trafic téléphonique, peut-il l'être pour un système à faible nombre de voies ?

C'est à cette question que répond la tour de Cormeilles-en-Parisis, édifiée en un temps record pour expérimenter (en conjonction avec l'installation jumelle réalisée au laboratoire du Service des Recherches et du Contrôle Techniques des P.T.T. à Issy-les-Moulineaux) l'installation à 120 circuits dont il a été décidé de doter l'Afrique du Nord dans son sens Est-Ouest.

Un autre aspect du problème était d'assurer une liaison téléphonique dépassant 2 000 km, car le dispositif utilisé pour le Paris-Lille ne permettait pas d'assurer la liaison au-delà de 1 500 km.

Des conversations plus nettes

La solution à trouver était d'obtenir une infrastructure relativement bon marché. Le poids de l'infrastructure Paris-Lille est dû au fait que la technique alors utilisée ne permettait pas de placer l'équipement électronique à plus de 5 m de l'aérien pour éviter le brouillage des conversations. Au-delà de cette distance, en

effet, il se produisait une réflexion d'ondes au point de raccordement du *feeder* (sorte de guide qui apporte à l'aérien les ondes électromagnétiques de l'ordre de 8 cm qui sont rayonnées dans l'espace à une fréquence de 4 milliards de cycles par seconde) et de l'aérien. L'interférence de l'onde incidente et de l'onde réfléctive engendrait dans le *feeder* un régime d'ondes stationnaires perturbant gravement les conversations.

Les recherches engagées par les laboratoires des P.T.T. ont permis la mise au point d'un nouveau type d'aérien et de *feeder* qui portent à une cinquantaine de mètres la distance de l'aérien aux équipements. L'adaptation des aériens au *feeder* est même si parfaite dans ces conditions que la quantité d'ondes réfléchies ne dépasse pas un pour cent : le taux d'ondes stationnaires, de l'ordre de 1,02, ne gêne donc en rien la conversation.

Un pylône métallique très léger

Le problème des interférences d'ondes dans le *feeder* ayant été résolu, on n'était plus obligé de bâtir des tours en maçonnerie atteignant jusqu'à 40 m comme pour le Paris-Lille, et qui soient assez solides pour supporter les équipements à leur partie supérieure. D'où possibilité de bâtir des tours légères ne supportant que l'aérien, les installations fournissant l'énergie, se trouvant au rez-de-chaussée et les équipements hertziens au premier étage.

Le pylône métallique qui constitue la tour et peut supporter au maximum 4 aériens, est formé de poutres assemblées en triangles qu'il est inutile de renforcer pour en éviter la déformation. Les poutres qui vont de haut en bas sont disposées de telle sorte (suivant les génératrices d'un même hyperboloïde de révolution) que le pylône a une très grande résistance à la torsion. De plus, lorsqu'un effort de renversement cause une déformation très faible, la plate-forme du haut reste, à peu de chose près, parallèle à son plan initial.

Les poutres se trouvant dans quatre plans verticaux forment, en outre, un prisme de base carrée qui facilite, éventuellement, l'utilisation du pylône comme armature de bâtiment.

La moitié des aériens supprimée

Autre élément d'économie, le nouvel aérien est commun à l'émission et à la réception, alors que ceux du réseau Paris-Lille sont ou émetteurs

ou récepteurs. On peut donc supprimer la moitié des aériens.

Ce nouvel aérien, du type cornet-rélecteur à bande passante très large, pourrait être comparé à un télescope pour le différencier du type d'aérien employé sur le Paris-Lille, lui-même comparable à une lunette. Les ondes des émetteurs et des récepteurs qui le traversent fonctionnent sur des fréquences différentes, écartées de 100 Mc/s, la séparation étant faite à l'extrémité du feeder par des filtres électriques appropriés.

Un nouveau feeder, de section circulaire au lieu de rectangulaire a également été mis au point. La forme circulaire permet une meilleure sélection des ondes.

L'équipement hertzien d'une station-relais comprend trois bâtis : un bâti émetteur-récepteur pour chaque sens de transmission, un bâti produisant des fréquences hétérodynes. Sur chaque bâti tous les organes sont doublés, seul le mélangeur d'entrée est unique. On a ainsi un équipement de service et un de secours dont la permutation est automatique.

8 à 9 relais sur 10 sont télésurveillés

Mais, grâce à la télésurveillance, la grosse économie sera la suppression totale du personnel à demeure dans près de 80 % des stations-relais. De la sorte, environ 300 à 500 km de câble hertzien peuvent être contrôlés par le personnel permanent d'une seule station.

La qualité du fonctionnement général des équipements est contrôlée au moyen de systèmes utilisant très largement la télécommande et le télécontrôle : la première agissant suivant les indications du second.

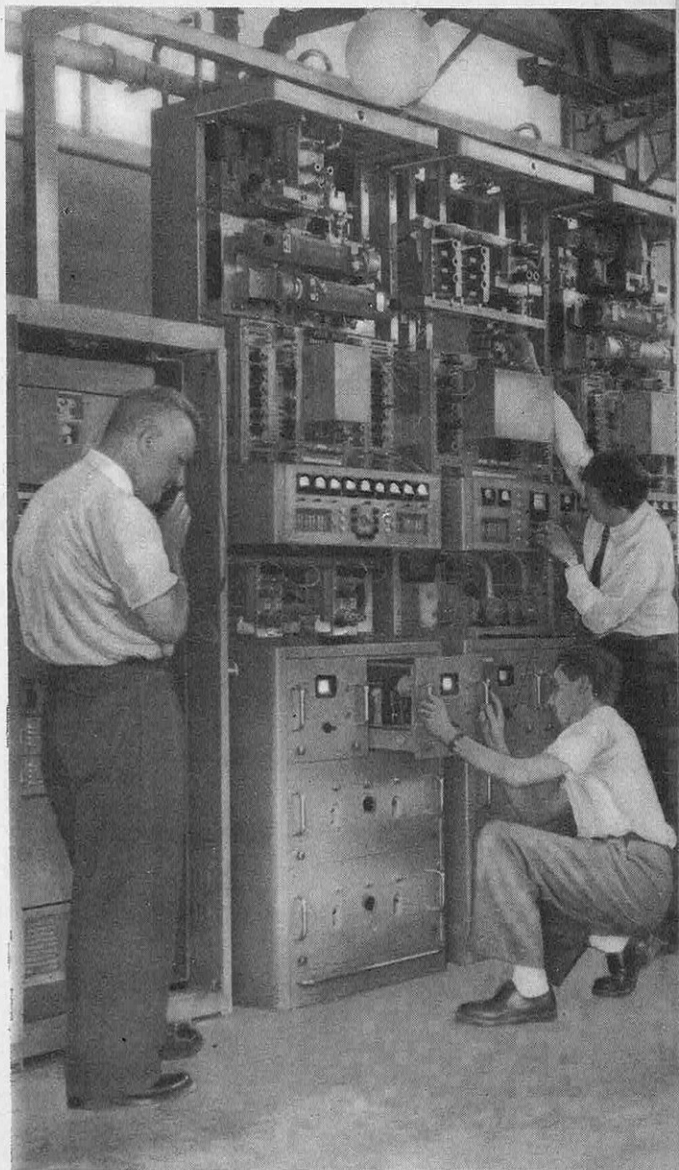
Toutes ces opérations, de même que les échanges de conversations de service, s'effectuent par faisceau hertzien et non par un moyen accessoire de communication. Chaque station télésurveillée dispose d'une fréquence dans la bande de 2 à 15 kc/s que seule la station qui la surveille est capable de recevoir. Chaque station surveillante non directrice est également munie d'une fréquence propre envoyée à la station directrice.

Les télécommandes sont effectuées sur un sens de transmission et les téléséparations sont reçues sur l'autre sens. L'arrêt total d'une station est automatiquement signalé par la station suivante. Les séparations transmises sont au nombre de 12. Les télécommandes, au nombre

de 10, ont deux rôles : provoquer un test des chaînes de secours, rechercher après réception d'une signalisation l'origine de l'alarme.

Equippé de la sorte, le prix d'un tel système de faisceaux hertziens, exprimé au km de circuit téléphonique, n'est pas plus élevé que celui d'un circuit établi sur un faisceau hertzien à grande capacité de transmission, ce prix étant légèrement inférieur à celui d'un câble souterrain à grande capacité (du genre coaxial). De toutes façons, un câble métallique à 120 voies ne saurait en aucun cas être rentable.

René Brest.



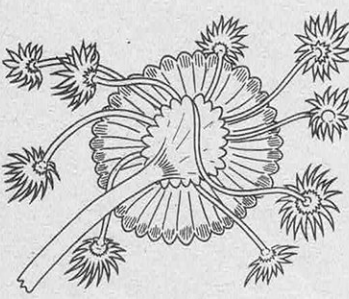
L'équipement hertzien d'une station-relais. Devant ► l'armoire contenant les organes de téléséparation et de contrôle, M. R. Sueur, ingénieur en chef des Télécommunications, qui a dirigé les travaux. Les bâtis extrêmes servent à l'émission-réception, celui du centre à la production de fréquences hétérodynes.

NOS LECTEURS nous écrivent...

NEUF FLEURS POUR UNE

Messieurs,

Amateur de sciences et lecteur fidèle de votre revue, je me permets de vous faire part d'une curiosité biologique que j'ai découverte dans mon jardin et qui m'a vivement étonné.



Il s'agit d'un pied de pâquerettes cultivées à fleurs rouges dont l'une des fleurs présente la particularité d'avoir donné naissance à 9 fleurs secondaires bien constituées. La fleur principale est supportée par une tige d'un diamètre à peu près double de celui des tiges normales. Sous les sépales de la fleur prennent naissance 9 petites tiges d'une longueur variable comprise entre 2 et 5 cm. Chacune de ces tiges se termine par une fleur minuscule d'environ 1,5 cm de diamètre, alors que la fleur-mère en atteint 5. Enfin, la plante porte encore 3 autres fleurs normales.

Ce phénomène mérite peut-être le nom de mutation.

Veillez agréer, etc.

Edouard LEBRUN,

102, rue de la République, Sanvic (S.-I.).

R. — *Le cas est extrêmement intéressant. Les botanistes y voient un phénomène de fasciation (prolifération monstrueuse d'appendices) et de polycladie (abondance de rameaux) ayant, en effet, le caractère d'une mutation.*

On peut supposer qu'il résulte d'une piqûre d'insecte ou d'un empoisonnement.

Il est douteux que M. Edouard Lebrun le voie jamais se reproduire dans ses parterres de pâquerettes.

UN SEUL RADIO-TANGER

Monsieur le Directeur,

A propos de l'article paru dans votre excellente revue sur la radio au Maroc, puis-je me permettre de préciser ici quelques détails.

Depuis l'inauguration de notre émetteur de 50 kW, les appellations de nos deux postes sont les suivantes :

— pour l'émetteur de 10 kW, Radio Tanger;

— pour l'émetteur de 50 kW, Radio Tanger International.

Ces qualificatifs m'ont été autorisés par décisions officielles de M. l'Administrateur de la zone : les certificats m'ont été délivrés par cette administration, avec numéros dûment enregistrés.

De plus, ces appellations sont enregistrées au registre du commerce du Tribunal Mixte de Tanger.

De sorte que je ne vois pas très bien comment, maintenant, quelqu'un d'autre que ma société pourrait prétendre utiliser « Radio Tanger ».

Herbert R. SOUTHWORTH,
Société Africaine de Radiodiffusion
34, rue Goya, Tanger.

DEUX ET QUATRE TEMPS

Messieurs,

Dans votre numéro de juin 1953 vous avez publié un article de R.E. Charpentier intitulé : « En motocyclette, la France en reste aux petites cylindrées ».

Je me permets de vous signaler dans un passage où il est question de moteur Jonghi 125 cm³, une légère erreur.

En effet, vous indiquez : « Moteur 2 temps à arbre à cames en tête. »

Or, dans un moteur à 2 temps, il n'y a pas de soupapes, et par conséquent pas d'arbre à cames.

Fidèle lecteur de votre excellente revue depuis des années, si je vous prie de vouloir bien mentionner ce petit erratum ce n'est que pour vous exprimer tout l'intérêt que je porte à **Science et Vie**.

Roger BLOT, Mécanicien. En traitement :
2^e Division, Sana de Champcueil (S.-et-O.).

R. — *Cette hérésie résulte d'une ligne sautée à l'impression : Le texte aurait dû se lire ainsi : « Jonghi 125, moteur 2 temps, ou, sur le modèle sport, moteur 4 temps à arbre à cames en tête ».*

LA PROTECTION DE BIZERTE EN 1942

Monsieur,

J'ai l'honneur d'attirer votre attention sur l'article : Bizerte, le Pearl Harbour de la Méditerranée centrale, paru dans votre numéro de mai.

Cet article contient une erreur quant aux intentions de l'amiral Derrien le 9 novembre 1942 : ce n'est pas pour protéger le port de Bizerte contre l'Axe que furent coulés les trois cargos de 7 000 t, mais bien dans le but de gêner un débarquement éventuel des Alliés. A ce jour les Allemands n'avaient pas encore clairement manifesté leur intention de s'emparer de la Marine Française.

Il serait bien étonnant que l'amiral Derrien ait voulu interdire le port de Bizerte aux forces de l'Axe, alors qu'il laissa atterrir quelques jours après, sur les aérodromes voisins, sans opposition, même symbolique, tous les planeurs et parachutistes allemands.

Je vous prie d'agréer, Messieurs,...

Jean GILBERT, Vétérinaire Municipal,
Directeur de l'Abattoir, Service de la Production Animale, Sfax (Tunisie).

L'APPAREIL PINAULT ET L'OUTIL AUX DIXIÈMES

Cher Monsieur,

Je vous signale que dans l'article « La Boîte aux idées » l'« invention » de M. Pinault semble plutôt être une adaptation de l'« outil aux dixièmes » employé par les horlogers depuis longtemps. Cet amplificateur à levier est en effet très commode par sa lecture facile et rapide. M. Pinault n'en a pas moins le mérite et l'ingéniosité de lui ajouter deux pinces et un support pour faciliter son utilisation particulière aux fils de contact des pantographes.

Veillez croire, cher Monsieur,...

Robert de JOLY,
Société Spéléologique de France,
Uchaud (Gard).

GREC, OUI, MAIS PHOCÉEN D'ABORD!

Messieurs,

Dans votre numéro spécial Aviation 1953 et dans l'article de M. Serraz sur les routes aériennes polaires, au paragraphe « les bases arctiques », page 58, je relève :

« Le nom de Thule vient de Ultima Thulé, désignation attribuée par le géographe grec Pythéas à une île qu'il avait découverte en naviguant autour de l'Europe et qu'il croyait la plus septentrionale du monde. »

Les visiteurs de Marseille qui contemplant la façade du palais de la Bourse sont quelquefois intrigués par les deux statues qui l'ornent de part et d'autre de la colonnade, et qui sont celles d'Euthymènes et Pythéas, les deux navigateurs marseillais.

Ce dernier ne fait qu'une seule et même personne avec notre « géographe grec » de tout à l'heure ; il appareilla au IV^e siècle avant Jésus-Christ, s'éloignant de Phocée à la recherche de la route de l'étain, alors extrait des mines de l'île de Wright.

Je ne veux pas retracer ses aventures et ses découvertes qui sont assez connues, mais je voulais faire remarquer que la plus ancienne Cité de France, deux fois et demie millénaire, se glorifie d'avoir donné au monde, il y a vingt-quatre siècles, des marins assez confiants dans leur bonne étoile, mais surtout assez convaincus de la nécessité de la pénétration commerciale, pour se risquer jusque dans l'Arctique sur leur coque de noix ; car n'oublions pas que ces capitaines courageux n'étaient ni des aventuriers ni des conquérants, mais poussés uniquement par la vocation ancestrale du commerce qui, deux siècles plus tôt, avait conduit leurs aïeux sur les rives du Lacydon.

Je m'excuse de cette digression autour d'un article au demeurant très intéressant, mais j'aime beaucoup votre rubrique « Des lecteurs nous écrivent » et j'apprécierais encore davantage si vous jugez que mon petit sursaut de chauvinisme blessé n'est pas indigne d'y figurer...

Je vous prie de croire, Messieurs,...

René CLAIREFOND, 130, rue Breteuil,
Marseille (6^e)

LA MYXOMATOSE

qui dépeuple garennes et clapiers peut être enravée par le vaccin

Cette maladie dont les Australiens se servirent pour tenter d'exterminer les lapins, devrait cesser de s'étendre, si l'on emploie à bon escient le vaccin mis au point par l'Institut Pasteur.

ÇA et là, dans le Bassin Parisien, les chasseurs et les gardes trouvaient, de temps en temps, un lapin mort. Examinant le cadavre pour déceler la cause de la mort, ils remarquaient toujours l'aspect étrange de la face, hideuse de boursoufflures, avec ses paupières fermées tant elles étaient gonflées. Si averti qu'il fût, le garde ou le chasseur n'y comprenait rien : jamais, on n'avait vu des lapins de garenne en pareil état.

Les découvertes de cadavres semblent bien avoir commencé au printemps 1952. Un an plus tard, au printemps de 1953, l'Institut Pasteur a non seulement identifié la maladie, mais il a mis au point un vaccin qui, strictement appliqué, doit, en quelques années, sauver les garennes et les clapiers français de la destruction.

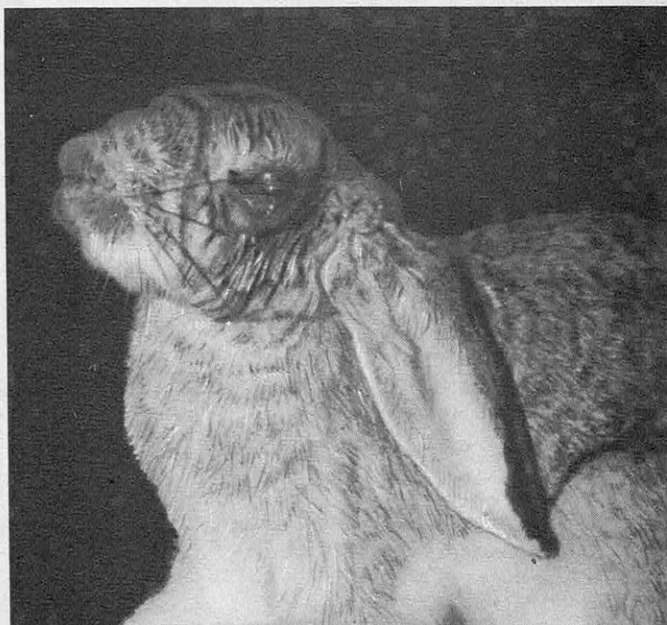
Un diagnostic difficile

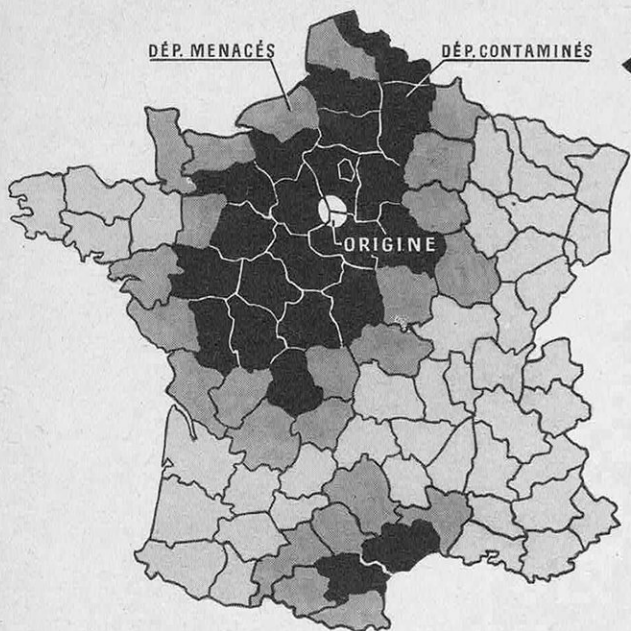
Ce n'est qu'au début d'octobre 1952, qu'un lapin mort, provenant de la région de Rambouillet, est, sur la demande d'un vétérinaire, envoyé (enfin) à l'Institut Pasteur. Il présente, ce lapin, des lésions insolites dans l'identification desquelles les vétérinaires ne sont d'abord pas plus heureux que les gardes-chasses.

Certes, ce lapin, déformé par le gonflement, est massivement parasité par des coccidies (êtres unicellulaires vivant dans le foie ou dans l'intestin de divers mammifères), mais les symptômes pré-

sentés n'ont jamais été ceux de la coccidiose. On procède à des ensemencements pour découvrir la bactérie en cause : les cultures restent stériles. C'est donc qu'il s'agit d'un virus. Après avoir pratiqué des filtrats et étudié les références, les chercheurs sont amenés à conclure qu'ils se trouvent en présence d'un lapin atteint de myxomatose, maladie provoquée par un virus et dont les principaux symptômes sont : d'abord des inflammations de l'œil (conjonctivite et blépharite) ; des

Les symptômes les plus voyants de cette maladie dévastatrice sont, après une inflammation des yeux telle qu'ils se ferment, une boursoufflure de la face, un écoulement purulent par le nez et l'apparition de nodules par tout le corps. (Cliché Institut Pasteur.) →





← Cette carte, arrêtée le 25 juillet, montre comment la maladie a fait tache d'huile à partir (croit-on) de la région de Dreux. L'expédition de lapins contaminés dans le Nord et l'Hérault favorisa son extension.

yeux s'écoule une sérosité qui devient bientôt purulente; les paupières gonflent et les yeux se ferment. Rapidement, comme il est de règle, cette infection gagne le nez où elle provoque un écoulement purulent. Bientôt, toute la face est prise, déformée, boursoufflée, par l'œdème au point que le doigt appuyé sur ce tissu mou s'y enfonce et y laisse quelques instants sa trace. A ce moment, la tête ressemblant vaguement à celle d'un lion, on dit que l'animal présente un « faciès léonin ».

Puis l'œdème atteint les organes génitaux. Il les déforme et, chez le mâle, les immobilise en permanence dans les bourses. Le lapin, normalement, entre ou sort à volonté ses testicules de son ventre, grâce à un muscle spécial, le crémaster, qui se trouve atrophié chez la plupart des autres mammifères.

Enfin, des nodules, petites boules dures, tantôt gros comme un grain de blé, mais pouvant aussi atteindre la taille d'une amande, apparaissent sous la peau en divers points du corps.

Cette description a défini la myxomatose du lapin d'Europe, domestique ou de garenne, c'est-à-dire du lapin appartenant à ce genre que les zoologistes nomment *Oryctolagus*. La maladie est provoquée par un virus qui se propage avec une facilité déconcertante.

Lorsque le 6 novembre 1952 Jacotot et Vallée présentèrent, à la Société française de Microbiologie, une courte note pour annoncer qu'une maladie contagieuse des lapins de garenne venait d'être identifiée en France pour la première fois, ils ne pensaient, sans doute pas, qu'un an plus tard, ce mal atteindrait la célébrité. Actuellement, à moins que les moyens de défense que l'on envisage ne se révèlent efficaces, on prévoit que

dans 4 ou 5 ans, il n'y aura plus de lapins en Europe.

Trente départements touchés en moins d'un an

Au milieu du mois de juillet 1953, la myxomatose touchait au moins vingt et un départements groupés en trois foyers principaux :

Une zone faisant tache d'huile à partir de l'Eure-et-Loir, où l'épizootie a débuté, s'étendant à la Seine-et-Oise, l'Oise, la Somme, l'Aisne, la Seine-et-Marne, le Loiret, la Nièvre, le Cher, le Loir-et-Cher, l'Indre, l'Indre-et-Loire, la Vienne, la Sarthe, l'Orne, l'Eure et l'Aube ;

Une région méridionale avec l'Hérault, l'Aude et les Pyrénées-Orientales ;

Une région septentrionale avec le Nord.

Il est prouvé que, dans le Nord comme dans le Midi, la contamination est due à l'introduction de lapins provenant du Bassin Parisien, en incubation de la maladie.

Quinze jours plus tard, on considérait que plus de trente départements étaient touchés et le nombre de ceux qui se trouvaient menacés n'était guère moindre. Nulle part encore, on n'avait pu proclamer que le mal était tenu en échec.

Comment l'épizootie a-t-elle débuté dans cette première région ? Mais au fait d'où vient-elle ? Son virus a été identifié dès 1898, en Argentine, par l'Italien Sanarelli, qui vit brusquement les élevages expérimentaux de son laboratoire détruits en quelques semaines. Ce lui fut l'occasion d'étudier et de décrire pour la première fois la myxomatose et son agent.

Les Australiens, en 1933, puis plus tard (et mieux) entre 1948 et 1951, tirèrent profit de cette découverte en inoculant le virus aux lapins qui infestent leur pays.

En dehors de ces épidémies artificielles provoquées en Australie, la myxomatose ne s'était manifestée, depuis le début de ce siècle, que sous forme de petits foyers localisés en certaines régions d'Amérique du Nord ou du Sud. Jamais une épizootie d'une telle importance n'avait encore été signalée : la France a le triste privilège d'être le premier pays à faire cette cruelle expérience.

Pourquoi la France ?

On est pour l'instant incapable de dire pourquoi le mal a si aisément cheminé en France. À l'origine, il semble, certes, qu'un agriculteur

de la région giboyeuse qui se trouve au sud de Dreux en Eure-et-Loir se soit procuré du virus afin de se débarrasser des lapins qui envahissaient ses propriétés et endommageaient gravement les récoltes. Il voulait ainsi, de fort bonne foi semble-t-il, et à petite échelle, renouveler l'expérience australienne. Mais la maladie, extrêmement contagieuse, s'est étendue de façon désastreuse. En effet, même si les lapins contaminés volontairement sont isolés, la myxomatose possède des agents de propagation qui se jouent des clôtures. Les moustiques, en particulier, jouent ce rôle en Australie.

La saison de chasse compromise

Les premières victimes de la disparition du lapin de garenne sont les chasseurs. Il ne faut pas oublier que dans presque toute la France le lapin constitue le « fond de chasse », c'est-à-dire l'animal le plus répandu; dans certaines régions, il est même à peu près le seul gibier, et il est, pendant les trois mois d'hiver, de décembre à mars, le seul animal dont la chasse reste autorisée. Il n'y a donc plus de chasse d'arrière-saison possible.

Dans les régions contaminées, les chasseurs n'ont donc pas pris de permis. Ils n'ont pas non plus acheté de cartouches, puisque 90 % de la production française de cartouches est destinée à la chasse au lapin. D'où mévente pour les cartoucheries et pour les armuriers.

Il n'y aura plus de chasse non plus pour les petits fauves de nos bois, renards, fouines, putois dont les lapins étaient le plus clair de la nourriture. Difficultés de vivre, donc pas de prolifération. Ce gibier-là aussi deviendra plus rare.

Les élevages en péril

Les industries de la conserve et de la fourrure, ainsi que les transporteurs et les revendeurs de gibier commencent à ressentir, eux aussi, les effets économiques de la maladie.

Enfin, du fait que la maladie du lapin de garenne est transmissible au lapin domestique et que cette contamination commence à se faire sentir, les industries de la fourrure et de la chapellerie sont atteintes. Depuis quelques mois, les élevages de lapins à fourrure de Sologne et de l'ouest de la France (Loiret, Sarthe), qui comptent parmi les grands producteurs français de lapins « angora » et de lapins « Rex », ont presque tous été décimés par la myxomatose, en dépit d'une vaccination qui resta inopérante parce que pratiquée en milieu contaminé.

Cet appauvrissement de nos clapiers aura ses répercussions sur notre balance commerciale : chaque année on ramasse en France de 80 à 100 millions de peaux de lapins et on en vend à l'étranger pour 1 700 millions de francs. Les Américains, notamment, achètent beaucoup en France

depuis que l'Australie, en détruisant ses lapins a cessé d'être leur principal fournisseur.

Comprend-on bien maintenant la terrible menace que la myxomatose, « maladie d'avenir » qui gagne chaque jour du terrain, fait peser sur l'économie française, indépendamment de l'atteinte qu'elle porte au plaisir des chasseurs, que certains, à tort du reste, considèrent comme négligeable.

Il est donc important de mettre en vigueur au plus tôt des mesures propres à arrêter ou, tout au moins, à freiner l'épizootie.

Le salut dans la vaccination

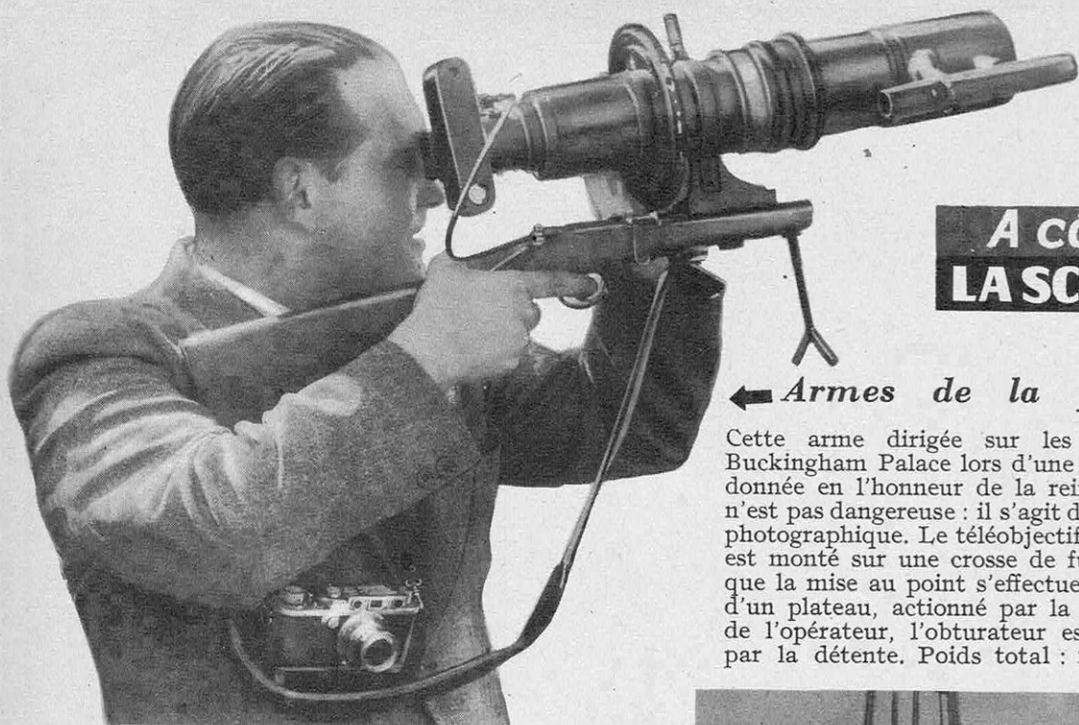
Divers moyens peuvent être appliqués. On a envisagé de repeupler les garennes françaises avec un lapin américain, le *Sylvilagus*, qui est réfractaire à la maladie. On réaliserait ainsi, toutes proportions gardées, ce que les viticulteurs français ont fait lorsque les vignobles furent détruits par le phylloxéra. Malheureusement, le *Sylvilagus*, outre qu'un reproducteur coûte environ 2 000 fr. est très gros mangeur, bien plus glouton que notre lapin européen, et le Conseil supérieur de la Chasse semble bien inspiré d'en avoir interdit l'introduction dans sa séance du 30 juin 1953.

Une autre solution, suggérée par un spécialiste français de tout ce qui touche à la chasse, M. M. Hauriac, consisterait à isoler, dans une île de l'océan Atlantique, par exemple, un certain nombre de lapins dont les descendants pourront ultérieurement repeupler les garennes françaises. (La rapidité du processus ne fait aucun doute : le lapin était inconnu en Australie quand un colon en introduisit deux douzaines en 1859...)

Enfin, et surtout, un vaccin vient d'être mis au point par MM. Jacotot et Vallée, à l'Institut Pasteur, en collaboration avec P. Lépine, chef du service des virus. Il doit permettre, si chacun veut s'en donner la peine, de venir à bout de la myxomatose en deux ou trois ans. Pour cela, il faut que les propriétaires de clapiers et de garennes, ainsi que les vétérinaires (qui peuvent seuls prescrire le vaccin puisque la myxomatose est, depuis le 11 juin 1953, réputée légalement contagieuse), comprennent que leur intérêt est de vacciner systématiquement les lapins sains. Mais cela exclusivement en milieu encore sain, car la vaccination est sans effet sur les lapins déjà malades ou en incubation de la maladie.

L'immunité s'établit au bout de cinq jours et dure un peu plus de six mois. Tout éleveur averti devrait, surtout dans les départements qui sont encore épargnés, faire vacciner ses lapins. Il contribuera ainsi à sauvegarder ses intérêts propres, mais aussi, dans l'intérêt de tous, à limiter l'extension de la maladie.

André Senet.



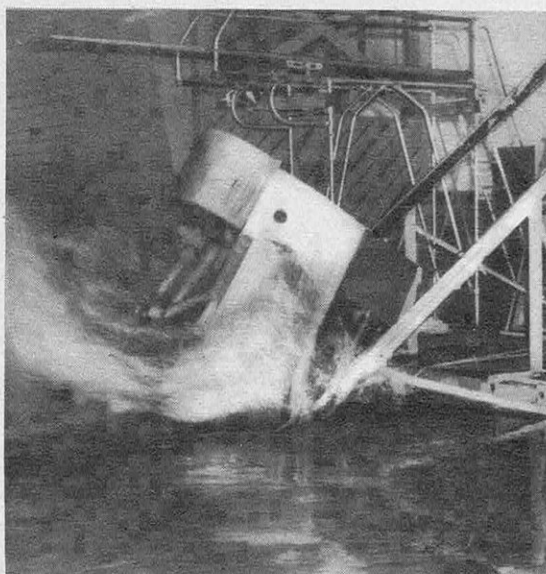
A côté de LA SCIENCE

← Armes de la publicité

Cette arme dirigée sur les fenêtres de Buckingham Palace lors d'une garden-party donnée en l'honneur de la reine Elisabeth, n'est pas dangereuse : il s'agit d'un reportage photographique. Le téléobjectif de l'appareil est monté sur une crosse de fusil et tandis que la mise au point s'effectue par rotation d'un plateau, actionné par la main gauche de l'opérateur, l'obturateur est commandé par la détente. Poids total : 1 kg environ.

Un frein de chute →

Les démonstrations du fonctionnement de ce dispositif de sécurité ont eu lieu à la foire de Hanovre ; cet appareil qui intéressera les charpentiers, peintres, couvreurs, etc., a cela de particulier que la corde de chanvre ou de nylon qui assure le travailleur est de section croissante ; passant par un anneau d'acier, elle se coince progressivement dans celui-ci en cas de chute brutale ; la pendaison accidentelle ne donne donc pas lieu à un choc trop violent.



← Plongeon en boîte

Cet appareil qui ressemble à un water-chute est en usage dans la marine américaine. La cellule que l'on voit sur rail, percutant dans l'eau du bassin, est censée représenter une cellule d'avion lors d'un amerrissage forcé. L'appareil dont il faut sortir au plus vite apporte une variété rafraîchissante dans l'entraînement des pilotes.

LA VIE DE LA SCIENCE

AVIATION

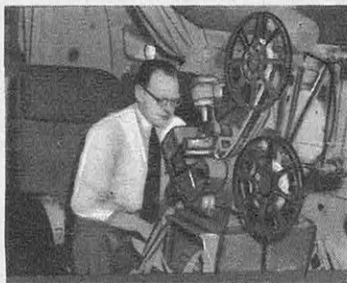
Guignard a passé le mur... sans pressurisation. — Au cours de la présentation du Bourget, le 5 juillet, un exploit unique est resté complètement ignoré du public. Le pilote Jacques Guignard, aux commandes d'un SO/4050 « Vautour », est monté à l'altitude de 13 000 m pour dépasser la vitesse du son, bien que l'étanchéité de la cabine, par suite d'un incident fortuit, n'ait plus été assurée. De plus, la tour de contrôle contraignit Guignard, privé de pressurisation et utilisant constamment son masque à oxygène, à rester un certain temps à cette altitude par suite d'un bouleversement de dernière heure apporté au programme des présentations.

C'est dans ces conditions que le pilote reçut l'autorisation d'effectuer son piqué pour dépasser la vitesse du son !

On ne s'étonnera donc pas que le « bang », au lieu d'être centré sur le Bourget, ait été entendu sur Aulnay et Seyran. Les bandes d'enregistrement prouvent d'ailleurs que la vitesse du son a été nettement dépassée. C'est probablement la première fois qu'elle l'a été dans de telles conditions.

Jacques Guignard, effectuait deux présentations, comme d'ailleurs Claude Chautemps et Max Fischl. Mais, alors que ces derniers faisaient voler, chacun, un « jet » et un avion classique, Guignard, lui, présenta deux avions à réaction : le « Trident » et le « Vautour ».

Lièvres et Tortue. — Le couronnement de la reine Elisabeth a été, comme on sait, un triomphe pour la télévision européenne. Pour la télévision américaine ce fut l'occasion d'une concurrence sans merci. Personne n'ayant la possibilité d'un relais direct (évi-



demment...) les stations de télévision luttèrent à qui ferait le plus vite traverser l'Océan à son film. Les émetteurs C.B.S. et N.B.C. réalisèrent des prodiges ; ils frêtèrent, l'un des Strato-cruisers, l'autre, des Canberras, transformés en laboratoires aériens dans lesquels la bande était développée pendant le parcours (photo ci-dessus) et à grands frais... Ils furent quand même battus dans la course par un troisième larron, le poste ABC qui, sans prendre la moindre peine, relaya la transmission du film apporté à Montréal par un avion à réaction de la Royal Canadian Air Force.

Un million de dollars gagnés... au pôle. — Les Pan American Airways, qui exploitent la ligne San Francisco-Tokio avec escale à Hawaï et à Wake, viennent de demander l'autorisation à l'U.S. Civil Aeronautic Board d'utiliser un itinéraire empruntant un arc de grand cercle arctique.

Ce parcours, qui réduirait de 1 600 km la traversée du Pacifique, permettrait aux P.A.A. d'économiser annuellement plus d'un million de dollars !

Mais les économies seraient encore plus substantielles pour les Northwest Airlines qui veulent aussi exploiter leur service Anchorage-Tokio par l'arc de grand cercle. Le chef de la comptabilité de la compagnie a en effet calculé que les frais d'ex-

ploitation réels seraient ramenés de 3 785 000 dollars à 1 027 285 dollars.

Mais le Grand Nord est considéré comme zone stratégique et il n'est pas du tout certain que les autorisations seront accordées.

Le cachet rouge. — Comme les héros d'Alfred de Vigny, les pilotes des lignes commerciales qui traversent la côte est des États-Unis reçoivent, avant de décoller, une enveloppe cachetée « à ouvrir en vol ».

Ces enveloppes contiennent des instructions relatives aux procédures d'approche et d'identification que doivent suivre les appareils s'engageant sur le territoire américain en des points ou à des heures ne correspondant pas à leur plan de vol. Ces mesures, qui ont pour but de renforcer la sécurité en cas d'attaque brusquée, doivent faciliter l'identification des appareils traversant l'écran-radar et réduire les frais de cette identification qui sont devenus prohibitifs.

En effet, le nombre des appareils qui pénètrent chaque jour dans la région de New York est si élevé que des radars ne peuvent identifier tous les cas douteux et que l'on a dû faire appel aux chasseurs pour lever certains doutes.

Les instructions, changées chaque jour, sont établies par le Département de la Défense à Washington qui les transmet aux différents aéroports et, en particulier, à Shannon.

Grignotage. — Le record mondial de la vitesse en est pour l'instant à la période du grignotage : le lieutenant-colonel William Farno (page suivante) à bord de son Sabre F 86 D, vient d'atteindre le 16 juillet une vitesse horaire de 1 151,800 km, alors



que le précédent détenteur, le capitaine J.S. Nash avait fait du 1 123,128 km/h, le 19 novembre 1952 sur un appareil du même type.

Tout cela reste loin des possibilités des engins actuellement à l'étude et le record fera un jour un bond impressionnant.

Le contrat le plus court. —

Le 29 juin dernier, la Pacific Airmotive Corp. recevait du Département de la Défense un contrat de 3 millions de dollars pour la révision d'un certain nombre d'avions militaires. Ce contrat, de la catégorie IRAN (Inspect and Repair As Necessary) était résilié dès le lendemain !

Philosophiquement, le président de la PAC a déclaré :

« Il ne nous reste plus qu'à nous féliciter d'avoir détenu le plus court contrat de révision qui ait jamais été enregistré. »

On comprendra mieux cette philosophie quand on saura que la Pacific Airmotive Corp. détient en carnet pour quelque 4 milliards de francs de commandes.

TRANSPORTS

La locomotive française à turbine à gaz. — Le 18 mai a été mise en service sur Paris - Cambrai la nouvelle locomotive 040 - GA - 1, construite pour la S.N.C.F. par la Régie nationale des Usines Renault. L'an dernier, lors des essais, on l'appelait le « prototype-mystère à réaction ».

Il s'agit en fait d'une locomotive à turbine à gaz dont il existe seulement six unités dans le monde. Mais elle se distingue des autres par l'alimentation de sa turbine Rateau à six étages au moyen d'un générateur Pescara à « pistons libres » comportant un cylindre de combustion et un cylindre à air en positions opposées et horizontales dans l'axe longitudinal de la loco-

motrice. Le combustible, gas-oil ou fuel léger, est introduit par six injecteurs placés à la périphérie d'un anneau central vertical en acier.

Cette solution originale, outre qu'elle allège l'ensemble moteur, permet de limiter à 460° la température d'utilisation des ailettes de la turbine (au lieu des 700° des turbo-réacteurs d'avion dont la vie est, de ce fait, très limitée).

La commande de la locomotive s'effectue par une simple manette agissant sur un détenteur réglant la pression d'air comprimé dans les servomoteurs d'admission des gaz du générateur et de la turbine.



Celle-ci est accouplée aux quatre essieux moteurs par des engrenages comportant une marche AV, un point mort, une marche AR et un réducteur à deux régimes (maximum 71 et 125 km/h), à l'exclusion de toute boîte de vitesse à rapport variable. Un tambour de frein sur l'arbre d'entrée évite l'emballement de la turbine chaque fois qu'une manœuvre interrompt la liaison avec les essieux.

Le poids de la 040 - GA - 1 en ordre de marche n'est que de 59 t, sa puissance atteint 1 000 ch et elle remorque à 100 km/h de moyenne un train de 150 t.

Projet de transport urbain par « aérobous ». —

En vue d'améliorer les transports en commun dans les grandes villes sans accroître la densité de la circulation, M. L. Adler propose, dans « Verkehr und Technik » de janvier 1953 l'établissement de lignes de transports aériens constituées par des téléferiques horizontaux à deux voies se développant au-dessus des immeubles.

Envisageant le cas particulier de la ville de Milan, il propose la création d'une ligne de ceinture dont les stations situées à des

carrefours importants de la ville seraient établies au sommet de tours en béton armé d'environ 75 m de haut. Distantes d'environ 1 300 m et desservies par des ascenseurs rapides, ces tours constitueraient les points d'ancrage des câbles porteurs et abriteraient la machinerie actionnant les câbles tracteurs; un pylône métallique est prévu comme point d'appui intermédiaire entre deux tours.

En ce qui concerne le matériel, l'auteur prévoit, pour chacune des voies, treize véhicules offrant chacun quarante places debout. La vitesse moyenne serait de 25 km/h et pourrait être portée à 36 km/h, la fréquence des passages pouvant être abaissée à deux minutes. Les progrès de la technique assurent une sécurité parfaite et une très bonne stabilité des véhicules en marche.

L'auteur estime que l'établissement des lignes d'aérobous serait beaucoup moins coûteux que celui de métropolitains. En outre, les tours pourraient être utilisées comme locaux commerciaux ou d'habitation. Ce mode de transport serait silencieux et, en raison de la hauteur des câbles, ne modifierait que peu l'esthétique générale.

Un train ambitieux. —

Dans la compétition ferroviaire où la France a remporté tant de victoires, l'Italie annonce la prochaine mise en service, sur la ligne Milan-Naples, de l'ETR-300, qui sera le train le plus rapide et le plus moderne d'Europe, sinon du monde.

Réalisé dans le plus grand secret, l'ETR-300 (Eltetro Tréno 300) a exigé cinq années d'études et coûté 400 millions de francs. Deux mille maquettes ont été nécessaires pour transformer 220 t d'acier, 30 t de cuivre et d'aluminium et 50 km de câbles électriques en une puissante machine capable de transporter 160 voyageurs à la vitesse de croisière de 180 km à l'heure.

Mû par douze moteurs de 150 kilowatts alimentés par une tension électrique de 3 000 volts, l'ETR-300 atteint facilement la vitesse horaire de 250 kilomètres. C'est une version perfectionnée de l'ETR-200 construit en 1935 et dont un autre type atteignit, dès

1939, les 203 kilomètres-heure.

Le confort dans ce train a été poussé à l'extrême. Les suspensions des voitures sont garnies de caoutchouc pour assurer l'insonorisation.

Le train étant entièrement climatisé, aucune de ses fenêtres ne peut s'ouvrir. Dans chaque compartiment, un haut-parleur annonce les arrêts et diffuse les informations touristiques sur les régions traversées. Le wagon-service dispose d'une cabine radiotéléphonique qui permet de communiquer avec le monde entier.

Inconfort moderne. — Les voyageurs du train Milan-Naples apprécieront peut-être la compagnie permanente du haut-parleur. Les Américains, eux, commencent à en revenir : les usagers des tramways et autobus de Washington viennent enfin, après cinq ans de luttes, d'obtenir qu'on débarrasse les véhicules publics du poste de radio qui les régalaient de musique, d'informations et de publicité.

Le silence ne tardera pas à être considéré comme un progrès, quel que soit le bruit qu'on lui sacrifie.

ASTRONAUTIQUE

On annonce le premier satellite artificiel. — Le temps des « satellites artificiels » approche et une étude très précise vient d'être publiée aux États-Unis par la revue « Collier's ». Signé de l'éminent spécialiste des fusées qu'est Werner von Braun, ce projet ne demanderait que six ou sept ans pour être réalisé.

Une fusée à trois étages abandonnera successivement ses deux étages inférieurs ; sa pointe atteindra 350 km d'altitude et, alors, stabilisera sa trajectoire autour de la Terre à une vitesse de 17 700 km/h, ce qui lui fera faire le tour de notre planète en quatre-vingt-onze minutes.

Trois singes rhesus seraient les premiers explorateurs de l'espace. Déjà on en prépare plusieurs à ce rôle par un dressage spécial. L'un sera attaché au siège, les deux autres seront libres. La nourriture leur sera fournie automatiquement et à leur gré chaque fois qu'ils

appuieront sur un bouton.

La télévision permettra d'observer à tout moment leur comportement et de lire les cadrans de divers instruments de mesure.

Après soixante jours, la course du satellite artificiel sera stoppée. Comme le combustible nécessaire au freinage du retour sur la Terre augmenterait trop le poids de la fusée, on laissera la chute s'accomplir librement, sans risques pour personne. La vitesse sera telle que toute la matière sera volatilisée par échauffement. Sans souffrance non plus ! les singes auront été tués par des gaz automatiquement libérés.

TÉLÉVISION

Programmes de télévision payants. — Pour améliorer les programmes de télévision et, surtout, en bannir la publicité dont beaucoup de téléspectateurs sont excédés, certaines compagnies américaines envisagent, nous l'avons signalé, d'offrir à leurs auditeurs toute une série de programmes au choix (opéras, pièces de théâtre, films, reportages sportifs, etc.) cela, moyennant une redevance qui compensera le manque à gagner.

La photo ci-dessous nous donne



des précisions sur le mode de paiement : elle représente la carte correspondant au programme que le téléspectateur a choisi. Qu'on se la soit procurée par poste ou dans un distributeur automatique, il suffit de la mettre dans une boîte électro-

nique attachant au poste de télévision pour que les images jusqu'alors « troublées » deviennent « nettes » (1) ; ce geste déclenche un appel auquel le poste émetteur répond en envoyant le signal qui clarifie les images.

Cette méthode est celle de la « Skiatron Electronics & Television Co » de New York ; il en existe deux autres : l'une remplace la carte par un jeton spécial, l'autre, plus complexe, fait intervenir le réseau téléphonique qui sert d'intermédiaire pour la demande de programme et l'envoi du signal.

MÉDECINE

Un inconvénient de la cortisone. — MM. de Sèze, Hubault et Renier, à propos de trois cas de fractures spontanées imputables à la cortisone, passent en revue les cas analogues publiés dans la littérature médicale et montrent que ces fractures spontanées pendant les traitements au moyen de cortisone ne sont pas exceptionnelles.

Ces accidents se produiraient approximativement dans un cas sur cinquante. Le traitement cortisonique nécessite donc, au préalable, un bilan précis de l'état du malade, puis des examens de laboratoire nombreux, variés et fréquents.

L'insuffisance de contrôle radiographique peut, d'autre part, laisser passer temporairement inaperçus ces accidents dus au traitement.

Pour mesurer les ultrasons.

— M. A. Walter vient de présenter à la Société Française d'Électro-Radiologie médicale un appareil destiné à rendre facile et réalisable dans un cabinet médical la mesure de la puissance des ultrasons. Il s'agit d'une balance dont le fléau porte d'un côté une surface conique sur laquelle se fait la projection des ultrasons et de l'autre une tige formant balance romaine sur laquelle un curseur permet d'obtenir l'équilibre avec la pression acoustique.

La mesure, très rapide, permet à tout praticien de savoir la puissance disponible au projecteur de l'ultrason.

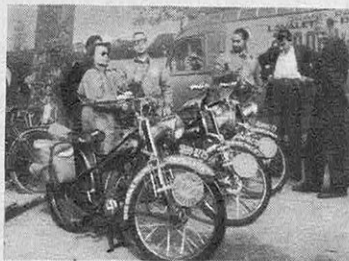
(1) Voir « Science et Vie » n° 431, p. 135.

Le cancer multiple. — La règle veut qu'un cancer unique d'une seule variété se développe primitivement sur un même individu. Toutefois, Ch. Roulier, de Lyon, montre que cette règle souffre quelques exceptions. Il est difficile de trouver une explication à ces cancers multiples apparaissant simultanément ou successivement chez le même individu. Il ne s'agit pas, évidemment, dans ce cas, de métastase, c'est-à-dire d'essaimage, à partir de la tumeur, de cellules cancéreuses vers d'autres organes ou tissus par la voie sanguine ou lymphatique. L'hypothèse qui vient à l'esprit est qu'il doit exister un trouble de l'état général favorable au développement du cancer. Bien que les auteurs modernes aient cherché à le définir avec précision, il faut reconnaître que les caractéristiques du terrain cancéreux n'ont jusqu'ici pas été mises en évidence avec certitude.

SPORTS

Le Soleil délaissa sa route. — Le raid des scooters B.M.L. — 10 000 kilomètres « Sur la route du soleil » — bien que situé dans une période particulièrement propice (27 mai-4 juillet) fut pour ses participants l'occasion de vérifier que le bassin parisien n'avait pas à cette époque l'exclusivité du mauvais temps : ils rencontrèrent la pluie partout, sauf au Portugal, au Maroc (jusqu'à Alger), et sur les Rivières française et italienne.

Ce fut d'ailleurs leur seul mécompte. Les B.M.L. 70 cm³ abattirent sans aléa leurs 260 km par jour à 50 km/h de moyenne commerciale, sans réclamer d'autre révision mécanique que quatre décalaminages et avec deux crevaisons en tout pour six pneus. La consommation moyenne fut de 2 l aux 100 km, un demi-



litre de plus en montagne, 200 cm³ de moins en parcours extra-plat comme au Maroc.

L'équipe était constituée de M^{me} Marcelle Billay, grande spécialiste des rallyes féminins, de M. Henri Robas, metteur au point et de M. André Massé, agent commercial, désigné en raison de sa brillante participation aux démonstrations de Montlhéry (54 heures, etc.). Son expérience commerciale fut très utile sur tout le parcours dans la tournée des agents de la firme, mais par moments ses équipiers auraient préféré un polyglotte : en être réduit, au Portugal, à se mettre à quatre pattes en grognant et en montrant sa cuisse pour obtenir du jambon, fut l'incident le plus piquant de ce raid sans histoire.

La victoire sur le Nanga Parbat. — On a maintenant des détails sur la conquête, par une expédition austro-allemande, du Nanga Parbat, le plus meurtrier des sommets de l'Himalaya. Les puristes apprendront avec plaisir que c'est sans appareil respiratoire que fut escaladé ce pic, qui ne dépasse l'Anapurna, gravi par les Français, que de quelques mètres (8 144 m contre 8 075 m). L'exploit prit un relief particulier du fait que le Tyrolien Hermann Buhl, 29 ans, atteignit seul le sommet, son compagnon de cordée, Otto Kempter ayant dû rebrousser chemin. Buhl ne parvint à la cime qu'à l'issue d'un effort très prolongé et vers la fin de l'après-midi. Épuisé, il eut tout juste la force de redescendre une centaine de mètres et attendit donc toute la nuit, sans tente et sans vivres, à plus de 8 000 m. Il se remit en route à l'aube, avec un pied gelé et parvint au camp VI (à 7 000 m) dans un tel état qu'on dut le ramener en bas sur une civière, tels Herzog et Lachenal à l'Anapurna.

L'expédition composée de Tyroliens et de Bavaois était dirigée par Aschenbrunner et portait le nom de Willy Merkl, qui avec Welzenbach, mourut d'épuisement après l'assaut livré à cette même montagne en 1934.

Super-entraînement. — La légende du surhomme Zatopek n'en a plus pour longtemps. Nous avons écrit l'an dernier

qu'il ne s'agit, en fait, que d'un super-entraînement. Maintenant que cette formule est adoptée par divers champions, elle ne va pas tarder à porter ses fruits.



L'Anglais Gordon Pirie est, jusqu'ici, celui qui a obtenu les plus jolis résultats. Cet employé de banque de 22 ans s'astreint à courir quelque 25 km par jour. Résultat : relevant tout juste d'un rhume grippal, il a, aux championnats d'Angleterre, battu de 11,4 s, le record mondial des 6 milles détenu par le Finlandais Heino depuis 1949. Nouveau record : 28 mn 19,4 s. Avant de prendre le départ pour cet exploit Pirie avait couru une huitaine de kilomètres à bonne allure pour se mettre en train.

La vitesse l'emportera. — Il va sans dire que cet entraînement jusqu'à saturation ne tardera pas à rendre inaccessible au commun le sport de haute compétition. Tant qu'il durera (car il se détruira lui-même), il présentera cependant un grand intérêt : il permettra des études comparées très précises entre les divers types d'individus. Il sera curieux de voir quels sont les types physiques qui s'adaptent le mieux à l'entraînement intensif (Pirie par exemple est un lévrier, ce qui n'est pas le cas de Zatopek). Et, par voie de conséquence, la question d'endurance ne se posant plus, les lauriers internationaux reviendront, à préparation égale, presque obligatoirement aux coureurs les plus rapides. Nous verrons pro-

bablement gagner les courses « de fond » des Jeux Olympiques par des athlètes qui aujourd'hui feraient des vedettes de la vitesse. Ce qui revient à dire que les nations dont le climat froid est contraire à la production des hommes très rapides, devront se contenter d'accessits.

AGRICULTURE

L'élevage de poules en batteries sera-t-il interdit? — Un débat passionné met aux prises, en Angleterre, partisans et adversaires de l'élevage des poules en batteries : la pondeuse est enfermée dans une cage dont le plancher est incliné pour que les œufs roulent dans la gouttière où on les récolte. Une distribution de farine ou de comprimés composés pour forcer la ponte est assurée automatiquement. Le fumier tombe à travers le sol en grillage sur une courroie sans fin qui l'évacue. Un éclairage électrique fait un jour artificiel pendant la nuit, ce qui intensifie encore la ponte.

Cinq millions de poules, en Angleterre, astreintes à ce traitement pondent, en moyenne, 30 œufs de plus par an que leurs sœurs en semi-liberté, tout en consommant quelque 30 % de nourriture en moins.

La Société protectrice des animaux, jugeant cette claustration cruelle, invoque le précédent du Danemark, qui, pour cette raison même, aurait proscrit le procédé.

La ministère de l'Agriculture défend les batteries, « où les poules mènent, bien abritées, une existence saine! »

Comme en Angleterre on ne prend jamais à la légère ce qui concerne les animaux, il semble que l'affaire finira devant une commission d'enquête.

RECHERCHES

Les machines apprennent-elles? — Les machines à calculer électroniques, peuvent non seulement calculer, puis retenir dans leur « mémoire », mais encore « apprendre ».

C'est du moins ce que déclare une fort docte revue de philosophie anglaise, et un article signé d'un mathématicien de Cambridge en donne la démon-

stration en se basant sur les possibilités de la machine EDSAC de Cambridge.

Imaginons, dit l'auteur de l'article, un enfant à qui sa mère demande d'aller faire des achats dans des magasins et qui ne sait pas où trouver chacun des produits. Il explorera tous les magasins jusqu'à ce qu'il trouve l'article désiré. De même une machine à calculer peut explorer les « instructions » qui lui sont données sous forme de tableaux en colonnes, les colonnes verticales représentant, par exemple, les magasins et les colonnes horizontales les articles : aux croisements un 1 ou un 0 indiquent si l'article voulu s'y trouve ou ne s'y trouve pas. La machine imprime le symbole des magasins où s'achète l'article désiré.

De même que l'enfant, une autre fois, ira directement aux magasins voulus, ainsi la machine, si elle a enregistré les instructions lorsqu'elle les a explorées, ne retiendra que les magasins favorables et les indiquera si on la questionne.

Tout cela paraît très simple et nous promet un monde où tout se résoudra par oui ou par non, ce qui facilitera singulièrement tous les choix.

COMPÉTITIONS

Le prix littéraire des ferroviaires. — Le prix Chatrian couronne un ouvrage consacré au rail et aux cheminots. Il porte le nom du collaborateur d'Erckmann, parce que Chatrian a fait toute sa carrière comme fonctionnaire de la C^{ie} de l'Est.

Le premier lauréat du prix fut, en 1950, Charles Agniel, chef de gare de Sète. Son roman **Les Laboureurs de la Nuit** retrace la vie des roulants de la vallée du Rhône. En 1951, la palme échet à un mécanicien suisse pour le **Drame de l'Express du Gothard**. C'est un médecin — qui fut médecin en chef du Méditerranée-Niger — le docteur C.J. Odic, qui en 1952, remporta les 50 000 francs du prix avec **Cheminots de France**.

Ford couronne une Jeep. — La Ford Motor Co américaine organise tous les ans un concours de réalisations méca-



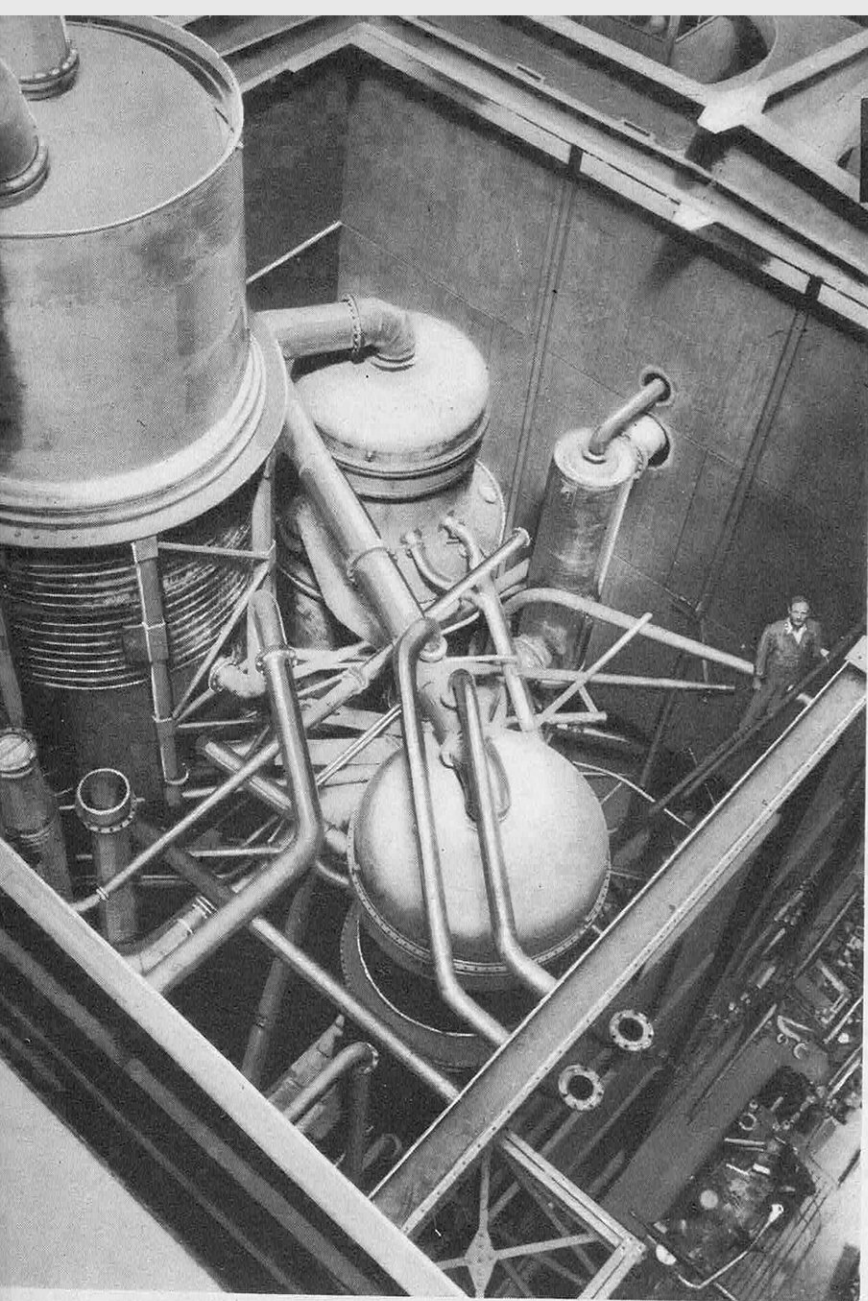
niques et elle vient d'avoir cette année la surprise de voir gagner sa compétition... par une Jeep. L'engin, construit par un écolier de quinze ans dans ses heures d'atelier à l'École pratique, se dirige, fait feu (d'un canon placé sur l'avant), corne et fait retentir sa sirène, le tout sous télécommandes. La machine, qui a demandé mille heures de travail, est présentée ci-dessus avec le toit enlevé. Le lauréat a gagné 40 000 fr. et un voyage dans le Michigan.

Inventeurs, hâtez-vous! — Les inventeurs ont encore trois semaines pour inscrire leurs créations dans le Grand Concours international d'Inventions de l'Exposition d'Automne qui a lieu au Parc des Expositions, à la Porte de Versailles, du 26 septembre au 12 octobre. Les envois doivent être parvenus le 19. Trois cent mille francs de prix en espèces sont attribués dont un Grand Prix de 100 000 fr. Le Grand Prix 1953 fut attribué à un ingénieur français, M. de Magondeaux, pour un répondeur passif de radar, mis au point à l'intention des naufragés, blessés en montagne et aviateurs en détresse. Le caractère international de la compétition était très marqué : on relève au palmarès un Danois (qui présentait un masque de protection pour soudeurs), un Suédois (avec un patin de serrage pour corde lisse) et un Anglais (avec ...une clé anglaise et étau à main combinés). L'intérêt marqué par la grosse industrie se traduisait par la présence, parmi les lauréats, de Panhard-Levassor avec ses roulements à rouleaux inusables. Les concurrents sont classés en dix sections professionnelles.

A côté de LA SCIENCE

← Géant pour industries géantes

Ce gigantesque appareil a été construit en Bavière par les usines Linde de Hoellriegelreuth pour une société américaine de la Nouvelle-Orléans. Il est destiné à assurer la décomposition de l'air en ses éléments oxygène et azote, gaz qui servent soit dans l'industrie chimique, soit à l'alimentation des postes de soudure ou d'oxycoupage. Le bloc de 18 m de hauteur comporte donc une véritable usine d'extraction, avec compresseurs, échangeurs, bouilleurs et appareils de fractionnement. L'air atmosphérique est d'abord comprimé puis refroidi, et il se détend ensuite adiabatiquement, c'est-à-dire sans échange de chaleur avec l'extérieur en se refroidissant. Par l'intermédiaire d'un jeu d'échangeurs convenablement disposés, on arrive à obtenir une température inférieure à -180°C . L'air se liquéfie; par distillation fractionnée l'on peut alors séparer les deux gaz. Cet appareil de 850 t donne 9000 mètres-cubes à l'heure d'oxygène et pourrait assurer à lui seul la consommation française de gaz d'oxycoupage et de soudure.

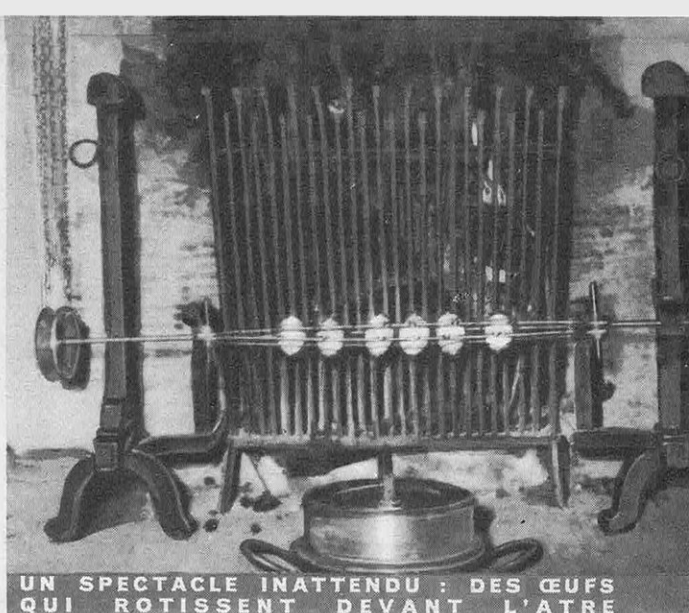


Une amorce se volatilise →

Tout est bizarre dans cette photo qui représente l'explosion d'une amorce électrique en matière plastique. L'explosion provoque une véritable désintégration de l'amorce plastique et non pas une fragmentation même grossière. En effet une deuxième amorce du même type, placée à 3 pouces de la première (75 mm environ) reste intacte. La proximité du foyer d'explosion n'a pas non plus provoqué l'allumage de la deuxième amorce, comme cela aurait dû se produire avec un artificiel métallique. Il s'agit donc là d'amorces de sécurité d'excellent rendement. Curiosité encore : la photographie a été prise sous le flash de la déflagration qui émet des ultra-violets.



UNE INVENTION GASTRONOMIQUE : L'ŒUF EN BROCHE



UN SPECTACLE INATTENDU : DES ŒUFS
QUI ROTISSENT DEVANT L'ÂTRE

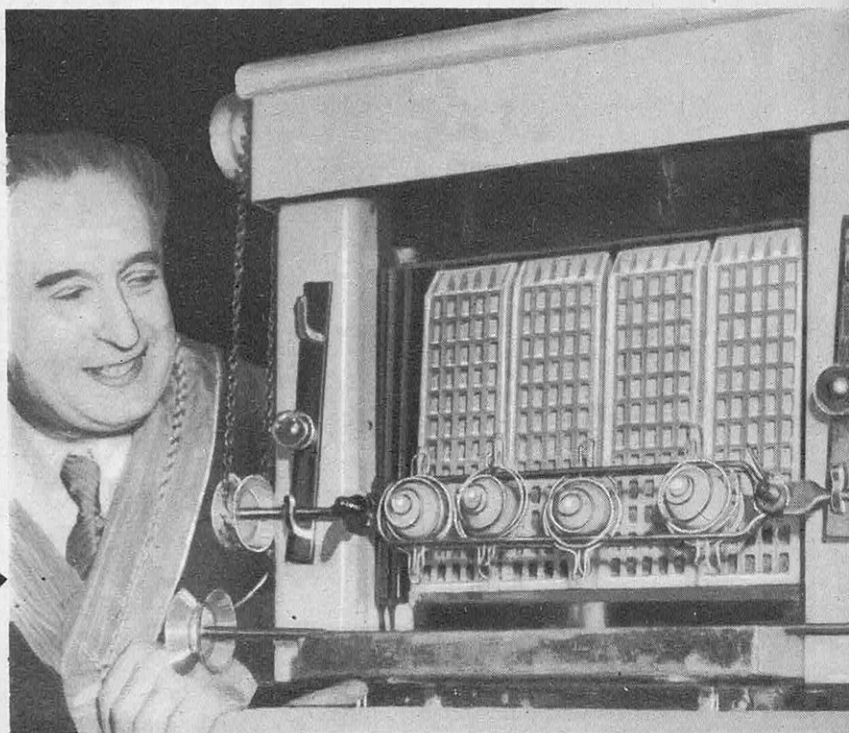
AUX innombrables façons de cuire les œufs, s'en ajoute, depuis peu, une qui renforce le prestige de la confrérie des rotisseurs, déjà parée d'un lustre nouveau depuis quelques années : on cuit maintenant les œufs à la broche. Sur les données du docteur Auguste Becart, secrétaire général de la Société de Médecine de Paris, le ferronnier Louis Girardon a fabriqué une broche à rôtir les œufs, composée de deux tiges d'acier en forme d'épingle double et unies à leurs extrémités par deux vis à écrou. Ces tiges sont prolongées par deux axes métalliques, dont l'un est muni d'une poulie qui, par une chaîne de transmission actionnée mécaniquement, assure la rotation de la broche.

Chaque œuf est pris dans une armature en spirale, parfaitement extensible, et pourvu de deux appendices que maintiennent en place les deux tiges d'acier une fois réunies. Les œufs

sont alors exposés au feu, la vitesse de rotation de la broche étant de trois tours par minute. D'abord des gouttes d'eau perlant abondamment sur la coquille indiquent que la déshydratation des œufs s'accomplit. On laisse cuire encore pendant une minute et demie environ pour un œuf de 50 g, pendant deux minutes pour un œuf de

70 g et on obtient alors des œufs à la coque cuits à point sans le contact de l'eau. Le goût se rapproche de celui des œufs sous la cendre. Les raffinés conseillent d'enfermer, deux jours avant la cuisson, les œufs dans une boîte métallique avec des truffes dont ils prendront le parfum.

P. M.



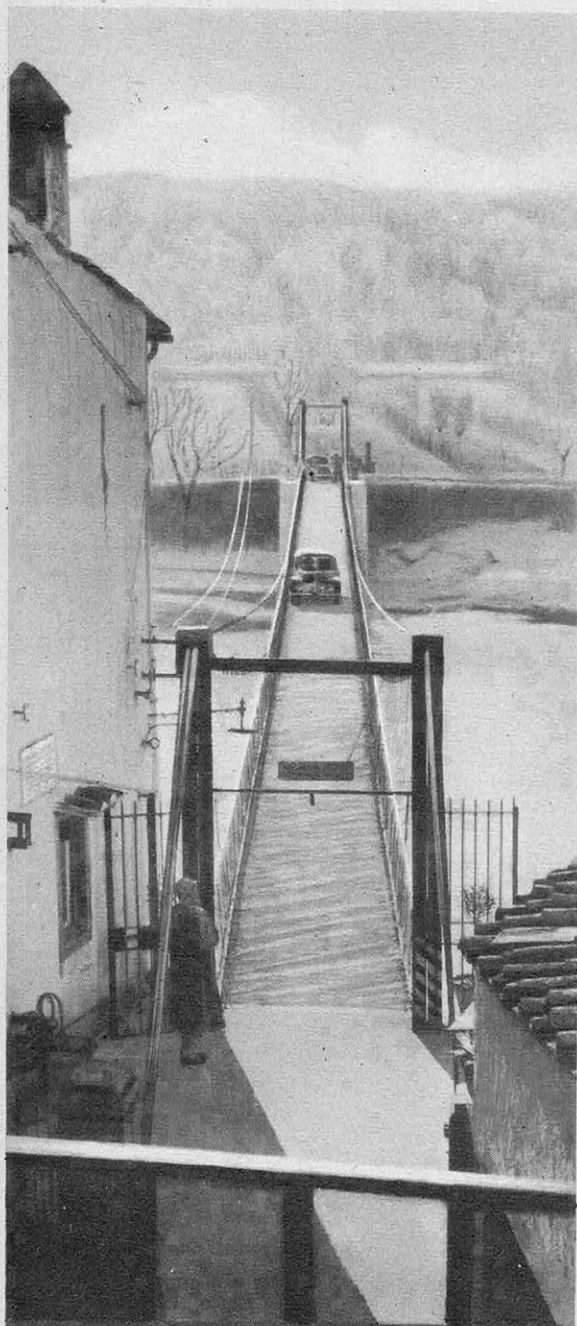
Le constructeur de la broche à œufs (du type broche anglaise), M. Girardon, portant en sautoir l'ordre des rotisseurs, surveille la cuisson d'une brochette d'œufs. La cuisson peut s'effectuer devant n'importe quel radiateur.

CE PONT EST L'ŒUVRE D'UN SEUL HOMME

Un simple passeur sacrifia tout à cette construction

DES deux moyens de donner son nom à un pont : devenir célèbre, comme Mirabeau, ou le construire, comme Eiffel, l'Italien Guido Bartolomi choisit le second. Il était passeur sur l'Arno, entre les villages retirés d'Anchetta et de Vallina, quand il décida de se lancer dans cette entreprise qui lui valut bien des sarcasmes. Avec des matériaux de rebut achetés à Florence et qu'il ramenait dans une carriole, il mit deux ans à édifier, à lui seul, ce pont suspendu de 120 m pour lequel il lui fallut plus de 40 t d'acier et plus de 50 000 vis. Tout ce qu'il possédait y passa, et sa santé aussi, car il mourut deux mois seulement après l'inauguration de l'ouvrage.

Ce fut tout ce qu'il laissa à sa veuve, qui aujourd'hui vit — bien juste, car la route est peu fréquentée — du modeste péage de 10 lire qu'elle prélève sur chaque véhicule.



● Une voiture franchit l'Arno sur le pont suspendu. La suivante doit attendre : deux, ce serait trop lourd.



● La veuve du constructeur encaisse 10 lire. Quand 15 voitures sont passées, c'est une bonne journée.

FAITES VOUS-MÊMES LA POIGNÉE D'UN "REFLEX" A VISEUR SPORTIF

DEPUIS peu, certains fabricants ont doté les appareils photographiques type Reflex d'un « viseur sportif » fort utile pour « prendre » des scènes très animées : matches de football, courses d'automobiles, avions en vol, etc. Toutefois ce viseur exige que l'appareil soit sorti de son sac et tenu avec une poignée se vissant, sous lui, dans l'écran utilisé pour le fixer sur un pied. Il est possible de faire soi-même cet accessoire indispensable, et le modèle que voici a donné satisfaction à tous ceux qui l'ont essayé. Il ne coûte que 500 à 600 fr, y compris les frais de chromage, alors qu'une poignée se vend dans le commerce un peu plus de 8 000 fr.

Deux poignées caoutchoutées de guidon de bicyclette forment les deux côtés verticaux d'un châssis comprenant, en outre, deux traverses en laiton chromé. L'ensemble se monte sous l'appareil à l'aide d'un boulon *a* et deux écrous identiques *b*, ces trois pièces se trouvant facilement chez les marchands d'accessoires photographiques. Le boulon *a* porte, en outre, une tête plate faite d'une rondelle percée d'un trou de 6 mm

dans lequel s'engage le poussoir du déclencheur flexible.

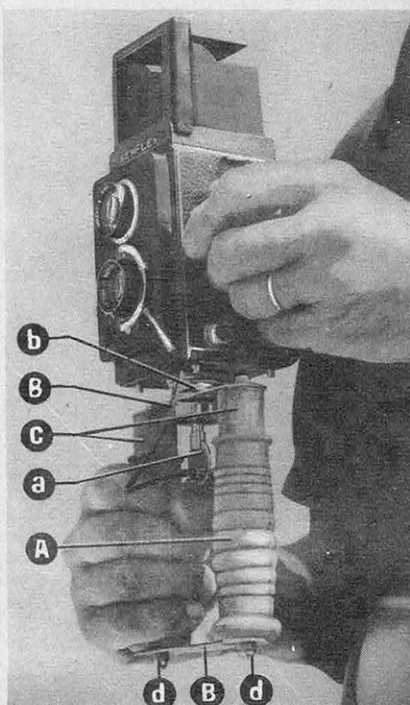
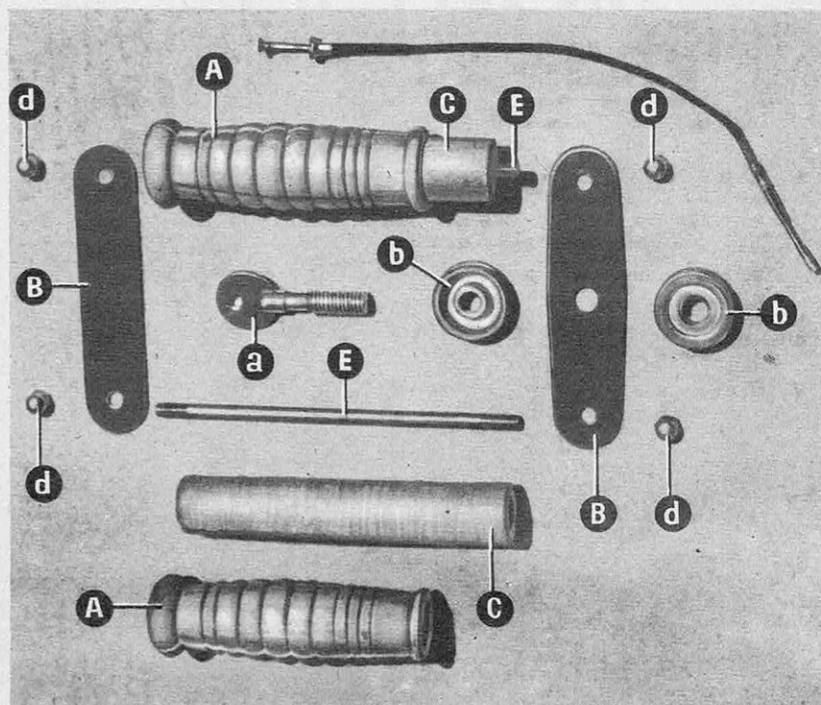
Au moment de la mise au point, la main droite tient l'appareil par la poignée de droite et la main gauche est libre pour agir sur le bouton moleté situé sur la paroi gauche de la chambre.

Pour photographier, il est préférable de tenir l'appareil à deux mains, l'un des pouces appuyant sur le poussoir du flexible. Enfin pour faire avancer la pellicule, c'est la main gauche qui saisit seule la poignée de gauche, la droite pouvant ainsi agir sur le levier d'escamotage ou sur le bouton moleté, selon le type d'appareil.

Pour construire cette poignée, il faut se procurer, outre les trois pièces déjà signalées :

— une bande de laiton de 24 cm de longueur, 30 mm de largeur et 20/10 d'épaisseur dans laquelle seront découpées les traverses B et B' ;

— un morceau de manche à balai de 26 cm de longueur et 24 mm de diamètre dans lequel on trouvera les deux cylindres C sur lesquels s'enfileront les deux poignées de vélo A et qui seront traversés chacun par une tige filetée de



SCIENCE ET VIE

28 cm de longueur et de 6 mm de diamètre, au pas de 100, que l'on coupe en deux parties égales et qui servent d'axes E aux poignées A et à leur mandrin C; aux extrémités de ces deux tiges se poseront quatre écrous borgnes d de 6 mm, achetés dans un comptoir de fournitures pour cycles.

La fabrication, à la portée de tous, n'exige pas plus de trois heures de travail. La seule difficulté est de percer bien dans leur axe les deux mandrins en bois pour le passage des tiges filetées. On peut utiliser pour cela un clou assez gros,

d'au moins 10 cm de longueur, dont on chauffe au rouge sombre la pointe dans n'importe quel foyer. On amorce ainsi par brûlage, bien au centre de chacun des bouts des pièces de bois, un avant-trou de 2 à 3 cm de profondeur. Si l'on dispose d'un porte-foret et d'une mèche de 6 mm de grosseur, on l'utilisera pour approfondir les trous amorcés, sinon continuer avec le clou en le rechauffant autant de fois que cela est nécessaire pour traverser le bois.

E.-H. Lémonon.



UN NOUVEAU PROPULSEUR A PÉDALES

Les sports de l'eau font naître tous les ans un grand nombre d'inventions, celle-ci n'a pour elle que son originalité. Il s'agit d'un propulseur à pédales qui assure le déplacement d'un nageur aussi bien en surface que sous l'eau. Une hélice à axe décalé mais parallèle à l'engin, sert à la propulsion proprement dite, tandis qu'une hélice latérale permet les virages. Un harnais assujéti sur les épaules fixe l'en-

semble au nageur qui se propulse par des mouvements analogues à ceux du cycliste et peut commander à volonté l'une ou l'autre hélice. Cet "Aquaped" a été combiné par un américain de Los Angeles à l'intention des chasseurs sous-marin. Il faudrait un très considérable (mais bien problématique) gain de vitesse pour qu'il supplante les palmes de nage qui sont actuellement universellement adoptées.

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

1949 : N'existe qu'en collection complète reliée : l'année entière : 1.000 fr. »	1952 : 412, 413, 414, 415, 416, 417, à 100 fr. l'exemplaire 418 419, 420, 421, 422, 423 . . . — —
1950 : 389, 390, 392, 393, 394, 395. à 60 fr. l'exemplaire 396, 397, 398, 399. à 75 fr. — —	1953 : 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, — — 431 — —
1951 : 400 à 411 à 75 fr. l'exemplaire	
Numéros hors série :	
Aviation 1951 200 fr. »	Photo-Cinéma-Optique 200 fr. »
L'Automobile et la Motocyclette 1951. 200 fr. »	Les Vacances 200 fr. »
L'Age atomique 200 fr. »	L'Automobile 1953 200 fr. »
L'Automobile et la Motocyclette 1952. 200 fr. »	L'Astronautique 200 fr. »
Chemin de Fer 1952 200 fr. »	L'Alimentation 200 fr. »
	Aviation 1953 200 fr. »

Adressez le montant de toutes les commandes : 5, rue de La Baume, Paris-8^e, au C. C. Postal 91-07 Paris.
Pour éviter les 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^e — TÉL. : TAI 72-86

NOUVEAUTÉS N° 9

TURBINES A GAZ ET RÉACTEURS. Lefort P. Compoundage du moteur à pistons. Turbine à gaz, étude théorique. Turbine à gaz, problème du carburant. Pulsoréacteur, statoréacteur et fusée. Turbine à gaz, problèmes pratiques de fonctionnement. Réalisations de turbines à gaz et de réacteurs. Applications pratiques. Perspectives d'avenir. Propulsion atomique. 203 p., 13 x 19,5, 59 fig., 24 pl. hors-texte. 1953..... **690 »**

ASSAINISSEMENT AGRICOLE ET DRAINAGE. Poirée M. et Ollier G. Le sol et ses propriétés physiques : Le cycle de l'eau. Assainissement agricole : L'eau en excès dans les sols. Les principes et les données de l'assainissement. Rappel des formules d'écoulement de l'eau dans les canaux et aqueducs. La technique de l'assainissement. Le drainage des terres : connaissances préliminaires ; problèmes généraux relatifs à la théorie de l'assainissement par drainage. Etude des règles fondamentales à adopter dans l'établissement d'un projet de drainage. Etablissement pratique des pièces d'un projet de drainage ; étude sur le terrain et au bureau. Exécution des travaux de drainage. 242 p., 16,5 x 25. Nomb. fig., 3 pl. hors-texte. 1953..... **1.600 »**

LE SOLEIL. Bruhat G. Données géométriques et physiques sur le soleil. Le rayonnement et la température du soleil. L'étude de la surface solaire. Le spectre solaire. Niveau des vapeurs et mouvements généraux dans la chromosphère. Les images monochromatiques de la chromosphère. Résultats généraux des observations spectrohéliographiques. La couronne. Les théories sur le soleil. Phénomènes terrestres en relation avec l'activité solaire. 222 p., 14,5 x 19,5, 43 fig., 16 pl. photos hors-texte. 1951. Nouv. éd. revue et mise à jour par d'Azambuja L. **800 »**

MÉTHODES D'ANALYSE ET DE CONTROLE INDUSTRIEL DES MATIÈRES GRASSES. Wolf G. et J.P. Nomenclature et définitions. Etude de la structure. Indice de saponification, d'iode, de sulfocyanogène, de diène, de polybromure, d'hydroxyle, séparation des indices gras. Potentiométrie, spectrophotométrie, chromatographie. Etude des constituants non glycéridiques. Particularités. Analyse des savons et des lessives, des pâtes de neutralisation et des huiles acides, graines oléagineuses, tourteaux, beurre et margarine. Caractères analytiques. Analyse des lécithines. 262 p., 14 x 22, 17 fig. 1943..... **1.480 »**

TRAITÉ PRATIQUE D'ANALYSE PAR VOIE SÈCHE. Granderye L.M. Etude de la flamme et du matériel. Technique des essais par voie sèche. Marche et réactions de l'analyse. Lexique alphabétique des réactions pyrognostiques des éléments. Tableaux systématiques. 120 p., 14 x 22, 14 fig. 1953..... **780 »**

COLLOIDES ET GELS. Duclaux J. Préparation des solutions colloïdales. Méthodes pour l'étude des solutions colloïdales. Méthodes de séparation. Mesure des poids moléculaires. Propriétés des solutions. Constitution chimique des particules colloïdales. Les colloïdes électrolytiques. La stabilité. Coagulation et floculation. Equilibres en solution. Les colloïdes à l'état solide. La forme des molécules en solution. Les gelées. 292 p., 16,5 x 25,5, 60 fig. 1953..... **2.000 »**

ÉLECTROLYSE. Audubert R. Les propriétés des électrolytes. La force électromotrice. Les principes de l'électrolyse. Théorie de l'électrolyse. Piles et accumulateurs. Polarisation anodique. Réduction et oxydation électrolytiques. Dépôts électrolytiques. Electrolyse en courant modulé. 355 p., 14,5 x 19, 95 fig. 1953.. **2.400 »**

TECHNOLOGIE DES MONTEURS ÉLECTRICIENS (Cours professionnels et collèges techniques). Varoquaux A. et Frayssé R. Sonneries électriques. Installations téléphoniques privées. Eclairage électrique par incandescence. Chauffage électrique. Applications domestiques. Travaux de bâtiment.

Installation des dynamos. Installation de moteurs à courant continu. Installation des transformateurs. Emploi des moteurs à courants alternatifs. Appareils redresseurs de courant alternatif. Accumulateurs. Lignes électriques extérieures. Matériaux employés en électrotechnique. 535 p., 14 x 18,5. Nomb. fig. Relié. 1953..... **1.120 »**

LES FONTES SPÉCIALES, LEUR ÉLABORATION, LEUR EMPLOI. Bader O. et Godot D. La constitution des fontes. Etude de la solidification des fontes. Les fontes alliées : Eléments de constitution des fontes de base. Fontes alliées au nickel, au chrome, au molybdène, à haute teneur en silicium, à l'aluminium, à graphite sphéroïdal, malléables. Influence des alliages et des traitements thermiques sur la structure des fontes : Action des divers éléments sur la constitution des fontes. Contrôle rapide des fontes prêtes à couler. Traitements thermiques des fontes alliées. Les fours de fusion : Le cubilot. Fours à réverbères. Fours rotatifs. Les fours électriques. Composition des charges. Défauts de fonderie : Défauts de fonderie imputables à une cause métallurgique. Utilisation des fontes : Classements des fontes en vue de leur utilisation rationnelle. 291 p., 16,5 x 25, 95 fig. Tables. 20 pl. hors-texte., 2 pl. dans le texte. 1953..... **1.820 »**

ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE. Blanc-Lapierre A., Goudet G. et Lapostolle P. L'électron et ses propriétés électromagnétiques : Les particules microscopiques électrisées. L'électron. Les tubes électroniques. L'électron et la théorie électromagnétique classique. L'électron et la théorie de la relativité restreinte. Généralités sur la technique du vide. Théories électroniques des métaux. L'émission thermoélectronique. L'émission électronique secondaire. L'émission photoélectronique. L'émission froide. L'optique électronique et ses applications : l'optique électronique. Les canons à électrons. Le microscope électronique. Les échanges d'énergie dans les tubes électroniques ; la production d'énergie électromagnétique. Les échanges d'énergie dans les tubes électroniques ; les accélérateurs de particules. Rappel de quelques éléments du calcul des probabilités. Quelques résultats de mécanique statistique classique ; équilibre de l'énergie. Potentiel dans un faisceau électronique, compte tenu de la distribution de vitesse initiale. 394 p., 15,5 x 24, 203 fig. Relié toile. 1953 **3.300 »**

ENCYCLOPÉDIE DU FROID Tome VI : Technologie des Petites Machines. Automatismes. Delalande A. Armoires et chambres froides. Groupes frigorifiques. Les évaporateurs. Les tubes. Les fluides frigorifiques. Les accessoires. Les réglages. Le dépannage. Electricité. Le travail à l'atelier. Saumures. Les armoires ménagères. La congélation domestique. Défauts de fonctionnement. 286 p., 16 x 25 130 fig., 3 tables, 4 diagrammes. 1953..... **2.500 »**

L'AÉRODYNAMIQUE DU YACHT. Imbéry G. Etude rationnelle d'une nouvelle théorie de la voile. 123 p., 19 x 25, 44 fig. 1953..... **1.000 »**

STANDARDS ET BUDGETS D'EXPLOITATION (Contrôle Budgétaire). Martin A.J. Théorie générale des standards et des budgets. Etude détaillée des budgets à coûts et prix de revient standard. Recherche, analyse et interprétation des différences d'exécution. 277 p., 15,5 x 24, 23 fig. 1953..... **1.250 »**

DOCTRINE ET TECHNIQUE COMPTABLES. Batardon L. Les livres de commerce ; les prescriptions légales. Inventaire et bilan. Bénéfices et pertes ; répartitions. La comptabilité sur feuillets mobiles. L'amortissement des emprunts-obligations. La dépréciation ; stabilisation. Questions diverses sur les sociétés. Varia. 310 p., 15 x 25. 1953..... **1.680 »**

MOTEURS ET TURBINES A COMBUSTION INTERNE. Seiliger M. Moteurs légers à pistons : fonctionnement et calcul. Chambres de combustion.

Injection du combustible. Problèmes d'allègement et de suralimentation. Turbines, moteurs à propulsion par réaction : turbines à gaz. Principaux cycles. Réacteurs. Moteurs combinés. Applications des moteurs légers et leur normalisation. 298 p., 16 x 25, 160 fig. Relié toile. 1953 2 950 »

MESURE DES VIBRATIONS ET ISOLATION DES ASSISES DE MACHINES. Tenot A. Appareils de mesure des accélérations, des fréquences et des amplitudes. Assises des machines et isolation. 244 p., 14 x 22. Nomb. fig. Broché. 1953..... 1 950 »

TOPOGRAPHIE DES GRANDS LEVÉS ET PLANS GÉNÉRAUX. Daudresse E. Tome I : Topographie élémentaire : Généralités. Notions pratiques sur la théorie des erreurs. Arpentage. Instruments d'arpentage. Levé de la parcelle. Topographie : Angles horizontaux. Instruments de mesure des angles horizontaux. Angles verticaux et instruments de mesure. Méthodes du levé avec théodolite. Méthode générale du levé et applications. 326 p., 14 x 22, 256 fig. 1953. 2^e éd. 1 230 »

Tome II : **Planimétrie** : Bases mathématiques des travaux. Triangulation générale. Principe fondamental des calculs. Des calculs. Calculs simultanés de plusieurs points. Détails d'exécution. Du dessin. Tachéomètre et stadia. Altimétrie. Compléments de topographie : Orientation magnétique. Dispositifs divers pour mesure d'appoint. Problème des deux points. 500 p., 14 x 22, 215 fig. 2^e éd. 1953 1 940 »

PRATIQUE DU PERCEMENT DES TUNNELS. Richardson H.W. et Mayo R. S. Traduit de l'Américain par Magne C. Conception et technique des tunnels. Implantation et contrôle topographique. Sécurité. Fonçage des puits. Marinage. Roulage. Treuils et charpentés. Ventilation. Pompages et épousèments. Matériel et installations annexes. Tunnels boisés en terrain tendre. Exécution en mauvais terrains avec blindage en plaques métalliques. Méthode du bouclier. Boucliers. Travaux à l'air comprimé. Sas à air comprimé. Tunnels au rocher. Perforation. Explosifs. Etalement et boilage. Bétonnage. Terrains exceptionnels. Forages par tuyaux avancés au moyen de véris. 494 p., 16 x 25. Nbr. fig. et illustr. phot. Rel. toile. 1953..... 4 900 »

L'ASSAINISSEMENT. ÉGOUTS ET STATIONS D'ÉPURATION. Renaud A. Le réseau pluviel. Le réseau vanne. Réseaux combinés. Les branchements particuliers. Exploitation et entretien des réseaux. Le traitement des eaux d'égouts. Les ouvrages spéciaux. La réglementation en matière d'assainissement. 239 p., 16 x 25, 115 fig., 1 dépliant, règles et abaques. 1953 1 900 »

LE DESSIN DES OUVRAGES EN BÉTON ARMÉ. Vitali R. et Ghianda E. (Traduit de l'italien par H. Belmonte). Fondations. Poteaux. Poutres et planchers. Parties diverses de la construction : escaliers, corniches. Structures particulières. 66 p., 24 x 32, 19 planches. 1953 1 160 »

MÉMENTO TECHNIQUE DU CONDUCTEUR DE CHANTIERS DES PONTS ET CHAUSSÉES. Coquand R. Mathématiques. Sciences appliquées. Soils, terrassements, fondations. Construction, ouvrages d'art. Topographie. Construction et entreteins des routes. Notions pratiques de droit administratif. 138 p., 11,5 x 18, 148 fig. 1953..... 490 »

VADE-MECUM DES TUBES RADIO ÉQUIVALENTS. Brans P.H. Cet ouvrage, très à jour, contient toutes les tables de comparaison des tubes radio équivalents. Il est destiné à tous les techniciens qui construisent, réparent ou entretiennent les appareils équipés de tubes électroniques. 304 p. de tableaux et schémas, 22 x 28. 1953 1 080 »

MESURES EN RADIOTECHNIQUE. Fromy E. Caractéristiques générales du matériel. Circuits de mesure. Mesures en basse fréquence. Mesures des

caractéristiques des tubes à vide. Mesures des impédances en haute fréquence. Mesures diverses en haute fréquence. Mesures des fréquences radio-électriques. Mesures en très haute fréquence. Mesures sur les émetteurs. Mesures des champs électromagnétiques. Mesures sur les récepteurs. 742 p., 16 x 25, 525 fig. Relié toile. 2^e éd. 1953 6 900 »

TUBES ÉLECTRONIQUES A GAZ. Chrétien L. (Compléments de physique électronique). Ionisation. Décharge dans les gaz. Les tubes à cathode froide. Tubes à électrodes de contrôle et à cathode froide. Diodes à cathode chaude et à atmosphère. Les thyratrons. Production d'oscillations. Le thyatron comme redresseur. Moteurs électriques et thyratrons. Les ignitrons. Emploi d'autres vapeurs métalliques que le mercure. Le plasmatron. 126 p., 14 x 22, 81 fig. et pl. 1953 630 »

SCHÉMATÈQUE 53. Description et schémas des principaux modèles de récepteurs de fabrication récente à l'usage des dépanneurs. Valeurs des éléments. Tension et courants. Méthodes d'alignement, de diagnostic des pannes et de réparation. 111 p., 27,5 x 21,5, 1953 720 »

TRAITÉ PRATIQUE DES ANTENNES. Rolin E. Théorie élémentaire. Réalisations pratiques. Antennes d'émission et de réception. Lignes d'alimentation. Antennes dirigées. Leur mise au point. 216 p., 14 x 22, 104 fig. 1953..... 1 380 »

ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIOÉLECTRICITÉ. Adam M. Tome II. Dictionnaire et formulaire: Supplément donnant la définition, l'explication de tous les termes et leur traduction en anglais et en allemand. 331 p., 22,5 x 27. Nbr. fig. Relié toile. 1953..... 3 600 »

LA RADIO SANS PARASITES. Chrétien L. Généralités et luttés à la source. Les parasites industriels. Protection contre les parasites à l'endroit où est installé le récepteur. Antenne. Cadre. 80 p., 13,5 x 21, 55 fig., 1953 360 »

DU COMPAS GYROSCOPIQUE. Mourre L. Description. Définitions et théorèmes. Le gyrocompas au point fixe. Le gyrocompas à la mer. La condition des 84 minutes; les équipages à plusieurs gyroscopes; perspectives nouvelles. Erreur de lecture ou de cadran. L'application des équations générales de la dynamique aux compas gyroscopiques. Bibliographie. 117 p., 14 x 22, 60 fig. Broché. 1953..... 950 »

COMMENT GREFFER VOS ARBRES. Michard P. Les outils de greffage. Les greffes par approche. Les greffes par rameau détaché. Comment et quand greffer. 118 p., 18 x 26. Nbr. photos. 1952 875 »

L'INSTALLATION DES MAGASINS. J.-P. Gressin. Agencement général. Étude des matériaux et des techniques particulières aux différents corps d'état nécessaires à la réalisation d'un ensemble. Règlements de voirie. Installations de magasins. Agencement d'intérieurs. 237 p. 21 x 27. Très nbr. fig. 32 pl. photos hors-texte. Relié toile 1953 3 400 »

PETITS JARDINS D'AUJOURD'HUI (2^e série). Pechère R. Nouvel album montrant 67 jardins modernes et arrangements décoratifs, sélectionnés parmi les plus intéressantes réalisations des paysagistes français et étrangers. 48 pl., 25 x 33. 1953..... 1 800 »

HANDY TECHNICAL DICTIONARY in 8 LANGUAGES ILLUSTRATED : English - German - French - Italian - Portuguese - Spanish - Polish - Russian : Agriculture. Aviation. Construction, génie civil. Chimie. Électricité. Mathématiques. Mécanique. Métallurgie. Mines, exploitation minière. Physique. Radio. Chemins de fer. Télécommunications. Textiles. Américanisme. Travail du bois. 1 088 p., 15 x 22,5, Nbr. fig., index en 8 langues. 1952. Relié..... 8 670 »

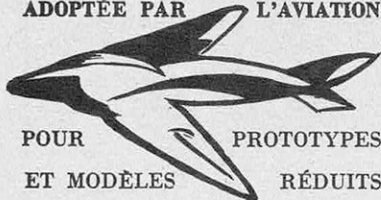
UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

Notre catalogue général (Nouvelle édition), 3.500 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés, 280 p., 13,5 x 21 : 120 fr. — Franco : 150 fr.

Ajoutez 10 % du montant total de votre commande pour frais d'expédition.
C. C. P. Paris 4192-26. - Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

**LA COLLE RAPIDE
NOUVELLE FORMULE
DUROFIX**

ADOPTÉE PAR L'AVIATION



POUR PROTOTYPES
ET MODÈLES RÉDUITS

C'EST UNE PRODUCTION
CHEVILLES RAWL

Villemomble (Seine)
Téléphone : 24-58

et chez tous bons revendeurs

**DIFFUSION
FRANÇAISE
DU DISQUE**



Discophiles : Vous désirez être tenus au courant de la production des disques des différentes marques : demandez-nous notre catalogue général des disques classiques microsillons. Vous aurez entre les mains une sélection étudiée par un professionnel, disquaire depuis vingt ans, et la certitude d'être, par la suite, tenus au courant des nouvelles gravures. Ce catalogue vous sera envoyé contre quatre timbres à 15 fr. en province ou à Paris, et gratuitement si vous résidez aux Colonies ou à l'étranger. Nous nous chargerons de l'expédition ultra-rapide de vos commandes (emballage garanti toutes destinations) pour ne pas retarder votre plaisir.

LA POLYPHONIE

116, cours de Vincennes,
Paris (12^e). DOR : 66-25.

**DANS 5 MOIS
VOUS GAGNEREZ
DE 28 000 à 40 000 fr.**



comme **SECRÉTAIRE, STENO-DACTYLO** ou **COMPTABLE**, grâce à la nouvelle **Méthode de formation professionnelle accélérée** — avec travaux pratiques chez soi

— de l'**ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE PAR CORRESPONDANCE** à Lons-le-Saunier (Jura).

● Demandez aujourd'hui le Guide gratuit n° 961 auquel sera jointe la liste renouvelée chaque semaine des situations offertes à Paris, en Province, aux Colonies.

G.M.G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, PARIS-10^e

vous conseille FOCA, le 24 × 36 Français de haute qualité.

SIMPLICITE LE FOCA STANDARD

Corps métal léger fondu sous pression, gainé. Parties métalliques chromées ou vernies. Déclencheur sur le boîtier et prise pour flexible. Obturateur à rideau à armement synchronisé avec l'avancement du film : Pose B. 1/25, 1/50, 1/100, 1/500 de seconde. Prise de synchronisation pour lampe éclair ou électronique.

Avec objectif OPLAR F : 3,5 de 35 mm à quatre lentilles, à grand champ (63°) et latitude de mise au point..... 35 362 fr.
Avec objectif OPLAR : 3,5 de 50 mm..... 35 974 fr.



MAITRISE LE FOCA P.F. 2 bis

Le FOCA P.F. 2 bis comporte, en plus des caractéristiques STANDARD, des perfectionnements qui lui ouvrent un vaste champ d'action. Son viseur-télémetre, couplé avec l'objectif, rend la mise au point automatique. L'obturateur à rideau à sept vitesses permet d'opérer de

la pose au 1/1 000 de seconde. Prises de synchronisation pour lampes éclair et électroniques.

Avec objectif OPLAR : 3,5 de 50 mm..... 48 527 fr.
Avec objectif OPLAR : 2,8 de 50 mm..... 55 983 fr.
Avec objectif OPLAREX : 1,9 de 50 mm..... 70 265 fr.

SUPREMATIE LE FOCA P.F. III

Le FOCA III comporte, en plus du FOCA P.F. 2 bis, une gamme de vitesses plus étendue, permettant de l'utiliser dans des conditions défavorables. Obturateur de 1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/25, etc., jusqu'à 1/1 000 de seconde.

Avec objectif OPLAR 3,5 de 50 mm..... 54 651 fr.
Avec objectif OPLAR 2,8 de 50 mm..... 62 107 fr.
Avec objectif OPLAREX 1,9 de 50 mm..... 76 388 fr.



OBJECTIFS VISSÉS POUR FOCA

OPLAR grand angle F : 6,3 de 28 mm à 6 lentilles..... 27 249 fr.

OPLAR demi-grand angle F : 3,5 de 35 mm à 4 lentilles..... 14 237 fr.

OPLAR de longue focale F : 3,5 de 90 mm à 4 lentilles.... 22 962 fr.
TELEOPLAR vissé F : 4,5 de 135 mm à 4 lentilles.... 29 851 fr.

PERFECTION LE FOCA UNIVERSEL

Corps métal léger fondu sous pression. Parties métalliques chromées. Obturateur à rideau à armement synchronisé avec l'avancement du film. Pose 1 et 2 temps : vitesses 1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/25, 1/50, 1/100, 1/200, 1/500, 1/1 000 de seconde. Prises de synchronisation pour lampes éclair et électroniques. L'oculaire unique du viseur télémetre permet simultanément le réglage des objectifs en distance et le cadrage de l'image. Les six objectifs du FOCA UNIVERSEL sont interchangeables et couplés avec le télémetre.

Avec objectif OPLAR 2,8 de 50 mm..... 79 603 fr.
Avec objectif OPLAREX 1,9 de 50 mm..... 88 788 fr.



OBJECTIFS COUPLES POUR UNIVERSEL

OPLAR grand angle F : 6,3 de 28 mm à 6 lentilles..... 35 210 fr.

OPLAR demi-grand angle F : 3,5 de 35 mm à 4 lentilles..... 22 197 fr.

OPLAR de longue focale F : 3,5 de 90 mm à 4 lentilles..... 39 802 fr.

TELEOPLAR F : 4,5 de 135 mm à 4 lentilles..... 41 332 fr.
Le VISEUR UNIVERSEL FOCA : 28, 35, 50, 90 et 135 mm... 18 370 fr.

Prix toutes taxes comprises. Détaxe exportation pour les colonies et l'étranger.

**G.M.G. REPREND LES ANCIENS APPAREILS EN ECHANGE
SERVICE PROVINCE-COLONIES ULTRA-RAPIDE**

Des centaines d'occasions en stock. Avant de vous décider consultez.

G.M.G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, PARIS-10^e

Tél. : TAItbout 54-61. C.C.P. 4705-22. Adr. tél. : PHOTOMETZ, PARIS.

**G.M.G. LE SPECIALISTE DE LA VENTE
PAR CORRESPONDANCE N'A AUCUNE SUCCURSALE**

Ouvert tous les jours, sauf dimanche, de 9 h à 19 h sans interruption.

SOUS LE SIGNE DU PROGRÈS CONFORT - ÉCONOMIE - HYGIÈNE

CONORD vient de lancer deux nouvelles machines à laver
VESTALE et CADETTE

VESTALE

Le modèle VESTALE se présente sous une forme "BLOC" (hauteur 80 cm, largeur et profondeur 60 cm) en très belle laque blanche cuite au four. Montée sur 4 roulettes caoutchoutées la machine est facilement transportable.

Le couvercle, compensé par des ressorts inoxydables, s'ouvre automatiquement sur la pression d'un bouton.

Le lavage s'effectue dans une cuve en très bel émail-porcelaine, inoxydable. Deux procédés sont possibles :

- lavage de 6 kg de linge sec à l'aide d'un agitateur aluminium, ou
- lavage de 3,500 kg de linge sec dans un panier en aluminium inoxydable muni de 3 palettes. Dans ce dernier cas, le lavage, le rinçage et l'essorage se font sans aucune manipulation. Le même panier sert pour l'essorage dans le cas du lavage par agitateur.

Le mouvement se trouve dans un carter étanche rempli d'huile; les pièces du mouvement sont en acier cémenté, trempé, rectifié, à l'abri de toute usure.

Le passage du lavage à l'essorage se fait par commande, en utilisant un bouton sélecteur situé à gauche de la machine.

Un interrupteur, situé à droite, commande la mise en marche du mouvement et de la pompe centrifuge.

Un robinet se trouvant sur le tuyau règle le débit de cette pompe pour la vidange.

CADETTE

Le modèle CADETTE se présente sous une forme "BLOC" (45 cm de côté, 80 cm de hauteur).

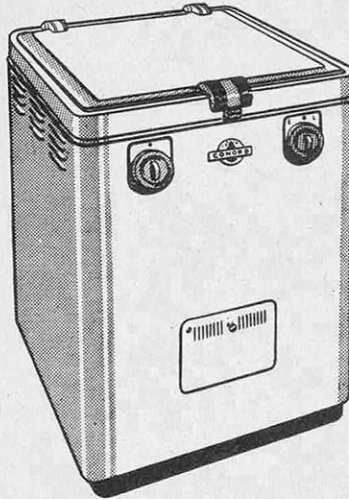
Elle est munie de roulettes caoutchoutées et ainsi trouve sa place dans les cuisines les plus exigües.

Le lavage se fait à l'intérieur d'une cuve en très bel émail-porcelaine inoxydable à l'aide d'un agitateur en aluminium.

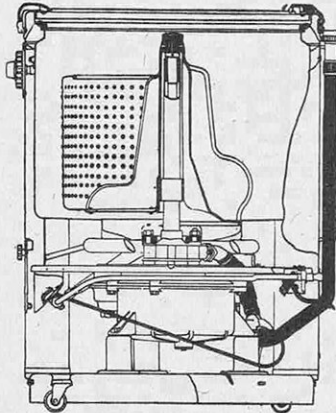
La quantité de linge sec lavé à chaque opération est de 2,500 kg.

L'essorage est obtenu par 2 rouleaux caoutchoutés de grande dimension. Après service l'essoreuse se replie dans l'intérieur de la machine.

La vidange s'obtient à l'aide d'une petite pompe centrifuge dont le débit est contrôlé par le robinet se trouvant sur le tuyau de vidange.



Il est à noter que ces deux modèles (VESTALE et CADETTE) font réellement bouillir le linge. L'un et l'autre sont équipés à cet effet d'un système de chauffage, soit à gaz de ville, gaz butane ou électrique.



Pour tous renseignements et démonstrations, s'adresser au magasin CONORD, 55, boulev. Malesherbes, PARIS, et aux succursales.

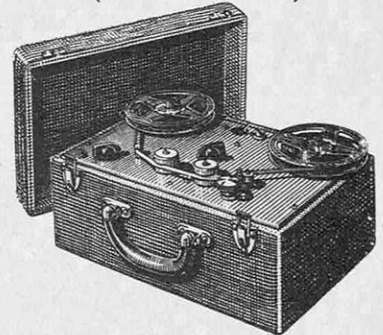


LE CONTROLEC PRÉCIEUX COMPAGNON DE ROUTE



Avant votre voyage il contrôle le bon état du moteur! Au moindre incident de route : Carburation? Allumage? il vous renseigne! Ses 14 contrôles localisent la panne d'allumage, même sur le moteur arrêté. Vis, condensateur, bobine, fils, bougies, consommation, etc. *Hautes références!* Av. notice illustrée. 1790 fr., fco 1850 fr. c/rembt (+ Avion). Brevets Controlec 39, r. Arbalète, Paris. C.C.P. 7482-06.

MAGNÉTOPHONE (Licence Watton)



Ce magnétophone s'adapte sur TOUS les postes de radio ALTERNATIF OU TOUS COURANTS.

Il permet l'enregistrement de toutes les émissions de Radio.

- Prise micro et PU.
- Défilement 9,5 ou 19 cm double piste.
- Effacement par tête magnétique supprimant le souffle.
- Tête d'enregistrement et lecture Watton donnant une courbe de réponse de 50 à 6 000 pér./sec. en 9,5 cm, et de 50 à 9 000 p.s. en 19 cm de défilement.

Avec + ou - 3 DB.

UTILISATION de petites et grandes bobines soit une ou deux heures d'enregistrement ou de lecture.

DIMENSIONS : long. 350 ; larg. 230 ; haut. 170 ; poids 2,8 kg.

PRIX complet en ordre de marche avec micro et bande magnétique de 180 mètres..... 39 500 fr.

Même modèle mais avec reboinage rapide..... 45 500 fr.
RADIOBOIS, 175, r. du Temple, Paris
Tél. ARC 10-74.

GRANDIR

GRATUITEMENT

Je vous révélerai le secret américain pour grandir. Sans engagement de votre part. Ecrire à Prof. HAUT, 11, rue Gastaldi, S. 129, Monaco Pté. (Joindre 2 timbres pour réponse.)



SURDITÉ VAINCUE

Retour progressif d'audition normale. Plus de bourdonnements avec Micro-Tympan américain du Dr. Reichmann. Invisible, SANS PILE NI FIL. Efficacité prouvée par liste d'attestations contrôlables. Aucun inconvénient d'amplification. Gratuit : notice, attestations : J. ROUFFET et Cie (Serv. SH) 3, rue Général-Gallieni, MENTON (A.-M.).

**TOUJOURS EN TÊTE
DES ARTS MÉNAGERS
ES'OR avec ses créations 1953**



Par sa conception spécialement étudiée,
L'AUTO-CUISEUR



assume, à lui seul, tous les travaux culinaires, évitant l'emploi de nombreux ustensiles qui étaient jusqu'alors indispensables.

A la fois cocotte à pression, four, grill-sauteuse, chauffe-plat, stérilisateur, cuisson vapeur, c'est l'appareil le plus complet pour le prix d'une cocotte à pression ordinaire. Prix de lancement : 12.000 fr.

Il offre à la ménagère le maximum de simplicité d'emploi et de sécurité et il est garanti 5 ans. Une autre création des Ets ES'OR, le **TOASTER CUISOR** grâce auquel vous confectiionerez économiquement une grande variété de mets



savoureux et sains, de présentation originale. Entre deux tranches de pain de mie ou pâte feuilletée, garnissez à volonté, à votre goût de volaille, champignons, viande, poisson, légumes, œufs, fruits, confiture, miel, etc., vous obtiendrez : croque-monsieur, vols au vent, chaussons fourrés, friands, patés en croûte etc. Le **TOASTER CUISOR** s'utilise sur toute source de chaleur. **GARANTIE ILLIMITÉE. 980 fr.**

Documentation SV gratuite.

Sté ES'OR s.e.c.a.m.
10, av. de Corbera, Paris. DID 09-98.
C.C.P. 6980-86 Paris.

COMMENT CHOISIR

UN BON APPAREIL PHOTO... OU CINÉMA

Le désir d'être utiles aux lecteurs de cette Revue nous a conduits à éditer des brochures de vulgarisation dont le but est de fournir à ceux qui hésitent au moment de choisir leur équipement Photo ou Cinéma une documentation

civils et militaires), l'essai gratuit du matériel choisi et la faculté d'être remboursé immédiatement si votre satisfaction n'est pas totale.



claire, précise et facile à comprendre.

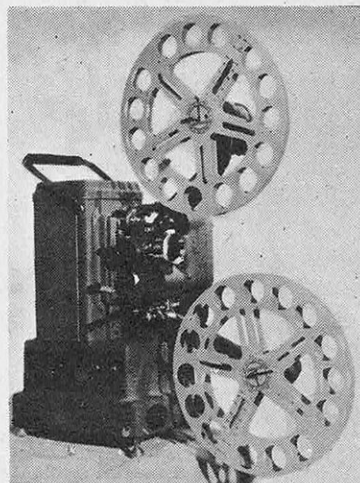
Tous les APPAREILS PHOTO toutes les CAMERAS et PROJEC-TEURS CINÉ, tous les AGRANDISSEURS et des CENTAINES

D'ACCESSOIRES pratiques y sont présentés, étudiés en détail avec leurs caractéristiques techniques et leurs prix actuels. De nombreuses illustrations permettent au lecteur de voir le matériel comme s'il l'avait sous les yeux.

Nous pouvons vous procurer tous les articles décrits : vous aurez, DE PLEIN DROIT, les meilleures facilités de paiement (pas de supplément ni intérêt à payer), les prix les plus justes (franco de port et d'assurance), la livraison à domicile (Paris, Province et Colonies), des réductions très importantes (pour les Coloniaux,

Pour recevoir — par retour — la brochure qui vous intéresse, découpez ou recopiez le COUPON GRATUIT ci-dessous — en vous recommandant de cette Revue — et inscrivez vos Nom et Adresse.

N'ENVOYEZ PAS D'ARGENT!



COUPON GRATUIT

Veillez m'adresser GRATUITEMENT et sans engagement de ma part :

PHOTO WAGRAM

15 A, rue du Colonel-Moll Paris (17^e).

Départ. SV 9-53

Votre Catalogue illustré sur les APPAREILS PHOTO.

Votre Catalogue illustré sur le LABORATOIRE PHOTO.

Votre Catalogue illustré sur le CINÉMA D'AMATEUR.

(Ce BON n'étant valable que pour UN SEUL catalogue au choix, prière de rayer les mentions inutiles.)

NOM

ADRESSE

.....
.....

RIVOLI VOYAGE

LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE
DE LA SERVIETTE EN CUIR
(Catalogue gratuit sur demande)



**MAROQUINERIE ET
ARTICLE DE VOYAGE**
4, Boulevard de Sébastopol, PARIS

Il sera consenti 5% d'escompte à toute personne se recommandant de la revue.

CAMPING



CAMPEURS... visitez notre rayon camping avec ses tentes « BELLE-ETOILE », catalogue sur demande
MAISON CANADIENNE,
28, rue des Acacias, Paris. ETO. 12-20.

LE PLUS PETIT...



Le R S 3 véritable poste de poche fonctionne sans antenne, sans prise de courant grâce à une batterie de piles de poche. Superhétérodyne 4 lampes — 3 gammes OC PO GO. Très robuste. Poids 1 700 grammes.
Prix 18 700 fr
Catalogue complet de nos postes contre 50 francs :
RADIO-PAPYRUS 25, Bd Voltaire
Paris (XI^e) - ROQ. 53-31.

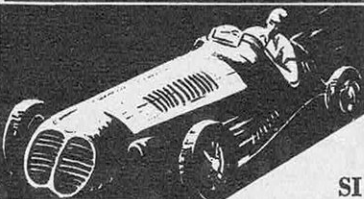
**VOULEZ-VOUS ÊTRE
S'INGÉNIEUR FORESTIER?**



Carrière passionnante accessible sans Diplôme, France, Colonies, Gains importants, brillant avenir assuré. Diplôme officiel d'Ingénieur après 5 ans de pratique. Broch. grat. N° 366. Ecole des Bois et Forêts, 39, r. D.-Rochereau, PARIS, 25 ans de succès.

TRAC VAINCU

Suppression de la timidité, de tous les complexes d'infériorité, physiques et moraux, de l'impuissance à s'élever, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indéfinissable qui écarte de vous les joies de l'amour.
Une nouvelle méthode, largement éprouvée, vous permettra d'être aimé, de gagner de l'argent, de réussir. Votre salut dépend de la lecture d'un petit ouvrage que vous offre généreusement un brave homme qui, lui non plus n'a pas toujours connu le bonheur et qui, pour soulager l'humanité, a conçu la méthode la plus moderne et la plus efficace du monde. Le livre s'intitule : « Y a-t-il un secret de la réussite? » Il vous est envoyé gratuitement sur simple demande à Psychical Institut (Service AZ-243, 3, rue Blanche, Paris (9^e)).



**SI
L'AUTOMOBILE ET LE
MOTEUR DIESEL**

vous intéressent, demandez à
**L'ÉCOLE CENTRALE
DE MÉCANIQUE**
Cours par correspondance,
8, avenue Léon-Heuzey, PARIS (16^e),
sa notice, adressée gracieusement
sans engagement de votre part.
(Joindre 30 fr. pour frais.)
Autres matières enseignées :
**DESSIN TECHNIQUE
MÉCANIQUE - ÉLECTRICITÉ**

SACHEZ DANSER...



La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice n°13 contre env. et 2 timbres.
Ecole S.V. VRANY, 55, r. de l'Aigle, La Garenne (Seine).

**ATTENTION
AUX IMITATIONS!**

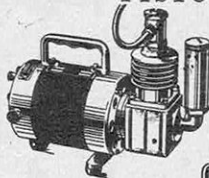
Lorsqu'un produit a, par ses qualités, obtenu la faveur des usagers, il provoque généralement des imitations ou contrefaçons. Mais la copie ne vaut jamais l'original.



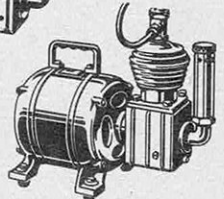
C'est le cas de l'appareil chimique breveté S. G. D. G. **INOXYD-ILFORD**, apprécié depuis 15 ans, qui supprime radicalement le sulfatage et l'oxydation des cosses d'accus et câbles électriques. Imité mais jamais égalé, il reste le seul vraiment efficace.

L'intérêt de l'usager (qui doit passer avant celui de revendeurs d'imitations ou de réparateurs peu scrupuleux) est donc d'exiger la marque **INOXYD-ILFORD**, vendue avec *garantie absolue*. Avec **INOXYD-ILFORD** plus de sulfatage ni de corrosion, aucun entretien, durée illimitée et rendement 100 % des accus. En vente chez tous les accessoiristes au prix de 180 francs ou, à défaut, envoi franco contre mandat de 200 francs aux Etabl. **ARLE**, 14-16, r. de la Goutte-d'Or, à Paris (18^e). Seuls fabricants depuis 1937 et propriétaires du brevet français.

**PEINDRE ET GONFLER
AVEC LE COMPRESSEUR
PISTOLUX**

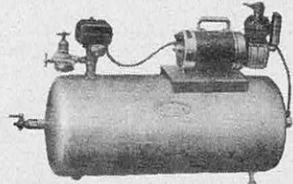


1/3 et 1/2 ch
Universel
lumière 110
ou 220 V,
gonfle à 8 kg.



Type force
1/2 ch. Tri, bi
ou mono,
gonfle à 10 kg.

Ces compresseurs peuvent être livrés sur cuve de 50 l. Marche automatique.



Type industriel à double cylindre débit horaire 15 m³ sur cuve 100 l à marche automatique.

Ses pistolets jet rond et plat. Matériel garanti un an.
ÉTABLISSEMENTS PISTOLUX
16, rue Clovis-Hugues, Paris (19^e).
Tél. : Bot. 40-66.

**SI VOUS RECHERCHEZ
UN BON MICROSCOPE
D'OCCASION**

adressez-vous en toute confiance aux **Etabl. Vaast**, 17, rue Jussieu, Paris (5^e).
Tél. GOB. 35-38.
Appareils de toutes marques (biologiques, enseignement) garantis sur facture.
Accessoires et optiques (objectifs, oculaires).



ACHAT - ÉCHANGE
Liste S.A. envoyée franco.
(Maison fondée en 1907.)

**Pour Tout, pour Tous,
LIMPIDOL**

“ Mieux qu'une colle ”



Pour Photos, Papier, Bois, Carton, Porcelaine, Modèles réduits, Fuites pare-brise, Accrocs housses, etc...

Ne se dessèche pas
insoluble à l'eau

Vente : Papetiers, Couleurs, Droguistes.

**70 000 A 80 000 FRANCS
PAR MOIS**



Salaire actuel du Chef-Comptable. Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat.

Demandez la brochure gratuite n° 14 « Comptabilité, clé du succès ». Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel d'Etat d'EXPERT-COMPTABLE

— Aucun diplôme exigé.
— Aucune limite d'âge.

Demandez la brochure gratuite n° 444 « La Carrière d'Expert-Comptable »

**ÉCOLE PRÉPARATOIRE
D'ADMINISTRATION**

PARIS, 4, rue des Petits-Champs.
CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

GRANDIR



à tout âge, buste ou jambes seules jusqu'à 16 cm av. méth. scientif. ou appareil AMERICAIN garanti, succès certain, notice illus. sans frais, DISCRETION, contre 2 timbres. Olympic, 19, boulevard. V.-Hugo, Nice, Ser. 265.

POUR CLASSER VOS PETITS FORMATS

Découpez vos négatifs sur films 35 mm en bandes de 6 vues 24x36



que vous placerez sous **PROTECT VISIBLE FLAMBO**, pochette brevetée en pellicule transparente, imperméable



et souple, mettant l'émulsion du film à l'abri de toute détérioration.

Foire de Paris : Hall Bureau moderne n° 40 - Stand 4027.

Plus de marques de doigts, plus de taches d'eau au cours de vos manipulations en laboratoire.

Un tube transparent à la partie supérieure de la pochette permet l'introduction d'une bandelette pour l'inscription des titres.

Conservez vos films sous **PROTECT VISIBLE FLAMBO**, en classement suspendu dans la boîte-livre **FLAMBO**. Classement méthodique année par année. Conservation illimitée.

Adressez-vous à votre fournisseur d'accessoires de photos, ou, à défaut, à **FLAMBO**, 51 bis, avenue de la République, Paris (11^e). OBE. 35-39. qui vous adressera sur demande sa notice gratuite n° 1724 R.

SAVEZ-VOUS QUE

les administrations de l'ÉTAT offrent des centaines de situations par concours faciles, services techniques et administratifs, France et colonies. Renseignements : écrivez à l'Indicateur des carrières administratives, Saint-Maur (Seine). Env. timbrée.

FACILEMENT



TOUT avec l'appareil « REFLEX » Il vous permet rapidement de tout copier, agrandir, réduire. Documentation n° 2 gratuite. C.A. FUCHS, THANN (Haut-Rhin).

JOIE D'ÊTRE FORT



par la célèbre méthode américaine de culture physique athlétique par correspondance qui vous donnera rapidement des muscles extraordinaires. A la plage, à la ville, partout, vous serez bientôt : envié des hommes, admiré des femmes, assuré du succès.

Envoi de la documentation n° 148, illustrée de photos sensationnelles contre 30 fr. en timbres à l'American Institut. Boîte post. 321.01. R.P. Paris. DES MILLIERS DE TEMOIGNAGES. DE LONGUES ANNEES DE SUCCES.

**UNE
IMPORTANTE
INNOVATION**

**Nouveau radio-phono avec
3 VITESSES
alimentation mixte**

- Le monde entier et vos disques préférés que vous écouterez SUR ACCUS AUSSI BIEN QUÉ SUR SECTEUR
- Tourne-disques 3 vitesses 78 tours pour disques standard 45 et 33 1/3 pour disques MICROSILLONS.
- Band-spread transonic 10 gammes d'ondes.

Nous offrons en outre un CHOIX COMPLET de récepteurs fonctionnant sur SECTEURS, PILES ou ACCUS dotés des plus récents perfectionnements techniques.

VENTE DIRECTE

au comptant ou à CRÉDIT. Livraison rapide à frais réduits de tous nos modèles en France et dans toute l'Union Française

en colis postal

tois risques de transport à notre charge. Garantie 3 ans. Demandez notre catalogue gratuit sans engagement - et nos nombreuses références à : SERVICE SI

T É L É S O N - R A D I O
64, avenue Ledru-Rollin, Paris (12^e)
(Métro Gare de Lyon).



DEVENEZ REPRÉSENTANT

de grandes Marques Françaises postes vacants, métier passionnant qui paie. Formation accélérée par correspondance pour TOUTES activités commerciales. Gros gains immédiats - placement garanti avenir assuré. Renseignez-vous à l'E.P.V. 71, rue de Provence, Paris 9^e (serv. 122). Vous recevrez gratuitement une importante documentation.

QUEL ESPRIT!

C'est ce que l'on dit de celui ou de celle qui sait charmer ses interlocuteurs par la richesse de son esprit et la variété de ses connaissances. Accroître votre culture, c'est assurer votre succès matériel, moral, social. LE CLUB CULTUREL DE FRANCE 4, rue des Petits-Champs, Paris, vous offre une méthode de culture rapide, passionnante, absolument originale. Demandez son guide gratuit n° 21 *Culture, clé du bonheur et du succès.*



GRANDIR

A tout âge, allongez buste, jambes, jusqu'à 16 cm. Nouveau traitement américain. Ap SUPER-STALTO. Succès garanti. Notice disc. c. 2 timbres. UNIVERSAL W. 13, rue A.-D.-Claye, Paris (14^e).

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.

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.

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE

84, rue de Grenelle, PARIS (7^e), prépare aux carrières de : Laboratoires Spécialisés, Chimistes, Biochimistes, Biologistes, Ingénieurs.

Cours du jour et du soir,

Section d'Enseignement à domicile. (Joindre timbres pour notice.)

Si vous faites une INVENTION

ne risquez pas d'en perdre le bénéfice. Avant de la divulguer, protégez-la par un Brevet,

André NETTER,
Ingénieur E.C.P.,

Conseil en Propriété industrielle,
40, rue Vignon,
PARIS (9^e). Opé. 02-23.

UN VÉRITABLE PROJEC- TEUR POUR L'EXTÉRIEUR ET L'INTÉRIEUR

Les Lampes PAR-38 construites par l'INTERNATIONAL GÉNÉRAL ELECTRIC de réputation mondiale



sont de véritables projecteurs. Elles se composent d'une partie parabolique argentée intérieurement sur toute sa surface et d'une lentille soudée sur celle-ci.

Enfin le filament centré avec précision assure une puissance lumineuse exceptionnelle.

Les Lampes PAR-38 se font en deux modèles :

- La FLOOD ou diffuseur à faisceaux extensif;
- La SPOT ou projecteur à faisceaux intensif.

Ces deux modèles sont spécialement conçus pour résister aux intempéries sans aucune protection.

Puissance de la PAR-38 SPOT ou FLOOD. 150 watts; Voltage: 120 volts; Prix: 1 950 fr. Durée: 2 000 heures. Support orientable spécial. Prix: 1 490 fr. NEGRO FLUOR: 64, avenue de Neuilly, à Neuilly-sur-Seine. C.C.P. : 4621-13, Paris.

CRAYONS-BILLE AU PRIX DE FABRIQUE

La pointe VAL ne craint pas ses rivaux. Elle est meilleure. 3 fois moins chère.

A cartouches interchangeables de grande marque. Fabrication soignée. Fonctionnement garanti.

Les 12 pour 385 fr. franco.

ANIC MAYO, 64, av. de Neuilly Neuilly-s-Seine. C.C.P. 4621-13 Paris

Le Cinéma
chez soi pour
3.900 fr.
par mois

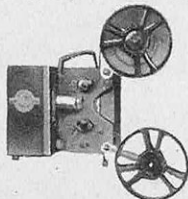


PHOTO CINÉ
AUX AMATEURS
PHOTO CINÉ

12, rue du Colisée - PARIS-VIII^e
Téléphone : BAL. 13-14

vous offrent gracieusement le paiement par mensualités de tous appareils Ciné et Photo

SANS SUPPLÉMENT AU PRIX DE VENTE

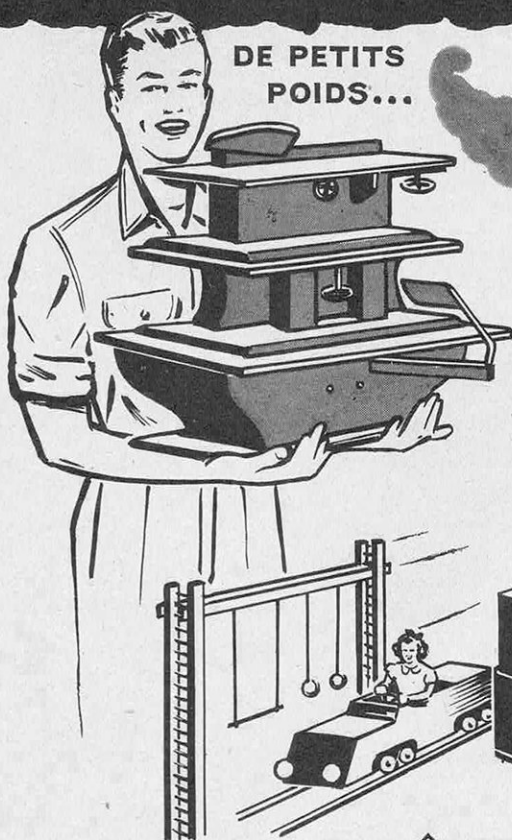
Reprise d'appareils anciens aux meilleures conditions

◇ ◇ Documentation gratuite sur simple demande de tous appareils photo, cinéma, caméra ◇ ◇
TOUT A VOTRE PORTÉE : Location de films tous formats (muets, sonores) et projecteurs
réparations toutes marques, sonorisations, séances à domicile, reportages

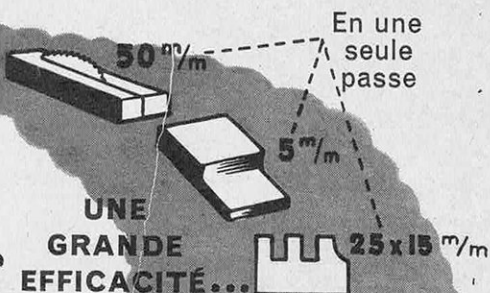
ACHAT - VENTE - ÉCHANGE

TOUT LE MONDE MENUISIER - ÉBÉNISTE DU JOUR AU LENDEMAIN
AVEC LES

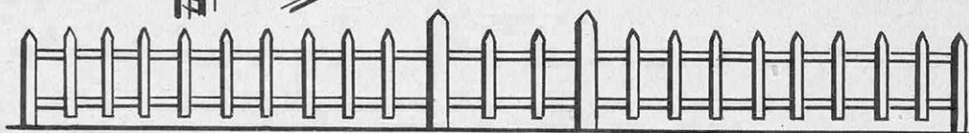
MACHINES AHOR



DE PETITS
POIDS...



DE GROS
TRAVAUX...



... ET UNE GARANTIE ILLIMITÉE ...

Vous pouvez pratiquement tout faire, en matière de travail du bois (menuiserie, ébénisterie, charpente légère, etc.) avec les Machines AHOR, qui coûtent si peu et rapportent tant d'argent ou d'économies.

14 MODÈLES DE MACHINES

Dégauchisseuse 150.....	11.100
— 230.....	14.800
Tour à bois.....	5.200
Scie circulaire.....	5.900
Toupie.....	8.800
e'tc., etc.	

Blocs de 3 machines (avec moteur, poulies, courroies, fil, interrupteur, etc.) à partir de 44.150 fr. seulement, en ordre de marche et sur socle... Une prise de courant et c'est tout...

3 à 9 mois de crédit sur demande à très peu de frais.
(Demander la circulaire spéciale.)

DÉMONSTRATIONS : A nos bureaux, tous les jours, sauf samedi.

A la Samaritaine, tous les après-midi, sauf lundi.

Les fameux "Plans Patrons Ahor", grandeur naturelle pour la plupart, mettent les travaux les plus compliqués à la portée de l'exécution d'un enfant...

Pour 80 fr. franco, les 100 pages du fameux livre "LES MACHINES A BOIS D'ÉTABLIS" vous ouvriront des horizons que vous ne soupçonnez pas. Catalogue illustré complet, avec caractéristiques et performances contre 30 fr. en timbres à

A.H.O.R. S.V. - 21, rue Émile-Duclaux - SURESNES (Seine)

Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez



méthode d'enseignement
INÉDITE, EFFICACE et RAPIDE

Préparation au
**BACCALAURÉAT
TECHNIQUE.**

au **C. A. P. de
DESSINATEUR**
et à **TOUS LES C. A. P. de la
MÉTALLURGIE**

Placement des élèves
dans l'industrie assuré

Luxeuse documentation
illustrée gratuitement sur
demande.

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

14, CITÉ BERGÈRE à PARIS (IX^e) - Tél. PROVence : 47-01

LES CARRIÈRES DE TECHNICIEN

du bâtiment et des T.P.

sont accessibles aux jeunes gens
qui désirent un métier agréable, bien
rétribué, stable et d'avenir.

L'ÉCOLE B. T. P.

197, r. de Fontenay, VINCENNES (Seine)

Tél. : DAU. 09-92

forme des dessinateurs, métreurs et
conducteurs de travaux. Elle prépare
aux concours d'Ingénieur des Tra-
vaux de l'Etat.



Cours sur place et par
correspondance.

Notice 33 sur demande

50 % de succès
au dernier
concours.



RÉPARATEURS AUTO : " ASSUREZ " VOTRE AVENIR !

Créez-vous, rapidement, dans votre métier, une situation de premier
plan, stable et bien payée.

Quels que soient votre âge, votre spécialité et votre ancienneté dans le
métier, que vous soyez dans le Commerce, l'Industrie, l'Armée ou l'Ad-
ministration, vous le pouvez avec certitude par la MÉTHODE PRATIQUE
E. T. N. AUTO (Mécanique-Electricité Auto ou Electricité Auto seule) qui
fera de vous, en quatre à dix mois, un SPECIALISTE HAUTEMENT QUÁ-
LIFIÉ et « A LA PAGE ».

Garantie de SATISFACTION TOTALE (ou remboursement).
Chez vous, ESSAI SANS FRAIS D'UN MOIS
de la Méthode complète.

Et, à votre disposition, pendant et après votre étude, une
gamme unique d'avantages et de services : documentation et
conseils techniques • bibliothèque spéciale • diplômes
organisations des Anciens et de placement • carte d'identité professionnelle • etc.

OUTRE-MER • T. O. E. • ÉTRANGER

Aucun supplément pour nos élèves hors de France qui reçoivent sans frais et PAR AVION
tous nos envois.



ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

Centre international de Perfectionnement et de Documentation par correspondance,
20, r. de l'Espérance, PARIS (13^e) • 154, r. de Mérode, BRUXELLES • Gorges 8, NEUCHÂTEL (Suisse)

AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le. Dans quarante-huit heures, vous serez renseigné.

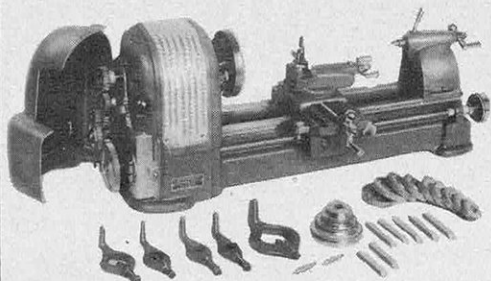
Messieurs,

Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi votre dossier explicatif n° 7106 pour
PROFESSIONNEL ou pour DÉBUTANT de la RÉPARATION AUTO (Mécanique-Electricité)
ou de l'ÉLECTRICITÉ AUTO (rayez les mentions ne convenant pas, merci!)

Prénom, NOM et adresse postale complète



UN PETIT TOUR D'ÉTABLI



de fabrication américaine, robuste et précis, est indispensable aux mécaniciens, garagistes, électriciens, amateurs, etc. Son emploi est indiqué partout où il s'agit d'exécuter un travail rapide, retoucher une pièce, réparer un outil, fileter, mettre au point, etc.

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

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

Gravez dans votre atelier!
- que de temps gagné...
d'argent aussi



Aucun apprentissage !

Un doigt suffit pour graver avec la nouvelle le SCRIPTA SR à Pantographe réglable. N'importe laquelle de vos ouvrières peut exécuter *impeccablement* tous vos travaux de gravure sur plat et surfaces courbes. Composez le texte de votre choix : il suffit de le suivre pour reproduire tous textes ou dessins sur *plastique, acier, laiton, aluminium, marbre* et même sur *perle*.

Réduction à volonté :

Le Pantographe réglable permet la gravure à des dimensions variables (23 grandeurs différentes.) Réglage instantané par 2 vis. Vous ne soupçonnez peut-être pas les économies que vous pouvez réaliser. - Demandez dès aujourd'hui - la doc. gratuite sur la SCRIPTA SR : elle résoud vos problèmes de gravure et s'amortit très rapidement.

Scripta

7, PASS. R. TURQUETIL (NATION), PARIS-11^e - ROQ 29-21 & 25-50

Augmentez votre valeur de 100%

APPRENEZ L'ART D'ÉCRIRE



**IMPORTANTE
RAISON
POUR VOUS
D'APPRENDRE
À BIEN RÉDIGER**

La possession d'un bon style est indispensable à quiconque veut s'élever parmi les hommes. On vous juge sur vos écrits qui doivent donner la mesure de votre valeur quel que soit le domaine de vos activités. Demain vous serez amené à prouver vos capacités. Préparez-vous dès aujourd'hui pour saisir vigoureusement cette chance. Votre succès dans la vie en dépend. **NE RISQUEZ PAS DE TRÉBUCHER PAR LA MÉDIOCRITÉ DE VOTRE STYLE.**

Tout le monde écrit, mais vous avez compris qu'il ne suffit pas d'écrire comme tout le monde. Vous rêvez de savoir bien rédiger et de vous exprimer brillamment. Soyez rassuré... le Cours A.B.C. de Rédaction, par une méthode rationnelle, vous apprendra l'Art d'Écrire, c'est-à-dire à classer vos idées, à faire un rapport ordonné ou un récit clair et à mettre ainsi de votre côté toutes les chances de réussite.

DÉVELOPPEZ VOS MOYENS D'EXPRESSION PENDANT VOS LOISIRS

Avec ce Cours captivant vous étudiez, chez vous, par correspondance, à temps perdu ; et, tout seul, vous faites des progrès, guidé par les

conseils personnels d'écrivains connus qui joignent à leur expérience la capacité d'enseigner.

Après quelques mois vous aurez la pleine possession de vos moyens d'expression, sachant non seulement rédiger mais utiliser pleinement votre personnalité votre intelligence, vos connaissances, en écrivant et en parlant.

RENSEIGNEZ-VOUS : Écrivez ou venez dès maintenant au Cours A.B.C. de Rédaction 12, rue Lincoln, PARIS, pour demander la brochure "L'Art d'Écrire" (offerte gratuitement), donnant tous renseignements sur le Cours A.B.C., ainsi que des détails intéressants sur les chances qui se présentent à celui qui sait écrire.

COURS A.B.C. DE RÉDACTION (P 3) 12, rue Lincoln (Champs-Élysées) PARIS 8^e

Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement de ma part, votre brochure "L'Art d'Écrire" (ci-joint 1 timbre pour frais d'envoi).

NOM

ADRESSE

Pour la Belgique : 18, rue du Méridien, BRUXELLES

GRATUIT

L'ART
D'ÉCRIRE



JEUNES!

Voici votre chance...

Vous qui êtes à la recherche d'une situation meilleure et répondant mieux à vos aspirations, quelques mois d'études faciles par correspondance feront de vous un spécialiste qualifié en **MECANIQUE ET ELECTRICITE AUTO**. Nombreux débouchés, France et Outre-Mer: Industrie et Commerce, Auto, Agriculture, Autorails, P. T. T., Armée motorisée, etc.

Préparation C.A.P. Instruction requise : niveau C.E.P.
Cours selon temps disponible. — Placement gratuit.

COURS TECHNIQUES AUTO

54, rue du Docteur-Cordier, 54
SAINT-QUENTIN (Aisne) - (Service 12)

2, rue Jean-Bart, LILLE (Nord)

Av. Victor-Hugo - Square Thiers, n° 3, PARIS

Attestation de scolarité et facilités de paiement

LES COURS T. F. J. PAR CORRESPONDANCE

(18^e Année)

Demandez notre notice spéciale SVA

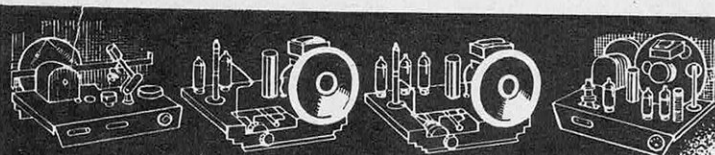
GAGNER SA VIE IMMÉDIATEMENT

(Cours préparatoire
au C.A.P. d'Aide-Comptable)

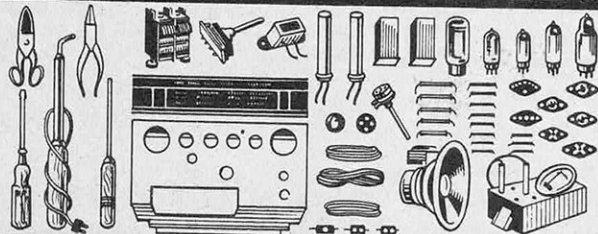
ENVOI GRATUIT

Écrire :

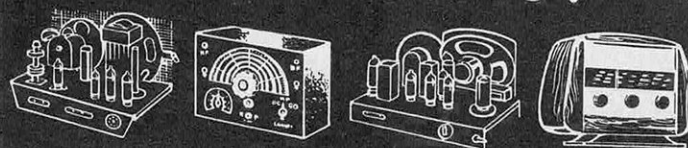
65, r. de la Victoire - PARIS IX^e



TOUT CE MATÉRIEL...



TOUS CES POSTES !



OUTILLAGE, APPAREILS DE MESURE

Soit plus de 400 pièces...
plus de 500 pages de cours !...

Voilà ce que vous recevrez GRATUITEMENT en suivant nos cours par correspond. pour apprendre MONTAGE et DÉPANNAGE RADIO (Cert. de fin d'études) Ces postes, construits de vos propres mains sous la direction de Géo-Mousseron, resteront votre propriété. Examinez le matériel qui vous est ainsi offert et vous comprendrez pourquoi l'Institut que vous choisirez sera toujours l'INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ Document accomp. de 1 leçon avec schémas de 3 postes, gratuit, sur demande

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ
51, BOULEVARD MAGENTA-PARIS (X^E)



En êtes-vous CAPABLE ?

Etes-vous capable, à l'occasion, de vous révéler causeur intéressant et de mener une conversation sans avoir à puiser dans les faits divers du jour, les souvenirs de guerre ou les particularités techniques de notre métier ?

Si, dans un salon, vous vous trouvez au milieu d'un essaim de femmes charmantes, êtes-vous capable d'aborder avec aisance des sujets comme l'art, le théâtre ou la musique ? Car, ne l'oubliez pas, ce sont les femmes qui font les réputations.

Et s'il s'agit d'une réunion d'hommes, êtes-vous capable au moins d'exprimer une opinion valable s'il est question de littérature, de philosophie ou d'économie politique ?

Hâtez-vous donc d'acquérir, cette culture indispensable. Rien n'est plus aisé aujourd'hui grâce à la fameuse méthode, par correspondance, de « Formation accélérée » de l'I.C.F. Unique en son genre, cette méthode se caractérise par un programme pratique établi en vue de la conversation et assimilable en six mois.

Passionnante brochure gratuite n° 1258 sur demande à l'Institut Culturel Français, 6 rue Léon-Cogniet, Paris, 17^e. (Joindre deux timbres pour frais d'envoi.)

AVEC FACILITÉS DE PAIEMENT... ET MOINS CHER!!



CALENDOGRAPHE
shock-resist
trouffesse centrale
nouveau poussoir
éanche, lumineux, 18 rubis

■ Vous choisirez parmi les nombreux modèles que vous offre **DIFOR**, la maison de confiance de **BESANÇON**,

la montre élégante et solide que vous désirez.

■ Vous la recevrez à l'essai pour 15 jours.

■ Vous la paierez par petites mensualités, sans aucuns frais, sans formalités, sans traites. Escompte en cas de règlement comptant.

CARILLONS · BIJOUX OR · ORFÈVRERIE

Les 3 GARANTIES signées DIFOR sont les plus complètes et les plus sérieuses.

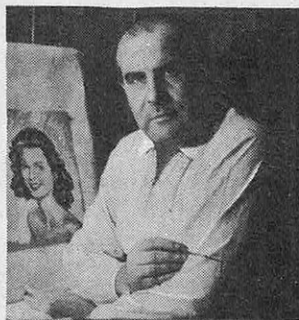
CATALOGUE 52 pages n° 29
gratuit et sans engagement.

DIFOR
BESANÇON DOUBS

DIFOR

JEAN ARESTEIN

le célèbre dessinateur
de Publicité
et de Mode



VOUS DIT :

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

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

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

CES 3 DESSINS EXPLIQUENT TOUT



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



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



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

COURS “GRANDS MAÎTRES”

(Atelier E 45)

5, RUE MARIIGNAN - PARIS-8^e

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

NOM.....
ADRESSE.....

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

Enfants, jeunes gens et adultes

La rentrée

des classes

a lieu tous les jours

et n'impose aucun dérangement aux élèves de l'**Ecole des Sciences et Arts**, qui peuvent s'inscrire à toute époque de l'année pour faire chez eux, **par correspondance, à peu de frais**, dans les branches les plus variées, les études complètes strictement conformes aux programmes officiels, ou se préparer à la carrière de leur choix.

Les élèves de l'**Ecole des Sciences et Arts** obtiennent des milliers de succès aux examens et concours les plus difficiles, des réussites admirables dans l'administration, le commerce, l'industrie, les arts, etc.

Demandez l'envoi gratuit et immédiat de la brochure qui vous intéresse en indiquant le numéro. Votre vie peut en être merveilleusement transformée.

Br. 12.141 : **Toutes les classes, tous les examens du 2^e degré** : brevet du 1^{er} cycle, baccalauréats (plus de mille succès en une seule session). **Toutes les classes, tous les examens du 1^{er} degré** : certificat d'études, brevets, C.A.P.

Br. 12.148 : **Droit, licence ès lettres, propédeutique.**

Br. 12.154 : **Cours d'orthographe** : une méthode infailible et attrayante pour acquérir rapidement une orthographe irréprochable.

Br. 12.142 : **Rédaction courante** : pour apprendre à composer et à rédiger dans un style correct et élégant.

Br. 12.149 : **Technique littéraire** : pour devenir auteur de romans, de pièces de théâtre, contes, nouvelles, scénarios de cinéma, articles de critique, etc.; **Cours de poésie.**

Br. 12.155 : **Cours d'éloquence** : l'art de composer ou d'improviser discours, allocutions, conférences.

Br. 12.143 : **Cours de conversation** : comment devenir un brillant causeur, une femme recherchée dans le monde.

Br. 12.150 : **Formation scientifique** (mathématiques, physique, chimie), cours indispensables à l'homme moderne.

Br. 12.156 : **Dessin industriel** (toutes spécialités).

Br. 12.144 : **Industrie** : préparation la plus pratique, la plus rapide, la plus efficace à toutes les carrières et aux certificats d'aptitude professionnelle.

Br. 12.151 : **Comptabilité** rendue passionnante et accessible à tous par la méthode **Argos** ;

commerce, banque, secrétariats, sténodactylo. Préparation aux C.A.P. et B.P.

Br. 12.157 : **Cours de publicité** : préparation au B.P.

Br. 12.145 : **Radio** : certificats de radio de bord 1^{er} et 2^e classes).

Br. 12.152 : **Cours de couture** (la robe, le manteau, le tailleur) et de **lingerie**, permettant à toutes les femmes de concilier élégance et économie, assurant à celles qui le désirent le moyen de se créer une situation lucrative; préparation aux C.A.P.

Br. 12.158 : **Carrières des P.T.T. et des Ponts et Chaussées.**

Br. 12.146 : **Ecoles spéciales** : écoles vétérinaires, écoles interarmes, Saint-Cyr, écoles d'infirmières, de sages-femmes, d'assistantes sociales.

Br. 12.153 : **Dunamis**, la célèbre méthode française de culture mentale pour la réussite dans la vie.

Br. 12.159 : **Initiation aux grands problèmes et aux grandes doctrines philosophiques.**

Br. 12.147 : **Phonopolyglotte** : la méthode la plus facile, la plus rapide et la plus attrayante pour apprendre, par le disque, à parler, lire et écrire l'anglais, l'espagnol, l'allemand, l'italien.

Br. 12.160 : **Dessin artistique et peinture** : croquis, paysages, marines, portrait, fleurs, etc.

Br. 12.183 : **Formation musicale, analyse et esthétique musicales** : deux cours qui feront de vous un dilettante éclairé, ou qui seront la base solide de vos futures études de compositeur, d'instrumentiste ou de chanteur.

Cette énumération sommaire est incomplète. L'école donne tous enseignements, prépare à toutes les carrières. Renseignements gratuits sur demande.

ÉCOLE DES SCIENCES ET DES ARTS

Enseignement par correspondance

16, rue du Général-Malleterre - PARIS (16^e)

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Avenue de Wagram, PARIS (17^e)

FONDÉE EN 1917

Enseignement par correspondance

JEUNES GENS!

Les meilleures situations, les plus nombreuses, les plus rapides, les mieux payées, les plus attrayantes...

Vous les trouverez dans les **CARRIÈRES TECHNIQUES** sans vous déplacer, sans quitter vos occupations habituelles.

CHOISISSEZ BIEN VOTRE ÉCOLE. La meilleure, c'est incontestablement celle qui, depuis quarante ans passés, a conduit des milliers d'élèves au succès, avec situations en vue. Des cours clairs que l'expérience a consacrés et permis de tenir à jour, des exercices nombreux et bien corrigés, voilà les raisons d'un succès qui ne s'est jamais démenti.

CHOISISSEZ VOTRE SECTION, le cours qui vous convient.

Demandez **AUJOURD'HUI MÊME** notre programme.

SECTIONS DE L'ÉCOLE

MATHÉMATIQUES Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours.

SCIENCES PHYSIQUES De même que pour les Mathématiques, cours à tous les degrés pour la Physique et la Chimie.

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les Moteurs et Machines thermiques, l'Automobile et l'Électricité. Les cours de l'École s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'Industrie.

Les cours se font à tous les degrés : Apprenti, Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

C. A. P. ET BREVETS PROFESSIONNELS Préparation aux C. A. P. et aux B. P. de Mécanique, d'Électricité, de Dessin, de Bâtiment et de Métré.

DESSIN Cours de Dessin Industriel en Mécanique, Électricité, Bâtiment.

RADIOTECHNIQUE Cours de Dépanneur - Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur, Préparation aux Brevets d'opérateurs des P. T. T. de la Marine Marchande et de l'Aviation Commerciale.

BÂTIMENT ET MÉTRÉ Cours de Commis, Métreur, Chef de Chantier, Conducteur de Travaux et Sous-Ingénieur. Préparation au Brevet officiel de Technicien du Bâtiment.

CHIMIE Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous Ingénieur et Ingénieur en Chimie industrielle. C.A.P. d'Aide-Chimiste et de Métallurgiste et Brevet Professionnel.

CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES Cours de Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

AVIATION CIVILE Préparation de base en Aérodynamique et Aéronautique Générale pour les Brevets de Navigateurs Aériens, de Mécaniciens et de Pilotes. Préparation aux concours d'Agents Techniques de l'Aéronautique, d'Ingénieurs Militaires des Travaux de l'Air, d'Agents Techniques, de Contrôleurs et d'Ingénieurs de la navigation aérienne.

AVIATION MILITAIRE Préparation aux concours d'entrée à l'École des Mécaniciens de Rochefort, d'Officiers Mécaniciens de l'Air, et l'École Militaire de l'Armée de l'Air, Recrutement du personnel navigant, Bourses de Pilotage.

MARINE MARCHANDE Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont, Machines et T.S.F.), Préparation directe aux Brevets d'Élèves mécaniciens et d'Officiers Mécaniciens de 2^e et 3^e classes.

MARINE MILITAIRE Concours d'entrée dans les Écoles de Maistrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

COMMERCE Cours de Secrétaire-Comptable, Chef-comptable, Préparation au C.A.P. d'Aide-comptable.

C. A. P. ET BREVET PROFESSIONNEL

Le C.A.P. est le titre officiel qui sanctionne le travail de l'apprentissage, reconnaissant les aptitudes de l'intéressé pour la spécialité qu'il a choisie. Le Brevet professionnel permet d'accéder aux postes de Maîtrise et d'Agent technique.

PRÉPAREZ PAR CORRESPONDANCE LE C.A.P. ET LE B.P. DE VOTRE PROFESSION
Ajusteur - Tourneur - Modelleur - Chaudronnier - Fraiseur - Mécanicien - Électricien - Radioélectricien - Électricien et Réparateur d'automobile - Dessinateur en Mécanique, en Bâtiment, en Architecture - Menuisier et Serrurier en Bâtiment - Constructeur en Ciment armé - Métreur - Aide-Comptable.

Demandez contre 15 fr. la brochure 7 T.



Pour vos
collages
résistants

un **FLACON** pinceau
distributeur INVERSABLE, PROPRE et PRATIQUE

3 POINTS de supériorité

- 1 Le FLECO à forme triangulaire (*Modèle déposé*) quiseul permet d'étendre la colle "aller et retour" mieux qu'un pinceau
- 2 La forme étudiée du flacon avec nervures de préhension.
- 3 La qualité de la gomme.

FLEXOCOL

gomme sénégal pure

QUALITÉ
EXTRA

FABRICATION

Corector-ADHÉSINE



En vente
chez votre
Papetier

*** ATTENTION :** Le flacon vide bien nettoyé et rempli d'eau, constitue le mouilleur idéal pour coller timbres, enveloppes, etc.