

SCIENCE ET VIE

MAI 1952

N° 416

100 FRANCS



Voir page 333

Le Nouveau Projecteur

CIBIÉ

SAPHIR 500



Éclaire à la fois
PLUS ET LOIN
PLUS PRÈS

TP

POUR VOS PHOTOS
ET VOS FILMS

faites à confiance

PHOTO-PLAIT

35 A 39, RUE LAFAYETTE - PARIS (9°)

*"la maison adoptée
par les meilleurs amateurs"*

ET QUI POSSÈDE EN STOCK LES DERNIÈRES NOUVEAUTÉS

qui vous conseillera
et vous guidera
pour vos achats d'appareil photo,
de cinéma, de radio,
d'agrandisseur,
de jumelles,
de phono, de disques, etc...

L'ALBUM - CATALOGUE GÉNÉRAL 1952, (Photo,
Cinéma, Radio, Phono, Optique et tous accessoires)
est adressé franco contre 100 frs remboursables
sur le premier achat de 1.000 frs.

TOUS LES APPAREILS SONT VENDUS GARANTIS 2 ANS
AVEC FACULTÉ D'ÉCHANGE

FACILITÉS DE PAIEMENT

pour la Métropole

SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITIONS PAR AVION

pour la France d'Outre-Mer

SUCCURSALES A PARIS :

142, RUE DE RENNES (6°)

12, AVENUE FRANKLIN-D.-ROOSEVELT (8°)

142, RUE DE RIVOLI (1°)

104, RUE DE RICHELIEU (2°)

15, GALERIE DES MARCHANDS (Gare St-Lazare)

6, PLACE DE LA PORTE CHAMPERRET (17°)



LES GRANDS SUCCÈS

façon cuir de Rouen, à coins impressions or, plat papier flammé, offerts aux lecteurs de cette Revue **JUSQU'AU 15 JUIN 1952**, à des **PRIX EXCEPTIONNELS**. Enrichissez votre personnalité, valorisez votre bibliothèque, faites de beaux cadeaux, utiles et agréables.

FACILITÉS DE PAIEMENT — LIVRAISON FRANCO DE PORT ET D'EMBALLAGE POUR TOUTE COMMANDE ÉGALE OU SUPÉRIEURE A 5 000 FRANCS

IMPORTANT : (Voir texte en fin de liste)

AUTEURS	TITRES ET CONDITIONS DE PAIEMENT
BALZAC (Honoré de)	22 volumes. — 10 mensualités de 1 360 fr. ou 12 100 fr. au comptant. Chouans. — Colonel Chabert. — Cousin Pons. — Curé de Village. — Début dans la vie. — Duchesse de Langeais. — Employés. — Enfant maudit. — Eugénie Grandet. — Honorine. — Louis Lambert. — Lys dans la Vallée. — Médecin de Campagne. — Maison Nucingen. — Marana (Les). — Madame de la Chanterie. — Peau de Chagrin. — Petit Bourgeois (2 vol.). — Petites Misères de la vie conjugale. — Sur Catherine de Médicis. — Le Père Goriot. — Splendeurs et Misères des Courtisanes. — Contes Drolatiques. — César Birotteau. — La Maison du Chat qui pelote. — Les Paysans.
BERNANOS (Georges) (Prix Fémina).	4 volumes. — 4 mensualités de 930 fr. ou 3 400 fr. au comptant. Grands Cimetières sous la Lune. — La Joie. — Journal d'un Curé de Campagne. — Sous le Soleil de Satan.
BROMFIELD (Louis) (traduit de l'anglais).	4 volumes. — 5 mensualités de 870 fr. ou 3 950 fr. au comptant. Delta Sauvage. — Mistress Parkington. — La Mousson. — Vallée perdue.
BRONTE (Charlotte et Emily) (traduit de l'anglais).	4 volumes. — 4 mensualités de 930 fr. ou 3 400 fr. au comptant. Maison des Vents Maudits (Hauts de Hurle-Vent). — Jane Eyre. — Le Professeur. — Villette.
BUCK (Pearl) (traduit de l'anglais).	10 volumes. — 10 mensualités de 1 010 fr. ou 9 000 fr. au comptant. Exilée. — Famille dispersée. — Fils de Wang-Lung. — La Mère. — Patriote. — Pavillon de femmes. — Première Femme de Yang. — Terre chinoise. — Vent d'Est, Vent d'Ouest. — Un Cœur fier.
CHURCHILL (Winston) (traduit de l'anglais).	10 volumes. — 10 mensualités de 1 350 fr. ou 12 000 fr. au comptant. L'Orange approche. — La Drôle de Guerre. — L'Heure tragique : tome I (La Chute de la France), tome II (Seuls). — La Russie envahie. — L'Amérique en guerre. — Le Tournant du Destin : tome I (Ruée Japonaise); tome II (L'Afrique sauvée). — L'Étau se referme : tome I (L'Italie capitule); tome II (De Téhéran à Rome).
COLETTE (de l'Académie Goncourt).	20 volumes. — 10 mensualités de 1 680 fr. ou 15 000 fr. au comptant. Blé en Herbe. — Chambre d'Hôtel. — La Chatte. — Chéri. — Claudine à l'école. — Claudine s'en va. — Claudine à Paris. — Claudine en ménage. — Entrave. — Envers du music-hall. — Femme cachée. — Fin de Chéri. — Gigi. — Ingénue Libertine. — Képi. — Maison de Claudine. — Naissance du jour. — Retraite sentimentale. — Vagabonde. — Sido. — Paris de ma fenêtre.
CRONIN (traduit de l'anglais).	12 volumes. — 10 mensualités de 1 210 fr. ou 10 800 fr. au comptant. Chapelier et son château (2 vol.). — Citadelle. — Clés du Royaume. — Dame aux Gilets. — Destin de Robert Shannon. — Sous le regard des Étoiles. — Trois Amours (2 vol.). — Aux Canaries. — Jardinier espagnol. — Les Années d'illusion.
DORGÈS (Roland) (de l'Académie Goncourt).	6 volumes. — 6 mensualités de 940 fr. ou 5 100 fr. au comptant. Cabaret de la Belle-Femme. — Château des Brouillards. — Croix de Bois. — Partir. — Route des Tropiques. — Sur la Route Mandarine.
DOSTOÏEWSKI (traduit du russe).	14 volumes. — 10 mensualités de 1 335 fr. ou 11 900 fr. au comptant. Adolescent (2 vol.). — Crime et Châtiment (2 vol.). — Éternel Mari. — Humiliés et Offensés. — L'Idiot (2 vol.). — Le Joueur. — Possédés (2 vol.). — Souvenir de la Maison des Morts. — Les Frères Karamazov (2 vol.).
DUHAMEL (Georges) (de l'Académie Française).	16 volumes. — 10 mensualités de 1 350 fr. ou 12 000 fr. au comptant. Série des Pasquier (10 vol.). — Série des Aventures de Salavin (5 vol.), plus Voyage de Patrice Périot.
FARRÈRE (Claude) (de l'Académie Française).	4 volumes. — 4 mensualités de 825 fr. ou 3 000 fr. au comptant. Bataille. — Civilisés. — Gueule du Lion. — Homme qui assassina.
FRANCE (Anatole) (de l'Académie Française).	20 volumes. — 10 mensualités de 1 460 fr. ou 13 000 fr. au comptant. Anneau d'Améthyste. — Craignebille. — Crime de Sylvestre Bonnard. — Dieux ont soif. — Histoire Comique. — Ile des Pingouins. — Jardin d'Épicure. — Jocaste. — Livre de mon ami. — Lys Rouge. — Mannequin d'osier. — M. Bergeret à Paris. — Opinions de Jérôme Coignard. — Orme du Mail. — Petit Pierre. — Pierre Nozière. — Révolte des Anges. — Rôtisserie de la Reine Pédauque. — Thais. — Vie en Fleurs.
FRISON-ROCHE	3 volumes. — 4 mensualités de 870 fr. ou 3 150 fr. au comptant. Grande Crevasse. — Piste oubliée. — Premier de Cordée.
GIDE (André) (Prix Nobel).	10 volumes. — 10 mensualités de 1 010 fr. ou 9 000 fr. au comptant. Caves du Vatican. — École des Femmes. — Immoraliste. — Nourritures Terrestres. — Porte Étroite. — Si le grain ne meurt. — Symphonie Pastorale. — Feuilles d'Automne. — Faux Monnayeurs (2 vol.).
GOUDGE (Élisabeth) (traduit de l'anglais).	4 volumes. — 6 mensualités de 880 fr. ou 4 800 fr. au comptant. Arche dans la tempête. — Cité des Cloches. — Colline aux Gentianes. — Au Pays du Dauphin vert.

de la **LITTÉRATURE** en beaux volumes **RELIÉS**

AUTEURS	TITRES ET CONDITIONS DE PAIEMENT
KESSEL (Joseph)	8 volumes. — 8 mensualités de 940 fr. ou 6 800 fr. au comptant. Équipage. — Nuits de Prince. — Rois Aveugles. — Série Le Tour du Malheur : Fontaine Médicis. Affaire Bernan - Lauriers roses - Homme de plâtre. — Belle de jour.
KNITTEL (John) (traduit de l'allemand).	7 volumes. — 10 mensualités de 890 fr. ou 7 950 fr. au comptant. Amédée. — Le Commandant. — El Hakim. — Thérèse Etienne. — Via Mala. — Terra Magna (2 vol.).
LOTI (Pierre) (de l'Académie Française).	11 volumes. — 10 mensualités de 800 fr. ou 7 150 fr. au comptant. Azyiadé. — Désenchantées. — Madame Chrysanthème. — Mateloc. — Mariage de Loti. — Mon Frère Yves. — Pêcheurs d'Islande. — Ramuntcho. — Roman d'un Spahi. — Trois Dames de la Kasbah. — Troisième Jeunesse de Madame Prune.
MAETERLINCK (M.)	3 volumes. — 4 mensualités de 620 fr. ou 2 250 fr. au comptant. Vie des Abeilles. — Vie des Fourmis. — Vie des Termites.
MARTIN DU GARD (Roger)	10 volumes. — 10 mensualités de 1 065 fr. ou 9 500 fr. au comptant. Série des Thibault (9 vol.), plus Jean Barois.
MAURIER (Daphné du) (traduit de l'anglais).	3 volumes. — 4 mensualités de 745 fr. ou 2 700 fr. au comptant. Auberge de la Jamaïque. — Général du Roi. — Rébecca.
MEERSCH (Maxence Van der) (Prix Goncourt).	13 volumes. — 10 mensualités de 1 310 fr. ou 11 700 fr. au comptant. Car ils ne savent ce qu'ils font. — Corps et Ames (2 vol.). — L'Élu. — Empreinte du Dieu. — Fille Pauvre (2 vol.). — Maison dans la Dune. — Maria Fille de Flandre. — Pêcheurs d'hommes. — Quand les sirènes se taisent. — Invasion 14 (2 vol.).
PAGNOL (Marcel) (de l'Académie Française).	6 volumes. — 6 mensualités de 840 fr. ou 4 500 fr. au comptant. César. — Fanny. — Marius. — Topaze. — Fille du Puisatier. — Merlusse et Cigalon.
PROUST (Marcel) (Prix Goncourt).	15 volumes. — 10 mensualités de 1 515 fr. ou 13 500 fr. au comptant. Série complète « A la recherche du Temps perdu » : Du côté de chez Swan (2 vol.). — A l'ombre des Jeunes Filles en fleurs (3 vol.). — Du côté de Guermantes (3 vol.). — Sodome et Gomorrhe (2 vol.). — La Prisonnière (2 vol.). — Albertine disparue. — Le Temps retrouvé (2 vol.).
ROLLAND (Romain)	10 volumes. — 10 mensualités de 960 fr. ou 8 500 fr. au comptant. Série complète « L'Ame Enchantée ». — Colas Breugnot. — Clérambault. — Pierre et Luce.
ROMAINS (Jules) (de l'Académie Française).	27 volumes. — 10 mensualités de 2 570 fr. ou 22 950 fr. au comptant. Série complète « Les Hommes de Bonne Volonté ».
SAINT-EXUPÉRY (Gd Prix de l'Acad. Française).	3 volumes. — 3 mensualités de 790 fr. ou 2 250 fr. au comptant. Courrier Sud. — Terre des Hommes. — Vol de Nuit.
SARTRE (Jean-Paul)	8 volumes. — 8 mensualités de 1 000 fr. ou 7 200 fr. au comptant. Mains Sales. — Nausée. — Théâtre. — Série Chemin de la Liberté. — Âge de raison. — Sursis. — Mort sans Âme. — Le Mur. — Le Diable et le bon Dieu.
SOUBIRAN (André)	3 volumes. — 4 mensualités de 755 fr. ou 2 750 fr. au comptant. Les Hommes en Blanc (3 vol.).
VERCEL (Roger) (Prix Goncourt).	8 volumes. — 8 mensualités de 835 fr. ou 6 000 fr. au comptant. Au large de l'Éden. — Aurore Boréale. — Capitaine Conan. — La Hourie. — Jean Villemeur. — Léna. — Rafales. — Remorques.
VERNE (Jules)	6 volumes. — 4 mensualités de 785 fr. ou 2 850 fr. au comptant. Cinq Semaines en ballon. — Michel Strogoff (2 vol.). — De la Terre à la Lune. — Tour du Monde en 80 jours. — Voyage au Centre de la Terre.
LES GRANDS SUCCÈS	25 volumes. — 10 mensualités de 2 520 fr. ou 22 500 fr. au comptant. Les Meilleurs Romans. Les plus gros tirages. Hervé BAZIN. Vipère au poing. — Louis BROMFIELD. La Mousson. — Albert CAMUS. La Peste. — Docteur Alexis CARREL. L'Homme, cet inconnu. — Gabriel CHEVALIER. Clochemerle. — P. CLOSTERMANN. Feux du Ciel. — COR-BRUIJN. Pêcheurs d'épaves (Feux croisés). — Daphné DU MAURIER. Rébecca. — Alain FOURNIER. Le Grand Meaulnes. — Paul GERALDY. Toi et Moi. — Virgil GHEORGHIU. La Vingt-cinquième heure. — Ernest GLAESER. Le dernier Civil (traduit de l'allemand). — E. HEMINGWAY. Pour qui sonne le glas. — Blasco IBANEZ. Les Ennemis de la Femme. — John KNITTEL. Via Mala. — Arthur KOESTLER. Le Zéro et l'Infini. — LA VARENDE. Nez de cuir. — D. H. LAWRENCE. L'Amant de Lady Chatterley. — LÉCONTE DE NOUY. L'Homme et sa destinée. — Octave MIRBEAU. Journal d'une femme de chambre. — Axel MUNTHE. Le Livre de San-Michele. — Kinnan RAWLING. Jody et le Faon. — Liviu REBREANU. Ian le Roumain (Feux croisés). — André SOUBIRAN. Les Hommes en blanc (3 vol.). — STEINBECK. Les Raisins de la Colère. — Mary WEBB. La Renarde. — Kathleen WINSOR. Ambre. — R. WRIGHT. Un Enfant du Pays.
LES PRIX GONCOURT	26 volumes. — 10 mensualités de 2 475 fr. ou 22 100 fr. au comptant. Batouala. — Capitaine Conan. — Civilisés. — Condition Humaine. — Dungle. — Empreinte du Dieu. — Enfants gâtés. — Le Feu. — Flamme au poing. — Goupil à Margot. — Grandes Vacances — Homme se penche sur son passé. — Jérôme, 60° Latitude Nord. — Jeux Sauvages. — Martyre de l'Obèse. — Maternelle. — Mon Village à l'heure allemande. — Nène. — Raboliot. — Vitriol de Lune. — Week-end à Zuydcoote. — L'Araigne. — Monsieur des Lourdines. — Le Rivage des Syrtes. — Force ennemie. — L'Ordre. — Les Forêts de la nuit. — Civilisation. — Les Grandes Familles.
CHEFS-D'ŒUVRE DU DEMI-SIÈCLE	13 volumes. — 10 mensualités de 1 240 fr. ou 11 050 fr. au comptant. Amour de Swann. — Colline Inspirée. — Condition Humaine. — Confession de Minuit. — Dieux ont soif. — Douceur de la Vie. — Faux Monnayeurs (2 vol.). — Fermina Marquez. — Journal d'un Curé de Campagne. — La Nausée. — Silbermann. — Thérèse Desqueyroux.

IMPORTANT. — Vous avez la faculté de supprimer les titres que vous possédez déjà et de commander des ouvrages appartenant à différents auteurs. Les titres de remplacement sont facturés à leur prix réel. Notez que les prix des ouvrages sont différents. Seul le prix total de chaque série est exact.

ŒUVRES SÉLECTIONNÉES, par Colette, Éd. Herriot, M. Pagnol, F. Carco, H. Mondor, P. Brisson, J. Cain, P. Guth, J. Paulhan, A. Sarraut.
ENVOYEZ VOS COMMANDES DIRECTEMENT EN INDIQUANT VOTRE PROFESSION AUX **Editions Classiques et Contemporaines** 40, r. du C^{ne}. Ferber, PARIS (20^e)
C. C. P. 516-42 PARIS

Ceci intéresse

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

L'Enseignement par correspondance de l'ÉCOLE UNIVERSELLE, la plus importante du monde, vous met en mesure de faire chez vous, en toutes résidences, à tout âge, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches, de vaincre avec une aisance surprenante les difficultés qui vous ont jusqu'à présent arrêté, de conquérir en un temps record le diplôme ou la situation dont vous rêvez. L'enseignement étant individuel, vous avez intérêt à commencer vos études dès maintenant. Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse :

- Br. N° 49.481. **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. — **Classes des Collèges techniques**, Brevet d'enseignement industriel et commercial, Bacc. technique.
- Br. N° 49.486. **Enseignement supérieur : Droit** (Licence et Capacité), **Sciences** (P. C. B., S. P. C. N., M. P. C.), **Lettres** (Propédeutique et tous certificats), Bourses de Licence, Professorats (Lettres, Sciences, Langues, Profess. pratiques), Inspection primaire.
- Br. N° 49.495. **Grandes Écoles et Écoles spéciales** : Polytechnique, Écoles normales supér., Chartes, Écoles d'Ingénieurs, militaires, navales, d'Agriculture, de Commerce, Beaux-Arts, Administration (É. N. A., France d'Outre-Mer), Écoles professionnelles, Écoles spéciales d'Assistants sociaux, Infirmières, Sages-Femmes.
- Br. N° 49.491. **Carrières de l'Agriculture** (Administrateur, Chef de culture, Assistant, Aviculteur, Apiculteur, etc.), des **Industries agricoles** (Laiterie, Sucrerie, Meunerie, etc.), du **Génie rural** (Entrepreneur, Conducteur, Chef de chantier, Radiesthésie), de la **Topographie** (Géomètre expert).
- Br. N° 49.498. **Carrières de l'Industrie et des Travaux Publics** : Électricité, Mécanique, Automobile, Aviation, Métallurgie, Mines, Travaux publics, Architecture, Métér, Béton armé, Chauffage, Froid, Chimie, Dessin industriel, etc. ; Certificats d'aptitude professionnelle et Brevets professionnels ; Préparations aux fonctions d'ouvrier spécialisé, Agent de Maîtrise, Contremaître, Dessinateur, Sous-Ingénieur.
- Br. N° 49.482. **Carrières de la Comptabilité et du Commerce** : Employé de bureau, Aide-Comptable, Sténo-Dactylographe, Employé de banque, Publicitaire, Secrétaire de direction ; Préparation aux C. A. P., B. P., Diplôme d'État d'Expert-Comptable ; Préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie.
- Br. N° 49.492. **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., **École Nationale d'Administration**.
- Br. N° 49.487. **Les emplois réservés** aux militaires, aux victimes de guerre et aux veuves de guerre ; examens de 1^{re}, de 2^e et de 3^e catégorie ; examens d'aptitude technique spéciale.
- Br. N° 49.494. **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Calcul mental, Dessin, Écriture**.
- Br. N° 49.485. **Carrières de la Marine Marchande** : Officier au long cours (Élève Officier, Capitaine) ; Lieutenant au cabotage ; Capitaine de la Marine marchande ; Patron au bornage ; Capitaine et Patron de Pêche ; Officier Mécanicien de 1^{re} classe ou de 2^e classe ; Officier Mécanicien de 3^e classe ; Certificats internationaux de Radio de 1^{re} ou de 2^e classe (P. T. T.).
- Br. N° 49.490. **Carrières de la Marine de Guerre** : École Navale ; École des Élèves Officiers ; École des Élèves Ingénieurs mécaniciens ; École du Service de Santé ; Commissariat et Administration ; Écoles de Maîtrance ; Écoles d'Apprentis marins ; Écoles de Pupilles ; Écoles techniques de la Marine ; École d'application du Génie maritime.
- Br. N° 49.496. **Carrières de l'Aviation** : Écoles et carrières militaires ; Élèves pilotes ; Élèves radionavigants ; Mécaniciens et Télémechaniciens ; Aéronautique civile ; Fonctions administratives ; Industrie aéronautique ; Hôtesse de l'Air.
- Br. N° 49.483. **Radio** : Brevets internationaux ; Construction, dépannage.
- Br. N° 49.493. **Langues vivantes** : Anglais, Espagnol, Allemand, Russe, Italien, Arabe. — Tourisme.
- Br. N° 49.488. **Études musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'orchestre ; Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Instruments de Jazz ; Chant ; Professorats publics et privés.
- Br. N° 49.497. **Arts du Dessin** : Dessin pratique, Cours universel de Dessin, Anatomie artistique, Illustration, Figurines de mode, Composition décorative, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain ; Professorats.
- Br. N° 49.499. **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe, Couture (Flou et Tailleur), Lingerie, Corset, Broderies professorats officiels ; Préparations aux fonctions de Seconde Main, Première-Main, Vendeuse, Retoucheuse, Modiste, Coupeur hommes, Chemisier, etc., **Enseignement Ménager** : Monitorat et Professorat.
- Br. N° 49.484. **Secrétariats** (Secrétaire de direction, Secrétaire particulier, Secrétaire de médecin, d'avocat, d'homme de lettres, Secrétaire technique) ; **Journalisme** ; **l'Art d'écrire** (Rédaction littéraire) et **l'Art de parler en public** (Éloquence usuelle).
- Br. N° 49.489. **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de son.
- Br. N° 49.500. **L'Art de la Coiffure et des Soins de beauté** (Coiffeuse, Coiffeur, Masseur, Pédicure, Manucure).

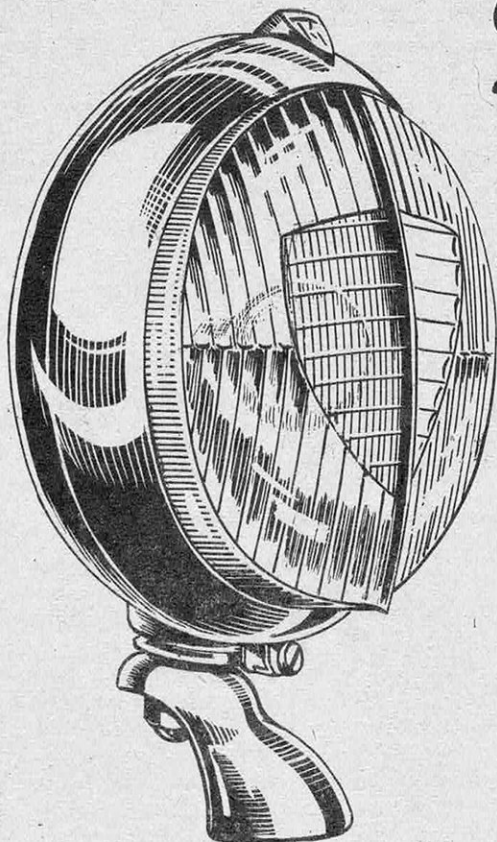
La liste ci-dessus ne comprend qu'une partie de nos enseignements ; n'hésitez pas à nous demander conseils gratuits et aide efficace pour toutes études et carrières.

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

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

l'ÉCOLE UNIVERSELLE, 59, bd Exelmans - PARIS (XVI^e)
Chemin de Fabron, NICE (A.-M.) **11, place Jules-Ferry, LYON**

Pour les VIRAGES
Contre le
BROUILLARD



"640"
EXTRA-PLAT

Vainqueur
dans tous les Rallyes

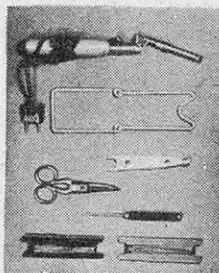
MARCHAL

Cette Marque est votre meilleure garantie



**APPRENEZ la RADIO
et l'ELECTRONIQUE**
avec
LA METHODE PROGRESSIVE
PAR CORRESPONDANCE
DE PARIS

DES MILLIERS
DE SUCCES
DANS LE MONDE ENTIER



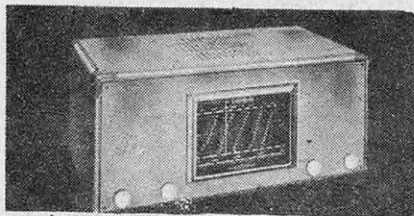
Tout l'outillage du radio vous est offert gratuitement dès le début de vos cours. Fer à souder et son support, tournevis - clef - ciseaux, etc.



Le radio-contrôleur employé pour les expériences pratiques permet les lectures de 0 à 300 volts et 0 à 60 milliampères, il sert d'ohmmètre.



L'oscillodyne est utilisée pour la lecture au son, l'émission et le réglage des récepteurs, il donne 800 périodes et 472 Kcs.



Le superhétérodyne 7 lampes (expérience 22), l'un des 34 récepteurs construits pendant les études.

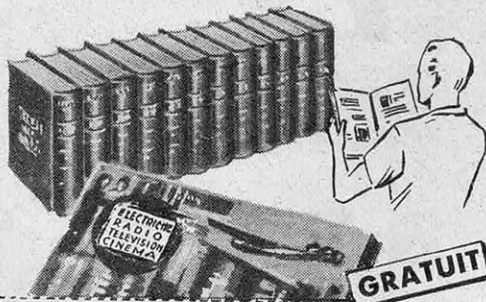
L'INSTITUT ÉLECTRO-RADIO

offre à ses élèves

un véritable laboratoire sur table pour réaliser 150 montages et expériences électroniques en réception, émissions, amplifications et mesures. Si vous aimez les travaux pratiques, la **méthode progressive** vous passionnera et vous gagnerez des mois sur les autres enseignements. Vous serez guidé par des manuels (200 pages) avec schémas - photos - planches de câblage à l'échelle et nos cours théoriques comportant plus de 100 leçons et questionnaires.

Cours spécial d'électricien avec montages pratiques

Certificat de fin d'études



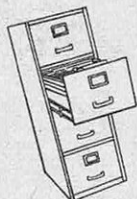
GRATUIT

Demandez aujourd'hui ce livre sur la radio et ses carrières sans engagement de votre part - joindre un timbre de 15 francs. Adresser au Secrétariat de l'

INSTITUT ÉLECTRO-RADIO

6, rue de Téhéran, PARIS (8^e)

Toute la gamme
du **MATÉRIEL** de **BUREAU**



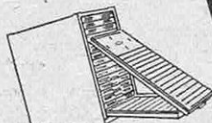
CLASSEURS



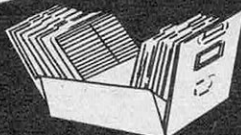
BUREAUX MÉTALLIQUES
LIBRARY BUREAU DIVISION
Classement-Mobilier



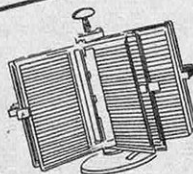
MEUBLES A PLANS



KARDEX HORIZONTAL



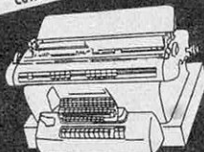
VERTICAL VISIBLE
KARDEX DIVISION
Contrôle-Méthodes



RÉPERTOIRE VISIBLE



PRINTING CALCULATOR



FOREMOST
A.B.C. DIVISION Machines Comptables,
à calculer, à additionner



TOUTE LA
GAMME DES
MACHINES A ADDITIONNER



ÉLECTRIQUE



COMBINÉE BUREAU-VOYAGE
"NOISELESS" SILENCIEUSE
TYPEWRITER DIVISION
Machines à écrire



STANDARD

Pour vos besoins
nous n'avons aucune raison
de vous recommander autre chose
que les équipements et machines
qu'il vous faut.

Nous les fabriquons tous

Remington Rand

"L'AFFAIRE AU SERVICE DES AFFAIRES"

12, rue Edouard-VII, Paris-9 - Tél. OPE. 27-30

STYLES
MODERNES
CLASSIQUES
COQUILLES
ET ANCIENS



329 G

A. Une ménagère de 37 pièces richement décorée, rendue pratiquement inusable grâce à son titrage; elle comprend: 12 fourchettes, 12 cuillères, 12 cuillères à café et une louche, payable en

9 mensualités de 1 950 fr.
(plus une à la réception).

B. Une ménagère de 49 pièces qui comporte, en plus de la ménagère précédente, 12 couteaux de table assortis, en véritable acier inoxydable et dont le manche est en métal argenté, payable en

9 mensualités de 3 150 fr.
(plus une à la réception).

C. Une ménagère de 85 pièces comportant, en plus des ménagères précédentes, 12 cuillères, 12 fourchettes et 12 couteaux à dessert; elle est payable en

9 mensualités de 5 750 fr.
(plus une à la réception).

Nous expédions dès réception de la commande des superbes MÉNAGÈRES argentées à 120 grammes avec justification de titrage, sur maillechort.

VOUS AVEZ A CHOISIR ENTRE

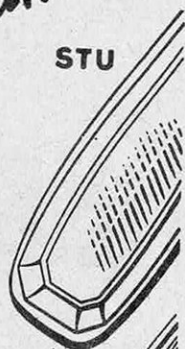
D. Une ménagère de 111 pièces de même composition que la précédente; elle renferme en plus: 12 couverts à poisson (24 pièces) et 1 service de découpe à poisson (2 pièces); elle est payable en

9 mensualités de 7 500 fr.
(plus une à la réception).

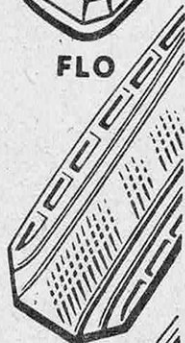
E. Une ménagère de 176 pièces de même composition que la ménagère "D"; elle possède en plus une pelle à tarte, 12 fourchettes à gâteaux, 12 fourchettes à escargots, 12 fourchettes à huîtres, 1 service à glace (2 pièces) et ses 12 cuillères, 1 pince à sucre, 12 cuillères à moka et une cuillère à ragoût; elle est payable en

9 mensualités de 10 750 fr.
(plus une à la réception).

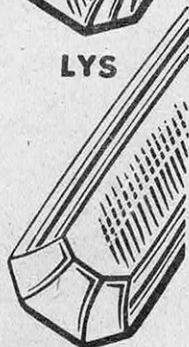
SANS FORMALITÉS
à crédit
Sans rien à payer
d'avance



STU



FLO



LYS

CONDITIONS SPÉCIALES pour VENTE au COMPTANT
MAGNIFIQUE CATALOGUE ILLUSTRÉ SUR DEMANDE

Toutes nos Ménagères sont vendues avec Bon de Garantie officiel pour 20 ans. Remboursement en cas de non-satisfaction.

Pour bénéficier gratuitement de splendides écrins de luxe, joindre la présente annonce à votre commande qui doit nous parvenir avant le

20 mai.

SHD

SOCIÉTÉ D'HORLOGERIE DU DOUBS:

106, RUE LAFAYETTE - PARIS - Métro: Poissonnière - Gare du Nord

Tél.: TAI. 47-52 - PRO. 45-23

UNE INVENTION FRANÇAISE

qui fait le tour du monde



1° LE MULTIPLIATEUR DE CIRCUITS, INVENTION FRANÇAISE (BREVET DE GIALLULY), SEUL PROCÉDÉ PERMETTANT LA FABRICATION D'APPAREILS UNIQUES AU MONDE, COUVRANT SANS INTERRUPTION DE 8 M 75 à 568 MÈTRES EN 22 BANDES ET DE 805 à 3.000 MÈTRES EN 2 BANDES.

2° LE MULTIPLIATEUR M. F. (BREVET DE GIALLULY) QUI, SUPPRIMANT LA CONSTANTE CONTINU EN UTILISANT LES OPPOSITIONS DE PHASES DES BOBINAGES, AUGMENTE LE NIVEAU DE PUISSANCE AUDIBLE, SUPPRIME LE SOUFFLE, ÉTEND LE REGISTRE ET LE RELIEF MUSICAL.

APPLIQUÉE DANS TOUS LES POSTES **MEGA**

vous permettra

- 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.

Toutes ces raisons s'ajoutent à celle d'une musicalité exceptionnelle due à sa largeur de bandes, à son contre-réacteur à 4 positions, à sa commande d'ondes par touches, à son cadran à très grande visibilité et à sa présentation unique et de grand luxe, font que

- 1°) Couvre de 8 m. 75 à 54 m. en bandes étalées sans aucun trou (14).
- 2°) Couvre intégralement de 54 m. à 190 m. en bandes étalées (5).
- 3°) Couvre 190 m. à 568 m. en 3 bandes étalées.
- 4°) Précision de l'étalonnage 99/100°.
- 5°) Stabilité en onde courtes 99 %.
- 6°) Sensibilité d'ordre 1 microvolt donc 12 à 15 fois plus sensible.
- 7°) Ne peut se fabriquer qu'avec du matériel de premier choix.

Seul MEGA peut vous satisfaire

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

EXPÉDITIONS PROVINCE ET ÉTRANGER

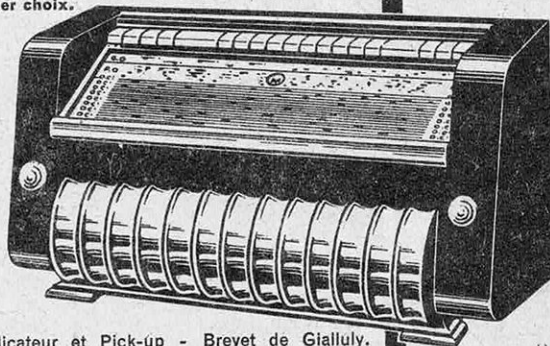
TÉLÉVISION - 819 lignes - prise de multiplicateur et Pick-up - Brevet de Gialluly.
Postes MEGA 6 - 7 - 8 - 10 - 14 Lampes. A partir de **26.000 F**

Nos appareils sont vendus comptant et à crédit 10% à la commande et 10 mensualités.

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 et modèles coloniaux que nous vous adresserons gratuitement.

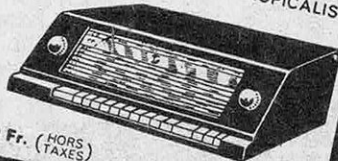
VENTE ET EXPOSITION DANS NOS SALONS : Ouvert de 9 h. à 18 h. 30 sauf Dimanche



"LE MEGA ÉQUATORIAL"
APPAREIL COMPORTANT
22 BANDES D'ONDES
ÉTALÉES DE 8 m. 50 à 568 m.
15 à 20 FOIS PLUS SENSIBLE
7 LAMPES — TROPICALISÉ

Seuls les postes Mega comportent un multiplicateur de circuits.

ENTIÈREMENT
MÉTALLIQUE - 9 kg. (500x380x230)
PRIX : 44.500 Fr. (HORS TAXES)
MARCHANT SUR SECTEUR ET ACCUS 54.500 Fr. (HORS TAXES)



ET^s de GIALLULY

(MAISON
FONDÉE
EN 1925)

1^{BIS}, RUE WASHINGTON - PARIS

MÉTRO : GEORGE V - BALZAC 39-56

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

Toujours étincelante après 50.000 Kilomètres

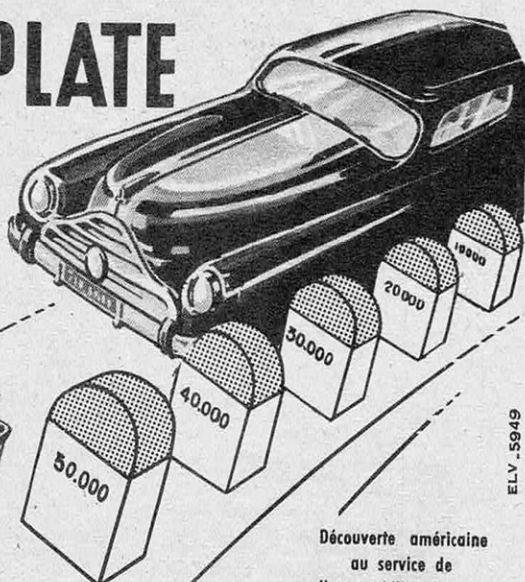
grâce au film protecteur déposé par

CAR-PLATE

Étendez un peu de liquide JOHNSON'S CAR-PLATE sur votre carrosserie propre*, laissez sécher quelques minutes... essayez sans frotter... En 20 minutes, sans efforts, peinture et chromes étincellent mieux qu'au premier jour.

UNE PROTECTION EFFICACE ET DURABLE : La fine pellicule de Car-Plate protège votre carrosserie pour longtemps, s'entretient à l'éponge et facilite les lavages occasionnels.

*CAR-PLATE ne peut faire briller qu'une carrosserie propre et désoxydée. Pour le nettoyage préalable, le RÉNOVATEUR Johnson (Carnu) est particulièrement recommandé.



Découverte américaine
au service de
l'automobiliste français

ELV 5949

JOHNSON - La marque mondiale

La 800 kg

RENAULT

TYPE COLORALE

UNE BELLE CAMIONNETTE

Dans la foule anonyme des véhicules strictement utilitaires, elle s'impose aux regards par sa ligne moderne et puissante :

la 800 kg RENAULT servira partout le standing commercial de votre maison

Aussi confortable, aussi agréable à conduire qu'une voiture particulière, ce n'est pas seulement une camionnette de livraison rapide :

la 800 kg RENAULT est aussi la voiture que le patron emploie volontiers pour ses déplacements

Son moteur 85, souple et insubmersible, est une assurance contractée... pour la vie !

Robuste, vaste, pratique, la 800 kg RENAULT rassemble les qualités que recherchent tous les commerçants (détaillants, négociants en gros, industriels, exploitants agricoles)



RENAULT
REGIE NATIONALE

	<p><i>Comptant</i></p>	
<p>KODAK Appareil 6x9 classique de précision équipé avec objectif KODAK 4,5 traité sur obturateur de 1 seconde au 1/250°. Blocage de sécurité, prise de flash, etc...</p> <p><i>Comptant</i> 16.795 frs. <i>Crédit</i> 1.830 frs. par mois.</p>		<p>SEMFLEX Appareil de précision reflex 6x6 : Objectif FLOR BERTHIOT 3,5 traité sur obturateur de 1 sec. au 1/400°. Prise de flash. Viseur sportif</p> <p><i>Comptant</i> 35.540 frs. <i>Crédit</i> 3.850 frs. par mois</p>
	<p>ELJY CLUB Petit 24x36 équipé avec 3,5 traité donnant 8 vues. Obturateur donnant de la sec. au 1/300°. Prise de flash. Posemètre optique incorporé</p> <p><i>Comptant</i> 12.825 frs. <i>Crédit</i> 1.397 frs. par mois</p>	
<p>EMEL Caméra 8^m perfectionnée. Moteur à 5 vitesses. Tournelle pour 3 objectifs - marche arrière - tous perfectionnements - Avec un objectif CINOR BERTHIOT 1,9.</p> <p><i>Comptant</i> 65.440 frs. <i>Crédit</i> 7.130 frs. par mois</p>	<p><i>Crédit</i></p>	<p>FOCA Modèle standard 24x36 de précision équipé avec 3,5 grand angle. Obturateur à rideau de 1/25° au 1/500° de seconde, viseur optique.</p> <p><i>Comptant</i> 32.975 frs. <i>Crédit</i> 3.595 frs. par mois</p>

CHEZ LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE

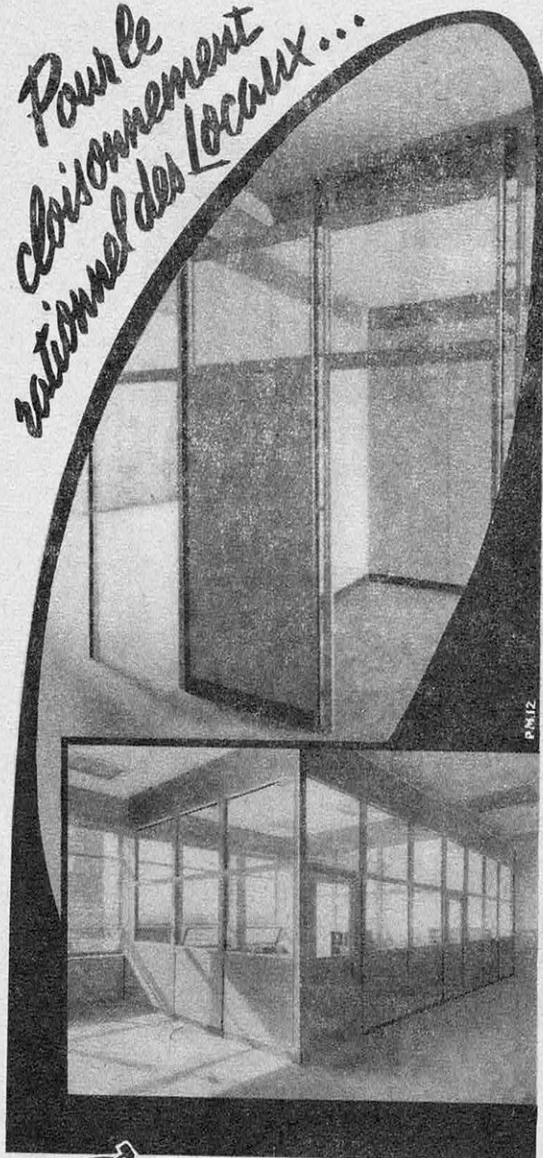
PHOTO-HALL

5, RUE SCRIBE, PARIS-OPÉRA

CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO

SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITION RAPIDE FRANCE ET COLONIES

*Pour le
cloisonnement
raisonnable des locaux...*



ÉLÉMENTS MOBILES
EN ACIER **Sirafor**

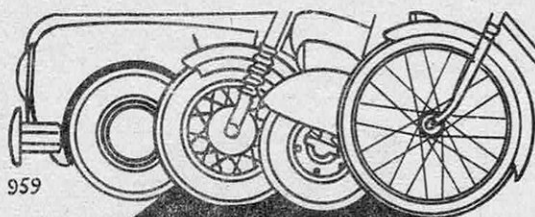
LICENCE SNEAD
(U. S. A.)

FORGES DE STRASBOURG

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 532.920.000 Fr.

DIRECTION GÉNÉRALE SIÈGE SOCIAL
75, Allée de la Robertsau • 2, Rue de la Baume
STRASBOURG (Bas-Rhin) PARIS (8^e) - ÉLYsées 08-44

ENVOI GRATUIT SUR DEMANDE DE LA NOTICE
ILLUSTRÉE SV 1039



959

DEPUIS PRÈS
D'1/2 SIÈCLE
la réparation
des pneus
C'EST L'AFFAIRE DES
RUSTINES !

RUSTINES SIAMOISES

VELO - TANDEM - CYCLOMOTEUR
qui se posent sans dissolution,
sans essence, **sans rien.**
Souvent imitées, jamais égalées.

RUSTINES BORD MINCE

VELOMOTEUR - SCOOTER - MOTO - AUTO
qui assurent des réparations impeccables
et durables grâce au bord aminci.

Posées avec DISSOLUTINE, elles se
vulcanisent à la chaleur du roulement.

*... mais surtout
exigez bien les
RUSTINES
les vraies*

celles qui portent la marque

BON A DÉCOUPER
pour recevoir franco
échantillon **RUSTINES**
et notice sur l'entre-
tien des pneus, spé-
cialiser Vélo-Moto-Auto
Joindre 35 frs en tim-
bres. Indiquer lisible-
ment Nom et adresse.

M. GAUBERTI



RUSTINES 5 rue Casterès CLICHY (Seine)

J. JACQUELIN

BON A DÉCOUPER

Documentation illustrée *Fr*
 contre ce bon accompagné
 de vos nom et adresse
 écrits très lisiblement.

907

PROTECTION

La garde vigilante du **SILEXORE** assure à tous les matériaux une protection permanente et totale. Ainsi défendus, imperméabilisés, insensibles au gel, ils résistent victorieusement aux rudes attaques du temps. **SILEXORE** peinture pétrifiante s'intègre par réaction chimique aux matériaux et les enveloppe d'une carapace de pierre dure, imperméable et hydrofuge. 60 nuances.

**UN SIÈCLE D'EXPÉRIENCE ET
 DE SUCCÈS A VOTRE SERVICE
 10.000 TONNES EN 1951**



600 DÉPOSITAIRES

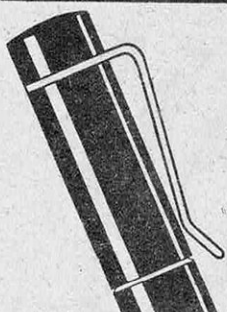
SILEXORE

PEINTURE PÉTRIFIANTE

VAN MALDEREN, 6, CITÉ MALESHERBES, PARIS

USINES A SEVRAN (Seine-&-Oise) • AVIGNON (Vaucluse) • LOUVAIN (Belgique)

L'INSTRUMENT NOUVEAU ET MODERNE



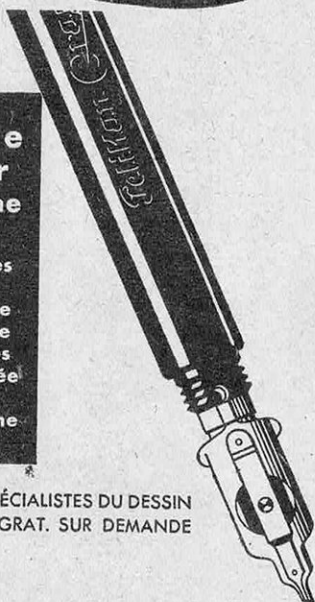
POUR LE
DESSIN
TECHNIQUE
ET
L'ECRITURE
ARTISTIQUE

Pelikan
Graphos

**Tire-ligne
réservoir
à encre de chine**

54

plumes différentes
pour
le dessin technique
l'écriture artistique
et au trace-lettres
le dessin à main levée
et
les croquis à la plume



EN VENTE CHEZ LES SPÉCIALISTES DU DESSIN
BROCHURE ENVOYÉE GRAT. SUR DEMANDE



ENCRE DE CHINE
Pelikan
LIVRABLE A NOUVEAU
EN CARTOUCHES
OU EN FLACONS

★

CONCESSIONNAIRES-DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS FRANCE ET COLONIES :
Etablissements NOBLET
178, Rue du Temple - PARIS 3^e - Téléph. : TURbig 84-20

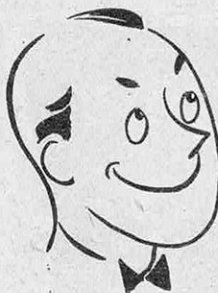


- Dis maman,
viens voir
mon vieux vélo,
comme il est beau
maintenant !

dorland



- Oh, je suis sûre
que tu l'as réussi,
comme moi le nouveau
buffet de cuisine...
C'est enfantin
avec NOVEMAIL !



- Et comme moi,
ma vieille voiture,
Entièrement remise
à neuf avec 1 litre
de "NOVEMAIL".

UNE SEULE COUCHE COUVRE
NOVEMAIL
PAS DE TRACE DE PINCEAU

NOVEMAIL "L'émail à froid magique"

- Brillant incomparable.
- Souplesse. • Dureté.
- Aspect de l'émail au four.

Et, NOVEMAIL est économique,
car pour une même quantité,
vous couvrez au moins 2 fois
plus qu'avec un autre produit.



Gratuit! Demandez notre carte de
coloris et notre documentation n° 52.

NOVEMAIL, 9, r. d'Anjou, Paris
Anjou 11-10

DANS 6 MOIS COMME DANS 10 ANS



votre voiture brillera du même éclat

les produits **AUTOMIROR** du Lion Noir

lui conserveront son aspect impeccable

R1 et R2
pour vitres
artificielles.Détacheur
pour
garnitures
en drap.N et C pour chrome,
nickel, laiton et glace.

le dernier-né

Super-lustrateur
prolonge la durée du lustrage,
immunise les laques.Noir plastique
pour raccords,
tôle,
bloc moteur,
etc...Anti-
goudronLustrateurs spéciaux
pour toutes
peintures utilisées
en carrosserie.

Pour noircir les pneus.

Produits **AUTOMIROR** du
Lion Noir

Pour tous renseignements :

Société Produits Chimiques LION NOIR

91, rue Gabriel-Péri, Montrouge (Seine)

Tél. : Alésia 16-00



Chaque matin, au réveil

Purifiez votre organisme de tous les déchets causés par la bonne chère, la fatigue physique ou nerveuse, le surmenage et prenez un verre de VITTEL GRANDE SOURCE qui est le moyen le plus naturel, le plus simple de vous "revitaliser".

Pour les désordres du foie, buvez VITTEL SOURCE HEPAR, suivant l'avis de votre médecin.



VOLT

M. GAUBERTI

CET APPAREIL AUTOMATIQUE

Cette remarquable nouveauté vous intéresse

- fixe
- retire
- récupère

LES PUNAISES
TECHNIQUES A 3 POINTES

"COLORFIX"

(RECHARGE DOUBLE DE 40 PUNAISES) COLORFIX OU 100 PUNAISES EN VRAC : 110 FR.

- Gain de temps
- Économie
- Agrément

Plus de punaises perdues, gâchées. Usage pratiquement illimité.

L'APPAREIL CHARGÉ : 1 850 fr.



C'est une production

BAIGNOL & FARJON

MAISON FONDÉE EN 1850

NOTICE ILLUSTRÉE FRANCO contre ce bon rempli à BAINOL & FARJON 42, rue d'Enghien, Paris

NOM.....

ADRESSE.....

Enfin !

Après plusieurs années d'études, PIZON-BROS, les Spécialistes incontestés du poste à pile, présentent le

SKY-MASTER

le champion des Portatifs Piles-secteurs-accus



EN TOUS LIEUX
A TOUS MOMENTS

LE MONDE ENTIER

à votre portée
grâce à ses
8 gammes d'ondes :

6 bandes Ondes courtes étalées : 16, 19, 25, 31, 41 et 49 m.

Ondes moyennes de 180 à 580 m. Ondes longues de 1.000 à 2.000 mètres. 8 lampes américaines avec Etage haute fréquence accordée, changement de fréquence par 2 lampes, 2 étages moyenne fréquence. Réception d'une sensibilité insoupçonnable sur cadres incorporés et antenne télescopique escamotable. Musicalité remarquable donnée par haut-parleur Ticonal Spécial de 17 cm.

Le SKY-MASTER fonctionne :
1° Sur ses propres piles incorporées (durée 200 à 300 h) qu'il régénère sur secteur ;

2° Sur tous secteurs alternatifs 110 à 250 V et continus 110 et 125 V ;

3° Sur accumulateurs 6 V par adjonction d'une commutatrice.

Le SKY-MASTER est complètement climatisé : il est protégé efficacement contre l'humidité et les climats tropicaux.

En vente chez tous nos dépositaires.

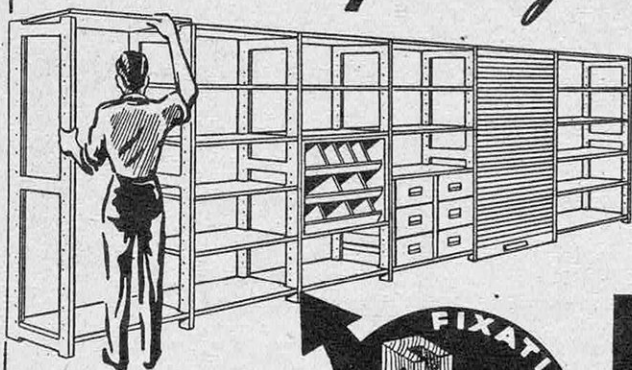
Catalogue gratuit sur demande.

Pizon Bros

USINE ET BUREAUX :

18, rue de la Félicité - PARIS - France

Les rayonnages démontables



Lundia

BREVETÉE S. G. D. G.
MARQUE DÉPOSÉE

Demandez Documentation N° 43 au
Service Commerc., 138, Rue de la
Jarry - VINCENNES - D.A.U. 44-87 -
2 lignes groupées

Agence Paris
77-79, Av. Jean-Jaurès
LA COURNEUVE - FLA 05-24

BREVET SUÉDOIS
FABRICATION FRANÇAISE



LUNDIA

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES BOIS MANUFACTURÉS AUBIGNY (Cher)
S. A. au Capital de 7.500.000 de Francs
5^e C^o: 138, Rue de la Jarry, VINCENNES -

STANDARDISÉS, AMOVIBLES, INTERCHANGEABLES

FOIRE DE PARIS - Hall du Bureau Moderne - Stand 3 943



Tous les mois

plus de
100 000 voitures

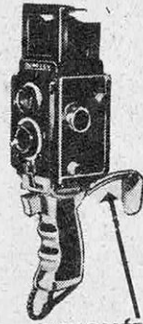
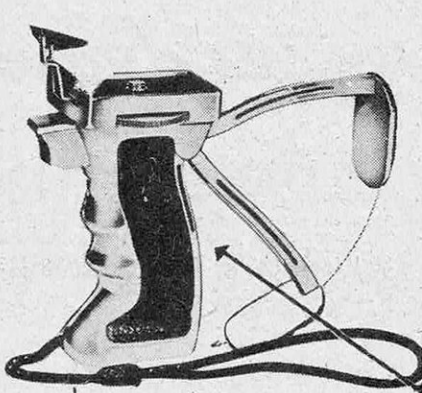
sortent
des

PONTS DE LAVAGE

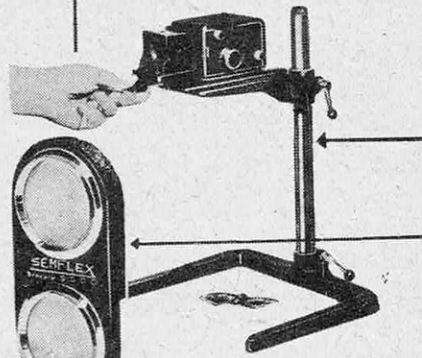
CHEMICO
PROPRES ET NETTES

MATÉRIEL STATION-SERVICE A GRAND RENDEMENT
LAVAGE - DÉGRAISSAGE - ENTRETIEN - VULCANISATION
CHEMICO - 17, RUE PAGÈS - SURESNES (SEINE)

*pour mieux
réussir vos photos!*



POIGNÉE-SEM
Breveté S.G.D.G.
Supprime l'emploi du pied
Bras support escamotable
Déclenchement par gachette
Dragonne de sécurité
Ecrou congrès pour accessoires
(pied, flash...)
Présentation luxe, gainage cuir.



STATIF-SEM
Breveté S.G.D.G.
Pour reproduction d'objets à
très courtes distances (10 cm)
Son chariot à course limitée
élimine le parallaxe.

**BONNETTES
JUMELÉES-SEM**
Breveté S.G.D.G.
Pour Statif existe en 3 forces:
30 cms. à 20 cms.
20 — à 16 —
13 — à 12 —
pour prise de vue avec
PRISME REDRESSEUR
existe en 2 forces:
de 1 m. à 0 m50
de 0, m 50 à 0, m 30



SAC TOUPRÊT-SEMFLEX
Breveté S.G.D.G.
Cuir 1^{er} choix entièrement doublé
façon sellier.
Avec son avant amovible,
l'appareil s'utilise instantané-
ment sans aucune gêne.
La partie restante lui conservant
une protection totale et permet-
tant l'emploi de la poignée SEM.

**UTILISEZ LES
ACCESSOIRES**



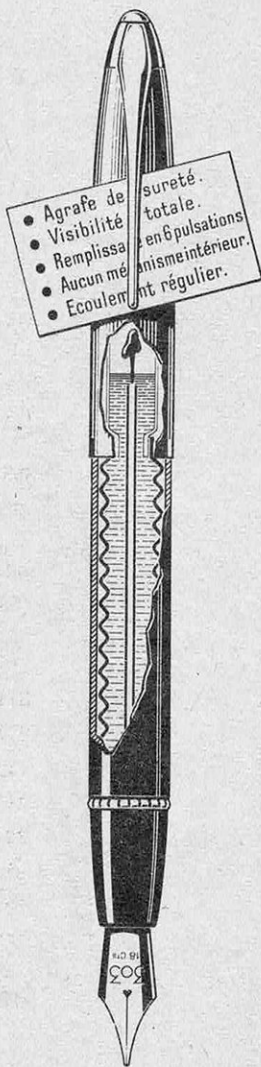
PARA-SOLEIL SEMFLEX
FILTRES SEMFLEX, jaune, jaune-vert,
bleu, vert, orange, rouge, U.V.
BONNETTES
DECLENCHEUR, RETARDEUR.

SEMFLEX

En exclusivité chez les revendeurs spécialistes

2-152

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

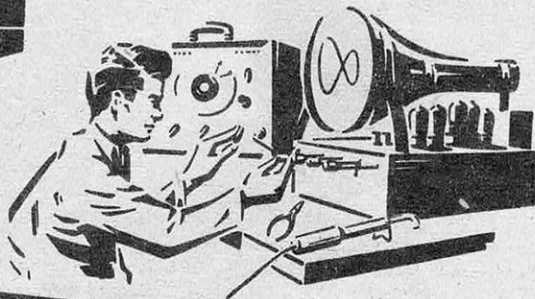
EXAMENS OFFICIELS

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.25
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE

PUBLICITÉ, R.P.E.



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

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

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXXI - N° 416

MAI 1952

SOMMAIRE

★ L'hélicoptère individuel mettra l'aviation à la portée de tous, par Camille Rougeron	333
★ Les astronomes amateurs et professionnels à Khartoum, par A. Hauteclouque	339
★ Le contrôle biologique enrôle les animaux à notre service, par G.-S. Cansdale	343
★ Le vent factice des souffleries permet au champion la recherche de la position idéale, par Jean Ferré	349
★ Les cloches électroniques et la cloche classique, par Constant Martin.	351
★ On gagne à équiper la maison avant d'en monter les murs, par Paul Koiransky.....	358
★ Ce que votre voiture attend de vous en cette saison, par Jacques Lucas.	360
★ L'embolie pulmonaire, grâce aux nouvelles thérapeutiques, tue vingt fois moins qu'en 1900, par le Dr L. Marceron.....	365
★ Une nouvelle méthode de localisation des tumeurs cérébrales.....	369
★ Cet appareil montre comment vous conduisiez pendant 520 m avant l'accident.....	370
★ La pharmacie chinoise date de 4 500 ans, par F. Criqui.....	371
★ « Cryofixés », les végétaux gardent leur aspect naturel, par René Bomio.	377
★ Inventions pratiques.....	380 et 392
★ Les livres	381
★ Un faisceau hertzien de 720 circuits téléphoniques, par René Brest...	383
★ Nos lecteurs nous écrivent.....	386
★ Les pluies d'été, notre souci, par Roger Clausse.....	387
★ La vie de la science.....	393
★ Au cristallin l'on substitue une prothèse en plexiglass, par Maurice Mestat.....	397

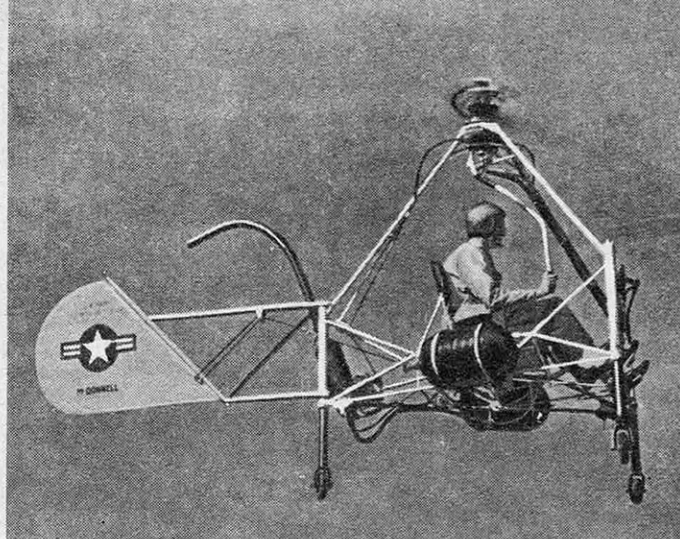
FRANCE : Administration, Rédaction et Abonnements : 5, rue de La Baume, Paris-8°. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal : 91-07 Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — **Publicité :** 2, rue de La Baume, Paris-8°. Téléphone : Élysées 87-46.
BELGIQUE : Société EDIMONDE, Direction et Administration : 10, boul. de la Sauvenière, Liège. Téléphone : 23-78-79.
ITALIE : SCIENZA E VITA, Direzione, Redazione e Amministrazione : 8, Piazza Madama, Roma. Telefono : 50919. C. C. P. I. 14.983.
SUISSE : INTERPRESS S. A. Administration : 1, rue Beau-Séjour, Lausanne. Téléphone : 26-08-21. C. C. Postaux 11.6849.

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

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



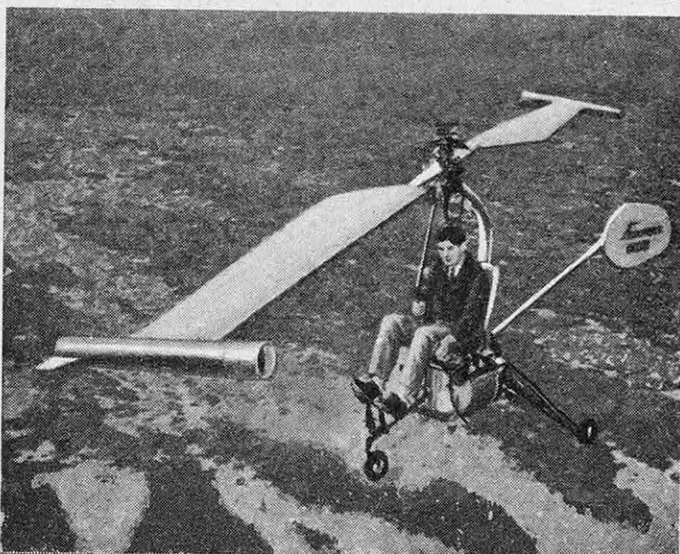
L'HOPPICOPTER 102 A MOTEUR DE 35 CH



LE « LITTLE HENRY » A STATORÉACTEURS



LE « HORNET » (HILLER) A STATORÉACTEURS



LE « BUCK-PRIVATE » A PULSORÉACTEURS



« PINWHEEL » A FUSÉES EN BOUT DE PALES

TYPE	PLACES	MOTEURS	ROTORS				POIDS		PERFORMANCES		
			NOMBRE	NOMBRE DE PALES	DIAMÈTRE (m)	VITESSE DE ROTATION (t/min)	A VIDE (kg)	TOTAL (kg)	VITESSE DE CROISIÈRE (km/h)	PLAFOND (m)	RAYON D'ACTION (km)
HOPPICOPTER 1945	1	20ch	2	2	3,65		40	131	80	3650	
HOPPICOPTER 102	1	35ch	2	2	4,85	450	80	195	130	3650	320
MC DONNELL "LITTLE HENRY"	2	2 STA	1	2	5,50	635	127	354			
HILLER "HORNET"	2	2 STA de 14Kg	1	2	7	500	161	408	112	3650	80
AMÉRIC. HÉLICOPT. XA-6 "BUCK PRIVATE"	1	2 PUL	1	2			90				
ROTOR-GRAFT "PINWHEEL"	1	2 FUS	1	2			45	115			

Expérimenté pour le moment à des fins strictement militaires

L' HÉLICOPTÈRE INDIVIDUEL mettra l'aviation à la portée de tous

La conquête de l'air est accomplie, mais la puissance motrice que requiert l'avion, la place qu'il prend au garage sont encore trop considérables pour en rendre l'usage aussi courant et pratique pour tous (et surtout pour le citadin) que l'est celui de l'automobile. Mais, avec l'hélicoptère individuel, déjà plus qu'en voie de réalisation, l'homme aura bientôt vraiment des ailes.

SANS aucun doute la technique de l'hélicoptère est, de toutes les branches de l'aviation sur lesquelles la guerre de Corée aura appelé l'attention, celle qui en a le plus bénéficié, et cela sous toutes ses formes.

L'hélicoptère triplace d'un millier de kilogrammes, qui trouvait autant d'applications civiles que militaires, depuis une dizaine d'années, y a fait ses preuves dans des missions qu'on n'aurait guère songé à lui confier auparavant. On le savait incomparable pour le sauvetage ou le transport des blessés et des milliers de soldats des Nations Unies en ont fait l'expérience. Mais qui aurait cru qu'on pouvait s'en servir pour ramener l'aviateur abattu dans les lignes ennemies, ou pour protéger contre les guérillas les colonnes montant au front ?

Commandés avant le début des opérations, les appareils de plus gros tonnage, en levant jusqu'à douze hommes, ont été abondamment utilisés. Et l'étude d'appareils plus gros encore a été poussée.

Mais on n'a pas oublié l'hélicoptère individuel, considéré comme une fantaisie dangereuse en 1945, lorsque M. Horace T. Pentecost présentait le premier d'entre eux sous la forme d'un birotor coaxial porté, avec son moteur, sur le dos d'un pilote atterrissant sur ses jambes. Depuis, l'aviation, l'armée et la marine américaines ont ouvert les concours et multiplié les commandes de prototypes de formules variées. Quelques photographies, malheureusement sans indication de caractéristiques ni de performances, échappent de temps à autre au secret qui, depuis près de deux ans, couvre l'ensemble des recherches aéronautiques américaines.

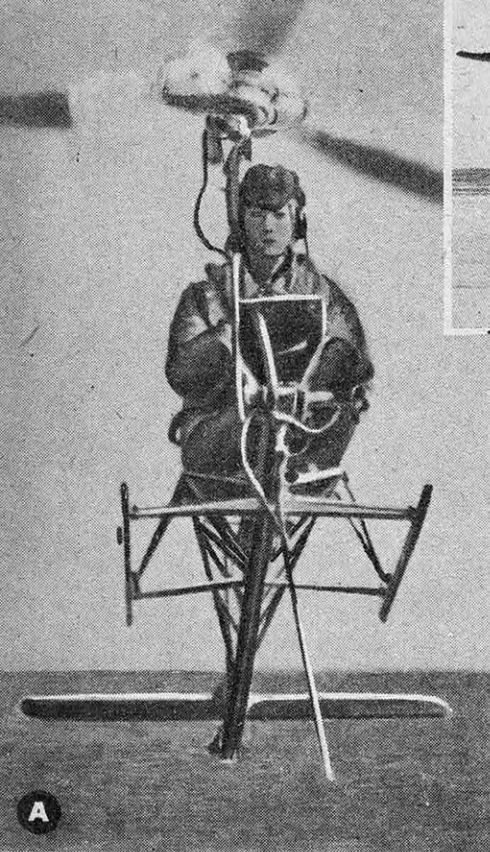
L'hélicoptère-planeur

Sans remonter aux jouets de l'ancienne Chine, où l'on retrouve le principe de l'hélicoptère appliqué à des toupies volantes, les applications de la voilure tournante sans moteur sont déjà anciennes.

Le remplacement du cerf-volant par une voilure tournante remorquée avait déjà été proposé en Grande-Bretagne avant la deuxième guerre mondiale. Il a été réalisé au cours de celle-ci sous la forme du Focke-Achgelis FA-330, embarqué



L'HOPPICOPTER LE PLUS RÉCENT



A



B

à bord des sous-marins allemands où il servait de poste d'observation.

Le remplacement du parachute par une voilure tournante a été spécialement étudié depuis 1936 par l'ingénieur italien Vittorio Isacco, sous la forme de pales télescopiques en métal léger. En 1947, les essais de deux modèles, l'un de 5,70 m de diamètre construit par Fairey, l'autre de 10,60 m, destiné à une cabine de quadriplace et construit par Bevan Bros, ont été concluants. Depuis, deux autres engins individuels type Isacco ont été construits en Grande-Bretagne et cinq en France par Matra ; l'essai en vol du dernier, en décembre 1951, a été satisfaisant.

On doit rapprocher de ces réalisations l'« Helio-fly » de Paul Baumgartl, ingénieur en chef du département hélicoptères de la Fabrica do Galeao brésilienne. Il construisit en 1945 un appareil de 16,5 kg, avec deux pales de 6 m de diamètre en bois et contre-plaqué, que lançait à 350 t/mn, au pas nul, un moteur de 4 ch pesant seulement 2,7 kg. Le décollage était obtenu en mettant les pales au grand pas : on aurait obtenu de la sorte des vols de 1 600 m. L'appareil ne pouvait se propulser que par bonds, un moteur de 4 ch étant évidemment incapable de soutenir un homme.

L'hélicoptère individuel

Il semble bien, malgré cela, que la première réalisation d'un appareil individuel, assujéti au dos de son pilote, fut l'Hoppicopter de 45 kg et 20 ch construit en 1945 par H. T. Pentecost.

On a, depuis, expérimenté divers trains d'atterrissage et des moteurs plus puissants, dont la puissance s'élevait jusqu'à 42 ch.

Le « Little Henry » de McDonnell a volé pour la première fois en mai 1947. Bien que biplace, il est intéressant à signaler, car il a été le premier hélicoptère, mû par statoréacteurs, commandé, à titre expérimental, par l'armée américaine. En mars 1951, McDonnell a obtenu un premier contrat pour un appareil de même formule qui, destiné au corps des « Marines », devait être utilisable à bord de tous les types de navires ; un autre contrat, en avril 1951, concernait un avion convertible. Aucun détail n'a été donné sur ces deux appareils.

Le Hiller « Hornet », également un biplace mû par statoréacteurs, a été étudié directement par le constructeur pour les applications civiles ; il est construit en série.

Le XA-6 « Buck Private », commandé à l'American Helicopter Co par l'armée américaine à la suite d'un concours qui réunissait huit concurrents, a volé pour la première fois en février 1951. C'est un appareil mû par deux « pulso-réacteurs », du genre des moteurs de V-1, montés en bout de pale. Il pèse environ 90 kg à vide.

Le « Pinwheel », commandé à la Rotor-Craft Corporation par la marine américaine à l'automne 1951, est mû par deux fusées à liquide en bout de pale. Pesant moins de 45 kg, il reprend la formule Pentecost de l'atterrissage sans train.

Enfin, il semble que l'Hoppicopter initial amélioré, mais toujours sans train, soit étudié à nouveau.

La cellule

Tous ces appareils, à des titres divers, contribuent à prouver expérimentalement qu'un hélicoptère assez léger pour être porté à dos d'homme

A. CERF-VOLANT AUTOGIRE FOCKE-ACHGELIS

Au cours de la guerre, la marine allemande utilisait pour l'observation cet appareil embarqué à bord des sous-marins et qui combinait les caractéristiques du cerf-volant au principe de l'autogire. Pourvu d'un longeron tubulaire sur lequel sont montés le siège, le manche à balai et le palonnier, l'appareil est relié au sous-marin par 300 m de câble. Derrière le siège, une colonne tubulaire supporte, à son extrémité supérieure, le tourillon et la commande des pales du rotor construit comme un autogire normal. L'empenage (constitué par un plan horizontal fixe, un plan vertical de dérive et un gouvernail de direction) est monté à la partie arrière du longeron. Deux patins permettent de décoller et de se poser à bord du sous-marin.

B. L'HÉLICOPTÈRE PLANEUR DE V. ISACCO

Présenté en 1936, cet appareil, dont la voilure tournante télescopique n'est déployée que quand on en a besoin, était destiné à remplacer le parachute. Son passager, au dos duquel il était assujéti, l'orientait et contrôlait l'allure de la descente en réglant l'extension des pales au moyen d'un levier. L'inventeur ne restreignait pas à l'engin individuel l'usage de son invention, et, de fait, la Bevan Brothers Co a pu l'adapter à une cabine de quadriplace avec des résultats concluants. Depuis lors, cet appareil semble appelé à une certaine diffusion puisque deux modèles individuels en ont été construits en Grande-Bretagne, et cinq en France, par la maison Matra, qui essaya en vol son plus récent en décembre 1951.

sans train d'atterrissage est tout à fait réalisable.

Si l'on accepte pour lui les vitesses de croisière de 60 à 80 km/h — au lieu des 120 km/h que donnent aisément les hélicoptères multiplaces à cabine carénée — l'hélicoptère individuel n'est pas défavorisé par ses dimensions pour nombre d'autres performances. Contrairement à l'avion léger, où l'expérience montre que le rendement du monoplace est assez inférieur à celui du biplace, lui-même surclassé par le quadriplace, le rendement du petit hélicoptère se relève à mesure que son tonnage diminue ; il se relèverait encore davantage si l'on faisait, pour le perfectionner, un effort comparable à celui qu'on accomplit en faveur des appareils de moyen ou gros tonnage : en effet, le poids des pales, de la transmission, du moyeu et des commandes, diminue nettement avec le poids total.

Sans quitter le domaine des appareils équipés de moteurs à explosions, on trouvera la confirmation de ces vues dans la comparaison du plus léger des triplaces, le Hiller 360, qui pèse 660 kg à vide, aux appareils de 900 à 2 000 kg à vide des autres constructeurs et dont le rendement est un peu moins bon. M. Pentecost se montrait peut-être un peu optimiste en attribuant à ses appareils, d'un poids de 80 kg à vide avec train d'atterrissage, une charge utile de 115 kg, et à l'appareil sans train, de 40 kg à vide, une charge utile de 90 kg, alors que la charge utile du Hiller 360 ne dépasse pas la moitié du poids à vide. Du moins les charges utiles d'environ une fois à une fois et demie le poids à vide, suivant qu'on exige un train ou qu'on le supprime, ne doivent pas étonner sur l'hélicoptère individuel,

même avec entraînement du rotor par moteur à explosions.

Le premier Hoppicopter fut accueilli avec tiédeur. Cet échec relatif tint principalement à l'insuffisance de diamètre des rotors. La charge « alaire » si l'on entend par ce terme le rapport du poids total à la surface du cercle balayé par les pales, qui varie de 10 à 15 kg/m² sur la moyenne des hélicoptères, était de 12,5 kg/m² sur l'Hoppicopter. L'atterrissage en autorotation, en cas de panne du moteur, avec une charge de 40 kg sur les épaules, devenait une performance qu'on ne pouvait attendre de la moyenne des pilotes. Mais cette conclusion ne condamne pas la formule. Il eût suffi de porter le diamètre à 4,50 m ou 5 m, et, sans alourdir beaucoup les pales, on eût réduit la charge alaire à 8 ou 6 kg/m², et rendu les risques acceptables. Tel est sans doute le diamètre que l'on peut attribuer aux monoplaces militaires américains.

Le problème du poids

Peut-on espérer un allègement et une réduction d'encombrement dans cette formule à mesure qu'on la perfectionnera ? La chose paraît assez difficile si l'on conserve le moteur à explosions, qui était déjà trop faible sur l'Hoppicopter initial, et qui demandera toujours près de 25 ch, avec une transmission assez lourde. Elle reste également difficile, au premier abord, avec les moteurs beaucoup plus légers que sont les statoréacteurs, pulso-réacteurs et fusées, car on retrouve en poids de combustible ce qu'on économise en poids de moteur.

Avec ces types de moteurs, on pourrait cependant envisager, dans deux cas, un atterrissage beaucoup plus aisé qu'avec une charge de 40 kg sur les épaules. Le premier cas est celui du parcours de très faibles distances, de quelques kilomètres seulement, qui n'exige qu'une réserve de quelques litres de combustible ; ses applications civiles ou militaires seraient nombreuses. Le deuxième cas consisterait à loger le combustible dans un réservoir souple, tel un sac à eau pour camping, qu'on laisserait tomber à terre au moment de se poser ; l'aviation américaine vient de réaliser des réservoirs de ce genre en vue d'un usage beaucoup plus dur, le ravitaillement en liquides (eau ou essence) par des avions qui les larguent à basse altitude. Dans un cas comme dans l'autre, l'atterrissage avec, sur les épaules, une charge réduite à moins de 20 kg est dès lors à la portée du sportif moyen.

Le moteur

Toutefois, le gros progrès dans l'allègement de l'hélicoptère individuel, surtout dans l'appareil porté à dos d'homme, est le remplacement du moteur à explosions par les divers types de moteurs à réaction.

D'abord la construction est simplifiée par la suppression du dispositif anticouple, rotor de queue ou rotors coaxiaux tournant en sens contraires. Le rotor mû par réaction en bout de pale tourne en effet en roue libre autour de son

SCIENCE ET VIE

axe sans entraîner en sens inverse le bâti du moteur et le pilote qui le porte sur son dos.

D'autre part, l'économie de poids à vide est considérable. Elle porte non seulement sur le moteur de 20 à 25 ch, mais sur la transmission, presque aussi lourde. A ces organes, on substitue, à l'intérieur des pales, une simple canalisation, et, en bout de pale, des propulseurs à réaction très légers. Sur l'hélicoptère ordinaire d'un millier de kilogrammes en charge, le moteur représente environ 30 % du poids total, la transmission 17 %, et les pales 8 %. La part du moteur et de sa transmission augmente, et celle des pales diminue en même temps que le poids de l'appareil. On juge quelle peut être l'importance de l'allègement introduit par la suppression du moteur et de la transmission.

Le point faible de tous les moteurs à réaction appliqués à l'hélicoptère est la consommation. Des calculs simples permettent de préciser celle-ci, soit sur les appareils déjà réalisés, dont on connaît caractéristiques et performances, soit même sur les appareils militaires américains dont on ne donne guère que le principe et la photographie.

Sur le Hiller « Hornet » mû par deux statoréacteurs de 14 kg de poussée en bout de pale, la puissance effective appliquée au rotor de 7 m de diamètre tournant à 500 t/mn est donc de 68,5 ch.

L'endurance ne dépasse pas 40 mn, pendant lesquelles on brûle environ 120 kg de gasoil. La consommation ressort à plus de 2,6 kg au cheval-heure effectif.

Celle du pulsoréacteur est plus faible d'un

tiers environ et c'est la justification qui a été donnée de son choix sur le « Buck Private » de l'armée américaine.

Sur le « Pinwheel » des « Marines », le recours à la fusée est plus onéreux. Comme dans la propulsion de tous les engins lents, le faible rendement de la fusée tient à la très grande vitesse d'éjection des gaz, comparée à la vitesse de l'organe auquel ils appliquent leur poussée. Sur le rotor mû par fusée, la vitesse à considérer n'est pas celle de l'hélicoptère, mais celle, très supérieure, de l'extrémité des pales ; elle ne peut cependant guère dépasser, comme sur les autres hélicoptères, 225 m/s environ. Même à cette vitesse périphérique maximum des pales, les gaz de la fusée étant d'autre part éjectés à 1 000 m/s au moins (vitesse que l'on peut attendre des combustibles de sécurité utilisant l'eau oxygénée concentrée), une poussée de 0,33 kg est nécessaire pour obtenir une puissance de un cheval. Un calcul simple de mécanique montre que la consommation de la fusée s'élève alors à 12 kg/ch.h ; elle serait encore de 6 kg avec des liquides possédant un pouvoir calorifique plus élevé, utilisant l'oxygène ou l'acide azotique et donnant des vitesses d'éjection de l'ordre de 2 000 m/s.

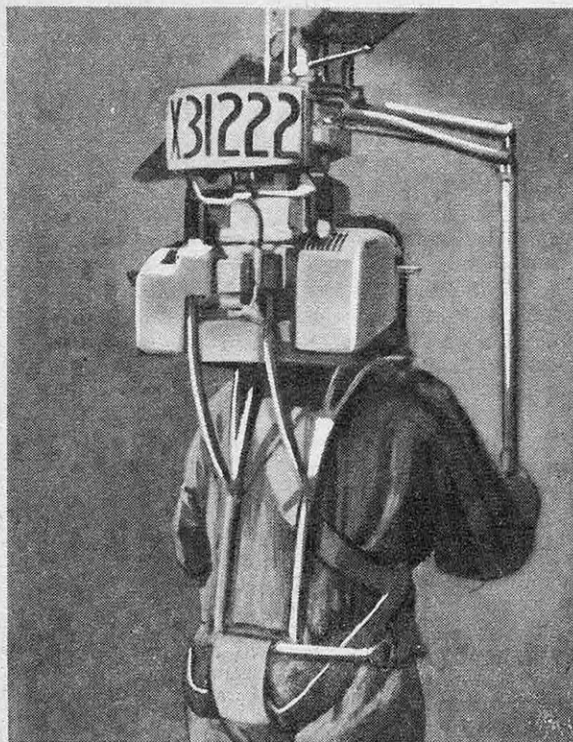
Tous ces chiffres, 1,7 kg/ch.h pour le pulsoréacteur, 2,6 kg/ch.h pour le statoréacteur, 6 kg/ch.h au minimum pour la fusée, sont à comparer aux 0,3 kg/ch.h d'un moteur à explosions qui perdrait 10 % de sa puissance dans la transmission. Les durées de vol s'en déduisent : pour un hélicoptère portatif demandant une vingtaine de chevaux effectifs, et qui emporterait 20 kg de combustible, la durée de vol ne dépasserait pas 35 mn avec le pulsoréacteur, 23 mn avec le statoréacteur, 10 mn avec la fusée. C'est évidemment bien peu, comparé aux 3 h 20 mn qu'on peut attendre d'un appareil de même puissance mû par moteur à explosions pour ce même poids de combustible.

Les performances

Faut-il en conclure que l'hélicoptère individuel, surtout le modèle portatif avec moteur à réaction, n'a de chances qu'à condition de ne pas rechercher de performances élevées ?

D'abord, il faut remarquer que les conclusions précédentes concernent exclusivement la vitesse et le rayon d'action.

Le plafond reste tout à fait comparable à celui des hélicoptères de même charge au cheval, et M. Pentecost pouvait revendiquer sans trop d'erreur, pour son premier Hoppicopter, un plafond de 3 650 m, que ne donnent pas tous les appareils actuellement construits en série. Bien mieux, le « Pinwheel » des « Marines », avec sa propulsion par fusée de puissance indépendante de l'altitude, devrait pouvoir



◀ L'une des premières versions de l'Hoppicopter Pentecost. Elle présente, dans les grandes lignes, l'aspect de l'appareil de la page 333. On voit, sous la plaque minéralogique, le bloc moteur et le réservoir. L'ensemble repose sur un bâti analogue à l'armature d'un sac de camping.

monter à 6 000 ou 8 000 m, si sa consommation élevée lui en laissait le temps.

Il s'agit là, rappelons-le, du plafond en vol oblique et non du plafond en vol au point fixe, qui ne dépasse pas 1 000 à 1 500 m sur la plupart des hélicoptères actuels. La propulsion par fusée du « Pinwheel » est la seule qui permette aujourd'hui l'atterrissage et le décollage en terrain montagneux non aménagé, dès que l'altitude dépasse 2 000 m.

D'ailleurs, le sacrifice de la vitesse, consenti sur l'hélicoptère individuel, ne tient nullement à la loi générale de similitude, si défavorable aux petits appareils, dont les surfaces décroissent moins vite que les volumes. C'est uniquement affaire de carénage. En dehors de toute question de confort, le corps de l'homme n'est pas dessiné pour se déplacer dans l'air aux 120 à 140 km/h de croisière de la moyenne des hélicoptères. C'est en raison de ce même excès de traînée que toutes les tentatives faites pour diriger, par adjonction d'une voilure, un corps humain sautant d'avion en chute libre ne donnent à peu près rien, comme on l'a vu lors des diverses expériences de l'adjutant Valentin. Le remède réside, dans les deux cas, en un carénage de contre-plaqué ou de matière plastique, qui s'étendrait de la tête à la ceinture et laisserait leur liberté aux jambes, lors de l'atterrissage ; le « motocycliste de l'air » dépassera alors les 150 km/h qui sont à la portée de ses collègues terrestres, lorsqu'ils s'enferment, eux et leurs scooters, dans un carénage analogue.

Le rayon d'action sera naturellement relevé dans le rapport de la vitesse. Il restera cependant

un point faible : celui de toutes les machines où l'on appliquera la propulsion à réaction à des extrémités de pales qui dépassent difficilement les 200 m/s. Mais on peut envisager un progrès dans plusieurs voies, notamment avec la propulsion par « pulsoréacteur caréné », combinaison de pulsoréacteur et de statoréacteur, dont la consommation est inférieure à celle de ces deux réacteurs agissant séparément.

Les applications militaires

« Pourvu que l'on nous donne des hélicoptères », a dit le général Lamuel C. Shepherd, commandant supérieur des Marines du Pacifique, « nous nous chargerons de leur trouver des emplois illimités ». Plus encore que les autres, qui ne sont guère que des moyens de transport, l'hélicoptère individuel, qui est avant tout un instrument de combat, doit se prêter au renouvellement de l'art militaire.

L'application la plus évidente est le remplacement du parachute dans les débarquements aéroportés. La voilure tournante permet de choisir l'emplacement, la direction et la vitesse de l'atterrissage ; le débarquement se fait donc sans risques sérieux, quel que soit le vent, en terrain plat ou en montagne, et même dans la moyenne des terrains boisés où l'on trouvera aisément des clairières accessibles à un rotor de moins de 5 m. Aux centaines de mètres que le parachute est contraint de franchir à faible vitesse et qui en font l'objectif idéal pour le tireur au sol, succédera un piqué sous grand angle à 80 ou 100 km/h, suivi d'un freinage sur quelques dizaines de mètres, le plus souvent derrière un couvert. La mission remplie, si elle se limite à une destruction, le commando rejoindra les avions qui l'ont amené. Il faudra certes, que ces avions soient capables d'un « ralenti » assez prononcé, moyennant quoi les hélicoptères regagneront leur bord avec beaucoup moins de difficultés que n'en éprouvaient les chasseurs à réaction qui, leur rôle terminé, revenaient s'accrocher sous une « Superfortress ».

Dans les missions d'assaut, sur un front organisé, l'hélicoptère individuel ne sera pas moins précieux. Il aidera le fantassin dans la plus difficile de ses missions : le franchissement, lors de l'assaut, de ces 200 derniers mètres qu'il lui fallait couvrir jusqu'ici avec les coudes et les genoux comme seuls moyens de propulsion. Monté sur hélicoptère, l'assaillant sera assurément plus visible que plaqué au sol. Mais combien d'adversaires pourra descendre le servent d'une mitrailleuse lorsqu'il ne disposera que de quelques secondes pour répartir et régler son tir sur une douzaine d'appareils piquant sur lui de toutes les directions, et l'arrosant de leurs feux ?

Plus généralement, toutes les missions de



← L'Heliolyf de Paul Baumgartl fut conçu quand cet ingénieur dut renoncer à ses recherches sur l'hélicoptère individuel. Autogire portable, il fallait, pour décoller, bondir tout en mettant les hélices au grand pas. Un accident mit fin aux essais au bout de quatre mois (15 février 1947).

SCIENCE ET VIE

combat ou de certains transports du genre de celles qu'ont exécutées les gros hélicoptères américains en Corée pourront être confiées aux hélicoptères individuels. Le choix, par les « Marines », de la fusée comme mode de propulsion prête à beaucoup d'autres applications que celle, déjà signalée, du décollage au point fixe en montagne. A l'encontre du statoréacteur et du pulsoréacteur dont la traînée en bout de pale est assez gênante pour qu'on limite leur puissance aux données du programme, la légèreté et le faible encombrement de la tuyère pour fusée autorisent une surpuissance considérable dans les seules limites de la résistance mécanique du rotor ; au besoin, on installera pour cette éventualité un deuxième jeu de tuyères. On pourra ainsi, au point fixe ou à faible vitesse horizontale, conditions pour que le régime du rotor puisse être fortement relevé, car la vitesse de rotation ne se compose pas avec une vitesse de translation importante, multiplier par deux ou trois la puissance du moteur et la sustentation de la voilure tournante. On fera donner, par exemple, 40 ou 50 ch à un hélicoptère-fusée dont les 20 ch soulevaient une centaine de kilogrammes.

Certaines performances, particulièrement utiles du point de vue militaire, seront alors améliorées à un degré jusqu'ici inconnu des hélicoptères ordinaires. La vitesse maximum ne variera guère. Mais la vitesse ascensionnelle, directement liée à l'excès de puissance sur celle qui est nécessaire à la sustentation, sera peut-être multipliée par cinq ou dix. Elle ne dépasse guère 4 à 5 m/s, au niveau de la mer, sur les hélicoptères les plus courants, et encore en vol oblique. En vol vertical, elle devrait atteindre aisément 30 m/s sur un hélicoptère individuel soulevant 100 kg auquel on appliquerait une puissance de 50 ch. Il peut sembler paradoxale que la vitesse ascensionnelle dépasse la vitesse en vol horizontal, mais le fait s'explique par la différence des traînées.

L'effet de freinage à l'atterrissage sera tout aussi impressionnant. Le même hélicoptère arrivant au sol, à la verticale, à 100 km/h et appliquant sa surpuissance au freinage s'arrêtera sur 20 ou 30 m, alors que le conducteur d'une auto serait satisfait d'y parvenir en 50 m sur route horizontale.

On peut envisager que la capacité de surcharge de l'hélicoptère-fusée individuel sera directement mise à profit. Le pilote pourra aussi bien emporter un mortier de 81 ou un canon sans recul avec quelques dizaines de kilogrammes de projectiles qu'une mitrailleuse et des grenades. Au cas où l'appareil, chargé ainsi à 15 ou 20 kg/m², tomberait en panne de moteur, l'atterrissage en autorotation deviendrait certes un peu pénible, mais le pilote en serait quitte pour larguer son chargement avant d'arriver au sol.

Avec le « Pinwheel » à fusées, les « Marines » inaugurent donc une formule dont les possibilités se révèlent assez sensationnelles pour qu'on les assimile à celles d'un projectile plutôt qu'à celles d'un avion ou d'un hélicoptère ordinaire.

Les applications civiles

Le civil, qui n'a pas besoin de décoller ou d'atterrir avec des accélérations de 2 g, ne

trouvera pas moins de multiples applications à l'hélicoptère individuel.

Il remplacera d'abord l'hélicoptère actuel, souvent avec avantage, dans la plupart des nombreux emplois qu'il a trouvés. Il sera l'auxiliaire parfait de l'agriculteur pour disperser les herbicides et les insecticides, polliniser le palmier-dattier, éviter les gelées en homogénéisant les couches d'air de température différente au voisinage du sol, voire pour égoutter les cerises mûres après la pluie et éviter ainsi qu'elles n'éclatent sous l'effet du soleil qui suit... Il transportera le topographe, le géophysicien, le porteur de pétrole ou de minerais, le médecin de montagne, le piéteur d'animaux à fourrures, le pêcheur qui hésite à s'aventurer sur la glace... Tous le piloteraient aussi bien que le commis voyageur conduit son auto, c'est-à-dire sans l'aide d'un spécialiste du volant.

Dans toutes ces applications, l'hélicoptère individuel, avec ses 20 ou 40 kg suivant qu'on acceptera la consommation élevée des moteurs à réaction ou qu'on exigera l'économie du moteur à explosions, offrira d'abord l'avantage du prix d'achat et des frais d'exploitation. Il se payera au kilogramme, comme toute autre mécanique, brûlera son combustible sur la base de la tonne-kilomètre et se rangera dans un placard de l'appartement. En outre, il pourra accéder en de très nombreux endroits jusqu'ici inaccessibles pour l'hélicoptère actuel comme pour l'avion léger.

L'hélicoptère individuel se prêtera même à des progrès de l'aviation où le principal obstacle a été jusqu'ici la dimension des appareils. Malgré toutes les promesses contenues dans la formule de l'avion convertible, on hésite actuellement devant ses premières réalisations, en lesquelles la même hélice est appelée à servir d'une part au décollage et à l'atterrissage en volant comme un hélicoptère, d'autre part à la propulsion de croisière en volant comme un avion ; on n'est pas sûr que l'appareil soit parfaitement stable et maniable pendant la période de transition. L'hélicoptère individuel, demi-caréné, auquel on ajouterait une paire d'ailes de 1 m chacune à la ceinture, mettra son passager dans la situation du parachutiste qui n'a pas pour habitude d'exiger la stabilité et la facilité de manœuvres en toutes configurations. Ainsi après un parcours effectué à 300 km/h, en volant comme un avion, il pourrait en vue des difficultés de l'atterrissage terminer son vol en passant à l'évolution en hélicoptère. Et il gardera encore la ressource du parachute comme un complément de sécurité. Il n'est même pas interdit d'envisager la vitesse en vol d'avion à 800 km/h, si, toujours avec les 20 ch de son moteur, on remplace le rotor de 5 m par une hélice de 1 m. Mais cette fois, le rotor étant disparu, l'ouverture du parachute pour l'atterrissage s'imposera obligatoirement.

Telles seraient peut-être déjà quelques-unes des possibilités de l'aviation d'aujourd'hui, si l'on avait été plus accueillant pour la toute première réalisation de M. Pentecost.

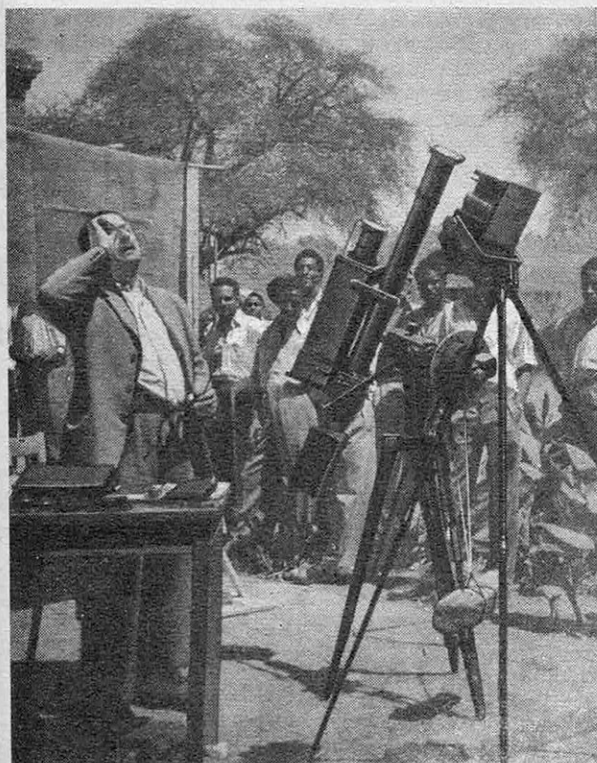
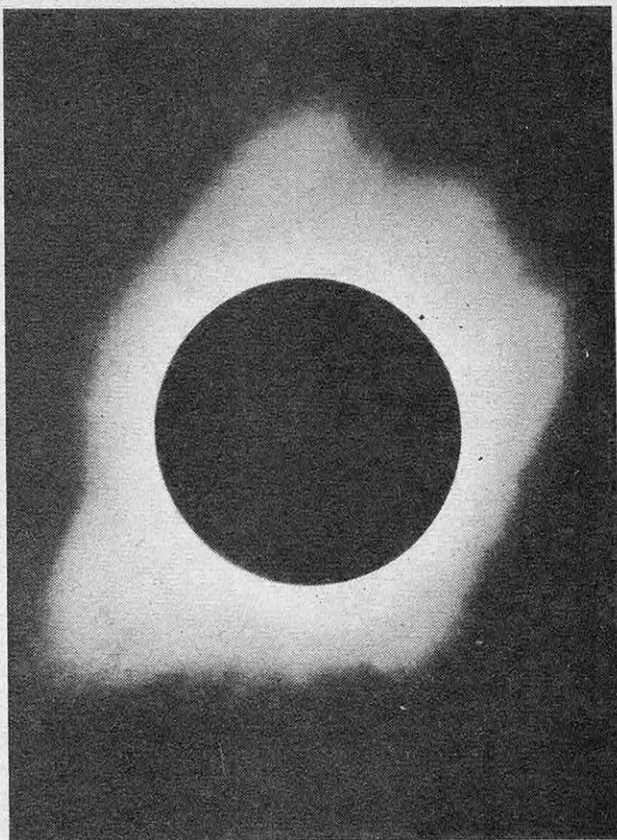
Camille Rougeron

Les astronomes amateurs et professionnels à Khartoum

L'OBSERVATION DE L'ÉCLIPSE

Le passage de la Lune devant le Soleil projette sur la Terre une ombre de quelque 140 km de large, qui parcourt environ 15 000 km. Mais le phénomène est bref et l'observateur doit se hâter.

L'ÉCLIPSE totale de Soleil du 25 février dernier, visible seulement en Afrique, Iran et en Sibérie a été observée au Soudan anglo-égyptien par une quinzaine de missions. Anglais, Américains, Suisses, Italiens, Hollandais, Autrichiens, Irlandais, Grecs, Égyptiens et Français s'étaient donné rendez-vous à Khartoum, capitale du pays, au confluent du Nil Bleu et du Nil Blanc.



● M. Geneslay, membre de la mission d'amateurs déléguée à Khartoum par la Société Astronomique de France, procède à l'installation du matériel.

Des résultats probants

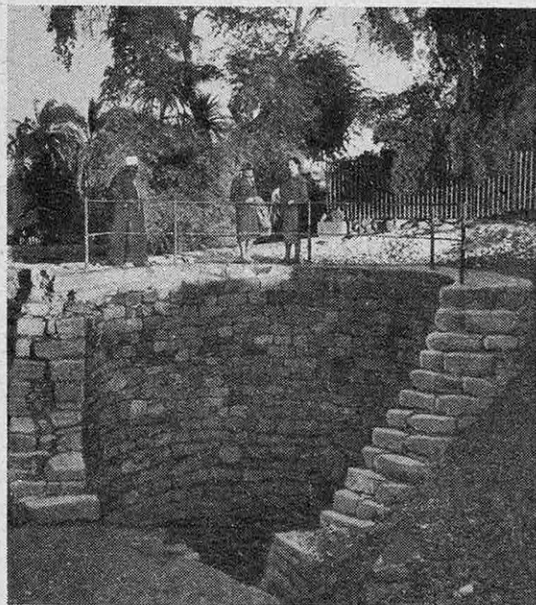
Pour bref qu'il soit, le déplacement vaut le voyage : c'est seulement dans le court moment que dure une éclipse qu'on peut étudier dans les meilleures conditions l'atmosphère du Soleil. C'est ainsi qu'à la faveur de l'éclipse de 1868 Rayet et Herschel constatèrent l'existence, dans le spectre solaire, d'une raie nouvelle qu'ils attribuèrent d'abord au sodium, mais qu'ils reconnurent ensuite comme déterminée par un corps nouveau, l'hélium, qui ne fut dénombré comme un corps terrestre qu'en 1895. L'air en contient 5 cm³ par mètre cube (un million de cm³). L'éclipse de 1919 permit de vérifier la théorie de la relativité et montra que la lumière était déviée par le Soleil.

Une éclipse totale présente un spectacle incomparable : la lumière décroît de façon progressive et rapide et, pendant les quelques minutes que dure l'éclipse totale, la nuit est complète, l'on voit les étoiles, les planètes, et l'on peut admirer la couronne solaire comme une gigantesque gloire autour de l'astre masqué par la Lune.

Les professionnels à pied d'œuvre

Les astronomes professionnels accumulent pendant ces quelques minutes des documents qui seront mesurés et comparés par la suite dans les laboratoires et dont l'étude scientifique et minutieuse prendra des années.

Ces documents n'ont rien de bien attrayant : ils se traduisent par des bandes de spectres ou des enregistrements. En revanche, le matériel est



● Lieu de pèlerinage pour les astronomes, ce puits de l'île Éléphantine, est, dit-on, celui qui permit au mathématicien Ératosthène (276-196 av. J.-C.) de mesurer le méridien terrestre. Le Soleil, en effet, à cet endroit éclairait directement le fond des puits à midi, le jour du solstice d'été, tandis qu'il s'en fallait de $1/50^{\circ}$ de la circonférence qu'il en fit de même à Alexandrie. La différence en latitude entre les deux points était donc de $1/50^{\circ}$.

fort impressionnant et les instruments eux-mêmes sont assez photogéniques.

Plusieurs missions avaient apporté jusqu'à 10 t de matériel. La grande innovation de cette année était la mise en place sur la ligne de centralité de récepteurs radars de grand diamètre pour mesurer pendant l'éclipse l'affaiblissement

des émissions radioélectriques solaires. M. Marius Laffineur, chef de la Mission de l'Institut d'Astrophysique de France, avait installé un « radar » portable de 6 m à l'aide duquel il fit des enregistrements du Soleil. Ils seront comparés à ceux faits au même moment par le grand récepteur radar fixe de l'Observatoire de Meudon. Autre innovation : la première observation d'une éclipse à l'aide d'un télescope électronique par M. Dauvillier, professeur au Collège de France.

M. Bernard Lyot, membre de l'Institut, inventeur du coronographe, qui permet de reproduire artificiellement les phénomènes d'éclipse, était à Khartoum l'invité du Gouvernement égyptien.

Il faudra attendre un certain temps les résultats de l'examen des documents recueillis par ces grands spécialistes, tenus, on le conçoit, à une certaine réserve.

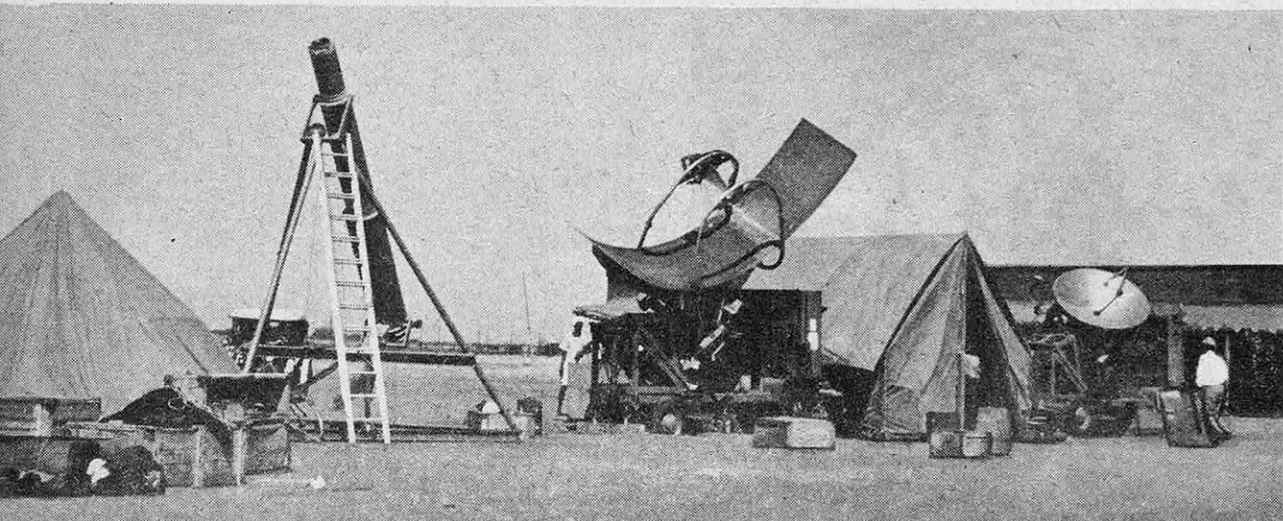
En attendant, c'est donc aux astronomes amateurs que nous devons les premiers aperçus.

14 000 km pour 3 mn d'observation

En effet, trois astronomes amateurs français, membres de la Société Astronomique de France, n'avaient pas hésité à faire ce voyage de 14 000 km pour observer ce phénomène qui dure 3 mn.

Ce n'est pas la première fois que des astronomes amateurs, au prix de gros sacrifices, se déplacent pour observer des éclipses : une mission de ce genre fut organisée par la Société Astronomique de France pour aller en U. R. S. S., observer l'éclipse du 19 juin 1936. Elle était composée d'un agent de P. T. T., de deux ingénieurs, d'un professeur, d'un cinéaste, et son président était un avoué à la Cour (devenu depuis membre du Bureau des Longitudes).

En 1945, malgré les difficultés de l'après-guerre, deux amateurs firent le déplacement du cercle polaire. Ils retrouvèrent là, amené par le même dessein, un amateur suédois, l'ingénieur Wiberg.



● La mission des astronomes professionnels américains se distingua naturellement par un impressionnant déploiement de matériel dont cette vue ne donne qu'une

idée. On remarque, outre la classique lunette, deux sortes de radars. Le temps, au moment voulu, fut propice à l'observation et la visibilité se révéla excellente.

L'homme qui a vu le plus d'éclipses est sans doute un astronome amateur français, le comte Aymar de la Baume Pluvinel. Consacrant sa fortune à organiser des missions pour observer les éclipses totales, il assista onze fois à ce phénomène. C'est là un palmarès exceptionnel, puisqu'on ne dénombre guère que soixante-dix éclipses totales par siècle, et toujours observées en des points différents. Ces états de service valurent au comte de la Baume son élection à l'Académie des Sciences, honneur rarement concédé à un amateur.

Les objectifs

Le programme d'observation de la petite mission d'amateurs français était le suivant : M. Geneslay se proposait de photographier la couronne, de mesurer les températures et la luminosité du ciel, d'observer les ombres volantes.

M. Leclerc, au nom de l'Institut de Cinématographie scientifique dirigé par M. Jean Painlevé, se proposait de cinématographier la couronne solaire en couleur avec un objectif de 1 m de foyer, et en noir et blanc avec des foyers de 1,46 m et 0,5 m. Il avait emporté quatre appareils de cinéma et deux cœlostats. Malgré la sécheresse excessive du Soudan qui causa bien des perturbations dans la marche des appareils, ces projets purent être menés à bien. Le film de M. Leclerc, actuellement au montage, sera présenté à une prochaine séance de la Société des Astronomes de France. Constatation curieuse : c'est en 1851, lors de l'éclipse du 28 février, que Berkowski à Königsberg, photographia pour la première fois une éclipse de Soleil sur plaque daguerréotype et c'est un bon siècle après qu'une éclipse fut cinématographiée pour la première fois en couleur par un astronome amateur, M. Leclerc, sur négatif Gevacolor 35 mm. Pour la couleur, le temps de pose correct était d'une image par seconde, ce



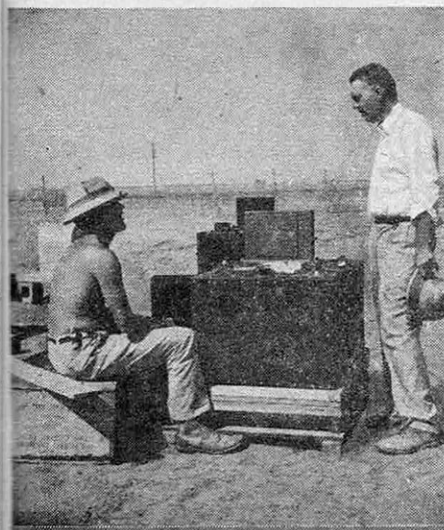
● M. Bernard Lyot, de l'Académie des Sciences (+), photographié avec les membres de la mission égyptienne. Le 2 avril, on devait annoncer du Caire son décès subit.

qui a réduit considérablement la longueur de ce film qui ne dépasse pas 4 m.

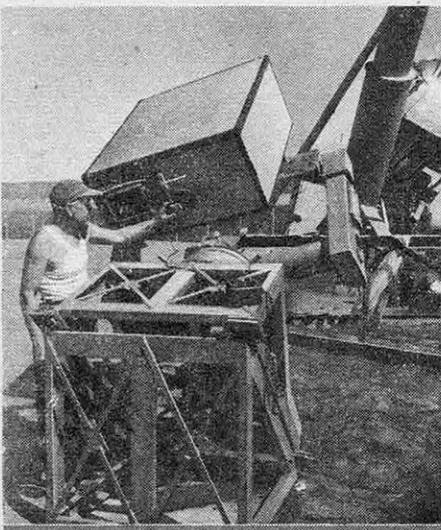
Il est heureux que le temps se soit révélé favorable. L'avant-veille de l'éclipse, le temps donna de grandes inquiétudes. La température baissa sensiblement et le ciel se couvrit de nuages élevés au milieu desquels le Soleil n'était plus qu'une pâle lueur. Alors s'éleva un petit vent de sable qui heureusement, le soir, se calma. Le ciel se dégagait et les astronomes purent refaire leurs réglages et nettoyer leurs appareils. La prochaine éclipse totale sera visible en Suède, à la hauteur de Stockholm, en 1954 ; la suivante d'une durée exceptionnelle (7 mn) en 1955, au pays Viet Minh.

En France, une éclipse est annoncée pour 1961, mais c'est dans le Midi. Paris, qui a observé, pour la dernière fois, ce phénomène en 1912, devra en attendre la répétition jusqu'au 11 août 1999.

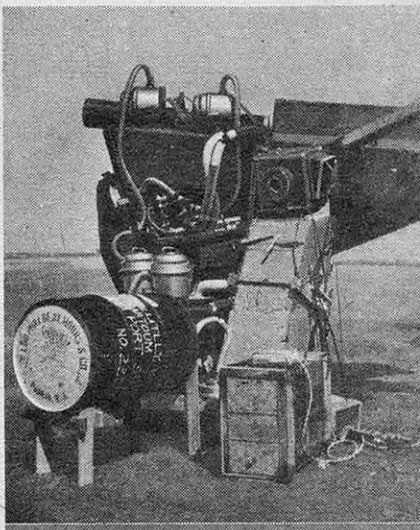
A. Hauteclouque



● Autre aspect de la mission des U.S.A. : éloigné des instruments d'observation, voici l'appareil de géodésie.



● Quant à la caméra cinématographique, pour éviter qu'elle soit ouverte, on la tint cadenassée dans sa boîte.



● Autour des appareils, cinquante puissants aspirateurs étaient chargés de lutter contre le sable.

SCIENCE ET VIE publiera prochainement
un important
NUMÉRO HORS SÉRIE



les Vacances



**SPORTS NAUTIQUES - VOILE
CANOE - KAYAK - ALPINISME
PÊCHE - CHASSE SOUS MARINE
CAMPING - CARAVANING**



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

Ils ne sont pas domestiqués, mais quels précieux auxiliaires !

LE CONTRÔLE BIOLOGIQUE

enrôle les animaux à notre service

L'homme entend, de plus en plus, que rien dans la nature n'arrive sans qu'il l'ait permis. Lorsqu'une espèce se met à proliférer malgré lui, un combat s'engage, mais, en dépit de sa puissance, le Roi de la Création ne triomphe que s'il trouve des alliés souvent minuscules. Cet article dit comment il les recrute et ce qu'il en advient.

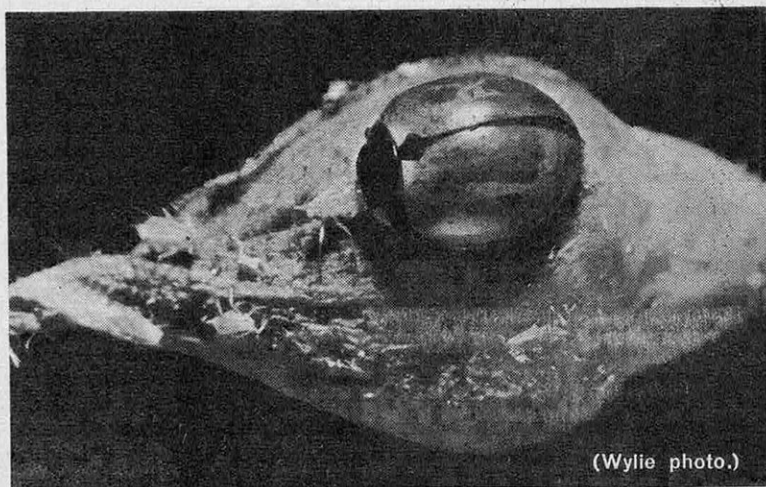
On n'ignore pas que l'homme est à même, en introduisant des éléments étrangers dans la faune naturelle d'une région donnée, de bouleverser l'état d'équilibre qu'y fait régner la nature, lorsqu'une stabilité relative s'est établie entre les animaux prédateurs et leurs proies. A la vérité, la population animale peut beaucoup varier en quantité. Pour se rendre compte de l'étendue que peuvent atteindre ses fluctuations, il suffit de songer que, si les innombrables espèces de mammifères et d'insectes herbivores existantes continuaient à se reproduire sans limites, elles atteindraient en quelques générations une telle densité de population qu'elles ne trouveraient plus à se nourrir. Cependant, il est relativement rare de voir des plantes sur lesquelles il ne reste aucune feuille ; divers facteurs (appelés « facteurs dépendant de la densité ») détruisent les espèces ou restreignent leur reproduction au fur et à mesure qu'elles augmentent, les empêchant ainsi d'atteindre le niveau qui correspondrait à une défoliation complète des plantes dont elles se nourrissent. Nous ne pouvons, pour une espèce déterminée, dire comment ces divers facteurs se combinent d'abord pour produire, et ensuite pour maintenir en gros, le *statu quo* ; encore moins pouvons-nous prévoir quels résultats à long terme découleront d'un changement des conditions existantes. Tout ce que nous pouvons affirmer pour le moment, c'est que tant qu'on n'en saura pas bien davantage,

l'homme s'il se mêle de prendre l'initiative de modifier l'équilibre biologique, le fait à ses risques et périls.

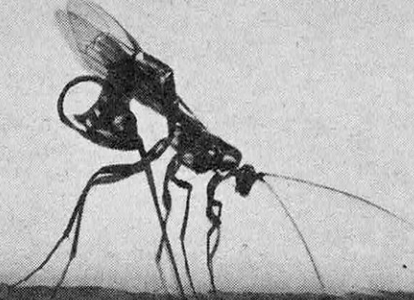
Principe et but de contrôle

Quand, par conséquent, nous transportons des animaux ou des plantes d'un pays à un autre — quelquefois à dessein, quelquefois par hasard — il arrive que, dans leur nouveau milieu, les immigrants se multiplient si bien qu'au bout de quelques années ils y sont beaucoup trop nombreux et plus nuisibles qu'ils ne l'étaient dans leur précédent terroir. Le principe du contrôle biologique consiste à découvrir les agents qui empêchent les espèces importées de devenir un fléau dans les parties du monde qui ne faisaient pas partie de leur zone géographique habituelle et à les introduire pour rétablir l'équilibre. Quant au but du contrôle biologique, il est d'empêcher qu'un animal ou une plante nuisible ne cause des dommages appréciables ; on peut y parvenir en diminuant ses effectifs et en les maintenant à ce niveau réduit. L'extermination n'est pas

Un drame heureusement très courant dans tous les jardins : sur un bouton de rose, une coccinelle dévore un puceron. Les coccinelles sont l'un des plus précieux alliés de l'horticulteur. En général, elles sont spécialisées et ne détruisent qu'une seule espèce.



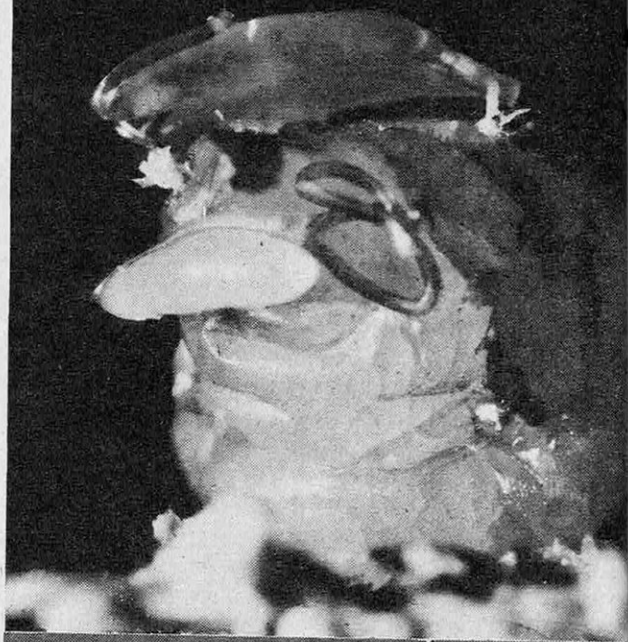
(Wylie photo.)



LA RHYSSÉ FORE LE BOIS AVEC SON OVIDUCTE...



... POUR PONDRE SUR LA LARVE DU SIREX



... SES ŒUFS QU'ON VOIT ICI EN PLACE

indispensable ; toutefois, si, par hasard, elle se produit, nul n'y trouve à redire.

Dans l'antiquité

Les anciens Égyptiens ont le droit d'être considérés comme le premier peuple qui ait pratiqué le contrôle biologique, puisqu'ils se servaient des chats pour empêcher la prolifération des souris qui, sans cela, auraient pillé leurs provisions de blé. La destruction des souris a cessé d'être la seule raison d'être du chat domestique ; cependant, même de nos jours, les chats restent probablement dans nos pays le plus important moyen de protéger nos maisons contre les souris et, dans bien des entrepôts, des chats reçoivent officiellement leur ration de lait pour services rendus dans ce domaine. Darwin se plaisait à signaler que le chat tue la souris, laquelle détruit le bourdon, lequel féconde le trèfle ! C'est pourquoi le trèfle pousse plus abondamment aux abords des fermes. Les Romains appliquaient le même principe quand ils envoyèrent en Espagne des furets pour limiter le nombre de lapins, encore que le résultat de l'opération ne semble pas avoir été consigné dans les annales de l'époque.

Échec en Australie

Le plus récent recours à des carnivores étrangers pour juguler l'invasion des lapins en Nouvelle-Zélande et en Australie n'a fait que démontrer avec plus de vigueur le danger qu'il peut y avoir à bousculer par une intervention de ce genre l'équilibre de la nature. En Australie, le renard n'a pas eu le moindre effet sur les millions de lapins, mais il a tourné son activité sur les habitants des basses-cours de sorte qu'il a bientôt pris rang à son tour sur la liste des animaux

proscrits. En Nouvelle-Zélande, on essaya certains membres de la famille des belettes, mais avec des résultats également désastreux, encore que les principales victimes n'aient guère été que les oiseaux indigènes. Les deux pays ont reçu là de sévères leçons et, depuis, leurs lois relatives à l'importation des animaux sont les plus rigoureuses qui soient au monde.

La Jamaïque a de bonne heure été le théâtre de plusieurs tentatives de contrôle biologique. Des rats bruns et noirs y étaient venus par bateaux aux premiers temps de la colonisation et ils se révélaient comme un réel danger pour les plantations de cannes à sucre. Dans certaines parties de l'île, ils auraient même rendu l'exploitation impossible. Dès 1762, on importa une fourmi (*Formica omnivora*) pour détruire les jeunes rats. C'est là un cas très rare de l'emploi d'insectes contre les animaux supérieurs. Cela rendit quelque temps, puis l'effet s'atténua et les fourmis elles-mêmes devinrent un fléau, ainsi que pouvait le faire craindre leur nom latin. Les habitants de la Jamaïque essayèrent ensuite d'un crapaud géant (*Bufo marinus*), sans aucun résultat ; c'était en 1844. Après avoir longtemps débattu le problème, les planteurs introduisirent finalement, en 1872, la mangouste indienne. Au commencement, les rats éprouvèrent des pertes sérieuses et les dégâts qu'ils causaient furent réduits dans une grande proportion ; seulement au bout d'une dizaine d'années il apparut clair comme le jour qu'une erreur fatale avait été commise, car la mangouste, omnivore, s'attaquait à tout : aux oiseaux nichant sur le sol comme au gibier aquatique, mais aussi aux serpents et lézards, qui sont eux-mêmes considérés en général comme bons destructeurs de rats.

De nos jours, pourtant, on s'assure avec le plus

← PARASITÉ EN SON REFUGE MÊME

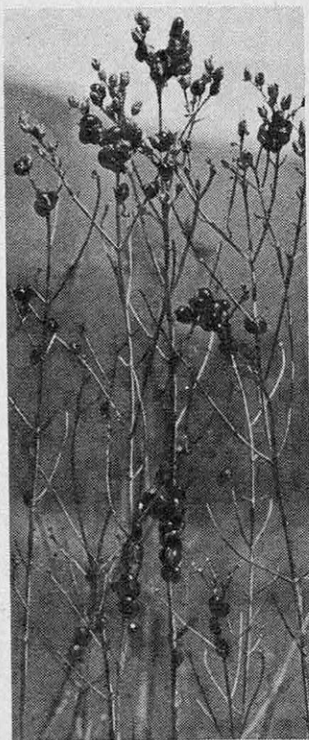
● Le *sirex*, a l'ingéniosité de pondre ses œufs dans le bois, à 4 ou 5 cm de profondeur. Le trou de sonde est minuscule et la larve est ainsi assurée à sa naissance de trouver abri et nourriture, la sciure non digérée achevant d'obstruer l'entrée de son refuge. Elle n'en est pas moins à la merci de l'Ichneumon porte-tarière qui, perçant le bois, atteint la larve et fait d'elle la pâture de sa future progéniture. (Photos Imperial Forestry Institute.)

grand soin que les animaux introduits se nourriront d'espèces que l'homme considère comme nuisibles, et de celles-là seulement. Les agents de contrôle employés sont en majorité des insectes dont les mœurs sont connues pour remarquablement constantes ; de la sorte, on sait que, même si leur nourriture normale (le fléau à détruire) est rare, ils ne se rabattront pas sur des espèces utiles. Le contrôle biologique n'est pas un remède universel. En réalité, on ne peut y avoir recours que dans une faible minorité de cas ; toutefois lorsqu'il réussit, c'est d'une manière satisfaisante et très spectaculaire. Il y a plus de chance de succès si l'ennemi visé est un envahisseur étranger spécialisé. Comme nous l'avons indiqué plus haut, de tels insectes ou de telles plantes — introduits par hasard avec des outillages industriels, des marchandises, etc. — trouvent souvent la voie libre, sans compétiteurs ni ennemis. Ce sont les conditions idéales pour qu'ils deviennent un fléau de première grandeur.

Le triomphe d'une coccinelle

Quelques efforts sporadiques de contrôle biologique ont eu lieu en Europe dans la première moitié du XIX^e siècle. Plus tard, en 1883, une mite prédatrice, envoyée aux États-Unis, combattit avec un certain succès le parasite du chou, qui s'y était introduit. Pourtant, la première victoire retentissante fut remportée dans un climat plus chaud vers 1890. Des plantations de citronniers et d'orangers très étendues prenaient un grand développement en Californie, mais déjà le fléau constitué par les insectes posait un grave problème. Un de ces insectes, la cochenille des citrus, présentait un danger si sérieux qu'il menaçait l'existence même des plantations : en effet, les insecticides avaient complètement échoué. On savait que la cochenille des citrus venait d'Australie : on essaya donc de lui trouver des ennemis possibles dans son pays natal. Une petite coccinelle, connue plus tard sous le nom de *vedalia*, fut choisie pour l'essai, et le premier envoi parvint

en Californie en 1888. En dix-huit mois, les vergers de citronniers et d'orangers furent débarrassés de leurs parasites. Le contrôle biologique était né. La *vedalia* a été importée depuis dans bien d'autres parties du monde et partout elle a vaincu la cochenille. Pour le contrôle des insectes, les coccinelles sont idéales. Généralement spécialisées, elles n'attaquent qu'une seule espèce d'un groupe étroit et se montrent inoffensives pour les récoltes. En outre, le mâle et la femelle, aussi bien que les larves, participent à l'attaque. On a donc enrôlé diverses sortes de coccinelles, surtout pour combattre les cochenilles et les autres coccidés, mais des insectes d'ordres différents jouent un rôle, eux aussi, dans d'autres expériences. Plusieurs guêpes minuscules, si petites qu'elles peuvent se développer à l'intérieur de leur proie, ont aussi aidé à combattre la cochenille du citronnier, lorsqu'elle est plus ou moins parvenue à l'état d'insecte parfait. Des guêpes du même genre ont été employées à Hawaï contre le chrysomèle de la canne à sucre (quelque chose comme notre cercopide), contre la « vrille » de la canne à sucre (larve d'un petit coléoptère) et contre le charançon de la fougère. On peut penser qu'un charançon qui se nourrit de fougère n'est pas bien dangereux, mais celui-ci, immigrant venu des Nouvelles-Galles du Sud, s'était mis à l'œuvre avec une telle vigueur qu'il mettait en péril l'avenir des réserves forestières.



● Malencontreusement importé, le millepertuis envahissait la Californie jusqu'au jour où on amena divers coléoptères qui en assurent la destruction. (Photo J. K. Holloway, U. S. A., Dpt of Agriculture.)

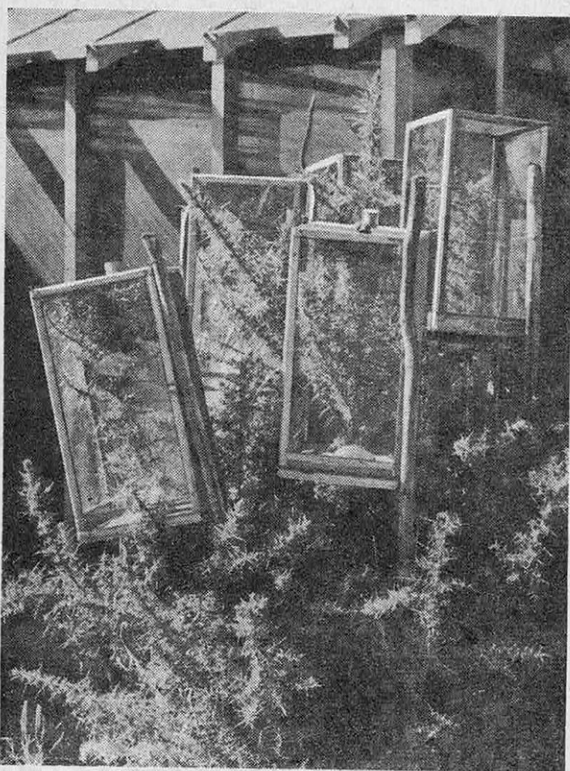
Entre guêpes...

On s'est servi ailleurs du contrôle biologique pour résoudre certains problèmes forestiers, relatifs presque tous à des arbres transportés ailleurs que dans leur habitat naturel. Une des expériences porta sur une grosse guêpe de bois, le *sirex* : introduite accidentellement en Nouvelle-Zélande, elle y causa de grands dégâts sur les pins d'Oregon qu'on avait importés. Cette guêpe de bois, jaune et noire, assez grosse pour être confondue au vol avec un frelon, réserve surtout ses faveurs aux conifères — pins, épicéas, mélèzes et sapins argentés principalement. La femelle dépose ses œufs dans le bois solide, que la larve passe trois ans à ronger, forant pendant ce temps des tunnels qui peuvent atteindre 30 cm de long ; les dégâts sont considérables. Dans nos contrées, ce même insecte n'a pas grande importance, ses attaques seraient considérées simplement comme le signe qu'une plantation est en assez piètre état, mais, en Nouvelle-Zélande, cela prenait figure de désastre économique.

Deux parasites, tous deux de 345



● Ce rouge-gorge, des larves au bec, combat, lui aussi, les fléaux de l'agriculture, mais l'éclectisme de ses repas en fait, pour enrayer la propagation d'une espèce, un agent moins sûr qu'un insecte au parasitisme exclusif.



● Cages d'élevage destinées à permettre la multiplication d'un charançon qui, se nourrissant d'ajoncs, empêchera cette plante de s'étendre en Nouvelle-Zélande où on la juge indésirable. (Cawthron Institute, Nelson, N. Z.)

• la famille des guêpes, sont des ennemis nés de la guêpe de bois. Le plus grand des deux (un *ichnéumon* européen, de forte taille puisque sa longueur totale est d'environ 10 cm) fut choisi pour l'expérience en Nouvelle-Zélande ; son nom scientifique est *Rhyssa persuasoria*. Cette guêpe procède de curieuse façon : elle repère sa proie, la larve du sirex, à l'intérieur du bois, puis fore avec sa tarière un conduit qui lui permet de déposer un œuf sur la larve. Le conduit a parfois 2 cm de profondeur et il ne faut pas plus de vingt minutes à l'insecte pour le percer, comme a pu l'observer le professeur R.-N. Chrystal. Ce même entomologiste a constaté aussi que l'insecte pénètre parfois dans une section de tunnel qui n'est plus occupée, mais, en ce cas, il ne perd jamais son temps en un point où il n'y a pas eu de larve. Quand l'œuf éclot, un minuscule vermineuse en sort et se colle à son hôte, qu'il dévore peu à peu ; il lui faut un an pour atteindre son plein développement, bien qu'il reste inactif la plupart du temps. Vers le mois de mai, il émerge du cocon, se fraie un chemin hors de l'arbre et commence sa vie d'insecte parfait. Pour l'expérience du contrôle biologique, on entassa dans des endroits où vivait l'ichnéumon un monceau de rondins qu'on savait habités par quantité de larves de sirex ; ces dernières ne tardèrent pas à être intégralement parasitées. A l'automne, on scia les rondins de façon à recueillir une ample collection de parasites qu'on expédia dans de petites capsules de gélatine en Nouvelle-Zélande, où ils ne tardèrent pas à accomplir leur évolution et à se mettre au travail.

On peut citer d'autres cas où l'emploi d'insectes pour combattre les parasites dans la forêt même a donné des résultats assez honorables sans atteindre pourtant aux succès parfois écrasants obtenus dans les domaines de l'agriculture et de la culture des arbres fruitiers.

Insecte contre plante

L'homme a aussi enrôlé des insectes pour l'aider à tenir en respect des plantes nuisibles. Le problème est très épineux, car il faut prendre grand soin de s'assurer que l'insecte ne va pas échapper à votre contrôle et s'adapter aux plantes cultivées. Une technique minutieuse pare à ce danger. D'abord, on n'emploie que des insectes à nourriture très spécialisée ; ensuite, avant d'importer les candidats, on se livre sur eux à des expériences portant sur toutes les plantes qui ont une certaine importance économique dans leurs pays natal : on leur donne le choix entre se nourrir de ces plantes ou mourir de faim. S'ils satisfont à cette épreuve rigoureuse, on les transporte au nouveau terrain de chasse qu'on leur destine et ils y subissent des épreuves analogues. Celles-ci se déroulent dans les laboratoires spéciaux où aucune échappatoire n'est possible. Si un insecte répond aux exigences, on a virtuellement l'assurance qu'il ne peut pas devenir, à son tour, un fléau.

L'exemple classique de réussite en fait de destruction des plantes nuisibles par les insectes s'est présenté en Australie entre 1920 et 1930



● En Nouvelles Galles du Sud, une cactée, l'« *Opuntia inermis* », se mit, vers 1920, à progresser au détriment de toute la végétation. Depuis 1926, elle recule sous les attaques d'un petit papillon dont la chenille n'a pas d'autre

nourriture. Ci-dessus : cactus en voie de destruction (1928) et, dans l'angle, la tâche achevée, les cactus réduits à de simples sarments, bien que la plante ait d'abord pu s'étendre (1929). (Australia News Inf. Bureau.)

quand furent enfin vaincus d'envahissants cactus. Plusieurs espèces de cactus, toutes originaires du Nouveau-Monde, avaient bien été introduites en Australie de temps à autre pour servir à des clôtures, mais la source de calamités fut une simple pousse d'*Opuntia inermis*, introduite dans les Nouvelles-Galles du Sud en 1839. Pendant quelque temps, elle se comporta en plante bien élevée, mais, vers 1870, cette cactée se mit à faire des siennes, échappant à tout contrôle.

À la fin du siècle, elle couvrait 4 millions d'hectares ; en 1920, 24 millions, et elle gagnait du terrain à raison de 4 millions d'hectares par an. À mesure que ce sol était envahi, il devenait complètement inutilisable comme pâturage. Pendant ce temps, on ne cessait de chercher un insecte apte à en venir à bout ; on en avait essayé plusieurs avec un certain succès, mais la vraie solution ne fut trouvée qu'en 1925, avec la chenille perceuse d'un petit papillon natif de l'Uruguay et de l'Argentine septentrionale, dont le nom très suggestif est le *Cactoblastis cactorum*. Les épreuves prescrites réussirent et l'on se borna à expédier une cargaison de 2 750 œufs. En 1926 et 1927, on avait produit dans des établissements d'élevage spéciaux 9 000 000 d'œufs qui furent distribués. Les chenilles ne rencontrèrent ni concurrents, ni ennemis ; on avait pris grand soin de n'introduire aucun de leurs parasites ; elles se mirent donc à leur besogne qui consiste à ronger les tiges charnues des cactus, ouvrant ainsi la porte à toutes sortes de champi-

gnons et de bactéries. Le résultat fut des plus impressionnants : les cactus moururent complètement sur de vastes étendues qui furent ainsi rendues aux éleveurs.

L'Australie respira. La victoire a même été commémorée par un poème que publia le *Cactus and Succulent Journal of America* :

« Abandonnant toute réserve, le cactoblastis ronger le cactus, — et l'abolit tant et si bien — qu'un nouveau problème nous narguera demain. Qui nous délivrera de son vainqueur — quand nous serons délivrés du cactus ? »

Hâtons-nous de préciser que la crainte du poète s'est révélée sans fondement tant la chenille est pointilleuse en matière de nourriture. En Californie on mène actuellement une victorieuse offensive contre une herbe anglaise bien connue — l'herbe de la Saint-Jean (1) — qu'on y a vue apparaître en 1900. Non seulement elle commençait à s'emparer des pâturages dont elle bannisait les bons herbages, mais en outre elle empoisonnait les moutons et le gros bétail. Les Australiens, devant le même problème, avaient repéré des alliés possibles, tous coléoptères ; après

(1) Millepertuis (*Hypericum perforatum*) ou herbe de la Saint-Jean : il contient dans ses sommités fleuries une substance rouge-sang, l'hypericine, inoffensive dans l'obscurité, qui devient très toxique par l'absorption des rayons solaires ultraviolets pour les animaux surtout à peau blanche lorsqu'ils sont exposés à l'action du soleil. Il provoque chez eux une dermatose eczémateuse qui peut aller jusqu'à la gangrène. Cette sorte de maladie porte le nom de *fagopyrésine*, parce qu'elle est souvent causée par le sarrasin (*fagopyrus* en latin).

SCIENCE ET VIE

leur avoir fait subir une série d'épreuves, ils choisirent en vue de l'entreprise de destruction un chrysomélide (la *Chrysolina gemellata*) qui se mit à l'œuvre en 1945. En moins de trois ans, 800 ares de la dense végétation indésirable étaient complètement nettoyés, et on avait en même temps fait éclore assez de coléoptères pour répartir des colonies sur un vaste espace. L'effet général ainsi produit rappelle celui que produirait un lent incendie de forêt, les herbes de la Saint-Jean étant détruites en pleine floraison par la vague de coléoptères qui progresse peu à peu. L'ensemble du travail demandera plusieurs années, mais on peut prévoir la complète disparition du fléau en Californie.

Travail d'équipe

Dans le même ordre d'idées, la *lantana*, plante épineuse originaire du Mexique, a été introduite dans beaucoup de pays tropicaux et subtropicaux pour former des haies ornementales.

Là où les conditions se sont trouvées favorables à son développement, la plante, échappant à tout contrôle, s'est répandue sur de grands espaces. Ce fut le cas plus particulièrement aux Indes et dans les îles hawaïennes où on l'avait importée vers 1850.

Au commencement de ce siècle, à la suite d'une expédition au Mexique, on avait constitué une

équipe d'insectes éprouvés pour attaquer le *lantana*, chacun des huit membres de l'équipe ayant son terrain d'action particulier. A eux huit, on est à peu près sûr que, même si quelques graines viables mûrissent encore sur la plupart des *lantana*, les dégâts causés aux feuilles, aux fruits, aux fleurs et aux rameaux sont assez permanents pour que tout danger soit écarté de voir la plante redevenir un fléau.

Les travaux relatifs au contrôle biologique se poursuivent sans cesse ; la plupart des instituts de recherches ont des sections spécialisées en la matière. Il n'est guère probable que nous ayons l'occasion d'assister encore à des victoires aussi spectaculaires que celle qu'a remportée la *vedalia* : la plus rigoureuse surveillance des plantes importées vise à empêcher le retour de situations aussi critiques que celle où elle se distingua. Mais, à mesure que l'homme comprend mieux l'interaction des mille et une créatures différentes qui contribuent à l'équilibre biologique, qu'il trouble parfois de si discourtoise façon, il devient plus habile à se procurer les animaux, grands et petits, qui l'aident à réaliser ses desseins.

G.-S. Cansdale

Directeur du Zoo de Londres

Traduit par Marguerite Gay,

(Avec l'autorisation du « Geographical Magazine »)

LA GENT MARSUPIALE, SPÉCIALITÉ AUSTRALIENNE

L'ARTICLE ci-dessus évoque la lutte sans merci menée aux antipodes pour se débarrasser d'une cactée dont l'aspect se rapproche de celui de notre figuier de Barbarie (« *Opuntia vulgaris* »). Signalons, dans un autre ordre d'idées, une tentative d'acclimatation, dans laquelle le cactus joua un rôle destructeur. A la fin du siècle dernier, l'illustre savant Charles Richet, résidant alors dans la presqu'île de Giens (Var), avait constaté que le climat en serait particulièrement favorable à l'élevage du kangourou. Il en importa quelques spécimens, les acclimata, puis les lâcha en liberté. Tous périrent, incapables qu'ils étaient, dans leurs sauts, d'éviter de retomber sur les cactus qui les déchiraient.

Que ne choisit-il plutôt, pour sa tentative, un phalanger, comme le cuscous ou « *Cuscus* » ci-contre, espèce de marsupiaux infiniment plus circonspects en leurs déplacements et à qui leur queue, en partie nue et préhensile, permet les acrobaties les plus variées. Arboricole, le cuscous est le plus grand des phalangers ; on le trouve en Australie, dans les Célèbes, à Timor et en Nouvelle-Guinée. Il se nourrit de lézards, de petits mammifères et d'œufs d'oiseaux, mais mange aussi certaines feuilles. Il est si agile qu'on le prend parfois pour un singe.

Le koala (« *Phascolarctus cinereus* ») charmant petit ours marsupial sur lequel nous avons publié une étude, se rattache, lui aussi, aux phalangers. On sait qu'il est végétarien et, comme l'opossum (« *Didolphis marsupialis* »), porte ses petits sur son dos.

Aucune de ces espèces ne se trouve en Europe, mais l'opossum existe aux États-Unis où, seul représentant des marsupiaux, il est, avec le rat musqué et le skunks, l'un des animaux à fourrure les plus répandus.



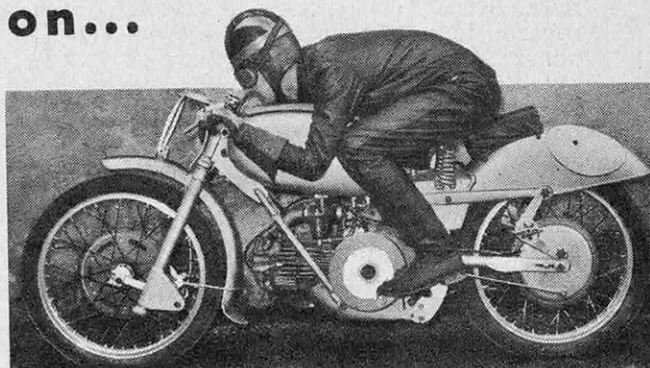
LE VENT FACTICE DES SOUFFLERIES

permet au champion...

A l'essor de l'aviation est liée celle des études en soufflerie. Depuis peu, les recherches s'étendent à des domaines qui touchent l'individu de plus près : ceux de la motocyclette et du ski.

SI, pour beaucoup de gens, le sport automobile, grâce à des compétitions comme les « 24 Heures du Mans », semble utile et sérieux, les courses de motos apparaissent dangereuses et stériles. A cet égard, on pourrait reprocher au cinéma de présenter volontiers la motocyclette comme un engin d'acrobatie, en montrant surtout au public des arrivées ou des passages de moto-cross où les hommes défigurés pataugent dans la boue.

D'autre part, alors que, tous les ans, les carrosseries d'automobile présentent des lignes nouvelles qui rendent le progrès évident même pour le profane, l'évolution des motos est beaucoup plus discrète. On pourrait croire que, course ou tourisme, la technique est restée inchangée depuis 1925, de sorte que, connaissant l'apport considérable de la compétition au sport mécanique,



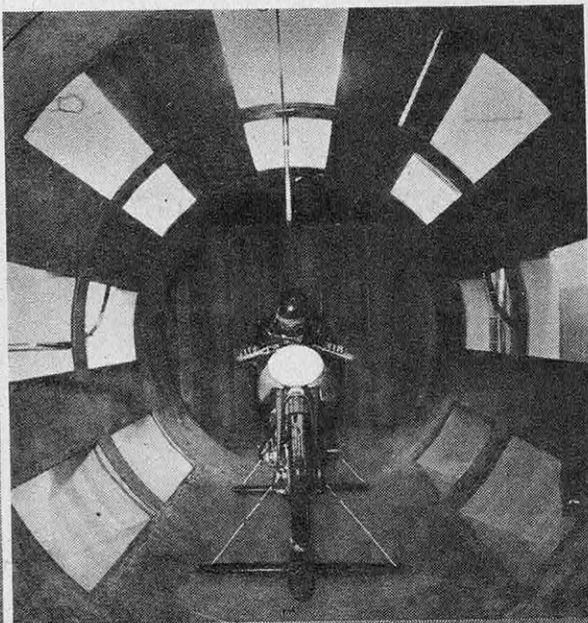
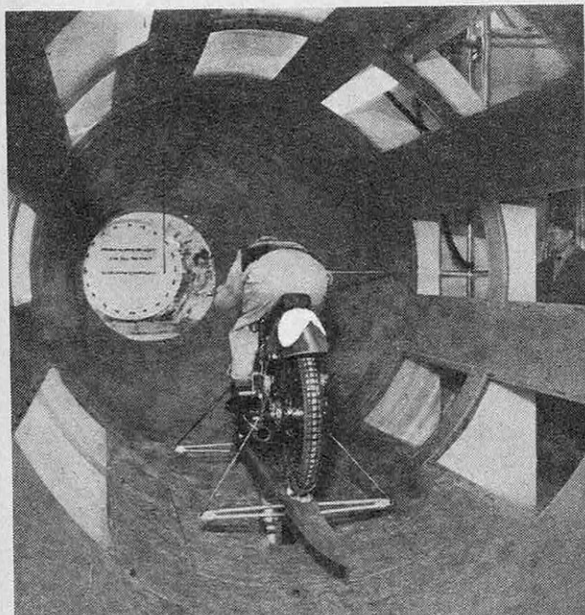
FERGUS ANDERSON EN POSITION DE COURSE

on se trouve enclin à se demander si la course de motos a réellement des bases scientifiques. Les frères Guzzi, créateurs de la célèbre firme italienne, viennent d'y répondre en construisant une soufflerie spécialement aménagée pour recevoir une moto et son pilote.

Où les calculs sont impuissants

On sait qu'à partir d'une certaine vitesse la résistance de l'air absorbe une grosse partie de la puissance du moteur. Diminuer cette résis-

... la recherche de la position idéale



LE CADRAN, PLACÉ FACE AU COUREUR, LUI INDIQUE LA RÉSISTANCE QU'IL OFFRE A L'AIR

SCIENCE ET VIE

fance par un aménagement du profil revient à augmenter la vitesse du véhicule. Sur une automobile, dont la carrosserie présente une certaine régularité de forme, les calculs sont du domaine possible. Mais, sur une motocyclette qui offre au vent, avec la tête et les pieds de son pilote, ses roues nues et ses organes sans capot, on ne peut que se perdre en conjectures.

Et pourtant les plus petites différences de forme se retrouvent dans les performances. Deux motos de semblable puissance (25 ch) la 250 cm³ Gambalunga et la 250 cm³ Guzzi ont des vitesses de pointe différant de près de 15 km/h. L'une, la Gambalunga, monocylindrique, monte à 169 km à l'heure tandis que l'autre, à cause de la surface de ses deux cylindres, plafonne 156 à km/h.

De plus, aurait-on calculé une forme de moto que la position du conducteur resterait à déterminer. Les calculs étant impossibles, il ne restait plus qu'à recourir à la soufflerie. Ce n'est pas d'y avoir pensé qui semble remarquable, mais bien l'audace du constructeur qui y consacre des dizaines de millions.

900 chevaux...

La soufflerie Guzzi, près de Côme, est du type Eiffel. Elle fonctionne par aspiration d'air derrière le modèle à essayer, grâce à deux turbines actionnées par un moteur Fiat de 900 ch à 12 cylindres en V. Comme toutes les souffleries, elle comprend une chambre de tranquillisation et une grille de régularisation qui, en avant du collecteur, servent à répartir au mieux les lames d'air avec le minimum de tourbillons. Ensuite, à 25 m du collecteur, vient la chambre de mesure.

Dans cette chambre, la moto, amarrée sur son support, est dirigée dans l'axe du courant d'air. Le support, spécialement profilé pour éviter les remous, est solidaire de la balance qui mesure la traînée. Toutes les indications sont transmises à la fois dans la cabine de commande où travaillent les ingénieurs et sur un immense cadran placé à

l'entrée de la soufflerie face au pilote. Ainsi ce dernier peut à tout moment connaître la valeur de la résistance offerte à l'air, ce qui lui permet de déterminer sa meilleure position en selle. Au dessus de lui, un tube de Pitot indique la vitesse du courant dans la veine. Si on obtient à pleine puissance un vent qui se situe aux environs de 200 km/h, on peut compter pratiquement sur un vent de 170 km/h au niveau de la moto, vitesse qui est déjà fort appréciable. Sans doute un jour, peut-être grâce à cette soufflerie, les motos iront plus vite, mais on peut admettre que les mesures faites à 170 km/h peuvent, par une sorte d'extrapolation, être encore utiles pour quelques dizaines de kilomètres-heure de plus.

L'opinion d'un spécialiste

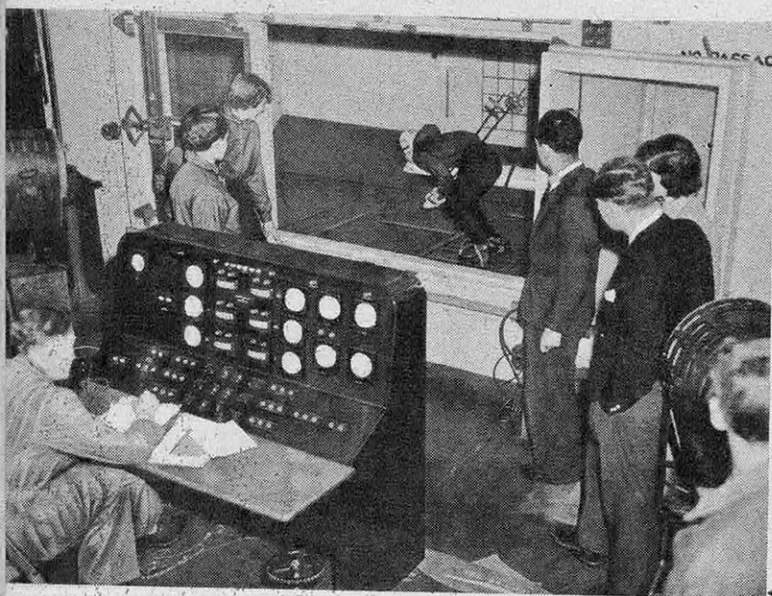
Le coureur anglais bien connu Fergus Anderson a été l'un des premiers « passés » dans la soufflerie Guzzi. Dans un article de la revue anglaise *The Motor Cycle*, il dit : « Cela est peut-être dû à une de ces associations d'idées chères aux psychologues, mais j'ai eu réellement la sensation de m'envoler. On ne peut se faire une idée de la rapidité avec laquelle croît la pression lorsque la vitesse augmente. » En conséquence, alors qu'il est possible sans danger de lâcher le guidon à faible allure, à partir d'une certaine vitesse, le moindre déséquilibre entraîne de véritables oscillations qui compromettent gravement la stabilité.

Fergus Anderson a étudié jusqu'à la position de ses pieds. En les plaçant au-dessus des amortisseurs arrière, la traînée diminuait très nettement. Mais le plus intéressant pour lui fut de déterminer sa place par rapport à la roue arrière. Il prétend avoir été très surpris de constater qu'à l'avant il offrait bien moins de résistance à l'air qu'à l'arrière, là, où les coureurs s'installent fréquemment.

Bien que le Dr Parodi, président de la Société Guzzi, ait affirmé qu'aucun secret n'entourait la soufflerie, on possède peu d'éléments pour apprécier le travail effectué jusqu'ici et les résultats obtenus.

Quoi qu'il en soit, ces essais ne manquent pas d'intérêt. Ils montrent que les liens entre le sport et la technique doivent se resserrer et que la valeur d'un pilote dépend aussi de son art à gagner quelques centaines de grammes de résistance à l'air par la position de ses pieds ou de ses coudes.

Jean Ferré

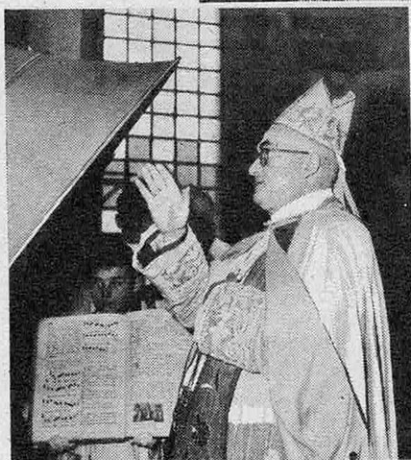


● Le skieur atteint de telles vitesses qu'il n'était pas sans intérêt d'étudier l'influence de sa position et même de ses vêtements sur la résistance offerte à l'air. L'équipe anglaise de ski s'est livrée à ces expériences à la soufflerie de Farnborough sans que les enseignements semblent avoir beaucoup amélioré ses performances olympiques.

LES CLOCHES

électroniques et la cloche classique

Parce que le modelage de certains organes des cloches électroniques est aussi personnel, aussi nuancé que l'est le façonnage des cloches de bronze finies à la meule, l'Église leur accorde, comme ici S. E. Mgr Terrier au carillon de l'église Saint-Joseph de Pau, la consécration liturgique.



« **Q**UI n'entend qu'une cloche n'entend qu'un son » : cette affirmation ne peut manquer de faire sourire celui qui, aimant la riche voix du bronze, sait apprécier sa complexité.

Si l'on considère, en effet, dans la cloche l'ensemble du système vibrant, on constate qu'il est capable d'engendrer un certain nombre de sons qui ont chacun leur caractère propre en ce qui concerne leur évolution dans le temps, leur hauteur (fréquence), leur intensité et leur timbre.

Il est aisé, on le sait, de produire un mélange de sons en frappant un objet métallique de forme quelconque : plaque, vase, casserole, etc. Dans la plupart des cas, le résultat sonore est très peu agréable à l'oreille : les sons partiels engendrés sont presque toujours discordants.

Toutefois, certaines urnes de métal rendent un joli son : il est très probable que l'invention de la cloche découle d'une telle observation. Les premiers fondeurs de cloches s'appliquèrent à façonner, par tâtonnements, des vases de bronze capables de sonner, sous le choc du marteau, selon un accord musical agréable à entendre, ou, en d'autres termes, capables de créer, lorsqu'ils étaient excités par un choc, une série de sons élémentaires, ou *partiels*, dont les fréquences fondamentales étaient entre elles comme les notes d'un accord à peu près consonnant.

Le façonnage d'une cloche, art difficile

Le façonnage d'une cloche est ainsi devenu une œuvre d'art : pour obtenir une cloche douée de qualités sonores satisfaisantes, le fondeur doit établir avant tout un moule de forme très étudiée et procéder à la coulée du métal dans des conditions imposées par une longue expérience. C'est là un travail fort délicat. Le résultat final n'est pas toujours conforme aux désirs de l'artiste, et il est difficile d'apporter des retouches importantes à une cloche sortant de fonderie. La plupart des fondeurs parviennent, certes, à pratiquer de savants meulages sur certaines régions de la cloche et à modifier ainsi quelque peu la fréquence de certains partiels. De tels procédés de finition ne peuvent pas cependant s'appliquer à des cloches trop imparfaites. Cela explique en partie pourquoi, parmi une multitude de cloches, la sonorité de quelques-unes est d'une beauté remarquable et celle de beaucoup d'autres semble plate ou confuse, voire discordante.

Nous avons vu que la beauté du son d'une cloche dépend avant tout de sa forme. La forme générale des cloches a été déterminée dès l'origine par l'expérience et n'a guère changé depuis des siècles. On trouve dans les ouvrages du Père Mer-senne (1588-1648), mathématicien et philosophe, 351

SCIENCE ET VIE

condisciple de Descartes, le calcul du gabarit des cloches. Le mode de « tracé » ramène la forme de la cloche à un certain nombre de lignes géométriques simples. Diverses lois énoncées par Mersenne concernent notamment la hauteur du son principal donné par une cloche en fonction de ses dimensions. Si l'on considère des cloches ayant des formes géométriques semblables et fondues avec un même alliage (cuivre = 78 %, étain = 22 %, généralement), on peut interpréter les calculs de Mersenne en disant que les fréquences sont inversement proportionnelles à la racine cubique des poids.

Le « son de cloche »

L'usage veut que l'on cite les cinq premiers partiels d'une cloche et qu'on les rende responsables de l'effet sonore produit par cette cloche. On appelle communément *bourdon* le partiel 1 ; *fondamental* le partiel 2, *tierce* le partiel 3, *quinte* le partiel 4, *nominal* ou *octave supérieur* le partiel 5.

Sans entrer dans le détail des distributions théoriques et pratiques des partiels, disons simplement qu'une cloche de bronze mise en vibration émet une sorte d'accord composé d'au moins cinq sons élémentaires dont les fréquences fondamentales s'approchent, aux octaves près, de la série harmonique. La hauteur apparente du « son de cloche » est généralement à l'octave en dessous du partiel 5.

Ces quelques notions paraîtront peut-être peu claires au profane. De fait, le problème de la cloche a déjà fait naître bien des querelles, les diverses écoles n'étant pas d'accord sur le « son de cloche » qu'il faut s'efforcer d'obtenir. Il ne faut pas songer, avant longtemps, à mettre d'accord physiciens, artistes et fondeurs de cloches sur ces questions qui touchent, d'une part, au domaine des sensations auditives, d'autre part à celui de la physique pure, encore incomplètement instruite sur tous les phénomènes qui se manifestent dès l'instant où un battant vient heurter et mettre en vibration la masse de bronze de la cloche.

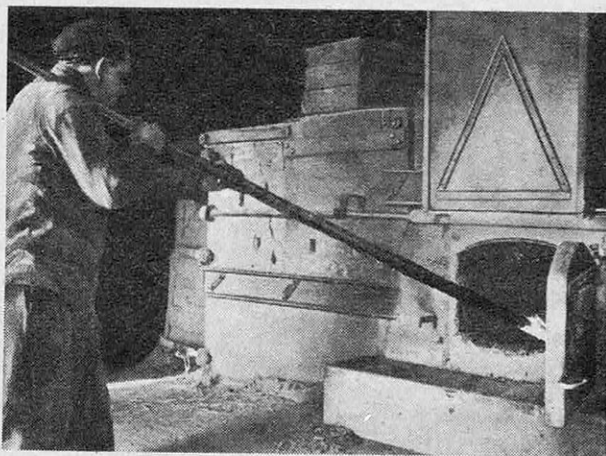
Nous nous garderons de fournir un aliment nouveau à ces querelles. Disons simplement que, pour tenter de donner satisfaction aux uns et aux autres, le fondeur de cloches moderne peut faire appel à des procédés qui lui permettent de corriger dans une certaine mesure les imperfections des cloches brutes, sortant de la fonderie. Au prix d'un travail délicat qui nécessite de solides connaissances techniques, il est à même de faire hausser ou baisser un peu le ton d'un partiel, voire d'en atténuer ou d'en augmenter l'intensité.

Un grand nombre de facteurs complexes

Mais le problème général de la cloche se rapporte-t-il simplement à ces quelques facteurs : nombre des partiels en présence au sein d'un même « son de cloche » (son global), fréquence et intensité de chacun d'eux ?

En fait, bien d'autres éléments influent sur les qualités sonores. Considérons d'abord iso-

lément chaque partiel d'une même cloche. Chacun d'eux est un son complexe doué d'une certaine évolution au cours d'un laps de temps qui commence à l'instant où le battant rencontre la cloche et finit lorsque le mouvement vibratoire est complètement amorti. Comme dans le cas de bien des instruments « à percussion », la composition du son varie beaucoup durant ce laps de temps : lors de la période transitoire brève qui succède au choc du battant, elle est, par exemple, très différente de celle que l'on peut observer au début de la période d'amortissement, alors que des harmoniques, précédemment éveillées, s'estompent, puis disparaissent. Or chaque partiel est caractérisé par une évolution particulière qui serait, à elle seule, respon-



4 Pendant ce temps, dans un four, bout le métal préparé pour la fonte de la cloche. Le four est alimenté avec des cloches brisées, des pièces de chaufferies de la flotte, etc.

Ainsi fut coulée " La

sable de sensations auditives déterminées. Que l'on imagine alors l'ensemble du phénomène : le choc du battant sur la masse de bronze, la naissance plus ou moins rapide des partiels, l'entrelacement des divers mouvements vibratoires au cours de leur évolution, avec tout ce que ce mélange peut comporter (variation de phase, sons résultants, effets de « masque », etc.), jusqu'à l'amortissement complet, et l'on pourra entrevoir l'étendue du problème.

La nature et l'évolution des partiels dépendent notamment de la forme de certaines parties de la cloche, des qualités du métal fondu (alliage, processus de fonte), de la place du point de frappe, de la nature du battant, de la force avec laquelle il heurte la cloche, etc.

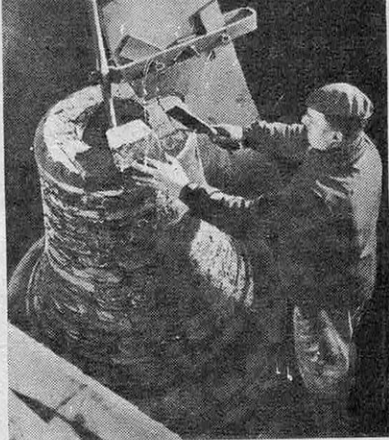
Le nombre des facteurs en présence est tel que le plus habile fondeur ne peut espérer les contrôler tous, d'autant plus que la physique ne l'autorise pas, en ce qui concerne plusieurs d'entre eux, à s'écarter de règles strictement établies. Toutefois, comme les sciences modernes nous donnent le moyen d'approfondir la connais-



1 La fonderie Paccard d'Annecy-le-Vieux, de réputation mondiale, garde les fiches de 700 000 cloches.



2 On conserve aussi les moulages des armoiries, figures, etc., utilisés pour certaines cloches célèbres.



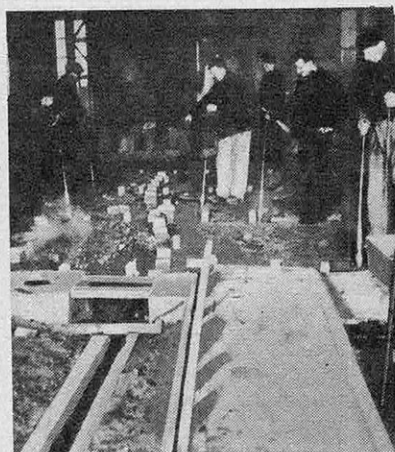
3 La fabrication commence par la préparation du moule en briques, que couvrira la terre réfractaire.



5 Le maître fondeur vérifie que le grain de métal est serré. Si c'est le cas, la coulée s'annonce bonne.



6 Sur le métal prélevé dans le four en cours de fonte, il est procédé aussi à des essais de sonorité.



7 Estimé à point, le métal en fusion est enfin coulé sur les moules enfouis sous deux mètres de terre.

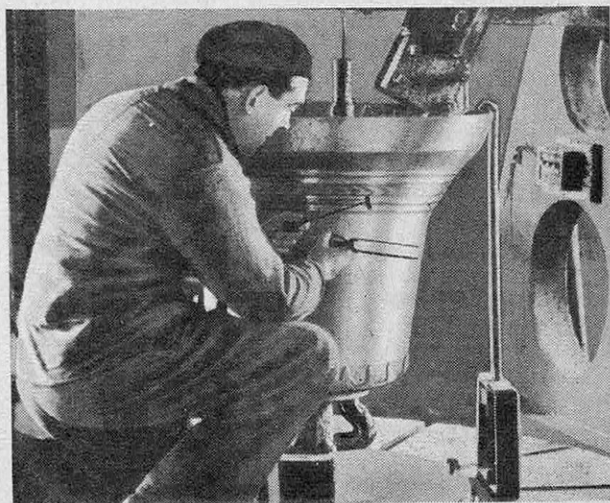
Savoyarde " du Sacré-Cœur de Montmartre

sance de ces facteurs et celle du rôle qu'ils sont susceptibles de jouer dans le résultat sonore final, il est permis de penser que des perfectionnements seront encore apportés à la fabrication des cloches de bronze, déjà sensiblement améliorée par quelques maîtres fondeurs contemporains.

Comment faire sonner les cloches

Il existe quatre manières de faire sonner les cloches. La première consiste à frapper la cloche extérieurement au moyen d'un marteau (cloches pour sonneries horaires, etc.) ; la seconde, à amener brusquement le battant au contact de la paroi interne de la cloche, celle-ci restant immobile (tintements). Dans la troisième et la quatrième, la cloche, pourvue d'un battant libre, est mise en mouvement autour d'un axe fixé sur des supports, selon un mouvement complet de rotation dans le premier cas (carillons anglais, etc.), de balancement dans le second.

Ces quatre modes d'excitation produisent des effets sonores qui diffèrent fort l'un de l'autre.



8 La coulée terminée, on contrôle soigneusement la tonalité de la cloche au moyen d'un diapason. On la « finira » ensuite avec une meule à flexible.

SCIENCE ET VIE

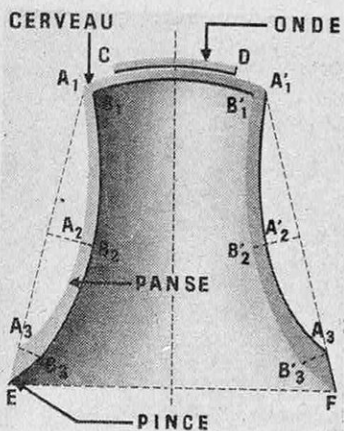
Le plus remarquable de tous est l'effet bien connu de la « volée », obtenu en faisant osciller la cloche, ou encore celui de la cloche tournante. Les sons produits par de telles cloches mobiles subissent une légère modulation due en majeure partie à un phénomène connu en physique sous le nom d'effet Doppler-Fizeau. Les cloches oscillantes ou tournantes, considérées par rapport à un auditeur fixe, émettent des sons dont les fréquences augmentent lorsqu'elles approchent de l'auditeur, et baissent dans le cas inverse.

Sous l'influence de ces fluctuations de fréquence, les sons des cloches acquièrent un caractère « vivant ». Ainsi les glas sont en général sonnés « en tintement ». Le son d'une cloche fixe est « froid » et peut exprimer la mélancolie, la tristesse. Les grandes « volées », fort agréables à l'oreille, expriment plutôt l'allégresse.

Pour des raisons d'ordre mécanique, les carillons commandés par clavier comprennent des cloches fixes. Nous verrons plus loin que l'électronique apporte, dans ce domaine, une innovation importante, en permettant d'établir des carillons dont les sources sonores sont mobiles.

Les premières cloches « artificielles »

Lorsque l'on visite le clocher d'une église de village, on y trouve souvent encore une batterie de trois ou quatre cloches totalisant un poids de 2 ou 3 t. Dans les villes, certaines églises en possèdent de beaucoup plus grosses : un bourdon sonnante l'ut 2 pèse environ 13 t. Un

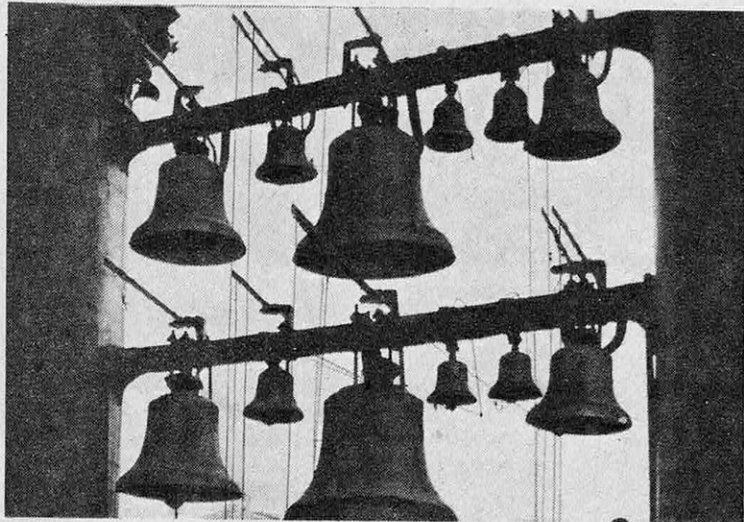
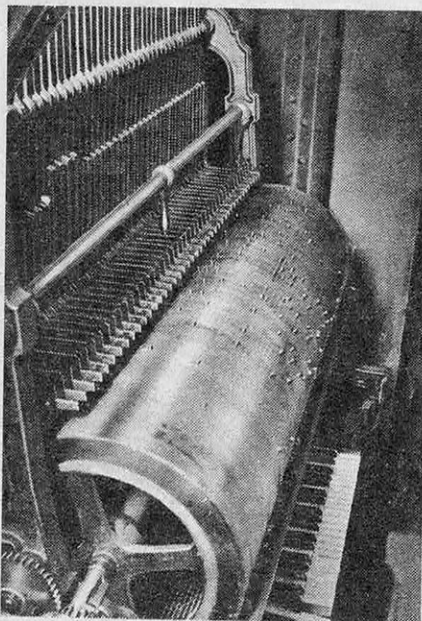


● Le son d'une cloche dépend pour beaucoup de sa forme, déterminée par des arcs de cercle.

mi 2, un fa 2 pèsent respectivement 6 et 5 t. À de rares exceptions près, ces bourdons importants sont anciens. Combien de paroisses pourraient aujourd'hui s'offrir le luxe d'acheter de telles cloches ? Le cours du bronze, à l'époque présente, est élevé : le prix d'une cloche est calculé sur une base voisine de 800 fr le kg. À ce prix s'ajoutent, d'abord, celui de l'installation des cloches dans un clocher qui doit être assez vaste pour les contenir et surtout solidement construit pour résister aux réactions exercées sur les charpentes qui les supportent aussitôt qu'on les met en branle ; ensuite, celui de l'électrification, c'est-à-dire de la commande de ces cloches au moyen de puis-

sants moteurs électriques.

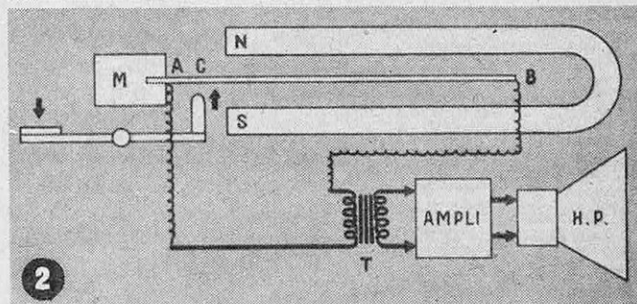
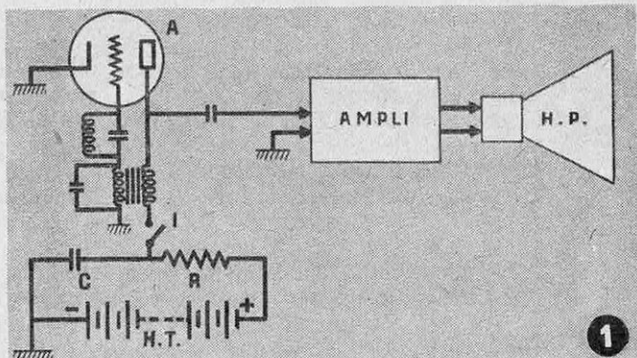
Dès l'apparition de la radio, l'on pensa donc tout naturellement à exploiter la technique de l'amplification sonore pour créer à peu de frais des sonneries de cloches. Un puissant amplificateur ne coûte pas un prix excessif. En outre les haut-parleurs sont des appareils relativement légers et certains d'entre eux ont un effet directif que l'on met à profit pour diriger le son seulement vers les régions de l'espace qui doivent être desservies. Alors qu'une cloche disperse une grande partie de son énergie en pure perte (une fraction de celle-ci, notamment, exerce une action nuisible sur les charpentes et sur la maçonnerie du clocher), un haut-parleur bien conçu concentre la majeure partie de son énergie sonore, relativement faible, dans des directions déterminées. Ainsi le son émis par un haut-parleur peut sans difficulté « porter » plus loin que



● Un carillon classique de cloches fixes. Les battants mobiles sont commandés mécaniquement, à volonté, par un clavier actionnant des tiges métalliques, ou par un cylindre permettant de sonner de courts morceaux de musique (cliché de gauche). Ces cloches fixes produisent un son « froid ».

SCHEMAS DE PRINCIPE DE DEUX SYSTEMES ELECTRONIQUES DE PRODUCTION DE SON DE CLOCHE

1. Un oscillateur à lampe A comporte un circuit-plaque relié à un ampli et à un haut-parleur H.P. Une source de tension H.T. charge un condensateur C. La fermeture de l'interrupteur I provoque la mise en route de A qui fonctionne jusqu'à décharge de C : H.P. émet un son décroissant. I ouvert, C se recharge, etc. 2. Une verge non magnétique AB placée entre les branches d'un électroaimant NS est reliée au primaire d'un transformateur T dont le secondaire attaque un ensemble ampli-haut-parleur. H. P. Un marteau C frappe AB qui vibre dans le champ magnétique de NS : un courant induit se produit, fermant temporairement le circuit sur T : H.P. traduit les vibrations en sons.



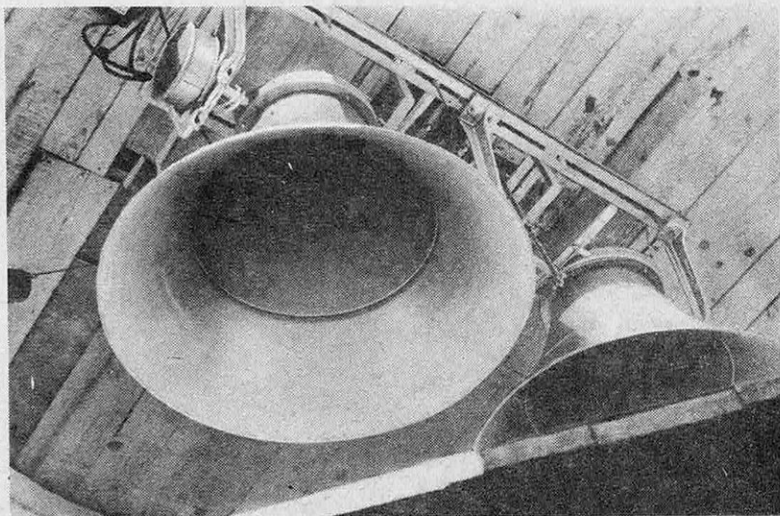
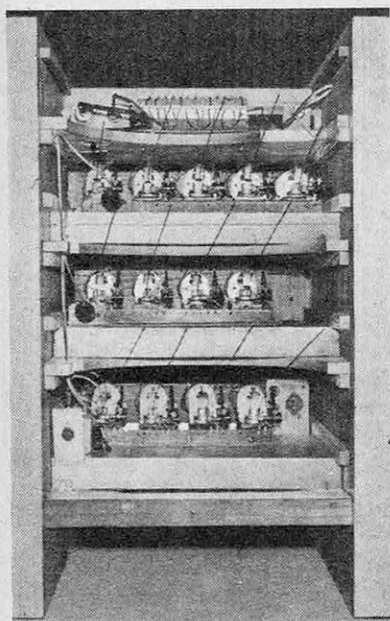
celui d'une cloche. Dès 1930 au plus tard, des radioélectriciens tentèrent d'installer dans quelques clochers de puissants haut-parleurs reliés à des phonographes électriques et de diffuser ainsi au loin des sonneries enregistrées sur disques. Les mêmes appareils qui servaient à la foire, ou sur le terrain de sport, à projeter dans l'espace voix tonitrueuses et rengaines furent ainsi mis à contribution pour une expérience qui devait se terminer par un fiasco complet.

Les causes d'un échec

Certains pensèrent que l'échec de ces tentatives venait surtout de ce que les enregistrements sur disques étaient d'une qualité médiocre. D'autres, dont nous étions, défendirent cette idée que la cloche est un morceau « vivant », nécessaire, du clocher, cette opinion ayant aussi un aspect liturgique.

Quoi qu'il en soit, le procédé qui consiste à diffuser des enregistrements de sonneries fut repris récemment, après l'avènement des « magnétophones » et des dispositifs divers d'enregistrement magnétique. On fit appel au fil magné-

tique, à la bande et, dans un appareil plus perfectionné, à des pistes magnétiques inscrites sur des cylindres (système Chancenotte). La qualité de tels enregistrements est sans conteste bien meilleure que celle des disques d'autrefois. L'usure de la piste sonore est même supprimée dans le dernier système que nous venons de citer. Il n'en reste pas moins que les diffusions sonores produites au moyen de ces appareils, à partir de haut-parleurs fixes, sont des copies plus ou moins réussies de cloches déjà exis-



● Un « carillon » électronique Constant Martin. A l'intérieur du meuble protecteur, on distingue 13 relais frappeurs et 13 verges, correspondant à 13 « cloches ». Quant aux projecteurs de sons, ils ont la forme des cloches classiques, ainsi qu'en témoignent ceux-ci, qu'abrite le clocher de l'église Saint-Joseph de Pau. 355

SCIENCE ET VIE

tantes, obtenues à l'aide de microphones. Les transitoires qui doivent accompagner le choc du battement sur le bronze sont de la sorte mal rendus. Ce bruit « métallique » si caractéristique de la cloche de bronze heurtée est comme émoussé. Enfin ces procédés ne permettent pas de faire tinter une cloche, au moment désiré, au moyen d'une commande manuelle et de réaliser ainsi des carillons non automatiques.

Des générateurs électroniques

Pour obtenir des sons de cloches en tirant parti des possibilités nouvelles qui nous sont offertes par l'électronique, il y avait mieux à faire que de s'adresser à de vulgaires enregistrements. Des inventeurs s'attaquèrent au problème de la création, du son de cloche. Deux procédés ont été mis au point.

Le premier, bien qu'il n'ait pratiquement pas reçu d'application, mérite d'être cité, parce qu'il n'utilise, à l'origine, que des générateurs électroniques.

Il s'agit, d'une part, d'un oscillateur à lampe dont le circuit oscillant est accordé de façon que l'on puisse recueillir sur la plaque de la lampe une tension d'oscillation de fréquence fondamentale déterminée. Le circuit-plaque est relié à l'entrée d'un amplificateur suivi d'un haut-parleur. D'autre part, une source de tension charge un condensateur de forte capacité à travers une résistance de valeur élevée. Un interrupteur permet d'appliquer à l'oscillateur la tension disponible aux bornes du condensateur.

La fermeture de l'interrupteur provoque la brusque mise en route de l'oscillateur, qui se maintient en fonctionnement jusqu'à ce que le condensateur soit presque déchargé. Pendant le temps que dure la décharge, le signal engendré par l'oscillateur décroît progressivement d'amplitude. Le haut-parleur traduit en ondes sonores l'ensemble du phénomène : il émet, dès la fermeture de l'interrupteur, un son qui va en décroissant jusqu'à ce que l'oscillateur ne soit plus alimenté. Il suffit d'ouvrir l'interrupteur pour que le condensateur se recharge et qu'au bout d'un instant une nouvelle émission sonore soit possible.

Pour réaliser suivant ce procédé une cloche électronique, on réunit ensemble plusieurs oscillateurs accordés chacun sur la fréquence d'un des partiels de la cloche. Un seul interrupteur peut servir à brancher tous les oscillateurs en même temps sur un condensateur de capacité convenable, chargé par une source de haute tension. Tel est, en gros, le principe d'une cloche « 100 % » électronique.

Malheureusement, ce système ne parvient pas, même au prix de nombreux perfectionnements (circuits de commande, de retard, circuits déphaseurs, doseurs d'amplitude et de timbre, affectés au contrôle de chaque oscillateur, etc.), à recréer tous les phénomènes qui se manifestent au cours de l'évolution des partiels d'une cloche. Il constitue cependant une très remarquable expérience de physique qui permet justement de mettre en lumière le rôle que joue, du point de vue des sensations auditives, le mode d'évolution de certains partiels.

Un procédé déjà exploité

Dans un autre procédé, le générateur de vibrations est une verge métallique, heurtée en un point par un marteau et dont les vibrations sont traduites en courants électriques par l'un de ces dispositifs radioélectriques bien connus qui ont reçu une large application dans le domaine du pick-up, du microphone, etc. : dispositifs magnétiques, électrostatiques, photoélectriques.

Un exemple nous servira à illustrer la description sommaire de cette formule de cloche électronique, exploitée notamment par la Société Picard-Lebas. Une verge métallique non magnétique, encastrée à son extrémité dans une pièce fixée sur un support, est placée entre les branches d'un aimant. Un marteau peut venir la heurter. Les extrémités de la verge sont reliées par des fils conducteurs au primaire d'un transformateur dont le secondaire attaque l'entrée d'un amplificateur suivi d'un haut-parleur.

Lorsque le marteau frappe la verge, cette dernière vibre dans le champ magnétique de l'aimant et un courant induit prend naissance dans le circuit, qui se ferme sur le transformateur. Ces vibrations, amplifiées, sont transformées en sons par le haut-parleur.

Les sons créés de la sorte ont une certaine parenté avec ceux des cloches, surtout dans le domaine des cloches légères ; aussi plusieurs variantes de ce système ont-elles été exploitées par diverses firmes, notamment aux U. S. A. Sur ce principe, il existe des carillons dans lesquels de petits marteaux actionnés par des touches de clavier sont alignés en face d'une rangée de verges vibrantes.

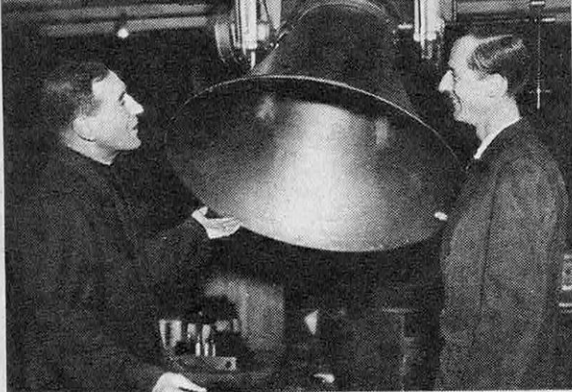
Les cloches électroniques Constant Martin

Mais le problème général que pose la cloche électronique ne peut être résolu de façon satisfaisante si l'on ne tient pas compte de la distribution des partiels, de leur forme, de leur « évolution », conformément aux observations faites sur de vraies cloches. En outre, si la solution proposée est bonne du seul point de vue de la physique, mais laisse de côté tout ce qui a trait à la liturgie, aux traditions, elle risque fort de ne pas rencontrer un accueil favorable.

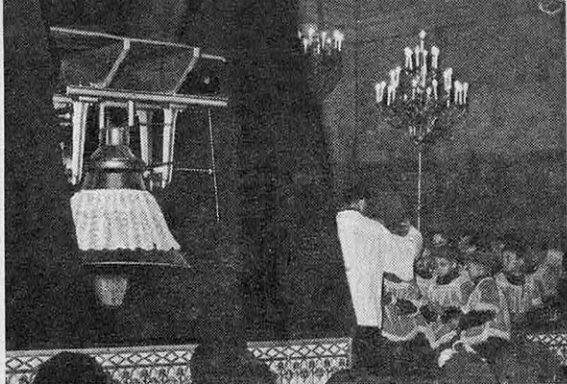
C'est en 1935 que l'auteur de cet article, alors qu'il poursuivait des travaux sur des anches et des verges vibrantes de formes diverses, se trouva conduit à envisager le problème de la cloche électronique.

Un premier prototype fut réalisé en 1937 : le générateur de vibrations comprenait une verge en acier, de forme particulière, associée à un lecteur de vibrations électromagnétique. Il fut expérimenté en 1938 dans un clocher proche de Paris.

Tout de suite, le principe de la verge rectiligne fut écarté : en effet, résultat bien connu des acousticiens, les partiels d'une verge vibrante droite, encastrée à une extrémité et libre à l'autre, sont entre eux comme les carrés des nombres impairs successifs. Or il n'en est pas de même dans le cas des cloches de bronze.



● M. Constant Martin présente au curé de la paroisse Sainte-Elisabeth de Versailles la « cloche » électronique qui va être installée dans le clocher de son église...



...et qu'on voit ici, revêtu de la robe de dentelle traditionnelle, au cours de son baptême, administré conformément au rituel liturgique établi pour les cloches ordinaires.

Par contre, l'auteur parvint, à l'aide de fines et longues verges d'acier ayant subi un traitement spécial et modelées suivant un dessin déterminé, à reproduire la série des partiels des cloches de bronze. Cette technique devait se révéler par la suite extrêmement souple, puisqu'elle permet aujourd'hui de donner à chaque partiel son caractère propre et de créer ainsi à volonté tel ou tel type de cloche, gros bourdon ou clochette de carillon.

Le problème de la source sonore fut ensuite étudié. Il fallait émettre avec intensité des sons graves et aigus dans des directions différentes et recréer l'effet si important de la « volée ». Pour répondre à ces exigences, un diffuseur de gros diamètre, conjugué à un pavillon métallique, fut monté sur un axe horizontal supporté par deux paliers, de façon qu'il puisse osciller dans le plan vertical ainsi qu'une vraie cloche. Un petit moteur fut chargé d'entretenir le mouvement de ce « haut-parleur-cloche » à l'aide d'un simple jeu de bielles.

Grâce à ce mouvement dans l'espace, la répartition du son autour du haut-parleur devint excellente, et la « volée » fut obtenue, comme dans une cloche de bronze, par suite de l'effet Doppler.

Enfin il s'avéra nécessaire de mettre au point un modèle d'amplificateur doué de qualités particulières, notamment en ce qui concerne la transmission des phénomènes transitoires.

Un prototype de carillon électronique Constant Martin fut installé en 1945 à l'Hôtel de Ville de Versailles. Il comportait treize cloches (un octave chromatique d'ut 3 à ut 4) et fit entendre de joyeux carillons le 8 mai, jour de la Victoire.

L'appareil, définitivement mis au point en 1949, fut envoyé en Angleterre où il servit de modèle pour la fabrication de divers carillons. L'un d'eux fut utilisé pour l'inauguration de l'exposition Radiolympia, à Londres, le 27 septembre 1949.

Enfin les ateliers de la S. E. B. C. M. à Versailles ont commencé en 1950 la construction en petite série de ce type de cloches. La première d'entre elles fut installée à l'église Sainte-Élisabeth de Versailles et consacrée le 29 octobre 1950 au cours d'une grande cérémonie en tout point semblable à celles qui, jusqu'alors, avaient été strictement réservées aux cloches de bronze. Vinrent ensuite les équipements de nombreux

clochers, en France, aux colonies, à l'étranger : Épinal, Audincourt, Saint-Claude, Belfort, Angers, Nice, Pau, Fort-de-France, Tananarive, Ain-el-Turk (Oran), Stockholm, etc.

De « vraies » cloches

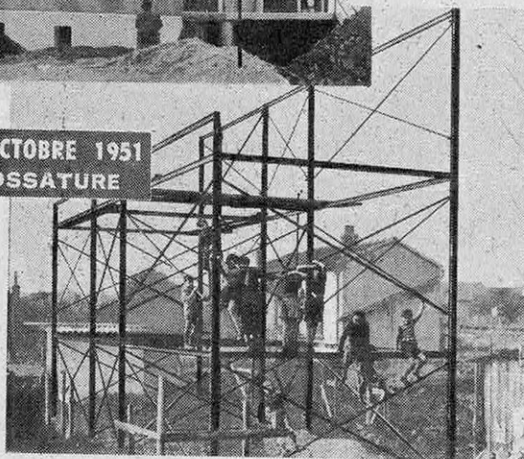
Dans la cloche électronique Constant Martin, l'organe générateur de vibrations, responsable en majeure partie de la qualité du son de cloche, comprend essentiellement une longue et fine verge vibrante dont la forme correcte ne peut être obtenue par de simples moyens mécaniques. C'est un artiste expérimenté qui doit, de ses mains, effectuer l'opération délicate du « modelage » de cette pièce, en pratiquant un certain nombre de courbures, de torsions, les unes à peine visibles, les autres fortement accusées, le long de la verge métallique. Lorsque cette dernière n'est pas encore « harmonisée », le son de la cloche est comparable à celui d'un gong. Ainsi le spécialiste, tout comme le vieil artisan fondeur d'antan, et sans doute d'une façon plus efficace encore, donne la « voix » à la cloche au cours d'un savant travail d'art.

L'organe sonore de l'appareil électronique est d'ailleurs semblable à une cloche, il en possède le mouvement et peut recevoir, sur sa « panse », les inscriptions habituelles, ce qui est important du point de vue de la liturgie traditionnelle et qui explique justement les consécrations religieuses de cloches électroniques. Chaque cloche, qu'il s'agisse d'un gros bourdon ou d'un léger élément de carillon, est créée ainsi à l'intention d'un clocher déterminé et suivant les directives imposées. Enfin des appareils de commande sont prévus pour effectuer toutes les sonneries courantes, soit à la main, soit au moyen de dispositifs automatiques : glas, volées, angelus automatique, sonneries horaires, carillons dépendant d'un clavier ou d'un système automatique, etc.

Ainsi l'électronique nous prouve une fois de plus que la plus moderne des sciences est capable non seulement de donner naissance à des machines nouvelles de nature à bouleverser l'existence de l'homme d'aujourd'hui, mais aussi de créer avantageusement des objets semblables à ceux qui ont été consacrés par des siècles d'usage et de tradition.



13 OCTOBRE 1951
L'OSSATURE



ON GAGNE A ÉQUIPER LA MAISON AVANT D'EN MONTER LES MURS

Est-ce mettre la charrue devant les bœufs que de commencer à installer le gaz, l'eau et le chauffage, dans la carcasse de ce qui sera la maison ? Voici des novateurs qui pensent au contraire que cette méthode abrège la construction tout en procurant de sérieuses économies.

LE 10 janvier 1952, des représentants de la presse et diverses personnalités ont assisté à la présentation d'un pavillon situé à Bobigny (Seine), à l'angle des rues Pierre-Sémar et Suzanne. Ce pavillon n'offrait, à première vue, aucun caractère particulier. Sa seule originalité résidait dans le fait qu'il avait été entièrement construit en deux mois et huit jours; délai constaté par huissier, la qualité du travail contrôlée par le bureau Véritas.

Ce n'est pas un bâtiment préfabriqué, mode de construction pour lequel les délais de montage peuvent être évidemment beaucoup plus courts, mais qui ne se conçoit pas sans série. Il s'agit d'une maison isolée présentant toutes les caractéristiques des constructions traditionnelles. Ce délai de deux mois constitue donc un record si l'on considère qu'il en aurait fallu au moins six pour aboutir au même résultat par les méthodes normales de construction. Le procédé employé (Liberty-Ullberg) est, bien entendu, breveté : il consiste simplement à commencer par la fin.

Des fenêtres sans murs

Cela ne veut pas dire qu'on ait construit le toit avant les fondations, mais qu'on a fait passer l'équipement avant le bâtiment. On a placé les accessoires dans leur position définitive avant de construire les murs sur lesquels ils s'appuieront. C'est-à-dire que le chauffage central aurait pu fonctionner, le gaz et l'eau auraient pu être distribués, les eaux usées évacuées, on aurait pu se pencher aux fenêtres, avant que la première brique des fondations fût posée.

L'idée est née de la constatation du temps perdu au cours de la pose de ces accessoires selon les méthodes habituelles. En effet, dans une maison dont la maçonnerie est terminée, il faut, pour installer les canalisations en particulier, préparer d'abord des trous de scellement dans les murs, percer les planchers et les cloisons pour le pas-

sage des tuyaux, donc démolir en partie ce qui vient d'être construit, et travailler ensuite à quelques centimètres des parois, c'est-à-dire dans de mauvaises conditions.

Ici, on commence par monter un squelette métallique autour duquel la maison sera construite. Sur cette ossature qui sera démontée et sortie par les fenêtres une fois la maçonnerie terminée, on accroche à leur place définitive les canalisations munies de leurs pattes de scellement, les blocs-croisés et on y pose les poutres des planchers. Eventuellement, on peut étendre une bâche dessus pour que le chantier soit toujours à l'abri. L'équipement achevé, il ne reste qu'à monter les murs en enrobant au passage tout ce qu'on rencontre.

Du fait qu'elle supporte de lourdes charges, l'ossature doit être parfaitement rigide, sans quoi toute la construction risquerait d'être faussée. Mais, malgré cette rigidité et la précision de ses dimensions, le même squelette peut servir à d'autres maisons de plans différents. Chaque élément vertical est, en effet, composé d'une pièce principale, longue de 4 m, et de deux pièces secondaires coulissantes pouvant donner jusqu'à 1 m de plus à chaque extrémité. On peut donc envisager toutes les dimensions entre 4 et 6 m, ce qui permet une certaine diversité dans les plans d'ouvrages.

Sans niveau ni fil à plomb

On gagne encore du temps en montant les murs sans se servir du niveau, du cordeau ni du fil à plomb, instruments qui permettent de constater les erreurs et de les corriger, mais pas de les éviter. Des règles d'acier tenues à la distance convenable de l'ossature assurent le niveau et l'alignement du rang de briques posé contre elles, et, en coulissant verticalement, permettent de monter un mur rigoureusement d'aplomb sans autres précautions.

Mieux encore : à l'aide de plaques placées de la

même façon, on peut monter plusieurs rangs de briques (toute la hauteur de la plaque) sans avoir à déplacer le système de référence. Cette simplification permet d'ailleurs une économie appréciable de mortier.

Pour le premier essai, les trois modes de référence ont été utilisés afin de faire la comparaison : fil à plomb avec niveau et cordeau, les règles seules, les plaques. Avec les plaques, un maçon suffisamment approvisionné peut mettre en place plus de 2 m³ de mur par journée de huit heures au lieu de 0,7 m³ avec fil à plomb et niveau. En tenant compte de tous les détails de construction, la moyenne a été de 1,3 m³ par jour et par ouvrier. La rapidité de la construction était telle qu'à certains moments le maçon dut s'arrêter et attendre que le mortier déjà en place fût sec pour pouvoir poursuivre l'ouvrage sans danger d'écroulement. Cet inconvénient n'aurait pas existé pour une longueur de mur plus grande. Alors qu'un manoeuvre peut, en général, approvisionner un maçon, le système de la plaque oblige à affecter deux ou trois manoeuvres à l'approvisionnement d'un maçon, ce qui est particulièrement intéressant du fait de la rareté de la main-d'œuvre qualifiée.

L'opinion des ouvriers

La première expérience a été réalisée avec des ouvriers qui n'avaient jamais entendu parler de ce nouveau procédé de construction. Les maçons se sont très bien adaptés et ont reconnu tout de suite l'avantage qu'il y avait à sceller, au cours de la construction des murs, tous les éléments qui devaient y être fixés. Le monteur de canalisations, au contraire, sembla assez surpris de devoir faire son travail en plein air. Mais ses réticences disparurent vite et, quand la maison terminée, il eut à régler dans les conditions habituelles quelques détails laissés pour la fin, ce fut lui qui demanda que, pour le prochain ouvrage, tout fût préparé dès le début.

Mais voici le résultat pratique. Sur ce qui, le 13 octobre, était un terrain vague, on pouvait voir le 22 décembre une maison de 15,5 x 5 m, avec : trois pièces, cuisine, salle de bain et W. C. au rez-de-chaussée ; garage, buanderie et chaufferie au sous-sol ; murs en briques pleines de 35 cm d'épaisseur au sous-sol et 25 cm au-dessus ; toit présentant une seule pente et deux arêtiers, couvert en tuiles de 14 au mètre carré. Le chauffage fonctionnait, la distribution d'eau chaude, d'eau froide et de gaz était assurée, ainsi que l'évacuation des eaux

usées par un raccord à l'égout situé à 35 m du chantier. Seule l'électricité n'était pas encore en service, car il était nécessaire de bien laisser sécher les plâtres avant d'y fixer les baguettes.

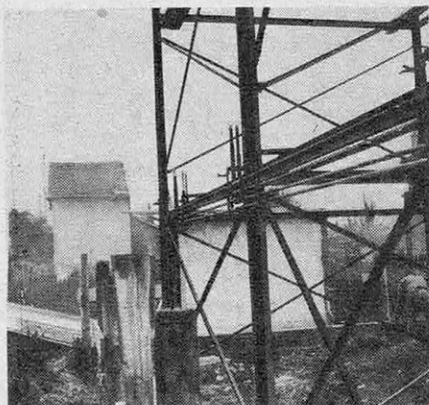
20 % moins cher

Il n'y a jamais eu plus de trois ouvriers sur le chantier et ils ont effectué le travail pendant la période la plus mauvaise de l'année : celle où les jours sont les plus courts et les plus humides.

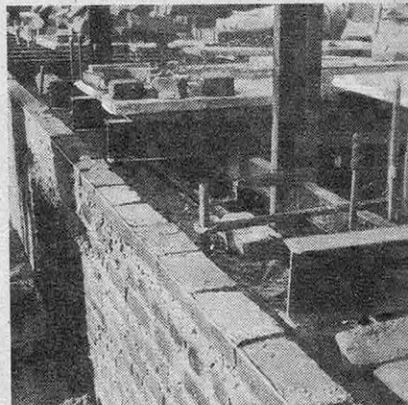
Ce résultat technique remarquable est accompagné de nombreux avantages économiques : le client paye sa maison 20 % moins cher (4 millions au lieu de 5) que si elle avait été construite par les méthodes courantes : l'entrepreneur recevant les traites concernant les matériaux de la maison quand elle est terminée peut, en conséquence, faire travailler ses capitaux plus vite ; l'ouvrier enfin perçoit des primes correspondant à la moitié de son salaire.

Tout cela a été obtenu grâce à une méthode, en vérité, très simple, mais il fallait y penser.

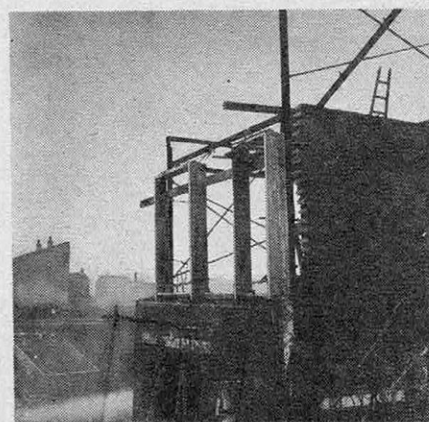
Paul Koiransky



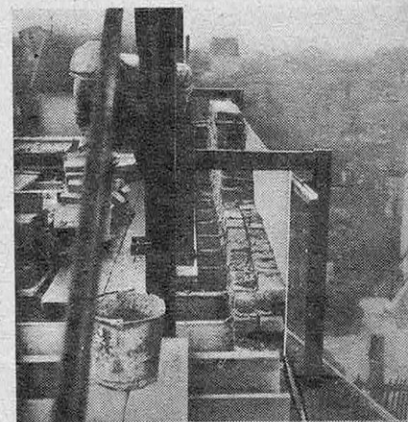
1 La construction débute en fixant les canalisations d'eau et de chauffage à une ossature métallique.



2 Pattes de scellement et poutres sont prises dans la maçonnerie à mesure qu'elle s'élève.



3 Les blocs croisés sont calés sur le châssis qui, la construction terminée, sera sorti par les fenêtres.



4 L'usage d'une plaque amovible permet de monter les murs sans niveau ni fil à plomb.



● Coussins et garnitures intérieures seront battus, brossés, au besoin lavés.



● Un nettoyage complet doit comporter un grattage de l'intérieur des ailes.

CE QUE VOTRE VOITURE ATTEND DE VOUS EN CETTE SAISON

Après les rudes efforts que vous avez exigés d'elle au cours de l'hiver, votre voiture a droit à une minutieuse remise en état. Au printemps, vous changez de vêtements et de régime. Accordez-lui-en autant, moyennant quoi elle ne vous trahira pas.

POUR la majorité des automobilistes, la voiture a cessé d'être l'objet de luxe qu'on ne sort que pour son agrément. Elle est devenue le véhicule de tous les jours, d'où un constant et long service, qui se révèle, en hiver surtout, particulièrement fatigant. Mécanique, carrosserie, appareillage électrique ont à souffrir du mauvais temps, de l'air glacé, de la boue qui s'infiltre partout et du service prolongé qu'on attend d'eux.

À l'approche du printemps, une visite plus étendue, plus minutieuse que les simples opérations d'entretien, de « service », s'impose donc. C'est l'ensemble des opérations que doit comporter cette remise en condition printanière que nous nous proposons d'exposer ici.

Le moteur et ses annexes

Au cours de l'hiver, le système de refroidissement a eu droit à des soins particuliers, qu'il faut maintenant annuler. Ainsi, l'on débarrassera les entrées d'air des alternateurs, volets ou écrans qu'on y avait placés pour en réduire la surface. Certains dispositifs de chauffage préle-

vant l'air derrière le radiateur (Citroën 11-15, Renault 4 CV) seront également déposés jusqu'à l'hiver prochain.

Avec les moteurs refroidis par eau, quel que soit le type d'antigel utilisé (glycol, glycérine, alcool, colloïdes), vidanger à la fois le radiateur et le bloc-cylindre et rincer d'une manière très énergique, en circuit ouvert, à l'eau propre. (Il existe, dans certaines stations, un appareillage spécialement adapté à cette opération.)

Afin d'éliminer les substances pâteuses, les tartres ou oxydes qui ont pu se former sous l'action d'antigels insuffisamment stabilisés, il est recommandé de procéder à un détartrage à l'aide d'une solution détersive étendue et chaude. L'opération, là encore, doit être suivie d'un rinçage parfait.

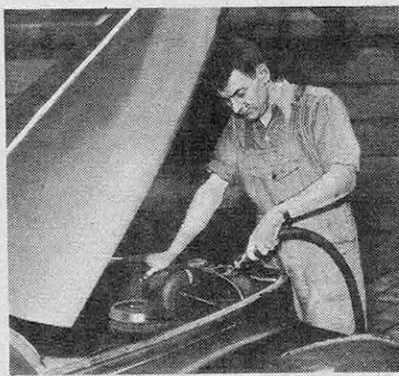
Si l'eau vidangée se révélait très souillée d'huile ou de graisse, ce serait l'indice d'une pompe à eau, ou même d'un joint de culasse en mauvais état.

Enfin, un contrôle rapide du fonctionnement du thermomètre de bord ne saurait pas nuire.

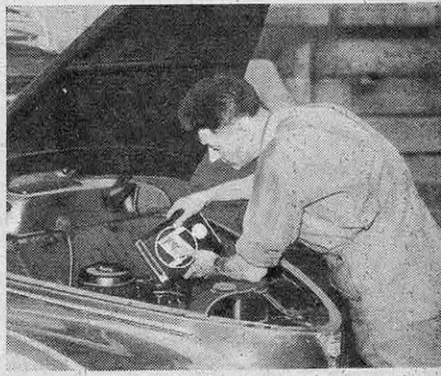
VOUS POUVEZ FAIRE VOUS-MÊME LA TOILETTE DE VOTRE AUTO



● Vérification des joints de caoutchouc assurant l'étanchéité de la caisse.



● Plus besoin d'antigel. Vidangez et nettoyez radiateur et bloc-cylindre...



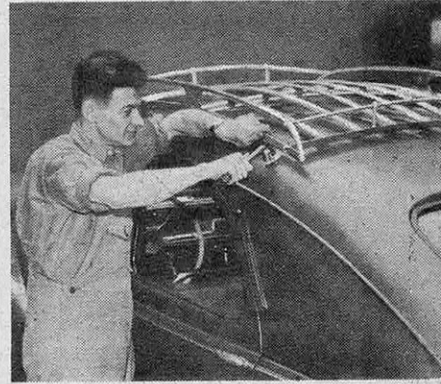
... et remplacez l'huile fluide d'hiver par une autre légèrement plus épaisse.



● Les raccords de peinture sauvent l'esthétique et l'intégrité de la caisse.



● Après lavage, désoxydage et polissage sont durs, mais indispensables.



● Pensez aux randonnées des beaux jours : le coffre n'est jamais assez vaste.

La vidange est indispensable

À l'approche des jours chauds, l'huile particulièrement fluide utilisée pendant l'hiver doit faire place à une huile de viscosité moyenne ou normale. On a tout intérêt à strictement respecter pour cette opération les données officielles du constructeur, sans chercher à les interpréter. Il est également recommandé de conserver la même source de fourniture.

Beaucoup des nouvelles huiles proposées par les grandes firmes comportent, en effet, des produits d'addition — ou dopes — leur conférant des propriétés particulières (détergence, inoxydabilité), de sorte qu'il est scabreux d'opérer un mélange dans le carter.

En particulier, l'emploi d'huile détergente dans un moteur utilisant jusqu'alors l'huile normale doit être précédé : 1° d'une vidange complète de l'huile normale (à chaud); 2° d'un rinçage très soigné du moteur à l'huile spéciale; 3° d'un plein provisoire en huile détergente; 4° d'un contrôle de la qualité de l'huile après 300 à 500 km; à la moindre crainte d'entraînement de calamines, gommages ou dépôts libérés sous l'action du produit détergent et qui viendraient obstruer la circulation d'huile, vidanger à nouveau et remplir en huile détergente.

On peut évidemment compléter toutes ces opérations par une vérification de l'étanchéité des

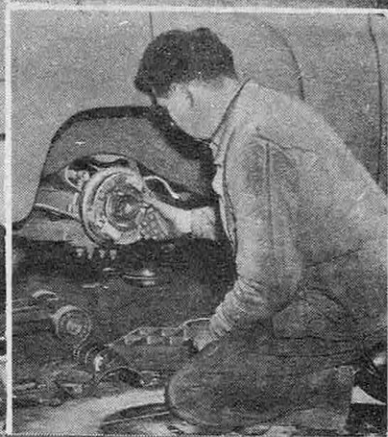
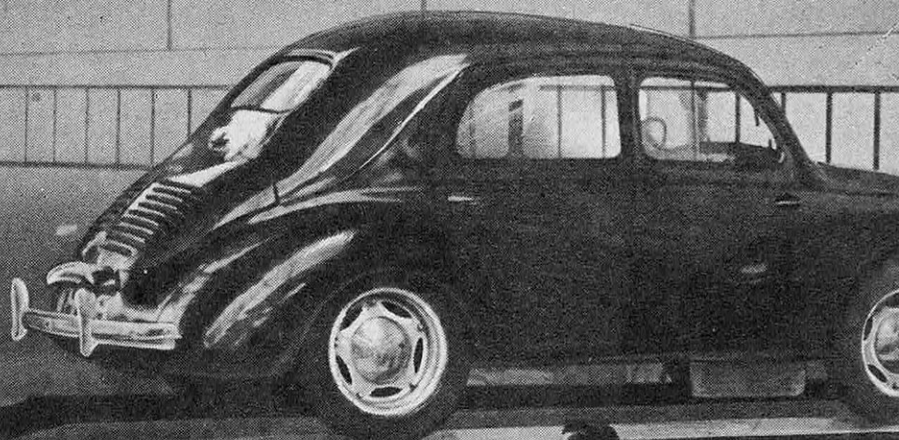
joints, durites et tubulures, par le nettoyage ou l'échange des bougies, par l'échange de la courroie du ventilateur, par une visite du distributeur et, le cas échéant, par un rodage des soupapes asséchées à la suite d'un recours prolongé au starter du carburateur.

Vérification de la transmission et de la suspension

La boîte de vitesses et le pont pourront être vidangés avec profit. Sauf pour les ponts à denture hypoïde qui exigent des huiles résistant aux pressions très élevées entre dentures, il pourra être intéressant de lubrifier le pont avec une huile légèrement plus épaisse qu'en hiver; dans un cas comme dans l'autre, ne jamais dépasser le niveau prescrit par le constructeur.

Les anciennes suspensions par ressorts à lames, trop longtemps exposées, sans pulvérisation, aux méfaits de l'eau et de la boue, sont souvent oxydées. À l'aide d'un écarte-lames, on introduit entre les ressorts une graisse genre Belleville ou, si les ressorts sont vraiment trop attaqués, on les change. En ce cas, on constate en général que les axes, eux aussi, ont souffert du contact de l'eau.

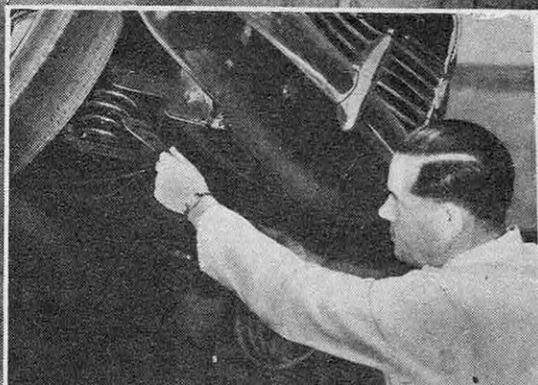
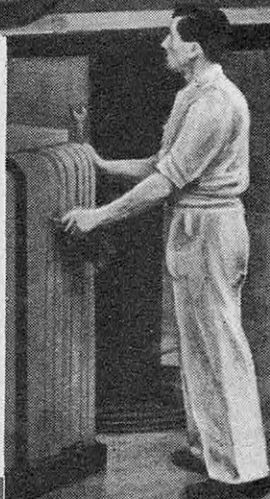
Les suspensions modernes par barres de torsion ignorent cette nécessité, mais les ressorts à boudins exposés se trouvent fort bien d'un nettoyage de leurs appuis et d'une pulvérisation soignée.



● Il est nécessaire qu'un spécialiste examine les transmissions.



● L'équipement électrique est vérifié, les déficiences localisées.



● La visite du dessous de la voiture — qui souffre beaucoup l'hiver — est facilitée par le pont élévateur.

Qu'ils soient montés sur bagues ou silent-blocs, et quel que soit leur type, les amortisseurs devront être vérifiés. S'ils sont devenus inefficaces ou présentent des fentes, il faut les déposer, les réparer, ou même les changer. Veillez aussi à leur bonne fixation, et même à la rigidité de pattes ou supports auxquels ils sont fixés, pour déceler les desserrages, cassures, etc.

Le train moteur et le dessous

Sur les voitures à mécanisme groupé, que ce soit à l'avant (Citroën, Panhard), ou à l'arrière (Renault, Rovin, Volkswagen), les trains assurant à la fois suspension et transmission souffrent tout spécialement des projections des routes d'hiver. Un examen très soigné doit venir compléter au printemps les fréquentes pulvérisations d'huile ou de gasoil effectuées pendant l'hiver.

Par construction, les cardans, articulations et autres points importants de la transmission sont étanches à l'eau, mais parfois les obturateurs ont été dessertis au cours de graissages à trop haute pression, ou encore les cuirs d'étanchéité sont en mauvais état : dans les deux cas, l'eau pénètre et se mêle à la graisse. Il faut donc visiter avec soin ces organes ; ce travail est assez pénible et sale,

et réclame un certain courage. Mieux vaut donc le confier aux stations-services ; certaines possèdent des moyens puissants de dégraissement, soit par pulvérisation de solvant (Émulsorex Chémico), soit par projections de vapeur détergente saturée (appareils genre Hypressure Jenny).

Ces examens appellent la visite du dessous de la voiture. Non seulement il faut regarder le boîtier de direction, sa fixation, l'étanchéité des protecteurs d'articulation ou éventuellement de la crémaillère, mais il faut scruter tous les défauts possibles des planchers ou du dessous des structures dites « monocoques ».

Assurer la sécurité

Les projections d'eau et l'huile qu'elles entraînent n'ont pas été sans diminuer l'efficacité des freins. Généralement, un simple réglage suffit. Dans le cas de frein à câbles sous gaine, il y a toutefois intérêt à faire déposer ces câbles, à s'assurer de leur bon graissage, puis à les régler. Enfin, l'on inspectera avec soin l'état des garnitures.

Le contact prolongé des pneumatiques avec un sol mouillé et enneigé nuit à leur conservation.

En outre, si l'on a utilisé des chaînes anti-



● Graissages et pulvérisations protègent les ressorts à boudin, organes qui sont très exposés.



● A la station-service adjointe à l'usine Solex, ce banc d'essai mobile contrôle carburation et allumage.



● Afin de gratifier la voiture d'un shampoing, un pont roulant encadre le véhicule et l'inonde d'un détergent.

dérapantes, celles-ci ont pu entamer la bande de roulement et même les flancs des pneus. Enveloppes et chambres seront donc démontées et contrôlées par un spécialiste.

L'équipement électrique

L'équipement électrique du véhicule est tout particulièrement éprouvé par le service hivernal :

— le démarreur assure des départs à froid difficiles ;

— la dynamo alimente une batterie souvent en décharge sur de nombreux appareils branchés simultanément ;

— les diverses lampes restent longtemps allumées.

La batterie, déposée, sera donc vérifiée, rincée, rechargée et protégée. Cosses et câbles seront revus, isolés à nouveau, repeints.

La dynamo sera réglée après nettoyage, par action sur le régulateur de tension ; mais il faut s'en remettre à un bon spécialiste.

Toutes les cosses ayant chauffé devront être soit resserrées, soit échangées. Vérifier aussi les portions de câblage qui, situées dans un point bas, ont pu baigner dans de l'eau stagnante ; les contacteurs, en particulier le combiné sous volant et

le contacteur du démarreur ; les avertisseurs, qui demandent parfois un réglage.

Nettoyage de la peinture

Quel que soit son type, la carrosserie aura subi le rude assaut du mauvais temps, averse ou ondées, projections qu'occasionne le dégel ou le brouillard chargé de suie des grandes cités. Il existe des produits à base de silicones, composés chimiques possédant des propriétés isolantes et antithermiques remarquables, qui « vitrifient » la carrosserie en déposant sur elle un film protecteur.

À la longue cependant, une peinture, même en bon état, se ternit par formation d'oxydes : sur certaines plages oxydées, les impuretés extérieures peuvent s'agglomérer et faire tache. Or l'attaque directe de ces taches à l'aide d'un produit de nettoyage est vouée à l'échec, pour peu que l'ensemble de la peinture soit encrassé.

Mieux vaut alors procéder (ou faire procéder) au nettoyage complet de la voiture, dessous et dessus. Par la même occasion, toutes les zones défilées de la caisse, où peuvent se produire des chocs (fermeture des portières) seront examinées en vue de déceler les cassures bénignes qui

SCIENCE ET VIE

seront facilement rattrapées à la soudure électrique, tandis que des raccords feront disparaître les éventuelles éraflures d'ailes, de portières, etc.

Le lustrage

La carrosserie ainsi réparée et préparée, un premier ravivage de l'ensemble des surfaces peintes peut être effectué à l'aide de shampooings détersifs légers, tels qu'en exécutent les stations-services bien équipées. C'est là une bonne préparation à un lustrage soigné. Ceux qui aiment payer de leur personne obtiendront d'excellents résultats en appliquant eux-mêmes le classique « Mir », mais attention : ne pas trop concentrer la solution et rincer longuement et soigneusement : sinon, gare aux chromes ! Ce lavage doit être complété par un essuyage très soigné à la peau de chamois.

Il ne faut entreprendre aucun lustrage tant que la voiture n'est pas absolument débarrassée de toute goutte demeurant dans les rainures, derrière les moulures, sur les grilles de calandre ou les aubages du capot. Sinon, le lustrage entraînera cette eau et tout le travail sera gâché.

Le maladroit incriminera le produit utilisé, alors qu'en réalité il en existe un bon choix. Quelle que soit, d'ailleurs, la marque préférée, il est bon, avant d'entamer le décrassage ordinaire, de dégoudronner la caisse, si elle est très souillée, avec un solvant spécial, du type Bonnex, par exemple. Il est également recommandé d'inspecter à la lampe (baladeuse), avant lustrage, la surface nettoyée : gare aux grains de goudron oubliés ! Ils viendraient créer des zébrures lorsqu'on « travaillera » la caisse à l'aide du coton spécial à carrosserie.

La caisse dégoudronnée, le lustrage proprement dit commence. Selon les marques des produits, il peut se faire en une fois, le désoxydant étant simplement poli ensuite par frottement, ou en deux, l'application du désoxydant étant suivie de celle d'un « polish » vitrificateur. Il ne faut pas oublier que tout « désoxydant » enlèvera une pellicule de peinture afin de ramener en surface une couche intacte. On n'a donc pas intérêt, si la peinture est à peine ternie, à choisir des produits à action violente ni, en tout état de cause, à mélanger des produits de marques différentes.

De toute façon, il est recommandé de ne lustrer que de petites surfaces et surtout de ne pas essayer de déborder au polissage sur les parties qui ne sont pas encore désoxydées. Travail de patience, le lustrage s'effectue avec la brosse rotative à peau de mouton ou, plus simplement, avec... du coton. Le polissage, ou vitrification, parfait l'ouvrage. C'est une besogne facile, surtout si l'on emploie des produits à haute volatilité (Johnson Car-Plate, etc.).

L'emploi de cires genre Simoniz demeure une solution excellente, mais leur application exige un effort physique certain.

Chromes, garnitures, capote

Il faut s'astreindre à maintenir les chromes en parfait état : outre qu'ils contribuent largement au bon aspect du véhicule, ils jouent un rôle important dans son estimation pour la revente.

Lorsque des accessoires chromés n'ont subi qu'une légère attaque, rien ne remplace les produits de rénovation du type « Miror ». Sur les voitures légères, il y aura souvent intérêt à démonter les accessoires tels que pare-chocs, plaque de police, avertisseurs : le polissage en sera plus aisé et l'on pourra ainsi s'occuper des fixations, souvent très sales : une touche de vernis arrêtera les traces d'oxydation et quelques gouttes d'huile sur les filetages éviteront bien des déboires.

Les tapis de la voiture ont pu s'imprégner de l'eau amenée par les chaussures ; dans les mono-coques, cette eau, souvent alcaline, stagne et finit par attaquer les planchers de tôle jusqu'à les percer.

Il faut donc sécher les tapis, les battre et s'assurer que la bourre couvrant la tôle est elle-même sèche. Sinon, mieux vaut la remplacer, sans omettre de repeindre la tôle des planchers (même pour les coffres).

On doit aussi vérifier de très près l'état des caoutchoucs (joints, languettes, boudins, encadrements), qui contribuent à l'étanchéité de la caisse et souffrent toujours beaucoup de l'hiver.

La garniture proprement dite des coussins et des portes sera examinée, au besoin détachée et lavée. Il existe des housses décoratives résistantes et facilement lavables.

L'emploi généralisé du toit tout acier a diminué les risques de fuite entre pavillon et simili-cuir. Sur les voitures anciennes, il convient de porter attention à ce simili, à son joint avec l'encadrement de tôle, sans attendre pour agir que le toit soit pourri. Il existe de bons produits pour conserver et repeindre ces similis, de même que des produits d'obturation (Otlo).

Sur les voitures décapotables, un examen minutieux des capotes et tandelets de toile s'impose. Combattre toute amorce de déchirure et ne mettre en position repliée qu'une capote parfaitement sèche. Bien veiller aussi à la bonne conservation de la charpente de capote, qui ne doit être ni rouillée, ni gachée.

L'équipement d'été

Remise à neuf, son équipement (essuie-glace, etc.) vérifié, la voiture est prête à recevoir l'équipement complémentaire qui fera d'elle un véhicule agréable.

Pour améliorer la climatisation, on peut recourir à divers moyens : pose d'un toit ouvrant adaptable, d'un pare-brise ouvrant ou, plus simplement, d'un ventilateur de bord à pales en ébonite souple. Les volets déflecteurs de côté provoquent une ventilation sans remous.

Pour se protéger du soleil, on peut hésiter entre les classiques écrans intérieurs et les nouvelles « visières » extérieures, qui rappellent les pare-soleil de 1926-1931.

Pour les grandes randonnées de nuit, il ne faut pas sous-estimer l'intérêt de projecteurs de complément Cibibi ou Marchal.

Cela dit, et tous ces soins pris, continuez à prouver fréquemment à votre voiture toute votre sollicitude.

Jacques Lucas

L'EMBOLIE PULMONAIRE

grâce aux nouvelles thérapeutiques tue vingt fois moins qu'en 1900

Il y a plus de deux siècles (1731), Petit a décrit comment se formait, dans les vaisseaux, le caillot qui provoque l'embolie ; il y a cent ans (1850), Virchow a suggéré qu'il s'agissait là d'un phénomène essentiellement mécanique. Malgré cela, le mal continua longtemps ses ravages après les opérations chirurgicales ou les accouchements. On sait maintenant, en employant des « anticoagulants », empêcher la formation du caillot, ou, par la chirurgie, l'extraire avant qu'il ait pu se détacher.

AU début de ce siècle, il était fréquent qu'une opération ou un accouchement prit un tour tragique, non pas tant lors de l'acte opératoire lui-même que du fait de ses suites. Le soir, l'entourage se réjouissait d'une intervention parfaitement réussie, et soudain, peu après, la catastrophe survenait. De ces complications, la plus redoutée, la plus dramatique aussi, était l'embolie qui, souvent, provoque la mort de façon instantanée.

Aujourd'hui, les dangers qui suivent l'opération ont bien diminué : l'anesthésie perfectionnée, les sulfamides, la pénicilline et les corps apparentés, la connaissance de ce déséquilibre qu'est la maladie postopératoire ont considérablement atténué les grandes menaces : syncope, infection, choc.

La plus dangereuse de toutes, l'embolie, a, elle aussi, beaucoup rétrogradé depuis qu'on engage les opérés à bouger, à se lever sans trop attendre, et depuis que les anticoagulants ont été introduits dans l'art de guérir.

Sans qu'on ait pu la faire disparaître complètement, on peut dire que la mortalité due aux embolies n'est plus le vingtième de ce qu'elle était autrefois.

Notre propos est ici de faire comprendre comment se produit l'embolie pulmonaire, comment le médecin la prévoit et comment il l'évite.

Deux mots sur la circulation

Quelques notions élémentaires relatives à la circulation du sang et à la coagulation de celui-ci sont nécessaires.

Liquide nourricier, le sang doit continuellement porter à tous les tissus de l'organisme ce qui leur est indispensable et leur reprendre des déchets dont l'accumulation ne pourrait être que nocive.

Ce brassage ininterrompu est assuré par un muscle creux, le cœur.

Celui-ci peut être décomposé schématiquement en deux pompes assez nettement distinctes pour qu'on puisse parler d'un cœur droit et d'un cœur gauche.

Le cœur gauche reçoit et renvoie le sang frais oxygéné ; le cœur droit récupère le liquide appauvri et le pousse vers le poumon pour qu'il s'y régénère.

Lancé du cœur gauche par l'aorte, le sang se trouve réparti par des artères de plus en plus nombreuses et de plus en plus fines dans les capillaires, qui le portent au contact des cellules. Celles-ci prélèvent le nécessaire et le sang désoxygéné va par des veines de moins en moins nombreuses et de plus en plus grosses aboutir au cœur droit, qui se charge de l'envoyer au poumon.

Si nous ne considérons que le système correspondant au cœur droit, nous voyons qu'en approchant de celui-ci le calibre des veines dévient de plus en plus grand, puis, lorsque le sang repart vers le poumon, la lumière (c'est-à-dire le calibre intérieur) des artères pulmonaires devient de plus en plus petite.

Supposons qu'un corps solide se soit formé au cours du trajet de retour du sang : le courant le poussant vers le cœur, il se trouvera de plus en plus à l'aise ; mais, après le cœur, qu'il traversera sans encombre, la situation sera renversée et ce corps, circulant dans des vaisseaux de plus en plus étroits, finira par se coincer en un point situé dans le poumon.

C'est le mécanisme de l'embolie pulmonaire, d'autant plus grave que le corps étranger est plus gros ; en effet, s'arrêtant plus tôt, il anémie brusquement une plus grande partie de l'organe respiratoire.

Naissance du caillot indésirable

Mais comment un corps solide peut-il apparaître ainsi subitement dans l'appareil circulatoire, qui est un système clos ?

SCIENCE ET VIE

Il ne peut se former qu'à partir du sang lui-même ; ce sera donc un *caillot*, et nous nous trouvons devant un des phénomènes les plus importants de la physiologie : la *coagulation sanguine*.

Pour que la circulation soit assurée dans de bonnes conditions, il faut que l'appareil circulatoire soit étanche. Aussi, dès que cette étanchéité est compromise, un mécanisme empêche le sang de s'épancher par la plaie en une hémorragie mortelle.

Il existe des sujets, les *hémophiles*, qui, après une blessure, se « vident de tout leur sang ». C'est que, chez eux, le mécanisme en question ne fonctionne pas, qu'il n'y a pas coagulation.

Mais, chez l'individu normal, dès qu'un accident amène une solution de continuité à l'appareil de circulation, un bouchon de sang solidifié se forme, qui obstrue l'orifice et permet à la cicatrisation de se faire.

Expliquons maintenant, *grosso modo*, comment se crée le bouchon.

Dissous dans le sérum sanguin, un corps physiologique, le *fibrinogène*, peut se transformer, si nécessaire, en une gélatine, la *fibrine*, constituant l'essentiel du caillot obturateur ; masse rétractile dont la consistance est celle d'une gelée, la fibrine précipite autour d'éléments figurés plus petits et moins nombreux que les globules et qu'on appelle les *plaquettes*.

Mais cette coagulation ne peut pas se faire sans qu'intervienne une sorte de ferment, la *thrombine*, qui entre en activité dès qu'une plaie est faite aux vaisseaux.

Or, cette thrombine est elle-même issue d'un ferment préparatoire, la *prothrombine*, préparé par le foie.

L'élaboration de cette prothrombine est un phénomène complexe dans lequel interviennent, entre autres, une vitamine, la *vitamine K*, un métal, le *calcium*, et des productions cellulaires désignées sous le nom de *thromboplastine*.

Mais, quel que soit le mécanisme aboutissant à la formation de la thrombine, il faut évidemment des conditions spéciales pour que, du rendez-vous de cette dernière avec le fibrinogène, naisse de la fibrine, c'est-à-dire le caillot.

L'incident qui normalement met en branle la coagulation est la blessure d'un vaisseau. En quelques minutes apparaît le bouchon obturateur, les cellules blessées ayant fourni à la thrombine ce qui lui manquait encore pour agir sur le fibrinogène.

Il est mauvais que le courant sanguin ralentisse

Toutefois, les conditions chimiques ne sont pas seules en jeu : le facteur mécanique a aussi son importance : si, à la hauteur d'une plaie, le sang est trop vivement brassé par l'impulsion cardiaque, le caillot ne se forme pas et c'est ce qui rend si graves les blessures artérielles. Ce fait suffit à mettre en évidence le rôle du fait inverse, le ralentissement, c'est-à-dire la *stase*.

Celle-ci a une importance telle qu'elle va permettre de comprendre que, même sans plaie en l'absence de toute atteinte des vaisseaux, des caillots puissent apparaître.

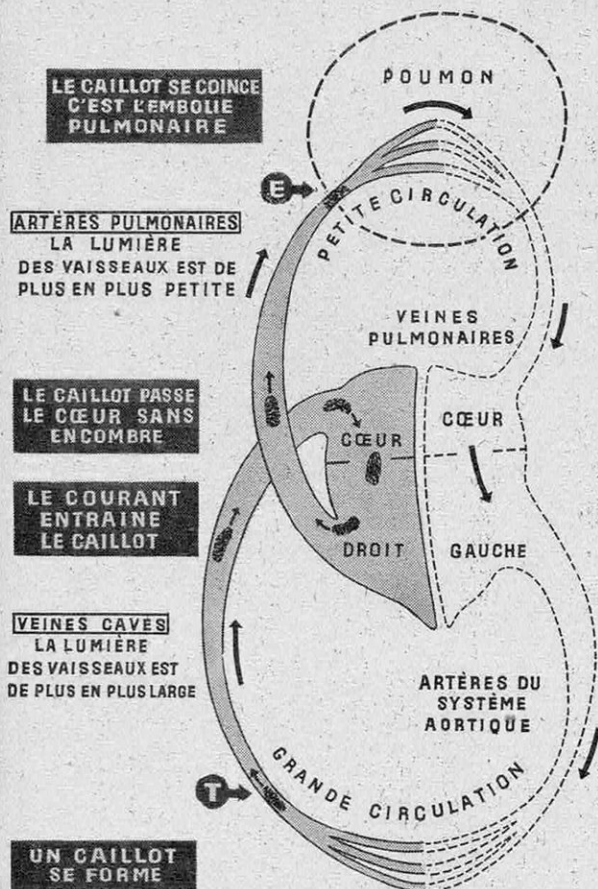
C'est la stase qui explique la coagulation dans les veines, après un accouchement ou après une fracture, même fermée, du membre inférieur ; ces incidents, qui se produisent surtout si la jeune mère ou le blessé restent longtemps couchés, se manifestent aisément aussi chez le cardiaque dont le courant sanguin est ralenti. Ce sont ces coagulations, ces corps étrangers qui constituent la menace de ce qu'on appelle récemment encore la *phlébite* et qu'aujourd'hui, pour éviter des confusions, on appelle plutôt *phlébothrombose*, de deux mots grecs qui signifient respectivement *veine* et *caillot*.

Longtemps, on a accordé à l'infection la responsabilité principale dans la préparation de la phlébite ; on a, en conséquence, tenté d'obvier à cette suite grave des opérations en observant une asepsie de plus en plus rigoureuse. Sans nier le rôle des microbes, c'est la stagnation qu'on accuse aujourd'hui plus précisément de favoriser la formation des redoutables caillots.

En réalité, l'infection microbienne et, dans l'ensemble, tout ce qui irrite l'intérieur d'une veine déterminent ce qu'on appelle — en inversant les termes — la *thrombophlébite*. En effet, ces phénomènes entraînent, eux aussi, la formation de caillots. Seulement, en ce cas, ceux-ci adhèrent fortement à la paroi du vaisseau. Ils arrêtent littéralement le courant et n'ont qu'une faible tendance à être entraînés par lui. De ce fait, la stagnation franchement septique déterminera une infection locale et pourra conduire à l'abcès. C'est ainsi que la très fréquente *phlébite variqueuse*, très inflammatoire, ne détermine pour ainsi dire jamais d'accidents emboliques chez les malades qui en sont atteints.

La thrombophlébite n'a pas sa place dans cette étude ; disons seulement que c'est sur sa possibilité de faire des caillots adhérents et occlusifs que se basent les techniques de destruction des varices et, ce qui est tout comme, des hémorroïdes. Ces procédés, inventés par J. A. Sicard, ont permis de soulager un si grand nombre d'individus qu'au risque de sortir du sujet il était juste d'y faire allusion.





● Mécanisme de l'embolie pulmonaire montrant le chemin parcouru par le caillot à partir de sa formation au point T, comment il gagne sans aléa le cœur par des vaisseaux toujours plus larges, pour se coincer en E dans le poumon.

Un projectile menaçant

La phlébite qui suit une opération, un accouchement, une fracture est la phlébothrombose et sa complication, l'embolie pulmonaire, en fait le principal risque.

Par quel mécanisme le caillot se détache-t-il ? Le ralentissement du sang qui a permis la première conglomération de fibrine sur la paroi d'une veine a nourri un caillot en quelque sorte comme un premier bourgeon. Celui-ci s'accroît, s'allonge, s'étire sous les effets du courant. Ainsi se forme un caillot, relativement mince, flottant dans le sang circulant par une extrémité libre de plusieurs centimètres, de plusieurs décimètres même, retenu à la paroi par un pédicule fort peu étendu. Ce caillot est continuellement sollicité dans le sens du courant.

Que cet appel soit assez fort, et tout ou partie du cylindre de fibrine est détaché. Dorénavant sans retenue, la masse gélatineuse, dès lors appelée *thrombus* ou *embolie*, suivra l'impulsion et ne s'arrêtera que dans un vaisseau rétréci, c'est-à-dire au poumon.

Si le caillot est petit, il occasionnera un brutal point de côté, une intense gêne respiratoire, parfois avec syncope, ensemble de signes qui aboutira à un crachement de sang. C'est la *petite embolie*.

Si le caillot est gros, il occasionnera une sorte d'apoplexie du poumon et la mort rapide ou même subite. C'est la *grande embolie*.

Ce sont ces accidents qu'à la suite d'une intervention chirurgicale ou obstétricale le médecin doit chercher à éviter à tout prix, par la surveillance méticuleuse de l'opéré, par l'emploi de méthodes empêchant la formation du thrombus ou, si celui-ci a pu s'élaborer, en usant de procédés qui remédient à son déplacement.

Importance de la vigilance

L'expérience apprend que la plupart des embolies proviennent de phlébothromboses des membres inférieurs et du bas ventre. C'est donc après des événements qui ont brutalisé les jambes, les cuisses et le petit bassin que la surveillance devra être particulière.

La règle est l'*examen biquotidien*. Matin et soir, systématiquement, le malade alité sera vu par le praticien. Le personnel infirmier, dûment instruit des risques, sera à l'affût du moindre signe alarmant et tiendra méticuleusement à jour la *pancarte* (c'est ainsi que, dans les hôpitaux, on appelle la planche sur laquelle on inscrit les résultats des examens et, à heures régulières, la température et le nombre de pulsations).

La moindre anomalie de la courbe, le moindre *crochet* doit trouver le praticien prêt à intervenir.

Des crampes, un certain degré d'anxiété du patient, des douleurs sourdes ressenties spontanément ou provoquées par le palper, la dilatation de certaines veines dites *veines sentinelles* sont autant de symptômes aujourd'hui bien connus dont la constatation évitera l'imprudence d'attendre l'enflure, celle de la phlébothrombose pleinement déclarée, la *phlegmatia alba dolens* classique de désastreuse réputation.

L'examen du sang, dont on peut étudier la fluidité, la coagulabilité, la teneur en prothrombine, fournit aussi des renseignements précieux au spécialiste.

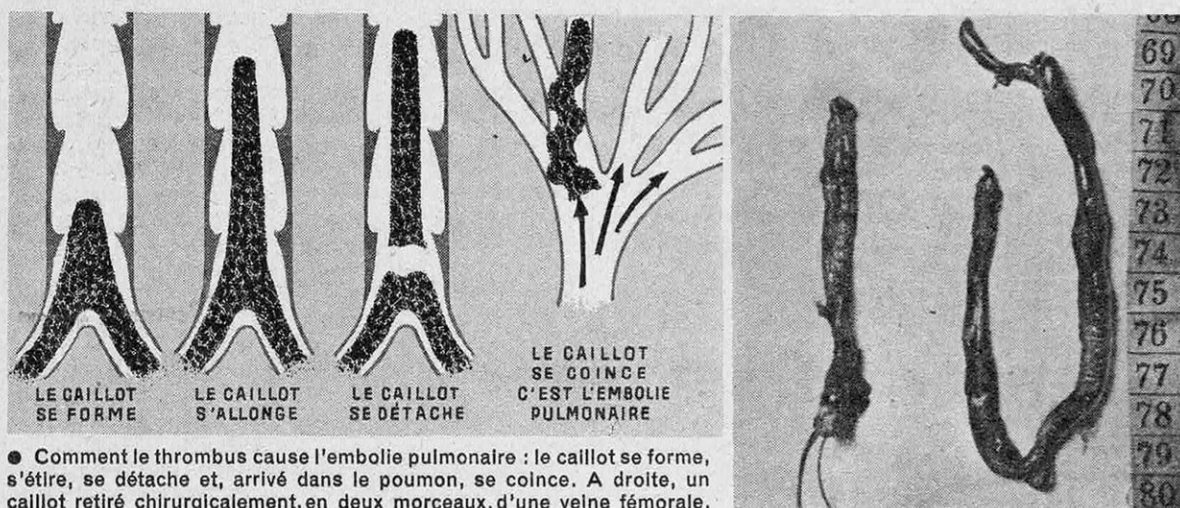
Les rayons X révèlent le caillot

Il n'est jusqu'aux rayons X qui n'aient leur mot à dire.

La *phlébographie*, judicieusement manipulée par le spécialiste, peut, en effet, donner des notions de premier ordre sur la topographie des lésions. Elle est même le seul moyen de voir directement le caillot et de guider une éventuelle intervention chirurgicale (nous y reviendrons plus bas).

Elle consiste à injecter dans le territoire veineux soupçonné, après arrêt de la circulation par un garrot, un liquide opaque. Ainsi, sur le positif, le caillot paraît en clair et l'on peut même juger des troubles compensateurs provoqués dans tout le réseau par le corps étranger.

La constatation d'un signe d'alarme ou même le simple soupçon d'une stagnation veineuse va amener le clinicien à toute une série de mesures ; les unes, évidemment préférables, sont destinées à prévenir, les autres à guérir. Ce sont, essentiellement, le *lever précoce*, les *anticoagulants*, l'*intervention chirurgicale*.



● Comment le thrombus cause l'embolie pulmonaire : le caillot se forme, s'étire, se détache et, arrivé dans le poumon, se coince. A droite, un caillot retiré chirurgicalement, en deux morceaux, d'une veine fémorale.

Ne pas trop rester couché

Le lever précoce fut une véritable révolution. Il y a encore peu d'années, dans l'ignorance où l'on était du rôle de la stase sanguine et afin de laisser la nature faire sans heurt les réparations nécessaires, la règle était, après un accouchement, après une opération, l'immobilisation au lit.

Aujourd'hui, l'attitude est entièrement différente : dès que possible, on rend le patient à une vie physique active.

Certes, on procède progressivement, sans brutalité, en tenant compte des cicatrisations en cours. On procède par effleurages, puis par massages, par mouvements de plus en plus actifs, mais il est capital d'empêcher le sang de stagner, les caillots de se former.

Certains cliniciens, ce qui peut paraître très osé, conseillent le mouvement même alors qu'une thrombose est franchement déclarée. Dans ce cas, l'appréciation, fort délicate, réclame un spécialiste expérimenté.

La chirurgie à la cueillette du caillot

En réalité, au moment où apparaît le premier signe suspect et surtout lorsqu'une petite embolie d'alarme s'est déjà produite, la question de mobilisation ou de non-mobilisation passe au second plan : il y a lieu de recourir à la chirurgie, aux anticoagulants, ou aux deux moyens à la fois.

La chirurgie est de principe fort simple. Un caillot se développe-t-il dans une veine, pour l'empêcher de se laisser entraîner par le courant, on lie la veine en aval. C'est ainsi qu'on peut avoir à lier la *veine cave inférieure* elle-même (c'est-à-dire le très gros vaisseau qui, appliqué devant la colonne vertébrale et en arrière des intestins, ramène au cœur tout le sang de la moitié inférieure du corps). L'indispensable retour se fait alors par un réseau superficiel qui contourne l'obstacle en portant le liquide jusque dans la veine cave supérieure.

En fait, pour éviter un trop grand effort compensateur à l'organisme, dont l'équilibre est

troublé par le procédé simpliste de la *ligature*, on lui préfère des opérations plus délicates.

C'est d'abord la *phlébectomie*, qui consiste à enlever à la fois veine et caillot. Toutefois la *thrombectomie* est plus élégante : après avoir arrêté le courant par une pince ou une ligature temporaire posées à l'amont et à l'aval, on ouvre la veine, on retire le caillot, on vérifie l'intégrité des parois et on referme le vaisseau, qui n'a plus qu'à retrouver son fonctionnement normal.

Le mal de l'un amène à la guérison de l'autre

Mais un progrès, plus spectaculaire peut-être que la chirurgie du caillot, a été la découverte des anticoagulants.

L'un de ces corps, la *dicoumarine*, provient du règne végétal ; l'autre, l'*héparine*, est extrait des viscères animaux.

De mécanismes assez différents, ils ont la propriété commune de s'opposer à la formation ou à l'action de la thrombine et, de ce fait, d'empêcher la coagulation.

La dicoumarine ou *dicoumarol* révéla ses propriétés lors de l'étude d'une maladie des animaux nourris de légumineuses ayant fermenté. Les bestiaux ainsi intoxiqués faisaient la *maladie du trèfle*. On reconnut que le sang des bêtes éprouvées avait perdu ses facultés de coagulation et que ce phénomène était dû à la dicoumarine. Celle-ci se forme lors de la fermentation par la transformation de la *coumarine*, produit qui donne son parfum au *mélilot* et dont la présence est fréquente chez les papilionacées.

Cette dicoumarine rendait donc brusquement le bétail hémophile. De là à se servir de cette propriété dans la thérapeutique il n'y avait qu'un pas, qui fut vite franchi.

Les anticoagulants

L'héparine fut découverte en 1916. Alors qu'on cherchait dans les tissus animaux un coagulant, on découvrit un anticoagulant, tant il est vrai qu'en matière de recherche scientifique le but pour-

suivi n'est pas toujours celui qu'on atteint, l'accessoire pouvant à tout instant se révéler être l'essentiel.

En réalité, l'héparine ne fut sérieusement étudiée que dans les deux derniers lustres. Tirée primitivement du foie (d'où son nom), elle est actuellement extraite du poumon des animaux de boucherie et son pouvoir est bien étalonné.

Dicoumarine et héparine, si elles sont toutes deux des anticoagulants, n'agissent pas au même stade du processus menant à la coagulation.

La première s'oppose à la formation de la prothrombine dans le foie lui-même.

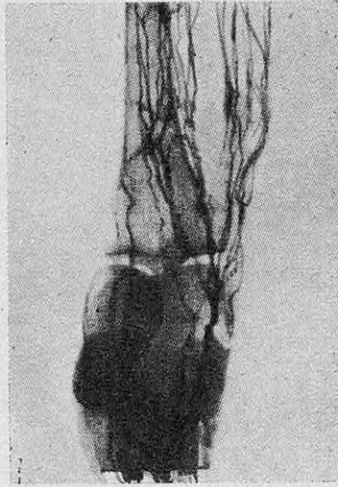
La seconde contrecarre l'action de la thrombine lors de la formation du caillot.

La première, agissant très tôt sur la chaîne des réactions, n'en sera que plus tardive à manifester son pouvoir et, en cas d'excès, que plus lente au contraire à réfréner par son antidote la vitamine K. Elle exige une surveillance attentive du taux de prothrombine dans le sang, mais ces inconvénients sont compensés par le fait qu'elle peut être prise pour la bouche et que son prix est abordable.

L'héparine est un produit rare et par conséquent coûteux ; elle nécessite des piqûres surtout intraveineuses, mais elle a l'avantage d'agir vite, de ne pas réclamer des examens continuels du sang et de pouvoir être retenue par une simple injection de sulfate de protamine.

Une menace s'atténue

En pratique, comme le traitement d'une thrombose est toujours long, donc onéreux, qu'il ne



● Image obtenue par phlébographie en introduisant dans les veines suspectes un liquide opaque qui met en évidence le caillot ainsi que les troubles qu'il provoque.

doit être abandonné que lorsque le malade a repris sa vie normale, ce qui peut demander des semaines, on associe volontiers les deux méthodes. Le médecin est le seul à pouvoir juger des doses et de l'application correcte de chacun des anticoagulants.

Cure chirurgicale et anticoagulants ne s'opposent pas et l'intervention sanglante sur les lésions veineuses a tout intérêt à s'accompagner d'un emploi judicieux de l'héparine ou de la dicoumarine.

Ainsi la médecine moderne dispose de plusieurs moyens pour réduire au minimum les risques d'embolie. Pourtant, si elle peut beaucoup, elle ne peut pas tout et, même lorsque s'est dissipée la menace mortelle, il reste ce que certains auteurs appellent la *maladie postphlébitique*.

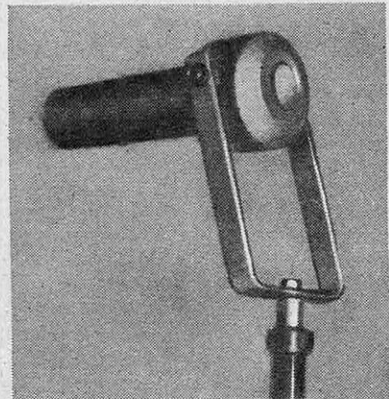
Enflure, pesanteur des jambes, gêne à la marche, à la station debout, douleurs névritiques à déplorables paroxysmes, eczéma chronique, ulcères interminables, ces affections risquent de faire de l'ancien phlébitique un impotent définitif.

Certes ces suites sont graves, mais, là encore, le clinicien n'est pas désarmé et l'art de guérir dispose de toutes sortes de moyens allant de l'emploi de la novocaïne en infiltration, de la compression, à la cure thermale. De plus, la chirurgie met actuellement au point des procédés qui rendent l'avenir moins sombre... mais tout ceci sort du sujet proposé, qui n'allait pas au delà de la phlébothrombose emboligène et, plus précisément, de l'embolie.

D^r L. Marceron

LOCALISATION " RADIOACTIVE " DES TUMEURS CÉRÉBRALES

Le diagnostic radiochirurgical des tumeurs cérébrales se fait depuis quelques mois seulement au moyen de la di-iodo-fluorescéine radioactivée (contenant du radio-iodé 131). Cette substance se fixe de préférence sur les tumeurs et les rayons gamma émis par le radio-iodé sont décelés par un compteur de Geiger qui, de ce fait, localise la tumeur sans qu'il soit besoin parfois d'ouvrir la boîte crânienne. Le rendement de ces compteurs pour les rayons gamma, est de 2 à 3 %, aussi la localisation est-elle assez laborieuse. L'avènement des compteurs cristallins à l'antracène qui donnent, sous l'action des rayons gamma, des éclairs capables d'être amplifiés par des tubes photomultiplicateurs rend cette technique radiochirurgicale plus commode du fait que leur rendement est proche de 20 %, soit presque dix fois plus élevé que celui des compteurs de Geiger. En outre, ces nouveaux compteurs présentent l'avantage d'une grande stabilité, leurs circuits, établis lors des expériences, n'ayant, au cours de deux années, réclamé aucune espèce de remise en état. Ci-contre, la tête du nouvel appareil. A l'avant, un écran de plomb limitant le champ entoure le cristal et le phototube. Dans le cylindre arrière est logé le dispositif d'amplification.



CET APPAREIL MONTRE COMMENT VOUS CONDUISIEZ PENDANT 520 m AVANT L'ACCIDENT



VACARME d'avertisseurs, crissement des pneus sur la route, cris, choc et bruit de ferraille, tel est le film sonore classique de l'accident d'automobile.

Le responsable ? Le policier est submergé par les arguments que les conducteurs se jettent à la face, notamment au sujet des vitesses respectives des deux véhicules et des signaux qu'ils ont émis. Mais ces questions de vitesse et d'avertissement préalable n'auront plus à être débattues si l'agent trouve sur les tableaux de bord des voitures un petit appareil qui lui permettra de se contenter de déterminer les circonstances de l'accident (priorité dans un croisement, mauvais doublage, etc.). Sur cet appareil, un disque, que l'on peut prélever, fournira l'enregistrement fidèle des vitesses et des manœuvres de freinage effectuées pendant les 520 m qui ont précédé le choc. Et cela suffira pour établir un rapport pertinent.

Le dispositif qui fournit ces renseignements est un tachygraphe dont le disque enregistreur tourne, pendant la marche, d'un angle proportionnel au chemin parcouru.

Les cercles concentriques gravés, gradués en vitesses croissant de 5 en 5 km/h qu'il porte, de même que sa division en secteurs correspondant chacun à 20 m de parcours permettent d'interpréter sans ambiguïté la courbe tracée sur la face intérieure de l'appareil (donc sans truquage possible), par un stylet appuyant le disque contre une plaque de verre recouverte d'une légère couche de couleur grasse. Quand la vitesse est constante, le stylet enregistre, on le conçoit, une ligne circulaire (les plus grandes vitesses correspondent aux cercles les plus rapprochés du centre).

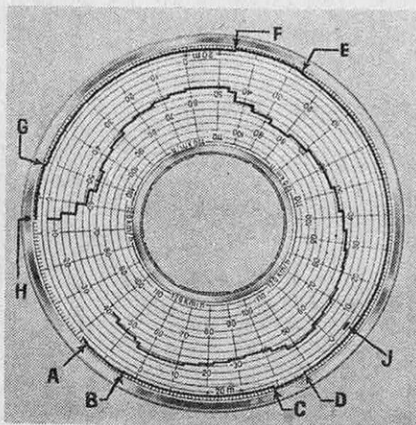
Un coup de frein est-il donné ? La pédale actionne électromécaniquement un autre stylet enregistreur qui trace une ligne décalée de 1 mm vers la périphérie du disque et dont la longueur correspond au chemin parcouru pendant la durée du freinage.

Lorsque le véhicule roule, l'enregistrement s'effectue d'une façon continue et un dispositif spécial efface le début des courbes au fur et à mesure de la rotation du disque, de sorte que le graphique représente constamment les circonstances du parcours pendant les 520 derniers mètres. C'est en effet sur cette distance que se sont déroulées les circonstances d'un accident.

L'exactitude de la mesure au tachygraphe résulte du comptage mécanique du nombre de tours de son axe de commande dans un intervalle de temps donné, limité par un mouvement d'horlogerie de précision. La transmission, ne se faisant que par roues dentées ou accouplements rigides, ne peut souffrir d'un glissement ou être influencée par des causes extérieures.

Mais l'appareil, porté à son maximum d'efficacité, peut aussi enregistrer l'utilisation des dispositifs divers dont le conducteur doit se servir pour assurer la sécurité : tous les signaux sonores, toutes les manœuvres des indicateurs de direction sont fidèlement indiqués au moment où elles sont effectuées (J sur le dessin).

Le disque détaché par l'agent (disque qui ne peut être modifié ou remplacé par un autre truqué) est donc beaucoup plus éloquent qu'un long rapport et, le fait de se savoir ainsi contrôlé incitant l'automobiliste à la prudence, on peut penser que le tachygraphe contribuera à accroître la sécurité routière.



● La courbe centrale indique les vitesses ; sur la courbe extérieure, AB, ..., GH correspondent aux périodes de freinage ; en J, tiret notant un signal avertisseur.

LA PHARMACIE CHINOISE DATE DE 4 500 ANS

Mortier, hâchoir et balance constituent depuis des millénaires l'attirail du pharmacien chinois. Son art est-il aussi en retard que les méthodes de calcul de son assistant que l'on voit à gauche recourir à un boulier? C'est ce que cet article étudie.



DEPUIS quelques années, en Occident, l'éphédrine est « à la mode ». C'est un composé organique qui a la propriété d'exciter les fibres nerveuses du système sympathique : autrement dit, c'est un sympathicomimétique qui, déterminant la contraction de certains muscles lisses (muscles de Reissessen des bronches et des bronchioles), permet de soulager, sinon de guérir, les crises d'asthme, de coryza spasmodique, comme aussi les affections, beaucoup moins graves, des premières voies respiratoires (angine, rhinite, etc.). Lors d'une crise d'asthme, la contraction des muscles lisses de l'arbre respiratoire détermine une dilatation des conduits qui rétablit un va-et-vient normal d'air et atténue fort les dramatiques symptômes d'étouffement.

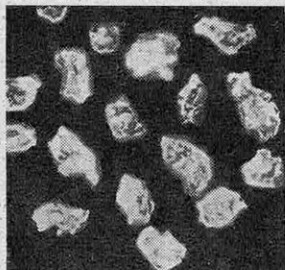
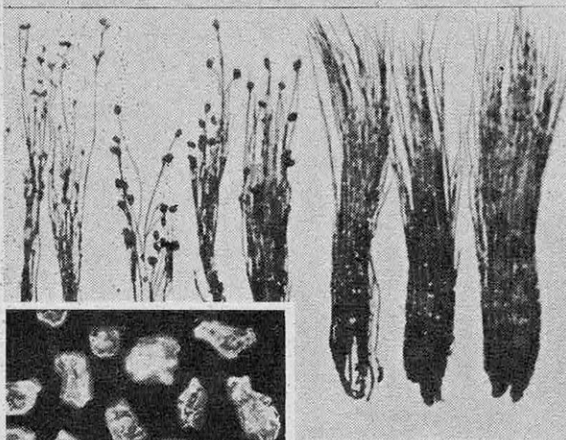
Pour le pharmacien chinois, l'éphédrine est une vieille connaissance. Extraite de trois espèces différentes d'arbrisseaux buissonnants de la famille des gnétacées (voisine des conifères), nommés *Ma-Huang* ou, pour les botanistes occidentaux, *Ephedra sinica*, *E. vulgaris* et *E. equisetina*, elle a été isolée par Nagai en 1887 et a reçu, depuis 1924, à la suite des importants travaux poursuivis aux U. S. A. par Chen, Schmidt et Merck, des applications thérapeutiques nombreuses.

L'avènement de l'éphédrine constitue peut-être une des plus belles preuves de la valeur inestimable et souvent insoupçonnée que peuvent représenter certaines connaissances empiriques. La recherche scientifique moderne doit les révéler et les expliquer.

Ces trésors méconnus, nous allons en découvrir, outre l'éphédrine, quelques-uns dans la boutique du pharmacien chinois.

Ephedra Sinica.

其一 草本麻黄



● L'« Ephedra » du pharmacien chinois et, ci-contre, des cristaux d'éphédrine qu'on obtient en Occident à partir de cette plante.



● La dermatologie chinoise emploie ce « Gelsemium elegans ». Les cristaux sont ceux de la kouminidine, alcaloïde extrait de la plante.

Le « Codex » chinois serait vieux de plus de 500 ans

L'instrument de travail indispensable du pharmacien français, c'est le *Codex*, gros livre à allure de dictionnaire, qui contient la liste complète des médicaments utilisés en France, indique leurs propriétés physiques, chimiques, physiologiques et thérapeutiques, ainsi que la manière de les préparer et de les présenter prêts à l'usage. La première édition du *Codex* français est datée de 1818.

Le *Codex* chinois serait l'œuvre du légendaire empereur Shen-Nung (deux mille sept cents ans avant notre ère), dont le portrait symbolique, emprunté au John's Hopkins Hospital, figure en lettrine au début de cet article. Ce souverain consciencieux ne craignit pas de s'assurer de l'efficacité et de la toxicité des médications prescrites en expérimentant... sur sa propre personne. Ce formulaire thérapeutique qui est sans doute le premier en date, le *Pen ts'ao*, est encore une sorte de memento classique pour le médecin chinois. Au cours des siècles, l'ouvrage initial a été augmenté et révisé à plusieurs reprises, et il est devenu le *Pen ts'ao Kang Mu*, recueil gigantesque comprenant 52 volumes où sont étudiés, au total, quelque 12 000 remèdes et formules. Cette compilation, fruit d'un travail acharné de trente ans, a été rédigée par Li Shih-Chen pendant la deuxième moitié du XVI^e siècle. Cet ouvrage, qui donne la description de 1 074 végétaux, de 443 substances d'origine animale et de 354 produits minéraux constitue tout le trésor de la pharmacologie chinoise. Il a été traduit partiellement en français par Du Halde en 1735, et en anglais par Porter Smith en 1871.

Un « grand ancêtre »

Quelles sont, devant cette œuvre, l'attitude des médecins chinois formés à l'école occidentale et celle des Européens qui s'y sont intéressés ?

Dans un grand nombre de cas, l'expérimentation rationnelle selon la conception occidentale a confirmé exactement les renseignements contenus dans le *Pen ts'ao*. Malheureusement, un tel contrôle est rendu très difficile parce qu'il exige une connaissance approfondie de la langue chinoise ; l'identification précise d'une plante ou d'un composé chimique est souvent impossible ; en outre, les formules thérapeutiques les plus efficaces ne sont presque jamais révélées par leurs détenteurs, soit par orgueil professionnel, soit pour s'assurer les avantages économiques de l'exclusivité.

En dépit de ces obstacles, l'officine chinoise que nous allons visiter maintenant nous a livré bon nombre de ses secrets, tous dignes d'intérêt pour le scientifique ou pour le curieux.

L'attirail professionnel

Premier instrument professionnel du « potard » chinois, le mortier, qui passe pour le symbole des pharmaciens, se présente en Chine sous une forme assez analogue à celle du modèle européen ; il est cependant toujours fermé au moyen d'un couvercle métallique qui laisse passer le pilon par une ouverture pratiquée en son centre. Le Chinois a un faible pour les sons perçants : il aime cogner le pilon, à chaque coup, contre le couvercle métallique, qui émet alors des sonorités désagréables pour notre oreille, mais qui semblent plaire aux pharmaciens « célestes ».

Voici maintenant tout un attirail comprenant

des marmites, des bouilloires, des foyers simples et superposés employés pour la cuisson, des récipients divers en porcelaine, en faïence ou métalliques, toutes sortes de spatules, des aiguilles en or, en argent et en porcelaine, des genres de massicots pour couper les racines, des tranchoirs et, même, des rabots pour réduire certains végétaux consistants en menus copeaux. Plus curieux, un récipient en bronze rappelle vaguement les formes d'une barque en miniature. A l'intérieur de la singulière petite embarcation se trouve un disque, sorte de meule verticale traversée d'un axe dont les extrémités reposent sur les bords du récipient métallique : c'est une broyeuse. Le pharmacien préparateur fait mouvoir cet engin avec les pieds. En imprimant à l'axe un mouvement de va-et-vient, il fait tourner la meule, qui triture les produits contenus dans le récipient. Une certaine pratique est nécessaire pour tirer le parti maximum de cet ingénieux petit appareil, qui a l'avantage de laisser les mains libres pour un autre travail.

Des préparations curieuses

Les formes pharmaceutiques, c'est-à-dire le mode de présentation des médicaments, sont très analogues aux nôtres : pilules, potions, teintures, extraits, liniments, pommades, etc. Les méthodes de préparation sont donc en général les mêmes que les nôtres. Mais il en est aussi d'assez savoureuses. Ainsi certains auteurs qui ont longtemps séjourné en Chine ont vu, à la frontière du Yunnan, des médecins pratiquer une curieuse méthode d'élaboration d'un remède destiné au traitement de la syphilis par voie stomacale. Ces médecins élevaient un grand nombre de poulets qu'ils gavaient de grains spécialement traités aux sels de mercure. Puis ces poulets étaient livrés aux malades du grand monde, qui en faisaient l'essentiel de leur nourriture.

De même, pour la fabrication d'une certaine variété de pilules, on introduit certaines herbes à l'intérieur du corps d'un poisson, on soumet le poisson à une cuisson prolongée, on réduit enfin le tout en une poudre, avec laquelle sont composées les pilules.

Emballages soignés mais pesées sans rigueur

Certains médicaments, fabriqués par des maisons spécialisées, ressemblent à s'y méprendre aux nôtres : mêmes flacons artistiques, mêmes emballages dans du papier de soie coloré pour flatter l'œil du client. Les médicaments préparés par le pharmacien, sur ordonnance du médecin, ou par le médecin lui-même, sont emballés de façon un peu moins élégante. Pour les produits pulvérisés, on utilise habituellement de petits papiers carrés, pliés de telle manière qu'ils forment sachet ; si le remède qui fait l'objet de l'ordonnance est composé de plusieurs ingréd-

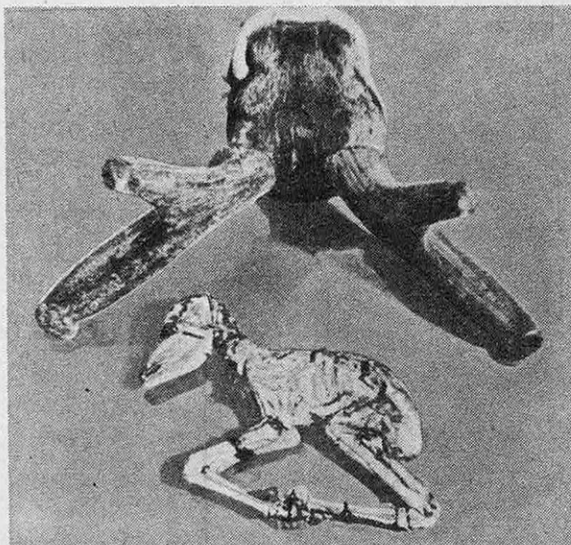
ients, ceux-ci sont emballés séparément dans des sachets de couleurs différentes et le tout est mis dans une pochette de dimensions un peu plus grandes.

Pour les pesées, enfin, le préparateur chinois s'en remet généralement à son pouvoir d'estimation, faculté qu'il possède d'ailleurs, il faut bien le reconnaître, à un très haut degré : ses erreurs d'évaluations ne dépassent guère le gramme, précision jugée suffisante pour les remèdes couramment employés. Toutefois, la plupart des pharmaciens possèdent une balance du type balance romaine.

Des règles sévères

Pendant la préparation des remèdes, le pharmacien chinois doit observer une foule de prescriptions dictées, soi-disant, par la nécessité de ne pas affecter la valeur thérapeutique des produits utilisés. En vérité, ces règles sévères que le pharmacien n'ose guère enfreindre sont de nul effet et, à quelques exceptions près, il pourrait fort bien s'en passer sans que l'efficacité des préparations s'en ressente. Il prend, notamment, en considération des questions de « sympathies » et d'« antipathies » : suivant la nature du végétal traité, on exige l'utilisation d'un mortier et d'un pilon en bronze, en bois de mûrier ou en pierre.

Ainsi, par exemple, pour l'acore (*Acorus calamus*), une plante médicinale qu'on trouve également en Europe et qui croît dans les fossés marécageux, on proscriit le contact avec le fer ; cette interdiction ne semble pas tout à fait injustifiée, puisque l'acore contient du tanin : or, celui-ci réagit très facilement avec les sels de fer pour former un précipité noir (utilisé notamment dans la fabrication des encre). Encore que les conséquences ne soient pas toutes aussi accusées, si l'on songe que la plupart des formules thérapeutiques chinoises contiennent une demi-douzaine de produits différents, et souvent même davantage, on aura une idée de la complexité des influences réciproques dont il faut tenir compte.



Le cerf est, en Chine, un animal « pharmaceutique ». Ses cornes et son fœtus sont en effet considérés comme des produits tonifiants. Si tonifiants même que le fœtus ci-contre vaut environ 300 000 francs. (Cliché « Life ».)

AUTRES LIEUX, AUTRES MŒURS

● La pharmacie chinoise, quelle que soit la valeur thérapeutique certaine des remèdes qu'elle propose, présente pour l'Occidental un aspect déroutant. Ceci est vrai de ses méthodes, de la nature de certains produits de base utilisés, de l'aspect des officines — et des praticiens — de l'attirail professionnel, de l'esprit même enfin dans lequel s'effectuent les préparations : empirisme et tradition, avec des références évidentes à la magie. Nos trois clichés rendent assez bien compte de la chose. Le premier a été pris à Changai ; le vénérable « potard », âgé de soixante-quinze ans, s'est spécialisé dans la fabrication d'un vin tonique à base d'os de tigre fermentés. Sur le second cliché apparaît plus nettement l'aspect magique de la pharmacie chinoise : des animaux inattendus, qui ont valeur de symboles, encombrant la boutique, singes, araignées de mer, têtes de tigres ; l'oiseau à quatre pattes, et la tortue que l'homme de l'art tient à la main deux têtes (longévité). Voici enfin, sur le troisième cliché, un pharmacien-dentiste ambulante : il préfère, quant à lui, s'entourer des dents déjà arrachées à ses clients. Peut-être est-il bon praticien ; mais ses instruments chirurgicaux, ainsi d'ailleurs que tout son attirail, sont tout de même assez peu rassurants.



Les vaccins chinois

En Europe, la vaccination antivariolique fut pratiquée pour la première fois en 1771. Elle fut divulguée après la publication des travaux de Jenner en 1796. Nous savons aujourd'hui que cette même vaccinothérapie antivariolique était utilisée couramment par les médecins chinois dès le XI^e siècle. Il est même vraisemblable que les Chinois connaissaient cette méthode bien avant cette date. Selon la tradition de la médecine indigène, le procédé aurait été découvert par une religieuse. Pour préparer le vaccin, celle-ci aurait recueilli sur les malades des pustules desséchées, puis les auraient mélangées à une certaine plante médicinale et aurait passé le tout au pilon pour en faire une poudre fine. Pour immuniser une personne contre la variole, il suffisait de lui insuffler dans une narine, avec une canule en argent, une certaine quantité de ce produit, les germes à virulence atténuée ne manquant pas de susciter l'apparition des anticorps qui confèrent l'immunité.

Glu de peau d'âne... et peau de serpent

A côté de la vaccinothérapie, les Chinois ont aussi — et surtout — recours depuis fort longtemps à l'opothérapie, c'est-à-dire au traitement par les sucs extraits de divers organes.

La glu de peau d'âne (*Ah-Chiao*) est utilisée par les médecins chinois, principalement pour combattre les hémorragies, la paralysie et la « faiblesse musculaire des jambes ». L'action antihémorragique de cette glu est comparable à celle de la gélatine, dont on sait en effet en Occident, depuis quelques dizaines d'années, qu'elle augmente la coagulabilité du sang, même après avoir passé par la voie gastrique. En 1936, T. G. Ni, du Henry Lester Institute of Medical Research de Shanghai, a entrepris des recherches dans le but de vérifier si la glu est réellement efficace contre la paralysie et la faiblesse musculaire. Il a expérimenté sur des cobayes atteints de dystrophie musculaire, trouble d'origine nutritive, et il a constaté que les symptômes de la maladie

régressaient progressivement jusqu'à disparition complète si la nourriture des animaux comportait une certaine quantité de glu de peau d'âne.

La *peau de serpent*, elle, est notamment utilisée, en Chine, pour le traitement des dermatoses. W. G. E. Eggleton a trouvé, en 1938, que la peau du serpent sauvage (contrairement à celle des animaux élevés en captivité) contenait un haut pourcentage de zinc. Or, on n'ignore pas le rôle que joue l'oxyde de zinc en dermatologie, et on connaît notamment les vertus décongestionnantes de la « pâte à l'eau », qui est un mélange d'oxyde de zinc, de talc et de glycérine.

Traitement au placenta

Le *placenta* (*To-yi*) trouve également de nombreuses applications thérapeutiques dans la médecine chinoise. On en fait usage principalement pour le traitement de la chlorose des jeunes filles, de l'anémie consécutive à l'état puerpéral, de la faiblesse générale, des maladies nerveuses, etc. Le placenta est d'abord nettoyé avec de l'eau qui a servi à un lavage de riz ; ensuite, la membrane est enlevée et le produit dilué dans du vin parfumé. Ce mélange liquide subit alors une dessiccation totale et la matière solide restante est finalement réduite en poudre.

La science médicale moderne a fait d'intéressantes études relatives à l'opothérapie placentaire et les résultats de ces recherches confirment, en grande partie, les applications faites par la pharmacie chinoise. L'opothérapie placentaire moderne a notamment donné de bons résultats dans le traitement des anémies, des troubles utérins, etc. C'est aussi un bon galactogène.

Pour le traitement de l'héméralopie (affection caractérisée par une forte diminution de la vision lorsque l'éclairage est faible), la pharmacopée chinoise possède toute une série de produits pharmaceutiques, notamment des remèdes faisant partie de l'opothérapie hépatique, c'est-à-dire des préparations provenant du foie de certains animaux. On sait que l'héméralopie est une maladie de carence produite par un manque de vitamine A et que cette affection peut être



guérie par des préparations contenant un haut pourcentage de vitamine A (comme, par exemple, l'huile de foie de morue). En 1935, G. Mar et B. E. Read ont déterminé la contenance en vitamine A d'un grand nombre de remèdes utilisés dans la médecine chinoise pour combattre cette maladie et ils ont trouvé que ces produits contenaient en général une quantité de vitamine A qui représentait environ dix à vingt fois le taux moyen de cette vitamine dans l'huile de foie de morue.

Remèdes minéraux

Dans la médecine chinoise, les médicaments d'origine minérale sont les moins nombreux. Elle connaît en tout et pour tout une soixantaine de « terres » diverses, une trentaine de métaux et quelque 150 minéraux. Nous avons déjà parlé de l'utilisation du mercure comme agent antisiphilitique. L'arsenic et la médication ferrique sont également connus depuis fort longtemps en Chine. Alors qu'en Europe on ne commençait à utiliser l'arsenic en thérapeutique qu'au XIX^e siècle, en Chine, on pratiquait ce genre de médication dès le XII^e siècle. Comme chez nous aujourd'hui, on utilisait le fer contre l'anémie, l'arsenic comme fortifiant, pour combattre certaines paralysies motrices, etc.

Les médecins chinois font aussi une très subtile distinction entre les « eaux » qu'ils emploient pour la préparation de leurs médicaments. Ils reconnaissent, de façon explicite, des propriétés particulières à l'eau de pluie, à l'eau de neige, à la rosée, à l'eau provenant des différentes sources, des étangs, etc., distinctions qui correspondent à une richesse différente des eaux en éléments minéraux.

Remèdes d'origine végétale

Passant aux remèdes d'origine végétale, nous citerons seulement quelques plantes intéressantes.

Les algues marines (*Hai-t'sai*) trouvent leur utilisation dans le traitement du goitre (hypertrophie du corps thyroïde). Pour soigner le goitre dû à l'insuffisance thyroïdienne (goitre inactif du crétinisme et du myxœdème avec hypertro-

phie de la glande thyroïde, mais dégénérescence et atrophie des cellules sécrétant l'hormone thyroïdienne), la médecine européenne a recours à la médication iodée. Or les algues marines sont particulièrement riches en produits iodés et Reid Hunt a montré, en 1910, que les composés iodés contenus dans certaines algues marines étaient environ cent fois plus efficaces que l'iodure de potassium. D'autre part, ces algues marines contiennent également une quantité assez appréciable d'arsenic, qui est un excellent stimulant de la nutrition, et aussi du calcium, qui agit comme tonique.

La gelsémine, *Gelsemium elegans* (*Kou Wen*), est une apocynacée (famille de plantes dont le type est le laurier-rose) qui n'est prescrite par les médecins chinois que pour l'usage externe et notamment contre les maladies de la peau. C'est une plante extrêmement vénéneuse, dont on a extrait plusieurs alcaloïdes (koumine, kouminicine, kouminine et kouminidine). Un célèbre médecin chinois du XVI^e siècle, Li-Shi-Chen, précise qu'un individu qui aurait consommé malencontreusement des feuilles de gelsémine mourrait fatalement au bout d'une demi-journée. L'action pharmacodynamique des alcaloïdes extraits de ce végétal confirme, en partie, les indications thérapeutiques chinoises. En Amérique du Nord, il existe une plante très analogue, *Gelsemium sempervirens*, dont on a extrait un alcaloïde appelé gelsémine, qui est également un poison très violent.

Apéritifs et tisanes

La rhubarbe (*Rheum officinale*) est connue en Chine depuis plusieurs millénaires comme apéritif et tonique, comme laxatif et comme purgatif.

La fritillaire, *Fritillaria Royei* (*Pei-Mu*), est une plante médicinale très employée en Chine. C'est un genre de liliacée dont toutes les fleurs sont réunies en couronne au sommet de la tige. La décoction du bulbe est utilisée notamment contre la fièvre, la toux, la dysurie (difficulté à uriner), les rhumatismes, etc. T. Q. Chou a extrait de la plante des alcaloïdes qu'il a dénommés peimine et peiminine, et dont la découverte

SCIENCE ET VIE

lui a permis d'expliquer partiellement les propriétés pharmaceutiques de la plante.

Le ginseng a la réputation d'être une panacée et trouve donc des applications extrêmement nombreuses dans la pharmacologie chinoise. C'est avant tout un excellent tonique. Des recherches assez récentes ont révélé et confirmé l'existence de vitamines et d'hormones sexuelles dans sa racine. Il a fait dans ces colonnes l'objet d'une étude plus complète (*Science et vie*, n° 398).

Contre la lèpre et la malaria

L'huile de *Chaumoogra* (*Ta Feng Tzu*) est utilisée pour le traitement de la lèpre. Des expériences précises et des essais cliniques ont fait adopter cette huile, depuis une trentaine d'années, pour lutter aussi contre la tuberculose, contre certaines maladies de peau (certaines gales de l'homme et des animaux). On la prépare en broyant les graines de l'*Hydnocarpus*, un arbuste de la famille des buxacées.

La *Dichroa febrifuga* (*Chang Shan* et *Shu Chi*) est une plante médicinale qui possède des propriétés antimalariques très prononcées. Elle est en usage en Chine depuis plus de deux mille ans. Pendant la dernière guerre, ce végétal a été utilisé avec succès dans la lutte antipaludique et a compensé dans une certaine mesure la pénurie de quinine. L'activité antiparasitaire de cette plante et son efficacité contre la fièvre ont été démontrées récemment par un grand nombre d'essais tant pharmacologiques que cliniques : les dernières analyses chimiques de ce végétal ont établi l'existence d'alcaloïdes antimalariques, de 4-quinazalone et d'ombelliférone. Depuis 1944, le gouvernement chinois en a ordonné la culture massive.

Anesthésiques et toniques

L'aconit, renonculacée vénéneuse bien connue, trouve également ses applications dans la pharmacie chinoise. On l'utilise principalement pour l'anesthésie locale, mettant à profit ses propriétés analgésiques. À cet effet, l'aconit est réduit en poudre avec deux autres plantes médicinales. Pour réaliser l'anesthésie, la poudre est simplement humidifiée et appliquée sur la partie du corps devant subir l'opération.

La corydale, *Corydalis ambigua* (*Yen-Hu-So*), papavéracée à fleurs jaunes, est également une plante médicinale très employée par les médecins chinois. T. Q. Chou a isolé de cette plante toute une série de principes actifs, des alcaloïdes qu'il a appelés *Corydalis A, B, C*, etc. Les propriétés pharmacodynamiques de ces alcaloïdes (toniques, stimulants cérébraux, narcotiques, etc.) correspondent assez bien aux applications thérapeutiques que les Chinois sont d'accord pour assigner à la plante.

Entre tous les systèmes thérapeutiques primitifs, la pharmacopée chinoise nous offre, sans conteste, la gerbe la plus fournie de remèdes efficaces, et même quelques fleurs particulièrement précieux, vrais bijoux dont les reflets chatoyants fascinent l'intérêt de la recherche scientifique. Et la science moderne découvre effectivement à ces perles de l'empirisme une valeur considérable et insoupçonnée, fruit d'un long et patient travail réalisé au cours des siècles par une pléiade d'hommes de valeur qui, outre une intuition presque géniale, possédaient à un degré éminent l'art de faire des observations et pratiquaient avec maîtrise la méthode expérimentale.

Fernand Criqui

DEUX NOUVEAUX MÉDICAMENTS CONTRE LA TUBERCULOSE

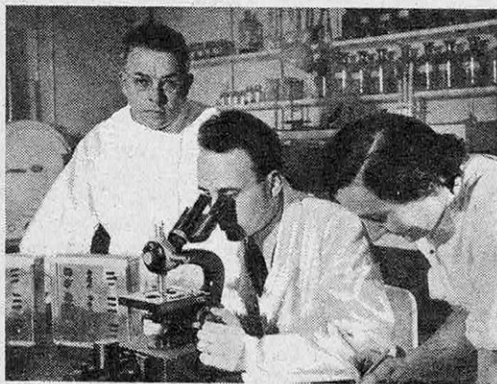
LES D^{rs} Robert S. Schnitzer et Emmanuel Grunberg, de la filiale américaine des Laboratoires Hoffmann-La Roche, ont divulgué aux États-Unis la découverte de deux produits désignés sous le nom de « Rimifon » et de « Marsilid » qui, absorbés par la bouche, paraissent avoir une action spécifique contre le bacille tuberculeux. Beaucoup plus réservée, la Direction de Hoffmann-Laroche à Bâle s'est contentée de déclarer jusqu'à ce jour que les effets sur les êtres humains sont encourageants.

Elle a en même temps, révélé que les recherches originales concernant le « Rimifon » avaient été conduites en Suisse par le D^r Bernard Fust, de l'Université de Berne, direc-

teur des services bactériologiques de la firme, par le D^r Alfred Studer, pathologiste, et par le D^r Erika Bohne, biologiste. C'est à cette équipe que revient la paternité de la découverte.

D'autre part, le D^r Marcus D. Kogel, de New York, annonce que ces deux médicaments synthétiques permettent de guérir des malades même dans des états jugés jusqu'ici désespérés.

Il est prudent d'attendre des observations cliniques plus précises, que ne manquera pas de fournir abondamment, le moment venu, la littérature médicale, pour se prononcer sur la valeur réelle de ces deux produits. C'est une réserve que commande non pas le scepticisme, mais, malheureusement, l'expérience.



● De gauche à droite : les docteurs B. Fust, Alfred Studer et Erika Bohne au laboratoire de Bâle.

" CRYOFIXÉS " LES VÉGÉTAUX GARDENT LEUR ASPECT NATUREL

Ce botaniste tient dans sa main droite un lépiote, champignon d'automne, et dans sa gauche une morille, champignon de printemps, aussi « frais » l'un que l'autre, d'échantillons « cryofixés » selon le procédé de conservation mis au point par le Dr Mercié et qui illustre une nouvelle propriété de la cryodessiccation, technique comportant déjà de nombreuses applications : conservation des souches microbiennes, livraison du B. C. G. « desséché », etc.



JUSQU'ICI, toutes les collections de végétaux se présentaient sous forme de peintures, de photos, de moulages, voire encore d'échantillons réels conservés en bocaux, mais ayant perdu leurs couleurs originelles au contact de l'alcool. Les espèces végétales se dessèchent ou se corrompent en effet facilement.

La dessiccation est d'ailleurs le procédé de conservation le plus généralement employé par l'herboriste amateur, qui procède de la façon suivante : sitôt qu'il a recueilli son échantillon, sur le terrain même, il le presse avec un appareil portatif, puis l'étale entre des coussins de papier buvard et maintient le tout avec des courroies. De retour chez lui, il accomplit, pendant des semaines, le fastidieux travail de renouvellement quotidien des coussins de papier.

Or, ainsi traités, les spécimens végétaux jaunissent, puis noircissent presque toujours. Aucune des vieilles recettes de conservation (repassage au fer chaud, immersion dans des réactifs, exposition à l'anhydride sulfureux, etc.), ne donne vraiment satisfaction.

La dessiccation sous vide

Un botaniste amateur, le Dr Mercié, s'est donc penché sur ce problème : comment « momifier » les pièces pour leur conserver leur forme et, si possible, leurs couleurs ? Un procédé déjà utilisé par les chimistes pour extraire de leurs solutions des substances qu'on ne peut chauffer parce qu'elles s'altéreraient semblait tout indiqué : celui de la dessiccation sous vide.

L'eau qui bout à la température de 100° à la pression atmosphérique bout à la température ambiante sous un vide de l'ordre de 15 mm de mercure environ. Il suffit alors de placer la solution à évaporer (dans le cas d'une solution aqueuse), sous une cloche à vide, ou un dessiccateur en verre, au-dessus d'un récipient conte-

nant de l'acide sulfurique concentré, ou du chlorure de calcium calciné, l'un et l'autre réactifs avides d'eau. Dans ces conditions, le passage de l'eau à l'état de vapeur est extrêmement rapide, s'opère à froid et produit une dessiccation fort poussée.

Après un grand nombre d'essais, le Dr Mercié constata que les végétaux se déshydratent dans le vide sans jaunir, ni noircir comme ils le font à l'air libre à la suite de phénomènes d'oxydation dus à la présence dans les tissus de diastases (1) spéciales, entre autres la laccase et la tyrosinase, diastases qui perdent leur activité lorsque manque l'oxygène, nécessaire à leur action.

Le bain de sable

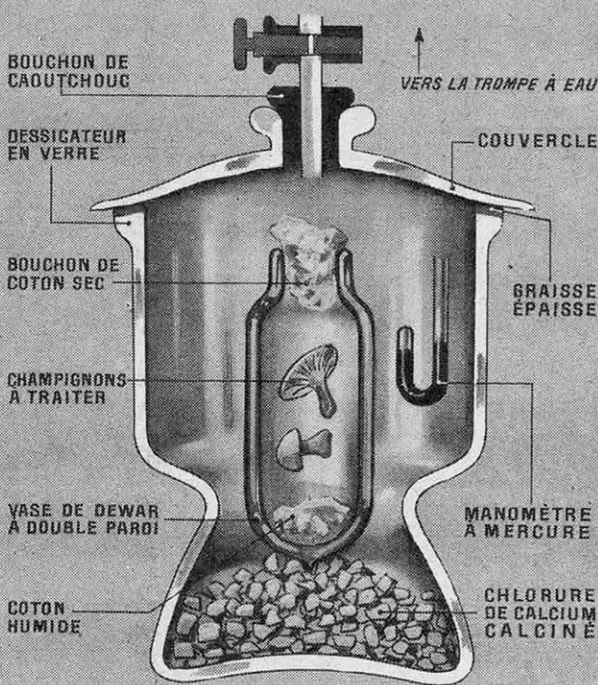
Cependant, l'opération ne fournissait encore que des échantillons aplatis. Pour conserver aux végétaux leur volume et leur relief, on connaissait déjà une technique remontant à 1860, celle de la dessiccation des plantes dans un bain de sable chauffé : l'échantillon est desséché par évaporation de l'eau qu'il contient tandis que ses organes sont maintenus en place par le sable dans lequel il est immergé ; il conserve assez bien son volume et ses dimensions.

Mais la bonne température de chauffe est difficile à trouver (environ 60°). Pratiquement, les tissus se rétractent tout de même. En outre, les couleurs sont généralement altérées. Enfin ce procédé est extrêmement lent : il exige plusieurs semaines pour certaines espèces.

Pour accélérer le processus, le Dr Mercié eut l'idée de chauffer, à environ 35°, le bain de sable sous vide au moyen de résistances électriques avec thermomètre à contacts jouant le rôle de thermostat. Il réduisit ainsi à moins de quinze

(1) Ferment soluble, produit de l'activité cellulaire qui provoque la transformation de certaines substances organiques.

POUR RÉALISER LA CRYOFIXATION



1° Introduire le spécimen dans un thermos (ou vase de Dewar) avec un peu de coton humide, et fermer simplement avec une touffe de coton sec et peu serré.

2° Placer ce récipient dans une cloche à vide ou un dessiccateur en verre, contenant dans sa partie inférieure du chlorure de calcium calciné et, contre sa paroi latérale, un petit manomètre à mercure.

3° Faire le vide dans l'appareil, avec une simple trompe à eau ; en ce cas, le vide limite obtenu (environ de 0,5 à 1 cm de mercure suivant la température ambiante), prolonger l'aspiration un quart d'heure au moins.

4° Fermer le robinet et laisser sous vide pendant un temps variable selon la nature du spécimen (deux à quatre jours pour une chenille ou un petit champignon).

Il se passe dans l'appareil les phénomènes suivants :

A) Un abaissement de la pression sous l'influence de l'aspiration.

B) A l'intérieur du vase de Dewar, cet abaissement de pression provoque une évaporation de l'eau contenue dans le coton et les spécimens. De la chaleur se trouve absorbée et, les parois isolantes du vase empêchant l'apport extérieur, cette chaleur est empruntée uniquement aux objets à congeler, d'où abaissement consécutif rapide de leur température au dessous de 0°.

C) Les spécimens étant congelés, la glace qu'ils contiennent se sublime alors lentement, et la vapeur d'eau dégagée traversera le bouchon de coton pour aller se fixer sur le chlorure de calcium.

jours la dessiccation des espèces les plus résistantes ; mais le résultat final restait le plus souvent médiocre. En outre, chauffé ou non, le bain de sable sous vide se révélait définitivement inefficace pour toute une catégorie de végétaux de structure massive, tels que les cactées et les champignons.

Dessiccation à basse température

Finalement, le D^r Mercié devait résoudre le problème suivant : durcir ou fixer les tissus mous avant leur dessiccation, afin de les rendre irrétraciles, car, une fois l'eau évaporée (un bolet, par exemple, en contient jusqu'à 95 %), tout l'édifice s'écroule.

Après nombre d'essais d'imprégnation ou d'inclusion dans des réactifs qui provoquaient des altérations chimiques, notre chercheur tenta de durcir les tissus en les congelant, avec l'espoir que les cristaux ainsi formés joueraient un rôle de soutien et que les champignons, par exemple, transformés en blocs de glace, pourraient sécher tout de même, la glace se sublimant dans le vide, c'est-à-dire passant directement de l'état solide à l'état gazeux.

La technique de dessiccation à basse température était déjà connue. On l'avait adoptée pour extraire de leur solution des substances que la chaleur altère, de même que pour dessécher des organes broyés. C'est ainsi, entre autres, que l'on traite les solutions de pénicilline, le plasma sanguin, et qu'on prépare les poudres destinées à l'opothérapie (méthode thérapeutique utilisant les sucs extraits de divers organes). En 1932, au cours de recherches chimiques sur les tissus, des Américains et des Suédois avaient remplacé les fixateurs nuisibles à leurs recherches (préparation de petits fragments d'organes et confection de coupes de tissus) par ce mode de

dessiccation, sans avoir décelé, semble-t-il, toutes les possibilités qu'offrirait cette technique. Mais on n'avait pas encore appliqué cette méthode à des organes entiers et « l'effet de volume » n'avait pu se manifester de façon assez nette pour retenir l'attention.

La technique du D^r Mercié

C'est dans l'appareil frigorifique (fonctionnant à -30°) d'un pâtissier que le D^r Mercié effectua sa première expérience de « cryodessiccation », avec des champignons de couche. Ceux-ci avaient été préalablement congelés par refroidissement dans un récipient métallique plongé dans un mélange réfrigérant de glace et de chlorure de calcium ; le récipient, dans lequel on avait fait le vide, fut ensuite transporté dans la sorbetière du pâtissier. Les résultats obtenus encouragèrent à tenter de nouveau l'expérience avec d'autres espèces et un matériel moins primitif.

La seconde fois, ce fut avec des morilles, champignons à larges alvéoles, qu'expérimenta le D^r Mercié. Il eut la joie de constater qu'après un séjour de douze jours dans le dessiccateur, elles avaient conservé leur volume et leur couleur bien qu'elles eussent perdu complètement leur eau. Extraordinairement légères et sonores à la percussion, elles avaient pris une consistance intermédiaire entre celle du bois de balsa et celle de la moelle de sureau ou, mieux encore, de la meringue.

Les essais se poursuivirent avec d'autres espèces et donnèrent de bons résultats. Cependant, le procédé a encore ses limites : les champignons volumineux sont fort longs à sécher, des espèces demandant plus d'un mois ; d'autre se rétractent partiellement, ce qui produit des rides à la surface du chapeau ; certaines couleurs accusent une altération due à la modifi-

cation de la structure du protoplasme des cellules, qui perdent de leur translucidité. Toutefois, l'espèce demeure toujours reconnaissable. Ce procédé, déjà désigné sous le nom de « cryodesiccation » et que le Dr Mercié appelle, pour sa part, « dessiccation homomorphique » ou, plus simplement, « cryofixation », permettra d'établir des collections permanentes.

Les autres applications

On peut également l'appliquer aux tissus animaux dans certaines conditions. Avec un rein de bœuf, la dessiccation n'a pas été complète : il se forme à la surface de l'organe une croûte dure qui empêche l'évacuation de la vapeur d'eau des parties sous-jacentes.

La « cryofixation » s'applique heureusement à la conservation des fleurs : tiges et ovaires gardent parfaitement leurs formes, mais on constate que les corolles et les feuilles présentent de légères frisures et des ondulations, comme cela se produit avec les lames des champignons. Ceci tendrait à prouver que la fixation par congélation ne soutient pas les tissus d'une manière assez efficace au dessous d'une certaine épaisseur pour les organes plats. On cherche donc à combiner les avantages du bain de sable et de la congélation : on immerge la plante fraîche dans un bain de sable, on refroidit ce dernier dans une enceinte frigorifique, puis on congèle, on fait le vide et on maintient la température à moins de 0° pendant le temps voulu. Peut-être aussi la dessiccation, dont la durée varie selon les pièces, pourrait-elle être activée grâce à des courants de haute fréquence dans la masse ou à l'aide des infrarouges.

Pour sa bonne conservation dans le temps, il faut maintenir la plante desséchée dans une atmosphère de gaz inerte, ce qui peut être réalisé dans un récipient en verre étanche contenant une petite quantité de chlorure de calcium destiné à empêcher la réabsorption de toute humidité par les produits desséchés, qui sont en général hygroscopiques.

Si l'on néglige cette précaution, en présence de l'oxygène de l'air, après un temps variable d'ex-

position à la lumière, on observe une décoloration plus ou moins rapide, de même que se ternissent à la longue les étoffes et les tentures. Cependant, la plupart des fleurs placées en atmosphère simplement sèche durent au moins trois ans sans s'abîmer notablement.

La « reviviscence »

Le Dr Mercié n'utilise plus aujourd'hui le matériel primitif qui servit à ses premiers tâtonnements. Ses découvertes ont suscité un grand intérêt au Muséum où ses champignons desséchés, exposés au Salon des cryptogames qui se tint en automne, rivalisaient, quant à l'aspect, avec les spécimens « frais » qui figuraient à cette manifestation. La municipalité de Fontainebleau, ville où pratique le Dr Mercié, vient de voter un crédit pour aménager un petit musée permanent des cryptogammes croissant dans la forêt voisine. Les physiiciens de la station expérimentale du froid de Bellevue, laboratoire dépendant du Centre National de la Recherche Scientifique, ont également fait bon accueil au Dr Mercié.

Et la « cryodesiccation » trouve constamment de nouvelles applications telles que, par exemple, la conservation des souches microbiennes.

Les bactériologistes ont découvert que les microbes traités de cette façon ne sont pas tués : ils passent à l'état de vie suspendue — état qui peut durer aussi longtemps qu'on le désire, à l'abri de l'air, en tubes scellés — et peuvent « renaître » lorsqu'on les réhydrate.

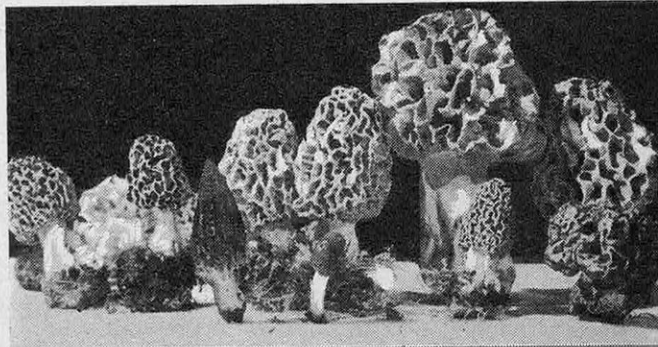
Sur le plan pratique, l'Institut Pasteur envisage de tirer parti de cette singulière propriété de « reviviscence » pour livrer le B. C. G. desséché en ampoules, ce qui permettra un stockage actuellement impossible, puisque ce vaccin ne se conserve que quelques jours à l'état frais.

Constatée pour des microbes, pourquoi cette extraordinaire propriété qu'a la dessiccation-congélation de « suspendre la vie » ne serait-elle pas applicable, dans l'avenir, à des êtres plus évolués ? Il n'est pas exclu que soit réalisée un jour, pour de bon, la fameuse expérience de « l'homme à l'oreille cassée » qu'imagina Edmont About.

René Bomio

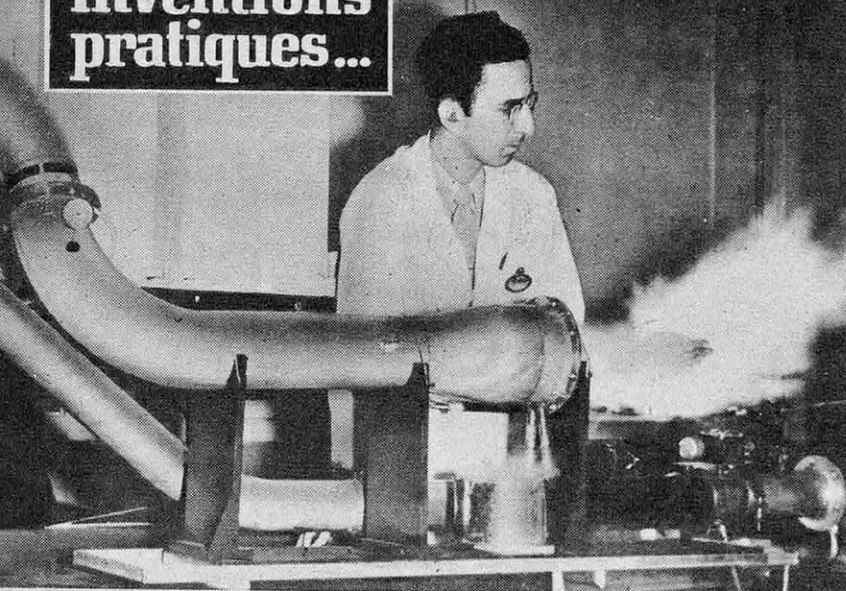


● La cryofixation conserve aux végétaux leur aspect naturel. Voici deux nymphéas « traités », photographiés sur une glace. L'illusion est parfaite.



● Ces morilles appartenant à diverses espèces sont cryofixées depuis plusieurs années. Le procédé permettra ainsi d'établir des collections permanentes.

Inventions pratiques...

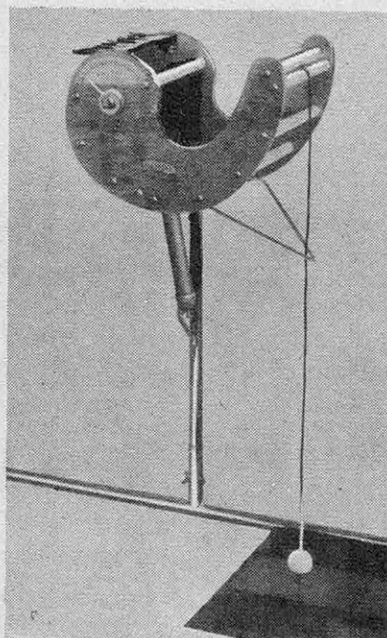
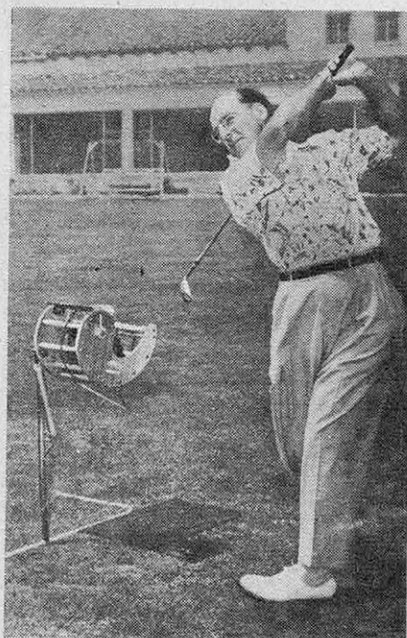
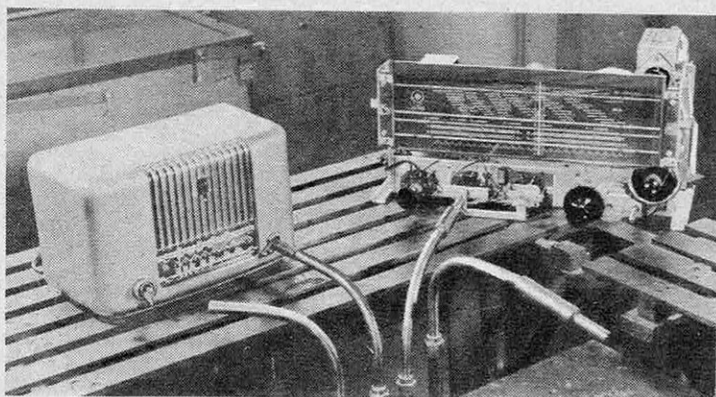


← Aménagement des cabines d'avion

On connaît la gêne considérable que causent à l'intérieur des cabines d'avion les condensations résultant des variations d'état hygrométrique et de température des couches atmosphériques traversées au cours du vol. Pour le compte de la Boeing Airplane, M. B. Walker a réalisé un appareil de conditionnement d'air qui semble apporter un perfectionnement supplémentaire. En effet, outre qu'il assure l'équilibre thermique nécessaire au confort à l'intérieur de la cabine, il permet de régler le degré hygrométrique, donc d'éviter les condensations.

Banc d'essai radio →

Pour assurer un service long et régulier, les postes de T. S. F. doivent aussi posséder des qualités mécaniques. Leur solidité en dépend. Pour vérifier la résistance des pièces en cause, on a mis au point des machines automatiques qui les manœuvrent plusieurs milliers de fois de suite dans des conditions équivalentes à plusieurs années d'usage normal sans ménagement. Sur notre cliché, à gauche, contrôle de l'entraînement de l'aiguille ; à droite, du potentiomètre de tonalité.



← Le golf chez soi avec coups contrôlés

D'après ses constructeurs, cet appareil, d'origine américaine, permet aux débutants comme aux professionnels de s'entraîner au golf en toutes saisons avec une efficacité et une précision jusqu'ici inconnues. La balle, posée à terre, est retenue par un fil de parachute en nylon. L'autre extrémité du fil est attachée à un bras extrême de l'appareil. Quand le joueur frappe la balle, celle-ci décrit une courbe et, comme on le voit sur notre cliché de gauche, le fil s'enroule autour de la cage. Un dispositif enregistre la portée du coup et la direction qu'aurait prise la balle, donnant ainsi tous les éléments de comparaison avec un coup joué sur le terrain.

LES LIVRES

LE MOTEUR A RÉACTION, par **A. Kalnin** et **M. Laborie**. — Ne donner que des explications correspondant à la réalité technique, éviter en même temps tout développement mathématique incompatible avec un exposé accessible au plus grand nombre, tel est le but atteint par cet ouvrage qui permet, grâce à un rappel simple des données mécaniques indispensables, de comprendre le fonctionnement des divers types de moteurs à réaction utilisés en aviation. Mais c'est surtout le turboréacteur, actuellement en vedette, qui est analysé dans tous ses détails, notamment le Goblín, le Nene et l'Atar. A signaler au début du livre l'inévitable chapitre sur les unités, très clair parce que non embarrassé par l'étude des divers systèmes connus et axé sur le système mètre, tonne, seconde, légal en France, et le système mètre, kilogramme-poids, seconde, plus ancien, mais souvent utilisé. (Dunod, éd., 1 450 fr.)

DÉCORS EXOTIQUES ET PLANTES D'AQUARIUMS, par **M. François**. — Si, au début de la vogue des aquariums d'appartement (1932), on se contentait de les peupler de poissons, on a rapidement compris les effets décoratifs qu'ils pouvaient procurer par la combinaison de la flore et de la faune. La plus grosse difficulté dès lors devenait le choix des plantes et la connaissance des conditions nécessaires à la cohabitation des animaux et des végétaux aquatiques. L'un des mérites de l'auteur est d'avoir parcouru le Sénégal, le Soudan, la Guinée, la Côte d'Ivoire pour enrichir nos collections d'Europe d'espèces nouvelles du plus bel effet. Après avoir rappelé comment doit être conçu un aquarium d'appartement, ce qu'est l'équilibre biologique entre les poissons et les plantes, les qualités à exiger de l'eau et du sol, il aborde dans cet ouvrage (pour lequel il a reçu une médaille d'argent de la Société nationale d'Acclimatation de France) l'étude du décor de l'aquarium et des plantes. C'est un guide précieux tant du point de vue technique et décoratif que par le grand nombre de photographies sélectionnées qu'il présente. (François, éd., 750 fr.)

CHIMIE POPULAIRE A L'USAGE DES CURIEUX, par **J. Duclaux**. — Abandonnant les modes d'exposition didactiques habituels de la chimie, l'auteur s'est fixé comme tâche de montrer tout ce que la civilisation moderne doit à cette science, d'en définir la nature, les méthodes et les buts scientifiques ou sociaux. D'un style alerte, cet ouvrage ne constitue pas un livre d'études — encore qu'il permette de dégager plus aisément les principes qu'un traité classique — ce n'est pas non plus un véritable manuel d'initiation. Il est, comme l'Indique son titre, « à l'usage des curieux » qui ne veulent pas ignorer complètement pourquoi et comment la chimie est parvenue au titre de science populaire, c'est-à-dire dont tout individu dépend. Un index alphabétique assez complet permet au besoin de trouver rapidement le sujet sur lequel on désire s'informer. (Gauthier Villars, éd., 800 fr.)

ÉLÉMENTS D'OPTIQUE ÉLECTRONIQUE, par **Gaston Dupouy**. — Microscope électronique, protonique, télescope électronique sont à l'ordre du jour. On sait que les lentilles électrostatiques et magnétiques apportent deux solutions différentes de ce problème. Ceux qui veulent en connaître les caractéristiques essentielles et les comparer aux lentilles optiques liront avec intérêt l'analyse détaillée (du niveau des mathématiques spéciales) que l'auteur, constructeur du premier microscope électromagnétique

à grande puissance réalisé en France, expose dans cet ouvrage, émaillé de photographies curieuses. On y verra pourquoi, la microscopie corpusculaire est elle-même limitée. (Armand Collin, éd., 260 fr.)

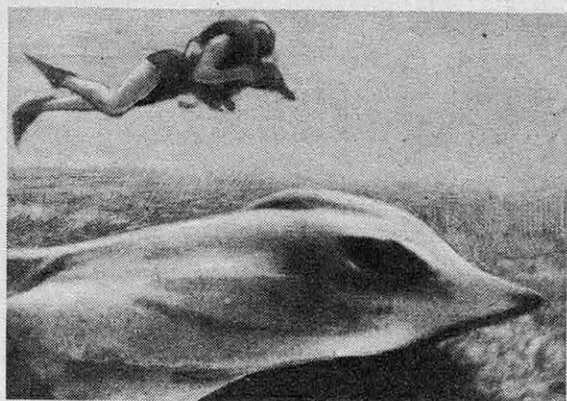
MANUEL DE CARAVANIER, par **J. Renaud**. — Le caravaning (camping en remorque) tend à se développer en France depuis que les constructeurs ont établi une gamme étendue et perfectionnée de roulottes de toutes sortes, de la plus légère (250 kg) qui peut être remorquée par une 4 CV, à la plus confortable. Aussi le choix en est-il assez délicat puisqu'il doit concilier à la fois la qualité et le prix. Le livre de J. Renaud présente à cet égard une réelle utilité. On y trouve, rationnellement classée, toute la documentation de nature à éclairer le problème du caravaning depuis la constitution de la remorque (châssis, attaches, verrous, pneus) jusqu'aux détails de son installation intérieure, en passant par la carrosserie (qualités d'isothermie, la ventilation, le chauffage), l'équipement électrique, le



freinage. Des conseils judicieux permettent à chacun d'apporter des modifications de détail qui donneront à la caravane cette note personnelle chère aux Français. (J. Susse, éd., 600 fr.)

LES HORMONES, par **Michel Serran**. — En moins d'un siècle, la notion d'hormones, dégagée par Claude Bernard et Brown-Séquard, est devenue classique, en biologie et en médecine. Dans ce domaine, encore incomplètement exploré, on ne peut s'aventurer sans un guide clair et cependant précis. Cet ouvrage répond à cette définition. L'auteur rappelle d'abord la découverte des sécrétions internes — et Claude Bernard, par son étude sur le foie en 1855, semble devoir être considéré comme le père de l'endocrinologie — puis après une excellente définition des hormones, il étudie successivement celles du pancréas, de la thyroïde, des glandes surrénales, des parathyroïdes, de la vie sexuelle, de l'hypophyse (chef d'orchestre des glandes endocrines). Régulations hormonales, syndrome général d'adaptation, hormones et cancer, voies nouvelles de l'endocrinologie terminent ce livre captivant, et à l'agrément duquel s'ajoutent de nombreuses anecdotes qui éclairent les explications scientifiques. L'auteur passe bien entendu en revue les maladies qui ont pu être conjurées grâce aux hormones (diabète, goitre, modifications du rapport phosphore/calcium, etc...) Il faut être reconnaissant à Michel Serran de n'avoir pas hésité à émailler son exposé de certaines digressions qui font comprendre clairement le fonctionnement d'un organe et qui mettent mieux en lumière l'action des hormones dont l'étude nous conduit ainsi de la médecine à la chimie biologique, et de la zoologie à la psychiatrie. (Hachette, éd., 450 fr.)

HOMMES ET REQUINS, par **Hans Hass**. — Fervant de la pêche sous-marine à laquelle il a consacré son existence, Hass entreprend dans ce livre de conter les aventures et mésaventures dont il a été le héros au cours de sa recherche des requins dans les régions méditerranéennes, notamment



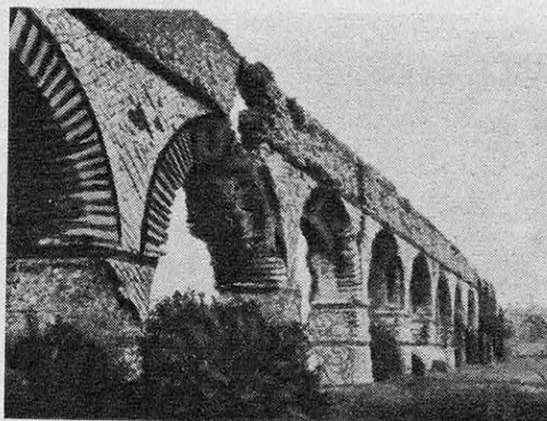
dans la mer Egée, en vue de filmer les épisodes les plus intéressants de la vie sous-marine. A vrai dire, ce n'est qu'après avoir surmonté des difficultés de tous ordres et après de nombreuses plongées qu'il a pu parvenir avec son équipe à trouver les squales, qu'il attirait en faisant exploser des charges de dynamite, vers lesquelles les requins se précipitaient pour dévorer les poissons tués par la déflagration. La relation des nombreux spécimens de la faune sous-marine qu'il a rencontrés (ci-contre une raie particulièrement imposante) donne à l'auteur matière à des considérations instructives. En signalant la vivacité et l'humour du récit, malgré quelques longueurs relatives à la préparation d'une expédition et aux nombreuses démarches qu'elle implique auprès des administrations, ajoutons que Hass ne craint pas enfin quelques digressions scientifiques concernant, par exemple, la nature de la lumière, comment elle varie avec les profondeurs atteintes, etc... (Hachette, éd., 750 fr.)

DÉCOUPAGE, CAMBRAGE, EMBOUTISSAGE, par **René Duplas**. — Bien que le travail des métaux en feuilles se soit considérablement développé, notamment depuis la fabrication en grande série des automobiles qui exige un emploi constant et judicieux de l'emboutissage, il ressortit encore plus au domaine de l'art qu'à celui de la science, car les lois régissant les mouvements de la matière restent imparfaitement connues. Les connaissances sur ce sujet sont trop souvent transmises de génération en génération par les ateliers. Certes, les efforts des savants doivent s'appuyer sur les travaux expérimentaux des spécialistes, mais il est d'autre part fort intéressant de diffuser les connaissances acquises ne serait-ce que pour constituer une documentation accessible à tous. C'est ce que l'auteur a réussi dans cet ouvrage clair (bien que rigoureux et un peu particulier), qui contient un grand nombre d'exemples illustrés de plus de 100 figures. Exempt de formules théoriques, il présente néanmoins quelques calculs arithmétiques simples. (Girardot et Cie, éd., 960 fr.)

LE RÈGNE DE L'ARTIFICIEL, par **A. Chaplet**. — Si l'on veut bien admettre avec l'auteur que l'artificiel désigne tout ce qui n'existerait pas sans l'intervention de l'homme (aussi bien la saccharine, les matières plastiques que la fraise de jardin), on conçoit que le domaine exploré est extrêmement étendu. Aussi bien envisage-t-il successivement l'alimentation, le vêtement (fibres nouvelles, tissages, etc.), l'habitation (construction et confort), la domestication des forces naturelles, l'artificiel au service de l'intelligence (médecine, imprimerie, images, musique, etc.), au service de l'atelier et de l'usine (industrie chimique, machines-outils, caoutchouc, plastiques, etc.), au service de la ferme (fumier, forêts, etc.) et termine sur une anticipation de ce que la vie est appelée à devenir si l'on se base sur les acquisitions actuelles. Mais l'idée directrice de l'ouvrage consiste à montrer comment l'artificiel, à part quelques exemples nés de la pénurie de matières naturelles, dépasse le plus souvent en qualité et en diversité les produits que nous offre la nature. Il suffit d'évoquer la fabrication du sucre à partir de la betterave, les admirables réalisations dues au béton armé ou les applications multiples des matières plastiques pour s'en convaincre. (Nouvelles éditions latines, éd., 420 fr.)

LA FRANCE - GÉOGRAPHIE - TOURISME, sous la direction de **Daniel Faucher**. — Une formule nouvelle d'autant plus judicieuse que la généralisation du tourisme conduit sans effort à la connaissance de cette géographie à

laquelle le Français, si l'on en croit le diction, mordait jadis assez mal. L'ouvrage offre au lecteur, après une solide étude de chaque région, un exposé « touristique » très détaillé, dans lequel un spécialiste de la contrée guide tout à loisir le lecteur en un attrayant itinéraire qui passe en revue les sites, les monuments et les curiosités, en même temps que les souvenirs qui s'y rattachent. Ainsi la partie géographique peut serrer son sujet de plus près, ses auteurs se trouvant dégagés du souci de l'anecdote ou du pittoresque. Le texte étant très dense et le livre comptant



550 pages, in-4°, chaque monographie d'une région est en somme l'équivalent d'un ouvrage complet. Ce premier tome (il y en aura deux) contient outre une préface de M. G. Duhamel de l'Académie Française et une introduction sur « la

Diversité française », par P. Faucher, le Massif Central, les Alpes, le Colloir rhodanien (ci-contre l'aqueduc romain de Chaponost), le Midi méditerranéen, les Pyrénées françaises et le Bassin d'Aquitaine. L'illustration, de tout premier ordre, comprend 775 gravures et cartes et 36 hors-texte dont 20 en couleurs. Ces richesses d'information et de documentation rendent l'ouvrage précieux à quiconque prépare des vacances, ou, les ayant prises, souhaite en retrouver le souvenir et compléter ses connaissances. (Larousse, éd., tome I : 5 400 fr. relié.)

Tous les ouvrages dont il est rendu compte ci-dessus sont en vente à la **LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE**, 24, rue Chauchat, Paris (9^e). — Ajouter 10 % pour frais de port et d'emballage (avec un minimum de 30 fr.) C. C. P. 4192-26.

UN FAISCEAU HERTZIEN DE 720 CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES

Les faisceaux hertziens présentent sur les lignes aériennes ou câbles souterrains l'avantage d'une grande économie de matières premières. De plus, ils constituent la seule solution actuelle pour certains problèmes de liaison, notamment ceux de la télévision, sur des parcours où l'installation d'aucune autre ligne ne serait pratique.

LA France modernise constamment son réseau de télécommunications. Le 12 juillet 1951, le ministre des P. T. T. inaugurait, à Cormeilles-en-Parisis, en Seine-et Oise, le point de départ de l'artère téléphonique hertzienne Paris-Lille, laquelle, sauf imprévu, doit entrer en service dans un peu plus d'un an.

La réalisation de ce prototype s'inscrit dans le cadre du programme de grande modernisation du réseau français des télécommunications dont l'objectif est de permettre — par l'intermédiaire d'une exploitation automatique à grande rapidité — la liaison en quelques secondes entre deux abonnés situés sur le territoire national et, dans un avenir relativement rapproché, entre la France et l'Afrique du Nord ou même de l'Europe entière.

Évolution du conducteur

On connaît le principe des lignes téléphoniques aériennes d'autrefois, telles qu'il en subsiste encore le long des voies ferrées : elles comportaient autant de fois deux fils de cuivre de 3 mm qu'on voulait obtenir de conversations téléphoniques simultanées.

La période qui précéda la guerre vit naître le système dit « multiplex », lequel, grâce à la modulation simultanée d'un courant porteur par plusieurs conversations téléphoniques, permit d'augmenter le rendement en faisant passer douze et même vingt-quatre communications sur les deux fils de cuivre. En même temps, l'amélioration de la technique de liaison — notamment par câble souterrain ordinaire à grande distance avec relais amplificateurs tous les 70 km — avait permis de ramener de 3 mm à 0,9 mm le diamètre des conducteurs, d'où une économie de cuivre notable.

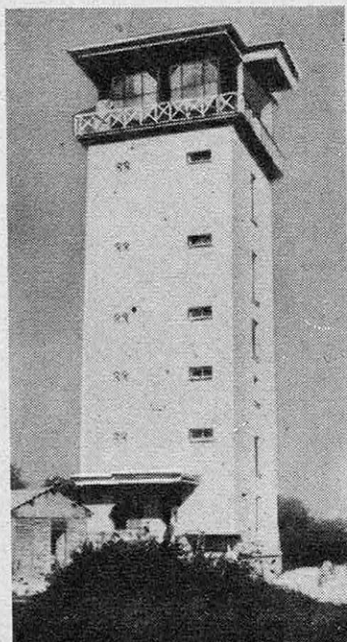
De nouveau améliorée entre 1940 et 1950, cette technique aboutissait à la ligne coaxiale souterraine, qui augmentait encore le rendement puisque les deux conducteurs concentriques la composant permettent — grâce à des amplificateurs situés en moyenne tous les 9 km — de faire passer simultanément sur une même ligne de 600 à 900 communications. Le câble coaxial apportait également une amélioration considérable de la qualité des circuits à grande distance par l'intelligibilité des conversations, l'absence de bruits et une stabilité remarquable de la voix, difficilement atteinte jusqu'ici.

Fruit d'une technique d'avant-garde, l'artère téléphonique hertzienne Paris-Lille marquera encore un progrès sur la précédente puisqu'elle procurera au moins 720 circuits téléphoniques de qualité générale identique à celle des circuits du câble coaxial Paris-Toulouse (inauguré le 29 juillet 1947) avec une stabilité également accrue par l'utilisation d'une modulation particulière, dite « de fréquence ». Le tiers du total de ses circuits téléphoniques, soit 240, pourra être remplacé par un circuit de télévision à 819 lignes, de sorte que ce « câble » hertzien pourra, à volonté, apporter à l'exploitation au moins 720 circuits téléphoniques, ou seulement 480 de ceux-ci, plus un circuit de télévision de haute définition qui viendra doubler la liaison hertzienne uniquement réservée à la télévision, qui a été tout récemment mise en service entre Paris et Lille (1).

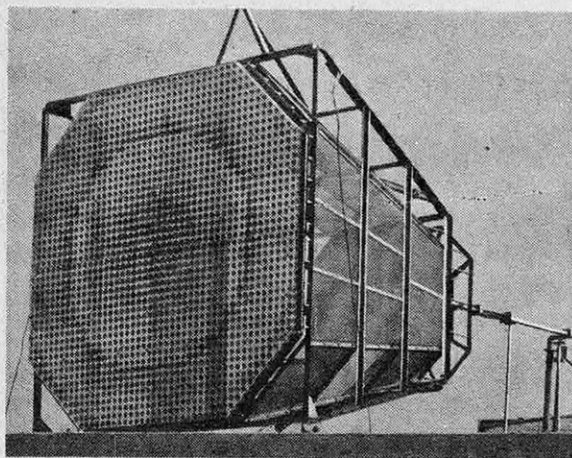
Le faisceau hertzien

Mais le terme « câble » dans le cas de l'artère hertzienne est inexact puisque celle-ci n'utilise

(1) Voir *Science et Vie*, n° 411 de décembre 1951.



● La tour du Bois-de-Molle, l'une des quatre tours relais du faisceau téléphonique hertzien Paris-Lille.



● Aérien type Paris-Lille ; sa lentille de focalsation, constituée par une plaque métallique percée de trous, améliore le rendement et réduit l'ouverture du faisceau hertzien.

aucun conducteur métallique. Se servant, comme relais, de « tours hertziennes » situées en vue directe sur les éminences naturelles du terrain, le faisceau hertzien bondit littéralement de collines en collines. Contrairement au relais réalisé pour la télévision avec deux tours de 40 et 80 m de haut, ici les tours sont moins hautes, mais il en faut quatre entre Paris et Lille. Qu'est-ce donc que le faisceau hertzien ?

Nous en rappellerons le principe qui comporte de frappantes analogies avec celui des faisceaux lumineux. Pour engendrer un faisceau lumineux, il suffit d'un projecteur qui pourra être composé d'une source lumineuse, d'un réflecteur et d'une lentille. Cet ensemble permet d'obtenir un faisceau étroit, à propagation rectiligne,

De même, l'aérien d'émission du faisceau hertzien se compose d'un organe d'arrivée des ondes électromagnétiques qui les projette sur un réflecteur ; ce dernier les renvoie à travers une lentille spéciale, créant ainsi un faisceau électromagnétique de très faible ouverture. Grâce à une orientation convenable, le faisceau est dirigé vers l'aérien de la tour réceptrice (en vue directe), où le même dispositif, fonctionnant en sens inverse, concentre l'onde sur l'embouchure du *feeder*, qui transmet cette énergie électromagnétique à l'équipement de réception.

Ainsi, deux points séparés d'environ 50 kilomètres peuvent échanger des informations avec l'assurance qu'elles ne seront pas dispersées comme les programmes de radiodiffusion que chacun peut capter.

La « modulation de fréquence »

Ce secret des communications téléphoniques — nécessité impérative — dû au fait de la non-dispersion du faisceau hertzien a été renforcé et rendu pratiquement inviolable au moyen d'un système spécial de modulation.

Les informations à transmettre font varier la fréquence de vibration de l'onde électromagnétique, dite « porteuse », entre des limites déter-

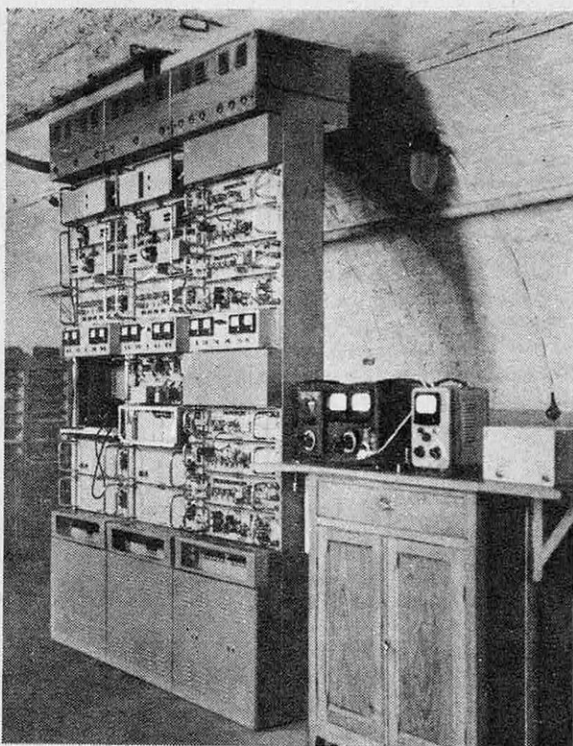
minées ; c'est ce qu'on appelle modulation de fréquence. De plus, les courants qui modulent en fréquence l'onde porteuse, de 4 milliards de vibrations par seconde, sont déjà eux-mêmes modulés par les courants téléphoniques, en modulation d'amplitude, comme s'ils devaient être transmis par un câble coaxial. Ces deux modulations successives, amplitude et fréquence, garantissent le secret quasi absolu des conversations.

Les longueurs d'onde utilisables dans les faisceaux hertziens s'étendent sur des gammes considérables. Cependant, les exigences des transmissions à grande largeur de bande et l'encombrement des fréquences conduisent à l'utilisation d'ondes de plus en plus courtes. On peut fixer les limites extrêmes de cette gamme à 3 m pour les ondes les plus longues et à 3 cm pour les plus courtes, soit 100 Mc/s et 10 000 Mc/s en fréquence. La longueur d'onde moyenne du faisceau hertzien Paris-Lille est d'environ 8 cm.

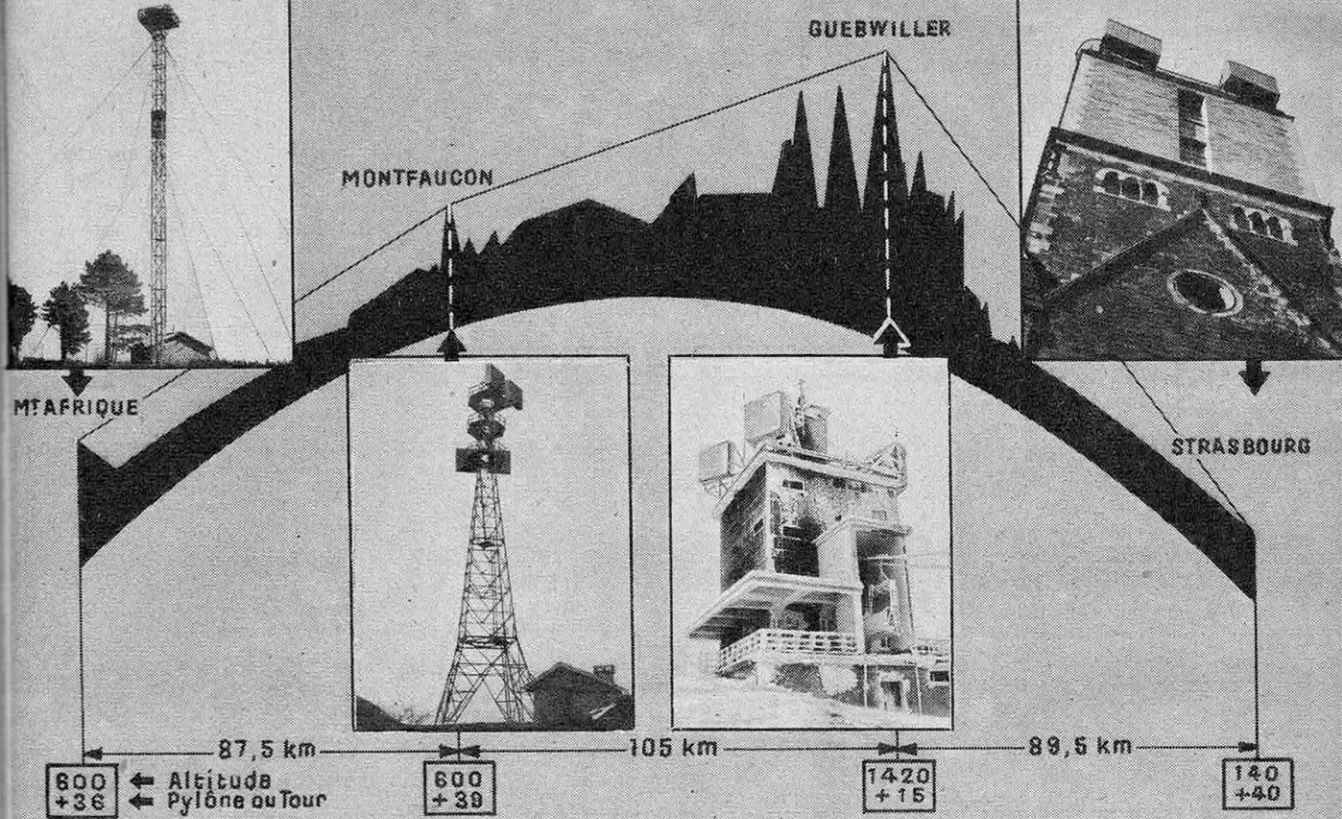
Trois pièces uniques

C'est en 1948, après des essais sur faible portée et avec un petit nombre de communications téléphoniques, que les P. T. T. ont entrepris, en étroite collaboration avec l'industrie française, l'étude des faisceaux hertziens à grand rendement et à grande distance.

Ne possédant pas à cette époque de laboratoire de recherches hertziennes, l'Administration a fait appel à la Compagnie Générale de Télégraphie Sans Fil (C. S. F.) — qui, la première au



● Equipement interne de la station hertzienne relais de Besançon-Montfaucon. La puissance consommée à cette station est de 2,5 kVA, contre 1,5 kVA aux terminus.



● Le 23 février dernier était inauguré le faisceau téléphonique hertzien Dijon-Strasbourg à 60 circuits. Cette artère téléphonique, réalisée par la Société Française Radioélectrique en collaboration avec le Service des Recherches et

du Contrôle technique des P. T. T. (L. R. C. T.), comprend deux tours relais (Montfaucon et Guebwiller) et deux stations terminales, dont celle de Mont-Afrique est provisoire et celle de Strasbourg profite d'un bâtiment existant.

monde, mit au point un radar de marine dès 1935 — afin de bénéficier de l'appui de son équipement et de sa compétence en la matière.

Les travaux du Service des recherches et du contrôle techniques des P. T. T. et de la C. S. F. dans le domaine des hyperfréquences ont permis la réalisation de trois pièces maîtresses qui confèrent au faisceau hertzien Paris-Lille toute son originalité. Il s'agit :

— d'un klystron modulateur à large bande grâce auquel les signaux de télévision à 819 lignes, ou un grand nombre de communications téléphoniques, peuvent moduler en fréquence l'onde de 4 milliards de vibrations par seconde ;

— d'un amplificateur très spécial, dit « à ondes progressives », qui utilise l'échange d'énergie entre un faisceau électronique et l'onde électromagnétique de 8 cm ;

— d'un aérien possédant un rendement de 70 % en énergie et une puissance de focalisation telle qu'à 60 km son faisceau n'a qu'une largeur de 500 m.

D'une conception hardie et qui fait honneur à une technique purement française, cet aérien est constitué par un cornet, en tronc de pyramide, de 9 m² d'ouverture et de 3 m de hauteur ; sa lentille frontale, unique en son genre, est composée d'un ensemble de sept plaques parallèles, percées de trous, disposition qui assure l'excellente focalisation. Les aériens sont placés de part et d'autre des tours relais et orientés vers les stations précédentes et suivantes de la chaîne.

L'avance de la France

Voici déjà près de deux ans qu'un système hertzien à 24 circuits (sur 3 m de longueur d'onde) assure les relations téléphoniques entre la Corse et le continent. D'autre part, le 23 février dernier était inaugurée au Mont-Afrique, près de Dijon, une artère téléphonique également hertzienne reliant Dijon à Strasbourg avec 60 circuits, dont 12 relieront ces deux villes et les 48 autres seront prolongés par câbles souterrains de Dijon vers Paris et d'autres villes. Ce système fonctionne déjà sur une longueur d'onde plus courte que le précédent, de l'ordre du mètre, longueur qui correspond aux nécessités techniques de cette liaison.

Mais, avec la mise en service du faisceau hertzien Paris-Lille, notre pays pourra s'enorgueillir de posséder le premier faisceau hertzien mixte construit dans le monde, c'est-à-dire utilisable à la fois en téléphonie multiplex à grand nombre de circuits et en télévision à haute définition.

Certes, les Américains et les Anglais utilisent déjà ce procédé pour la télévision à grande distance, mais pas encore pour les communications téléphoniques à très grand nombre de voies. Les résultats satisfaisants du prototype hertzien Paris-Lille pourraient faire de cette artère le premier tronçon de la trame de relais projetés pour couvrir tous les pays de l'Ouest de l'Europe.

NOS LECTEURS

*nous
écrivent...*

LA FUITE DES INVENTIONS

Monsieur le Directeur,

Il a été soulevé dans « Science et Vie » de mars le problème capital de l'Invention.

Permettez-moi de vous communiquer quelques observations.

La « fuite des inventions » est certes le danger n° 1 pour l'économie d'une collectivité et doit être considérée comme le problème crucial dont dépend son avenir. Il se peut que nous ne sachions pas le résoudre, il se peut aussi que nous le négligions. Dans les deux cas, la France subirait inévitablement le destin des nations décadentes qui frapperaient l'ensemble des Français dans leur niveau de vie.

La plupart de nos contemporains pressentent l'intérêt du problème, mais bien peu en connaissent l'ampleur et la portée. Il y a là une œuvre à accomplir, qui est d'abord d'information. Le public français doit être informé de la véritable nature des questions extrêmement complexes que soulève l'invention. Toute invention un peu importante est une source de conflits opposant le conservatisme économique à la thèse révolutionnaire de l'inventeur. L'invention déplace parfois les centres de forces économiques et modifie les équilibres financiers. Elle a soulevé des polémiques sociales. Elle peut provoquer des ruines et édifier des fortunes.

L'invention est donc un facteur dynamique de la plus haute importance qui doit être régulé avec beaucoup de sagesse, car toute politique oppressive à son égard est à la fois un crime contre l'homme et une faute contre la collectivité qui, en définitive, doit en bénéficier.

L'invention doit être libre et indépendante, mais non anarchique. Elle doit être protégée, mais non asservie. Les problèmes de son développement, de son intégration, de son statut même, dépassent la compétence d'un seul individu. Nous sommes alors amenés à la considérer comme un problème de haute synthèse, et d'intérêt économique immédiat exigeant la coopération des représentants les plus qualifiés de la Science, de l'Économie, du Droit et de la Conscience.

Je m'excuse de condenser ainsi ma pensée, mais je me dois de ne pas abuser de votre hospitalité. Il y a encore beaucoup de choses à dire que je n'ai pas dites, souhaitant que de nombreux lecteurs viennent compléter cette ébauche. Il ne s'agit pas d'affirmer présentement que toutes les grandes inventions sont françaises, — ce qui est d'une excessive puérilité — il ne s'agit pas davantage de polémiquer sur la défense de l'inventeur, mais bien de diagnosti-

quer un mal, d'en mesurer la profondeur et d'y porter remède. Il s'agit surtout d'éclairer l'opinion en lui présentant une information intégrale et immédiate.

Les lecteurs qualifiés qui suivent cette revue feront œuvre utile en communiquant aux autres lecteurs leurs connaissances particulières sur le sujet. De cet échange peut naître un courant, et de celui-ci d'heureuses conséquences pour la nation, ce que nous souhaitons tous.

En vous remerciant de m'avoir donné l'occasion de lancer cet appel...

R. LOUCHE,
ex-Assistant à l'Institut
national d'Agronomie
coloniale.

IMPÉRIALES MADRILÈNES

Messieurs,

Je lis dans le n° 414 (mois de mars), page 197, un article intitulé : « Les Véhicules à grande capacité et le problème du trafic urbain » où il est dit (angle gauche haut page 198) que « La Grande-Bretagne est le seul pays d'Europe où l'on utilise presque exclusivement pour les services urbains des voitures à impériale ».

Or, ce n'est pas le cas, car à Madrid les neuf dixièmes des autobus urbains sont à impériale et d'ailleurs de construction anglaise identique à ceux de Londres « Leyland ».

R. CLAVERY,
Arcangues, par Biarritz.

LA TEIGNE DES RUCHES NE TRIOMPHE PAS OBLIGATOIREMENT

Monsieur,

Apiculteur depuis plus de trente ans, pendant lesquels j'ai essayé plusieurs modèles de ruches et fait de nombreuses expériences sur les méthodes les plus modernes d'apiculture, extensive et intensive, j'ai pu apprécier le livre de M. M. Mathis, dont un élogeux compte rendu a paru dans « Science et Vie » de novembre. Mais j'ai été surpris de certaines affirmations qui me paraissent beaucoup trop entières, et en particulier du développement de la fausse teigne qui, d'après votre compte rendu, d'ailleurs fidèle, doit « toujours venir à bout des ruches fixes les plus prospères ». Sans doute, le danger d'invasion de ces parasites est constant et l'introduction de papillons pondant sur les rayons est chose à peu près inévitable, mais le développement de cette ponte est toujours arrêté par une colonie bien tenue et de population normale. Ce développement ne peut atteindre un degré nuisible que dans les colonies faibles ou laissées à elles-mêmes. Il ne paraît donc pas, à cet égard, nécessaire de « rapporter la loi contre l'étouffement des colonies, seul moyen de lutter contre ce fléau ». Tout au plus ce procédé est-il à conseiller pour les colonies négligées et déjà trop atteintes.

Je suis aussi en désaccord avec M. Mathis lorsqu'il affirme que le vol de fécondation dure environ une demi-heure : j'ai constaté à maintes reprises, devant une ruche d'obser-

vation, que les vols de fécondation ne dépassent pas dix à quinze minutes en moyenne, parfois seulement sept minutes. L'observation est bien facile, mais peut-être cette différence résulte-t-elle du climat.

Les expériences que M. Mathis a rapportées dans son ouvrage sont au demeurant très instructives et il faut surtout signaler ses conclusions sur le rôle de régulateur thermique joué par les mâles dont l'activité à l'intérieur de la colonie n'a pas encore été assez étudiée; leur présence en quantité suffisante me semble indispensable.

Un apiculteur Sarthois.

LES ACCIDENTS D'AVIONS

Monsieur le Directeur,

Un de vos lecteurs préconise l'em-ploi d'un émetteur automatique pour les avions accidentés, émission qui permettrait le guidage des secours.

Cette installation est parfaitement concevable, elle s'apparente aux appareils similaires qui équipent les embarcations de sauvetage de la Marine, bien que, dans ce cas-là, une certaine intervention humaine soit nécessaire pour le développement de l'antenne déclenchante la mise en route.

Toutefois, en vertu du vieil adage « Mieux vaut prévenir que guérir », il serait sans doute préférable d'utiliser les crédits nécessaires pour équiper tous les avions de transport de détecteurs d'obstacles, car les catastrophes aériennes les plus récentes qui ont attiré l'attention du public semblent avoir été provoquées par la rencontre d'obstacles qu'on ne pensait pas trouver sur la route de l'avion par suite d'une erreur de navigation ou d'une défaillance des appareils de bord.

Veulliez agréer, monsieur le Directeur...

S. BONNET,
Opérateur radio,
5, avenue de Chomérac,
Privas (Ardèche).

LA PHOTO DE CREVAUX

Monsieur,

J'ai lu avec intérêt dans le numéro 412 de janvier 1952 de « Science et Vie », dont je suis un fidèle abonné, l'article de M. Courtville qui évoque le souvenir du Dr Crevaux, bien oublié, certes, malgré l'importance de ses découvertes. Possédant une ancienne collection d'un journal de voyage, aujourd'hui disparu, « Le Tour du Monde », édité par la librairie Hachette, j'ai eu la curiosité d'y rechercher les relations de voyage du Dr Crevaux et j'ai constaté que, dans le tome XL, année 1880, 11, à la page 55 se trouve un dessin intitulé « Observation au théodolite » qui n'est autre que la photographie reproduite dans le numéro de janvier de « Science et Vie » à la page 2 et que le dessinateur a pourvu d'un fond couleur locale.

J'ai pensé que ce fait intéresserait vos lecteurs et vous le signale.

Charles MOREL,
13, quai Claude-Bernard,
Lyon.

LES PLUIES D'ÉTÉ NOTRE SOUCI

Depuis sept ans, la moyenne des pluies a été la plus forte en août, réputé le plus beau mois, et c'est en mai, juillet et octobre, qu'il a le moins plu.

« **S**i seulement on était sûr qu'il fasse beau ! »
Que de fois, en combinant nos vacances, cette réflexion nous vient. Ce mois qu'on prépare avec tant de soin, ces projets mûris dans la joie, il faut peu de chose pour en gâcher une bonne partie de l'agrément : il suffit qu'il pleuve.

Ce problème qui se pose au citadin une fois l'an, c'est aussi, pendant tous les mois d'été, celui de l'agriculteur, du vigneron, du producteur d'énergie électrique, et de membres de bien d'autres corps de métiers pour qui la pluie est un élément d'une importance primordiale.

— Ah! savoir s'il pleuvra en août!



LAC DE CHAMPEX (SUISSE)

SCIENCE ET VIE

Certes, il n'est pas encore possible, scientifiquement, de prévoir aussi longtemps à l'avance le nombre d'heures et la quantité des pluies à venir. Toutefois, il n'est pas interdit d'étudier les « habitudes » de l'atmosphère mois par mois durant ces dernières années et de les comparer aux moyennes établies depuis près d'un siècle. Ainsi on peut, éventuellement, avoir une idée des variations actuelles du climat en matière de pluviosité.

Les variables

Il vient tout naturellement à l'esprit de considérer les quantités de pluies tombées durant les mois envisagés. On sait que les mesures se font en recueillant les précipitations dans un pluviomètre (sorte de seau en zinc placé dans un endroit dégagé) et en mesurant les quantités à l'aide d'une éprouvette graduée, une ou deux fois par jour.

Les nombres trouvés correspondent à la hauteur qu'atteindrait le niveau de l'eau tombée si celle-ci s'accumulait sur un sol horizontal et imperméable.

Pourtant ce renseignement ne donne qu'une idée imparfaite du phénomène étudié, car il ne donne aucune indication sur son intensité, ni, par suite, sur sa durée.

Ainsi, la quantité d'eau qui tombe annuellement, en moyenne, à Chartres (546 mm) est sensiblement la même qu'à Aigues-Mortes (543 mm). Mais, dans la première localité, cette quantité est répartie sur 157 jours et, dans la seconde, sur 52 jours seulement.

Il pleut donc trois fois moins souvent à Aigues-Mortes qu'à Chartres... et cependant il y tombe autant d'eau.

Autre comparaison non moins étonnante. Au Mans tout comme à Saint-Hilaire-du-Touvet (dans l'Isère), il pleut 149 jours par an en moyenne ; mais le pluviomètre du Mans accuse 596 mm, tandis que celui de Saint-Hilaire-du-Touvet en annonce 1 202 mm. Dans le même ordre d'idées,



● Un météorologiste mesure à l'aide d'une éprouvette graduée l'eau recueillie dans le pluviomètre.

le mont Valérien (près de Paris) reçoit 599 mm d'eau en un an et le mont Aigoual (dans le Gard) 2 285 mm, soit près de quatre fois plus ; pourtant l'un et l'autre ne connaissent que 163 jours de pluie.

Ces écarts importants tiennent avant tout à l'orographie des régions considérées et, à un degré moindre, à la différence de latitude.

Dans les régions méridionales, l'air surchauffé par le soleil, surtout en été, favorise les mouvements ascendants de l'air. Ceux-ci, lorsqu'ils sont particulièrement violents, peuvent donner naissance à des cumulo-nimbus, producteurs d'averses. Et une courte averse donne souvent, à elle seule, plus d'eau qu'une ou plusieurs journées de pluie fine.

On a relevé, par exemple, au cours d'averses violentes :

- 90 mm en 20 mn à Bordeaux ;
- 103 mm en 1 h à Perpignan ;
- 50 mm en 2 h à Marseille.

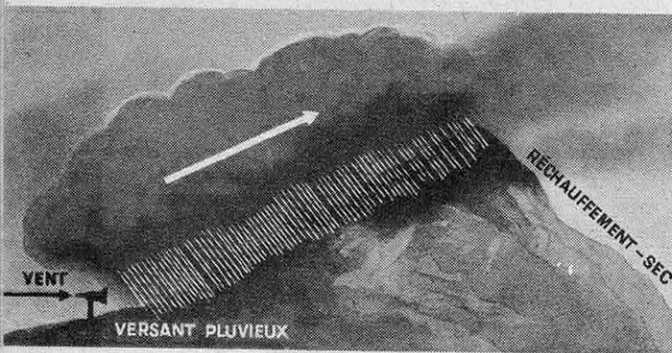
Pour fixer les idées, cette dernière quantité (150 mm en 2 h d'averse) correspond, à quelques millimètres près, à toutes les précipitations recueillies en moyenne à Paris du 1^{er} décembre au 28 février.

D'autre part, les régions qui se trouvent sur le versant des montagnes situées « au vent » (c'est-à-dire celles qui sont le plus exposées aux grands courants généraux, souvent chargés d'humidité, et auxquels le relief impose une ascendance considérable) réunissent, elles aussi, les conditions optimum pour recevoir d'abondantes quantités de pluie.

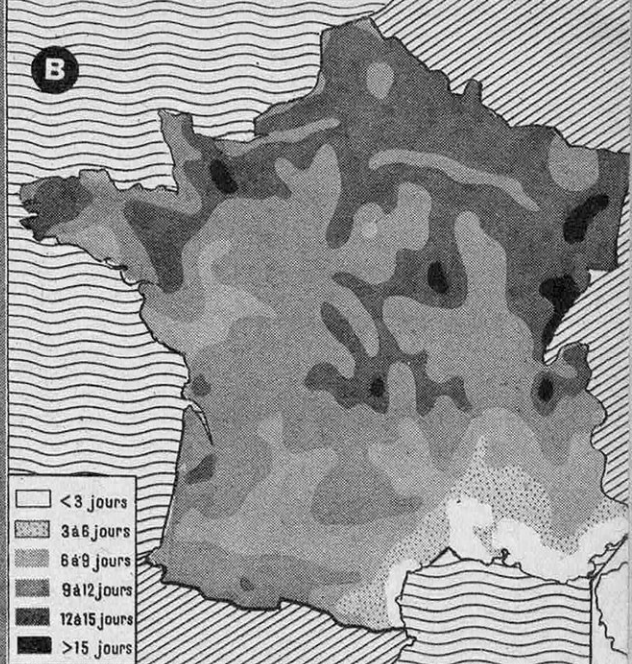
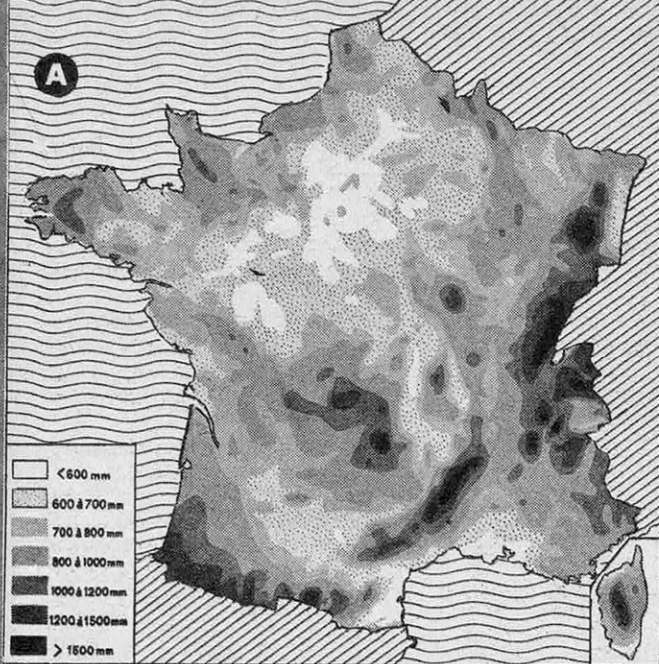
Le contraste du climat des Vosges et de celui de la plaine d'Alsace est probant : alors qu'il tombe 1 807 mm d'eau à Romonchamp, Colmar n'en reçoit que 502 mm.

Enfin, il faut signaler que les perturbations « s'accrochent » véritablement aux montagnes. En fait, ce ne sont pas les nuages qui stagnent, mais de nouvelles masses nuageuses qui se reforment sans cesse sous l'effet cumulé du blocage des masses d'air et de leur ascendance le long du relief.

Ainsi s'expliquent les quantités remarquables d'eau recueillies dans les régions méditerranéennes, bien que celles-ci connaissent un nombre de jours de pluie relativement faible et qu'elles soient souvent hors d'atteinte du courant de per-



← Sur le versant des montagnes, l'ascendance de l'air provoque des condensations, de sorte que la pluie y est plus abondante et, souvent aussi, y dure plus longtemps. Les régions montagneuses exposées aux grands courants généraux fréquemment chargés d'humidité sont donc en règle générale les plus copieusement arrosées.



LES PLUIES EN FRANCE

La carte A indique les hauteurs moyennes des pluies tombées durant une année. Les maxima se trouvent surtout dans les régions montagneuses, la figure de la page précédente explique pourquoi. En revanche, la carte B, traduisant le nombre des journées de pluie au cours du mois de juillet, est beaucoup moins marquée et confirme bien le climat favorisé dont jouit à pareille époque le littoral méditerranéen. Les schémas C et D indiquent les époques où ont été enregistrés les minimums et les maximums annuels de pluie.

turbation d'ouest qui sévit sur la moitié nord de la France.

C'est à ces causes que sont dues les inondations du Sud-Est de la France et du Nord de l'Italie durant la fin de 1951.

Devant l'intérêt que présente l'intensité des pluies, il serait souhaitable de pouvoir dresser des tableaux comparatifs des nombres d'heures de pluie, pour chaque mois et pour chaque point, depuis une centaine d'années et d'en tirer des moyennes.

Malheureusement ce travail considérable n'a pas été entrepris. Seuls les nombres de jours de pluie ont été décomptés, mais cette donnée est moins significative que l'autre, car elle ne distingue pas l'averse qui ne dure qu'un quart d'heure de la pluie continue qui dure 20 h.

Nous nous en tiendrons donc (sauf pour ce qui concerne Paris, où le décompte du nombre d'heures a pu être fait) aux comparaisons de quantités de pluies et de nombres de jours de pluie. Ces valeurs ne sont comparables d'un point à un autre du territoire qu'à condition de tenir compte des conditions particulières de

chaque point; néanmoins, leur variation d'un mois à l'autre ou d'une année à l'autre pour le même lieu sont malgré tout suffisamment significatives pour qu'on s'y arrête.

Répartition territoriale des pluies

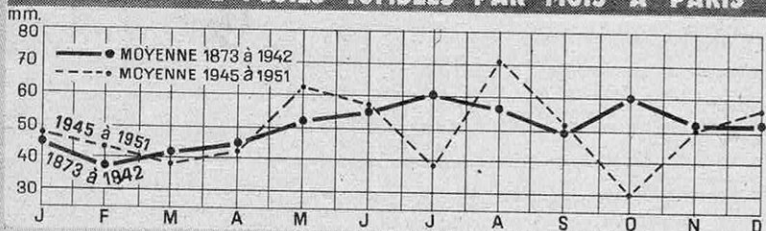
La répartition des hauteurs moyennes des pluies tombées durant une année sur le territoire métropolitain donne une image assez confuse où apparaissent surtout les massifs montagneux sous forme de maximum dus aux ascendances orographiques dont nous avons parlé.

Les minimums se trouvent, comme on s'y attend, sur la côte méditerranéenne (Roussillon et 50 km de part et d'autre de Marseille) et aussi sur la côte vendéenne, dans le Bassin parisien, l'Île-de-France, quelques îlots privilégiés de Touraine et, à un degré moindre, dans la plaine d'Alsace.

La carte du nombre annuel moyen de jours de pluie est sensiblement plus simple. On y retrouve l'image plus classique de ce que l'on connaît habituellement du climat français.

Un maximum net en Normandie, des pluies

QUANTITÉS DE PLUIES TOMBÉES PAR MOIS A PARIS



A OÙT DÉÇOIT !

Ce graphique met en comparaison, mois par mois, la moyenne des sept dernières années et celle des soixante-dix années précédentes. On remarque que juillet et octobre, qui, dans le passé, provoquaient au maximum les levées de parapluies, sont devenus, pour les sept dernières années, les mois les plus secs. Par contre, août, est pour la même période le mois le plus arrosé.

LE SOLEIL ET LA PLUIE A PARIS-MONTSOURIS DE 1945 A 1951

DURÉE DE LA PLUIE (en heures et dixièmes)

Années	Juillet	Août	Octobre
1945	8,6	37,7	18,0
1946	16,6	38,9	30,4
1947	13,2	24,0	10,9
1948	37,4	39,8	18,2
1949	2,0	14,1	29,0
1950	20,7	34,3	20,5
1951	11,6	38,5	33,6
Moyenne 1945-1951	14	32	23
Moyenne 1873-1942	31	28	50

DURÉE DE L'ENSOLEILLEMENT (en heures et dixièmes)

Années	Juillet	Août	Octobre
1945	295,7	203,0	188,1
1946	299,5	196,2	138,7
1944	283,9	298,2	186,6
1948	218,9	231,5	164,8
1949	329,7	243,3	149,2
1950	272,4	244,3	125,6
1951	267,0	187,5	139,9
Moyenne 1945-1951	281	229	156
Moyenne 1872-1942	232	225	124

Les nombres en caractères gras sont inférieurs à la moyenne établie sur 70 ans.

Août, nettement plus pluvieux, est cependant plus ensoleillé en moyenne durant ces sept dernières années. Ce fait s'explique par le caractère intensif des averses d'été qui sont néanmoins assez brèves.

fréquentes sur une partie de la Bretagne et une région méditerranéenne nettement favorisée.

La carte particulière au mois de juillet donne une répartition encore plus tranchée.

Leur répartition annuelle

Pour dégrossir la question, il est intéressant de déterminer d'abord statistiquement les époques de minimum et de maximum de pluie.

La solution varie selon les régions, et l'on est amené à distinguer trois types de régimes :

Le régime marin, avec minimum de pluie au printemps (côtes de la Manche, Nord et Est de la France), ou en été (Bretagne, golfe de Gascogne et côtes méditerranéennes). Dans les deux cas, le maximum, unique, se situe en automne ;

Le régime continental présente un minimum unique en hiver et un maximum en été pour les régions montagneuses, en automne pour les plaines ;

Le régime méditerranéen, au contraire, présente un minimum en été. Son maximum se situe en automne.

Les mois d'été les plus secs sont :

- juin dans la pointe de Bretagne ;
- juillet pour le reste de la Bretagne, les côtes de l'Atlantique au sud de Nantes, la Méditerranée et les Pyrénées ;
- août aux environs de l'estuaire de la Loire.

Par contre, les mois d'été les plus pluvieux sont juin et juillet dans les plaines des bassins du Rhin, de la Moselle et de la Sambre.

La pluviosité de septembre est généralement en augmentation sur celle d'août, sauf dans la Seine, dans le Rhin et dans la plaine d'Alsace.

La pluviosité des sept dernières années

Puis vient octobre, mois réputé pluvieux ; mais une surprise nous attend à ce sujet.

En effet, une étude plus détaillée des variations annuelles au cours des exercices récents va nous permettre de faire quelques constatations qui viennent un peu bousculer les moyennes.

Pour fixer les idées, examinons la courbe des moyennes mensuelles de pluie à Paris-Saint-Maur établies sur 70 ans d'observation (1873 à 1942).

On remarque un minimum net en février et deux maximums : juillet et octobre.

Or, si l'on examine, année par année, puis en moyenne, les quantités d'eau tombées depuis 1945, on est frappé de constater que, depuis 7 ans, juillet devient un minimum relatif, et octobre devient le mois le plus sec de l'année.

Sauf en 1950, tous les mois de juillet furent déficitaires ; sans aucune exception, tous les mois d'octobre depuis 1945 ont reçu une quantité d'eau inférieure à la normale.

Au contraire, le mois d'août semble battre les records de pluviosité durant cette même période. C'est lui qui est devenu le mois le plus arrosé de l'année dans la moyenne de ces 7 années.

Nous avons indiqué précédemment que ces quantités totales d'eau ne donnaient qu'un renseignement partiel sur la pluviosité. Il n'est donc pas inutile d'examiner d'autres facteurs ; le nombre d'heures de précipitations, le nombre d'heures d'ensoleillement par exemple.

Or cette confrontation de chiffres confirme

qu'octobre est bien devenu un mois sec : 23 h de pluie (moyenne mensuelle d'octobre) seulement pour les 7 ans, contre 31 en juillet et 28 en août en moyenne, et contre 50 h pour ce même mois d'octobre au cours des 80 dernières années. Autrement dit, il a plu en octobre, durant cette période, deux fois moins que ne l'indiquait la normale de ce mois.

Même remarque pour l'ensoleillement, excédentaire depuis 7 ans sur la normale. Octobre a connu 156 h de soleil contre une normale de 124.

Bien qu'avec moins de régularité, août semble par contre devenir moins ensoleillé et connaître plus d'heures de pluie que par le passé, tandis que juillet, s'améliorant tout comme octobre, ne connaît plus, durant ces 7 années, que 14 h de pluies (contre 31 h), mais bénéficie de 281 h de soleil (contre 232 en moyenne).

Mais, les touristes étrangers mis à part, Paris n'intéresse, l'été, qu'un petit nombre de personnes. Pour savoir si cette anomalie est valable pour d'autres régions, voyons si la quantité de pluie tombée depuis 7 ans en octobre et en juillet est bien inférieure à la normale de 75 ans pour quelques stations pluviométriques.

Le tableau ci-après, établi pour sept villes choisies au hasard, permet de constater :

a. Que les moyennes 1945-1951 sont inférieures aux moyennes sur 75 ans, à la fois en juillet et en octobre (une seule exception : Lyon en juillet) ;

b. Que, dans 40 cas sur 49, le mois de juillet de ces 7 années, pour ces sept villes, a été réellement moins pluvieux que la normale et, à part deux exceptions seulement sur ces 49 cas (octobre 1949 à Tours et octobre 1951 à Marseille), les mois d'octobre ont été relativement secs.

Il est rare, en matière de statistique concernant un phénomène dépendant d'un aussi grand nombre de facteurs que l'est la pluie, de trouver une aussi belle série d'anomalies. Il ne semble pas que le hasard soit seul en jeu quant aux causes de ce renversement de la pluviosité des mois d'été ; il convient d'attendre, dans les années qui viennent, la confirmation de ce fait, si confirmation il y a, pour se lancer dans les hypothèses.

PRÉCIPITATIONS DE 1945 A 1951 EN FRANCE

STATIONS	1945		1946		1947		1948		1949		1950		1951		Moyenne 1945-1951		Moyenne 75 ans	
	Juillet	Octobre	Juillet	Octobre	Juillet	Octobre	Juillet	Octobre	Juillet	Octobre	Juillet	Octobre	Juillet	Octobre	Juillet	Octobre	Juillet	Octobre
Lille.....	12	30	37	42	65	22	51	55	30	61	72	33	85	41	50	42	71	77
Tours...	25	26	42	24	13	12	19	32	6	74	58	27	50	40	30	33	49	71
Angoulême	32	32	42	74	15	28	40	25	6	45	14	39	66	33	30	39	51	80
Le Puy..	18	43	45	22	33	43	88	40	20	35	59	53	53	53	45	41	54	69
Strasbourg	42	11	30	28	76	32	173	36	8	15	75	12	62	22	67	42	89	65
Lyon	12	69	27	55	49	54	24	58	16	84	32	29	68	65	72	59	66	104
Marseille	0	75	0	27	2	111	0	95	20	60	0	49	0	164	7	83	17	117

N. B. — Les quantités en caractères gras sont inférieures aux normales correspondant à la moyenne établie sur 75 ans.

Il ne faut pas trop se presser : en effet, octobre 1951 vient déjà de retrouver dans le Sud-Est son titre de mois pluvieux avec 164 mm. Souhaitons du moins que juillet continue à se maintenir dans un bon rang parmi les mois secs sur toutes les côtes de France et dans tous les lieux de villégiature.

Roger Clausse

LE REFROIDISSEMENT DES TUBES ÉLECTRONIQUES

L'ORIGINALITÉ du nouvel émetteur de la station Paris-Villebon, réalisé par la Compagnie Française Thomson-Houston, réside dans l'absence des dispositifs usuels de réfrigération des tubes électroniques par pompes et ventilateurs de grande puissance. Cette simplification a été possible grâce à la substitution aux tubes électroniques classiques de « vapotrons » refroidis par vaporisation d'eau. Une centaine de litres d'eau sont vaporisés au contact de fourreaux anodiques, eux-mêmes soudés aux anodes et comportant des dents en forme de tronc de pyramide disposées en quinconce, ce qui a pour effet d'augmenter l'effet de turbulence dans l'émulsion eau-vapeur et par suite



d'assurer un meilleur refroidissement. Une centaine de litres d'eau vaporisée au contact des anodes fournit ainsi chaque jour 4 000 m³ de vapeur qui transfèrent la chaleur dégagée par les lampes à un radiateur extérieur. L'eau condensée retourne d'elle-même dans les bouilleurs et le cycle s'entretient sans nécessiter aucune pompe de circulation. Ce dispositif assure une réfrigération efficace, augmente le rendement de l'installation et pourra assurer en outre le chauffage gratuit du Centre Émetteur par raccordement avec l'installation existante du chauffage central. L'émetteur de Villebon est le prototype d'une série de cinq émetteurs qui doivent équiper les centres de Sélestat et de Nancy.

Inventions pratiques...

← Distributeur automatique d'assurance

Cet appareil automatique distribue des polices d'assurances tous risques valables pour une durée de 24 h. Ainsi les gens sur le point de monter dans des automobiles dont le conducteur n'est pas couvert par une assurance garantissant ses passagers peuvent se mettre à l'abri des répercussions matérielles d'un accident possible.

L'Espagnol consomme le plus d'olives

Il a été indiqué récemment qu'un olivier produit en moyenne 20 kg de fruits en Tunisie, 17 en Égypte et Australie, 16 aux États Unis, 14 en Portugal, 13 en Espagne, 12 en Algérie, 8 au Maroc. Ces chiffres n'ont de signification que si l'on connaît la nature du sol, le climat et l'espacement des plants (ce dernier jouant un grand rôle). Ainsi, dans la région de Sfax, les arbres sont à 24 m les uns des autres. Aux États-Unis, l'olivier fait l'objet depuis peu d'une culture artificielle soignée. Quant au plus gros consommateur d'huile d'olives, c'est l'Espagnol : 12 l par an. En Andalousie, l'huile remplace le beurre, les graisses et même les apéritifs, digestifs... et laxatifs. Viennent ensuite : le Grec, 10 l par an ; le Portugais ou le Tunisien, 6 l ; l'Italien et l'Algérien, 5 l. Au Marocain suffisent 2 l par an. Cacablanca se trouvant sur la route de Dakar à l'Europe, on y débarque beaucoup d'arachides...

Réglage Radio Individuel →

Pour que les gens qui n'entendent que grâce à l'usage d'un appareil puissent écouter la radio et suivre complètement les programmes de télévision sans être contraints de donner aux sons un volume excessif, on a mis au point en Angleterre un dispositif qui, branché directement sur le poste, transmet l'émission à deux écouteurs. Le « Lane Listening Aid » ne modifie pas l'écoute pour l'entourage, mais celui qui s'en sert dispose de deux boutons pour régler à son gré le volume et la tonalité de l'émission qui lui parvient.



← Des réservoirs en caoutchouc

On essaie, aux États-Unis, de nouveaux réservoirs qui seraient susceptibles de remplacer avantageusement les classiques *jerrycans* pour le ravitaillement en liquides. Ces récipients en caoutchouc peuvent être rangés, une fois vides, dans un minimum d'espace, ce qui rend leur transport plus aisé. Ne craignant pas les chocs, leur lancement à partir d'avions serait possible sans parachute. Ils varient de formes et de dimensions selon les matières qu'il s'agit de transporter aussi bien que selon les particularités du transport envisagé.



LA VIE DE LA SCIENCE

AVIATION

Le pont olympique. — Après le pont aérien de Berlin, en voici un autre, beaucoup plus pacifique : le pont olympique.

A l'occasion des Jeux d'Helsinki, le Scandinavian Airlines System affectera, cet été, tout son matériel disponible à des services spéciaux entre Copenhague, Stockholm et Helsinki.

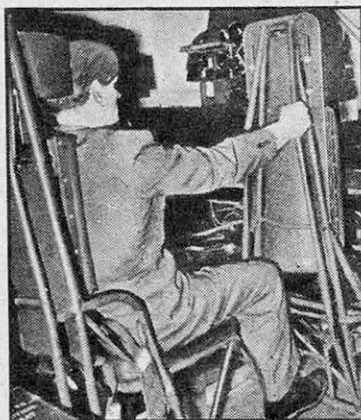
En un mois — du 11 juillet au 11 août — la S. A. S. compte transporter de 1 200 à 1 500 personnes par jour entre la Suède et la Finlande, au lieu de 150 en temps normal !

Elle prévoit, pour ses Douglas DC-6 et aussi ses nouveaux DC-6 B, équipés pour le transport « touriste » à 86 places, une quinzaine d'allers et retours quotidiens entre les deux capitales... si d'ici là l'aéroport international d'Helsinki est terminé, car, actuellement, les pistes finlandaises sont trop courtes pour recevoir les DC-6 B.

Olympie moderne. — Ces jeux, tout renouvelés des Grecs qu'ils sont, s'annoncent, on le voit, comme devant tirer un sérieux parti du progrès moderne. On s'en doutait, et on l'a constaté aux Jeux d'hiver, en Norvège, où on put voir un hélicoptère Bell assurer le transport à Holmenkollen d'un reporter photographe qui pouvait en un seul voyage prendre d'abord des vues aériennes, puis descendre cueillir sur place ses photos d'ambiance. A cette double facilité, l'hélicoptère joignait l'avantage de lui permettre d'éviter, à l'aller comme au retour,

les routes encombrées, d'où un gain de temps considérable dans la diffusion mondiale de la documentation aussitôt ramenée à Oslo.

Sauvé parce qu'il allait à reculons. — Dans un accident survenu à un bimoteur près de Lincoln, des 4 occupants, 3 furent tués : ceux qui se trouvaient assis dans le sens de la marche. Le quatrième, dont le siège était



tourné vers l'arrière, réchappa, étant resté capable, après la chute, de sortir du brasier. (Ci-dessus, siège expérimental de la R. A. F.)

Création de l'observation d'artillerie. — Un récent décret vient de donner vie à la petite aviation d'observation d'artillerie, qui dépendra désormais du ministre de la Guerre. L'Air la tient d'ailleurs encore par une aile puisque ce sont ses services techniques qui détermineront le choix des prototypes. Pour le moment on utiliserait le NC 856 à moteur Regnier 135 ch.

Peut-être étendra-t-on un jour cette mesure à l'infanterie et aux blindés, qui en ont encore plus besoin que l'artillerie pour la reconnaissance et la liaison avec les unités mobiles et rapides de l'armée moderne.

Il est même possible qu'on reconnaisse que l'aviation tactique doit relever directement des unités terrestres. Les ensei-

gnements de la guerre de Corée et notamment ceux tirés de l'utilisation par les « Marines » de leur propre aviation tactique plaident en faveur de cette mesure.

Le fuselage éprouvée. — Gagner du temps, c'est pour les constructeurs américains, dans la période actuelle, encore plus important que gagner de l'argent. Et Lockheed est particulièrement fier d'avoir grignoté trois jours par appareil sur la fabrication des chasseurs tout temps F-94 et des « trainers » T-33 en employant le « fuselage-épreuve ».

Il s'agit d'un fuselage, sans ailes, ni cockpit, ni atterrisseur, ni empennage, qui, monté sur roues, sert à l'essai des turboréacteurs avant le vol.

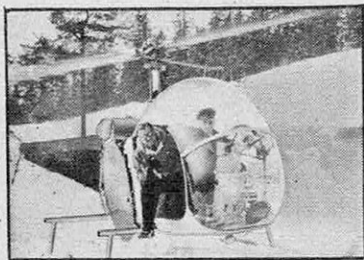
Auparavant, les réacteurs étaient essayés sur les avions terminés. Ils le sont maintenant sur ce « fuselage-épreuve » où montage et démontage s'effectuent en quelques minutes et où l'accessibilité est parfaite.

De plus, on peut raccorder directement les tuyaux de carburant et de graissage — on supprime ainsi les réservoirs et la manutention de l'huile chaude — et l'assemblage de l'avion peut continuer pendant les essais du réacteur.

Lockheed a l'intention de généraliser la méthode.

TRANSPORTS

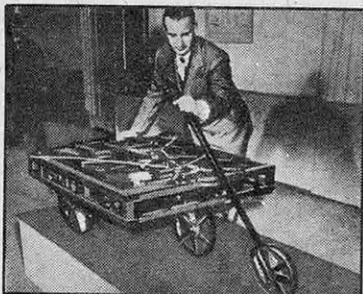
Plus de tramways à Londres. — Cette image vient comme un post-scriptum à notre récent article concernant les tramways : une machine hydraulique capable de soulever 30 t arrache les rails



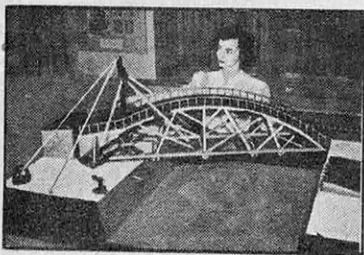
de tramways à Londres, autobus, trolleybus et métro desservant maintenant toute la capitale britannique. On estime qu'il y a, de ce fait, 60 000 t de rails à récupérer.

INVENTIONS

Des maquettes d'après Léonard de Vinci. — Le cinquième centenaire de Léonard de Vinci (1452-1519) donne lieu dans le monde entier à des manifestations



où l'on rend hommage au génial précurseur. Parmi les plus frappants moyens employés pour faire ressortir la hardiesse de ses conceptions, signalons l'exposition à Londres des modèles fonctionnels réalisés par un ingénieur italien, M. Grattoli, d'après les dessins du



maître : pont tournant, mitrailleuse, voiture à ressorts, avion... Une exposition analogue avait eu lieu l'an dernier en Amérique sous les auspices de l'International Business Machine.

Zéphyr à fleur de peau. — Aux chantiers navals de Portsmouth (État de Virginie), on se préoccupe de lutter contre la chaleur. La dernière trouvaille consiste à faire passer sous les vêtements un harnais de tuyaux rattachés extérieurement à une bouteille d'air comprimé. Des trous le long des tubes assurent à fleur de peau l'arrivée d'un air rafraîchissant qui permet de travailler au frais n'importe où.

Une machine à écrire la musique. — Une jeune Anglaise, Miss Lily Pavey, vient de mettre au point une machine à écrire dont les caractères sont des signes musicaux.

Comme ces signes doivent être inscrits sur des lignes (portées ou lignes supplémentaires) de hauteurs différentes, l'alignement est doublé d'un tabulateur qui déplace verticalement le chariot. Cette machine peut perforer des stencils et permettrait ainsi la reproduction par duplicateur de textes musicaux.

Cette ingénieuse réalisation sera fort appréciée, tant des compositeurs, qui pourront multiplier leurs partitions, que des musiciens, qui n'avaient, en cas de besoin, d'autres ressources que les copies réalisées à la main.

BEAUX-ARTS

Dufy au Muséum. — Le Muséum, poursuivant ses efforts pour attirer à lui le plus de Parisiens possible, prépare une exposition artistique où l'on verra notamment huit grandes toiles de Dufy (commandées avant la guerre pour orner l'entrée de la « Singerie ») et un très beau portrait de Daubenton jeune par Peronneau dont M. Roger Heim, directeur du Muséum, a pu se rendre acquéreur à l'Hôtel des Ventes.

MÉDECINE

La fièvre boutonneuse a gagné Paris. — La fièvre boutonneuse a été signalée pour la première fois par Olmer dans la région marseillaise. Elle s'est rapidement étendue à toute la côte méditerranéenne française, puis dans le Midi de la France et la région de Toulouse. Sedallain, à Lyon, a observé sept cas autochtones durant les étés de 1945 et 1946. En 1946, Camsan la signale dans le Tarn, René Besnard dans le Vaucluse. En 1950, Bonis signale à Arcachon un malade ayant contracté sur place une fièvre boutonneuse. La même année, Fouquet et Morin traitent un malade qui a été contaminé dans l'Oise. En 1951, Neumann publie une observation faite à Nancy. Dans la séance de l'Académie de médecine du 8 janvier 1952, MM. René Martin et F. Maroger

rapportent le premier cas de fièvre boutonneuse contractée à Paris. Il s'agit d'une observation qui, par sa netteté, a une valeur quasi expérimentale. Une femme attrape de son chien une tique et fait, huit jours après avoir été piquée au-dessus du sein, une fièvre boutonneuse. Ni la malade, ni le chien, qui avait lui-même, un mois auparavant, été malade pendant dix jours, n'avaient quitté la Seine depuis un an.

Contre les vers. — MM. G. Mouriquand, E. Roman et J. Coisnard ont démontré que l'hydrate de pipérazine et, mieux encore, la pipérazine, ont des propriétés vermifuges certaines contre les oxyures. Ce médicament est facilement toléré, même par les tout-petits. Dès 1949, à Tahiti, MM. H. Gaillard et R. Mille avaient constaté qu'un produit dérivé de la pipérazine et utilisé contre les filaires provoquait des expulsions massives d'ascaris. On estime que 644 millions d'êtres humains, de par le monde, sont infestés par les ascaris. Les oxyures sont également des vers très petits dont il est difficile de se débarrasser. Récemment, des auteurs anglo-saxons, constatant l'efficacité contre les ascaris dans 91 à 94 % des cas d'un produit à base de pipérazine, ont confirmé les résultats rapportés par les auteurs français.

Parfaits, les appareils ! — Conseiller fiscal à Chicago, M. Clifford Blount, bien qu'amputé des deux mains, est poursuivi pour faux en écritures. Il a, grâce à la perfection de son bras orthopédique, pu contrefaire la signature d'un



chèque. On le voit ci-dessus en train d'écrire son nom, comme il avait écrit sur le chèque incriminé... celui d'un autre.

Les ultrasons en oto-rhino-laryngologie. — MM. Georges Portmann, Michel Portmann et Louis Barbe ont récemment publié des résultats de l'application des ultrasons à des traitements en oto-rhino-laryngologie.

Les observations portent sur 200 malades chez lesquels le traitement est arrêté depuis au moins cinq mois. Bien que les résultats soient particulièrement encourageants dans le domaine des surdités, inflammations, états spasmodiques et douleurs, les auteurs mettent en garde contre l'emploi des ultrasons pour cette thérapeutique si l'on n'en possède pas une connaissance approfondie. En effet, l'expérimentation a montré que les doses nocives n'étaient pas très éloignées des doses efficaces.

Toujours des antibiotiques. — Le médecin allemand O. Suhren vient de publier les premières observations cliniques sur la picromycine, un nouvel antibiotique provenant d'une moisissure. La picromycine est soluble dans l'acétone, le benzol, le chloroforme et plus difficilement, dans l'eau. Les résultats ont été satisfaisants chez des sujets atteints d'affections cutanées diverses.

AUTOMOBILE

Des compresseurs pour véhicules industriels. — La tendance actuelle est à l'augmentation de la puissance des moteurs des véhicules industriels. Une solution consiste, à cylindrée égale, à augmenter la pression moyenne en alimentant le moteur avec de l'air comprimé.

Divers essais sont en cours dont voici les résultats :

— Un moteur 6 cylindres de 8,7 l de cylindrée a été équipé d'un turbocompresseur. La puissance maximum, qui était de 130 ch à 2 000 tours, est passée à 175 ch au même régime, d'où un gain de puissance de 35 %. La consommation spécifique a été réduite de 165 à 160 g par cheval-heure. La suralimentation était assurée par une turbine à un seul étage, actionnée par l'énergie des gaz d'échappement.

— Un moteur de 14,33 l de cylindrée donnait 157 ch à 1 400 tours/mn. Avec un turbocompresseur d'échappement, la puissance passe à 209 ch, la pression moyenne de 7 à 9,4 kg/cm et la consommation spécifique est réduite de 185 à 175 g au cheval-heure.

Moteur à tourbillon d'air. — Cette solution a pour objet de réaliser un meilleur brassage du mélange carburant. L'air, aspiré par le moteur, est entraîné dans un mouvement circulaire rapide, puis rase la paroi du cylindre et passe devant l'orifice d'arrivée du carburant finement pulvérisé. Il serait ainsi possible d'utiliser des rapports volumétriques de l'ordre de 12, donc d'améliorer nettement le rendement, même en utilisant des carburants de médiocre qualité.

Vers des carburants à 100 d'octane. — La Socony Vacuum Oil Co. vient d'investir 27 millions de dollars (plusieurs fois ce qu'a coûté la raffinerie de Berre) dans la construction d'une unité de reforming catalytique qui, en partant d'essences de qualité médiocre, permettra d'obtenir une essence d'un indice d'octane au moins égal à 100, après addition de plomb tétraéthyle.

Cette réalisation souligne la tendance vers l'utilisation, pour l'automobile, de carburants à indice d'octane élevé, à une période où la demande pour l'aviation est en régression en raison du développement des moteurs à réaction.

Oeil autronic. — C'est le nom donné à une commande automatique des phares qui peut être montée, à la demande, sur les nouvelles voitures Cadillac et Oldsmobile. Il s'agit d'une sorte d'œil photoélectrique qui assure le passage des phares route à l'éclairage code, au moment où une voiture venant en sens inverse arrive à une distance déterminée. Dès que le croisement est effectué, le retour à l'éclairage route est automatique.

VOL A VOILE

Recordman malgré lui. — Ce n'est pas le titre d'un film comique, mais bien une aventure réelle qui est arrivée à un pilote argentin.

Il y a quelques semaines, José Ortner participait, à Trenque Lauquen, au concours national argentin de vol à voile. A l'issue d'une course de 229 km, il lui fut impossible de poser son planeur — une aile volante — au but fixé, qui était Junir.

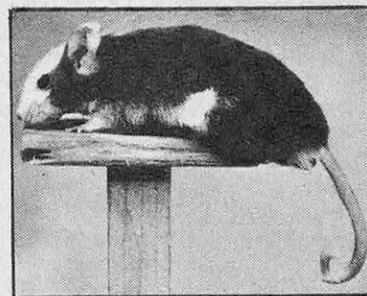
Il ne réussit à atterrir que 101 km plus loin, à San Andres de Gilles, établissant ainsi, avec 330 km, le nouveau record argentin de distance!

Pour l'Espagne. — L'équipe française qui défendra nos couleurs dans le concours international de vol à voile d'Espagne serait désignée. Elle comprendrait Max Gasnier sur Arsenal 4.111, Gérard Pierre, notre jeune champion, premier insigne de diamant français et second du monde, probablement sur Bréguet, Henri Marbleu sur Air 100 et l'équipage Carraz-Branswick sur le Castel-Mauboussin CM-7.

On regrettera qu'il n'y ait, jusqu'ici, pas de sélection féminine.

BIOLOGIE

Un point d'interrogation. — D'après les généticiens du laboratoire de Sarasota (Floride), une certaine souris marquerait une date dans l'histoire de sa lignée parce qu'elle vint au monde avec une queue recourbée à l'extrémité, et non droite comme l'était celle de ses parents. Par la suite, toute une descendance de souris à queue en



point d'interrogation serait, dit le Dr Holman, directeur du laboratoire, venue perpétuer ce phénomène dont les experts contestent toutefois la validité, assurant qu'il doit y avoir, par le monde, autant de souris à queues tordues que de chats siamois à queues écrasées du bout sans qu'on prétende ériger en phénomène génétique cette particularité.

AGRICULTURE

Élevage artificiel des porcs. —

Des essais d'élevage de porcelets séparés de leur mère dès leur deuxième jour ont été tentés dans des fermes du Missouri, de l'Iowa, du Wisconsin et de Pennsylvanie.

Ils ont nécessité la mise au point d'une nourriture spéciale, lait de truie synthétique composé de lait de vache écrémé auquel on a ajouté du lard, des vitamines et de la terramycine. Non seulement cet élevage s'est révélé possible, mais les résultats en seraient meilleurs que ceux obtenus par les méthodes naturelles. Ainsi, pour 3 000 sujets, le poids moyen à huit semaines était de 16,6 kg alors qu'il dépasse rarement 11,8 kg pour des porcelets allaités par leur mère. De plus, la mortalité est tombée de 25 à 5 %.

Les animaux sont placés dans des cases individuelles chauffées à l'électricité et disposant de petites auges métalliques, vers lesquelles ils sont invités à se diriger par des disques reproduisant les grognements de la truie et de ses petits aux moments des repas, et mis en marche automatiquement aux heures jugées favorables.

Ce procédé rend possible une nouvelle fécondation de la truie quinze jours après la mise bas et permet d'obtenir trois portées par an au lieu de deux. Il permet en outre pour la sélection des truies de négliger leurs qualités de laitières.

Tomates greffées. — Depuis neuf mois, le botaniste australien G. Pritchard, conservateur du jardin botanique de Portland (État de Victoria), récolte des tomates sur un plant obtenu en greffant la plante sur un arbuste autochtone appelé « pommier Kangourou ». Beaucoup plus résistants au vent et au gel, ces pieds, produisant toute l'année, devraient vivre, pense-t-il, trois ans en serre et davantage même en potager, les racines ayant alors la possibilité de s'étendre.

INDUSTRIE

Contre la pénurie de papier journal. — Pour contribuer à faire face à la terrible pénurie mondiale de papier journal, une nouvelle fabrique sera ouverte prochainement près de Tauranga, dans l'île septen-

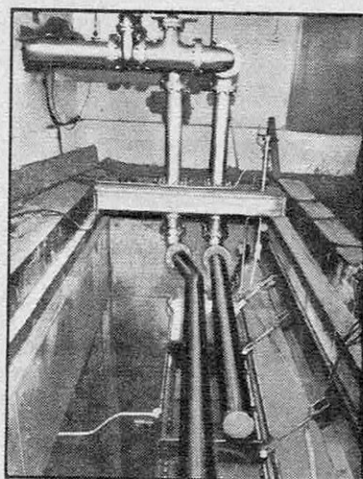
trionale de la Nouvelle-Zélande. Elle coûtera plus de quatre-vingts millions de dollars, soit près de trente milliards de francs. Sa production annuelle atteindra 60 000 t. Des usines destinées à convertir les matières en pâte de bois, bois de construction, et en sous-produits tels que soude caustique, résine et térébenthine, sont également en construction. La main-d'œuvre qualifiée comprendra trois cents spécialistes écossais et cinquante experts suédois. Le gouvernement de Nouvelle-Zélande compte exporter la moitié de la production. La forêt d'État de Kaingaroo fournira la matière première.

A ce propos, indiquons que les botanistes de l'Institut forestier de Placerville (Californie) ont créé une espèce de pin hybride dont le rythme de croissance est bien plus rapide que celui de la plupart des arbres similaires.

L'une des variétés étudiées atteint, en une période donnée, trois fois la hauteur des autres pins de la région. Ces études ont porté sur le pin parce qu'il s'adapte particulièrement bien à des climats et des altitudes très divers.

ÉNERGIE NUCLÉAIRE

Le premier calorifère atomique. — Une des premières applications industrielles et pratiques de la pile atomique, a fonctionné cet hiver en Angleterre, au centre de recherche de Harwell, sous la forme d'un calorifère qui permet



le chauffage des bâtiments et l'utilisation domestique de l'eau chaude.

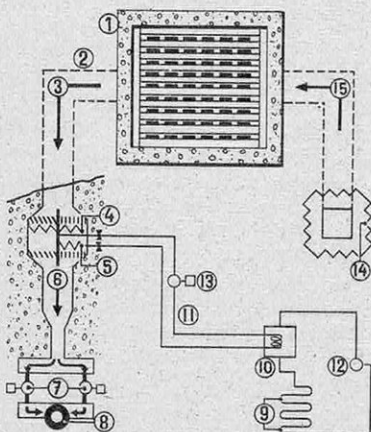
Il a fallu éviter toute liaison entre l'air en contact avec les éléments atomiques et le système de chauffage lui-même. L'échauffement de l'eau est ainsi effectué dans un échangeur de chaleur, traversé par le flux d'air provenant du dispositif de refroidissement de la pile atomique.

L'air provenant de la pile atomique est porté à 57° et l'eau des radiateurs entraînée par une pompe est à 54°; l'échangeur de température mesure 3 x 3 x 0,75 m et pèse 8 t.

Nous donnons ci-contre un schéma de l'appareil et ci-dessus une photographie, prise au premier stade de la construction, montrant le point d'arrivée de l'eau à l'échangeur de température. Le coût de l'installation étant d'environ 15 millions, on estime l'économie annuelle de combustible à 2 millions 650 000 fr.

CONCOURS

Exaltation de la Logique mathématique. — L'Institut en faveur de l'Unité de la Science offre un prix de 500 dollars pour le meilleur essai sur le sujet suivant : « La Logique mathématique considérée comme instrument d'analyse : ses utilisations et ses réalisations dans les sciences et la philosophie. » Longueur maximum : 25 000 mots. Le texte, en français, anglais, ou allemand, doit parvenir avant le 1^{er} janvier 1953 aux organisateurs, 28 Newbury Street à Boston 16 (Massachusetts).



1, pile ; 2, sortie sous terre ; 3, 6, courants d'air ; 4, filtres de sortie ; 5, échangeurs ; 7, ventilateurs ; 8, cheminée ; 9, radiateurs ; 10, échangeur ; 11, circuit primaire ; 12, 13, pompes ; 14, filtres d'entrée ; 15, arrivée d'air.

Pour remédier aux inconvénients de l'opération de la cataracte,

AU CRISTALLIN ON SUBSTITUE UNE PROTHÈSE EN PLEXIGLASS

Après la greffe de la cornée, opération maintenant presque classique, voici, plus audacieuse encore, une technique qui vise à substituer, au cristallin enlevé lors de l'opération de la cataracte, une prothèse en plexiglass. Ce procédé, qui reste du domaine expérimental, aurait, dans la majorité des cas, donné de bons résultats.

LA cataracte, opacité progressive du cristallin qui peut atteindre un seul ou les deux yeux, est une affection qui, encore aujourd'hui, relève exclusivement de la chirurgie.

Le cristallin opaque est enlevé en un seul temps opératoire et sous anesthésie locale. Sans doute la technique de l'intervention s'est-elle améliorée depuis quelque trois mille ans que les Hindous la pratiquent : la méthode de l'*abaissement*, qui consistait à disloquer le cristallin dans l'humeur vitrée, a été remplacée par son extraction totale (Daviel, 1748). Mais le malade opéré de la cataracte souffre de nombreux inconvénients. Son œil n'accommoder pratiquement plus. Il doit porter des lunettes spéciales, sans lesquelles il est à peu près aveugle. Or ses verres ne lui donnent une vision satisfaisante que lorsque son regard passe par leur centre optique : les vues obliques s'accompagnent de déformations, de déplacements apparents des objets, etc... De plus, si l'opération a porté sur un seul œil, la coordination de la vision ne peut s'établir ; les verres de contact, qui réduisent cette incapacité, sont souvent mal supportés.

Enfin toute greffe humaine demeure impossible.

C'est à cette situation peu brillante que, depuis 1949, le chirurgien anglais Harold Ridley apporte une solution en remplaçant le cristallin extrait par un cristallin artificiel en plexiglass.

La matière de remplacement

Le cristallin artificiel devait satisfaire à deux conditions :

1° Être composé d'une matière transparente, évidemment, mais sans aucune réaction sur les tissus cellulaires de l'œil ;

2° Avoir une taille et un pouvoir de réfraction appropriés.

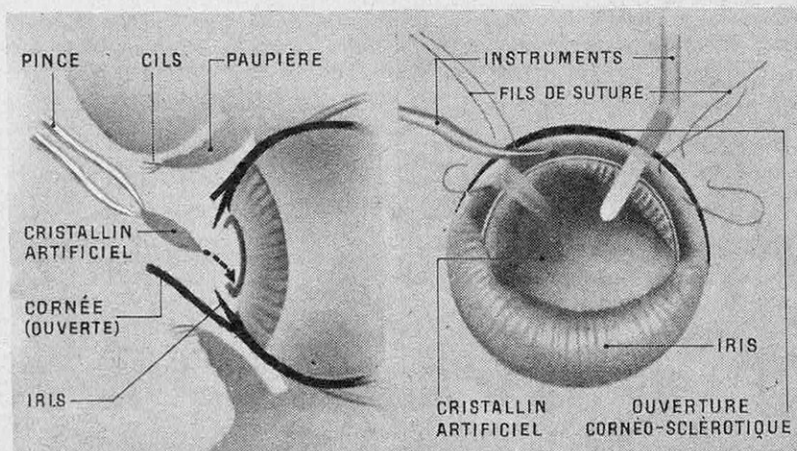
Le verre et un composé polyméthyle méthacrylique,

le plexiglass, auraient tous pu faire l'affaire. Le plexiglass a été préféré du fait de sa densité de 1,19, inférieure de moitié à celle du verre, et très légèrement supérieure à celle de l'humeur aqueuse. L'emploi étendu du plexiglass en chirurgie orthopédique a d'ailleurs aidé à son emploi dans la chirurgie de l'œil, les conditions existant dans une cavité synoviale où se meut une articulation présentant quelque analogie avec les phénomènes propres à l'intérieur de l'œil.

Des expériences malheureuses montrèrent que le cristallin artificiel devait être un peu plus petit que le normal, pour faciliter l'insertion et tenir compte de la pression exercée par la région ciliaire. On a finalement adopté un diamètre de 8,35 mm (1 mm de moins que le cristallin humain) et une épaisseur de 2,40 mm.

Une opération délicate

Restait à mettre au point la technique d'insertion de la prothèse, et c'est à quoi s'emploie encore le Dr Ridley. L'intervention qu'il pratique est délicate : l'auteur souligne néanmoins que les dangers qu'elle présente ne sont pas supérieurs à



● En (1), schéma de l'opération : la cornée fendue est maintenue ouverte, on remplace le cristallin par la prothèse, qu'on insère (2) sous l'iris.

SCIENCE ET VIE

ceux offerts par l'opération classique de la cataracte.

Le cristallin artificiel peut être introduit aussitôt après l'extraction du naturel, au cours de la même intervention, ou au contraire durant une opération ultérieure. On procède, de toute façon, sous simple anesthésie locale à la cocaïne. La prothèse est introduite sous l'iris par un mouvement de balance, puis centré par une légère pression extérieure sur la cornée et la sclérotique. Le patient peut se lever le troisième jour après l'intervention et recouvre l'usage de son œil le huitième. Le D^r Ridley a obtenu ainsi 22 réussites sur 25 opérations tentées.

La vision est conservée

Le système optique composé qui résulte de l'introduction de la prothèse est différent du normal, parce que le cristallin artificiel n'est pas rigoureusement semblable au naturel et n'occupe pas

rigoureusement la même place. Les résultats généraux n'en sont pas moins excellents, surtout dans les cas de cataracte mono-oculaire, auxquels l'opération classique sans prothèse ne restitue jamais une vision binoculaire correctement coordonnée. La plupart des opérés du D^r Ridley ont totalement retrouvé leur vision d'avant leur cataracte, avec une moyenne d'astigmatisme oscillant autour d'une dioptrie. Seule l'accommodation a disparu, mais les opérés de la cataracte ont en général atteint un âge où celle-ci ne se fait plus de toute façon. L'indice de réfraction du plexiglass (1,33), différent de celui du cristallin humain (qui est variable, en raison de la structure complexe de cet organe), ne paraît pas offrir d'inconvénient. Enfin l'œil ne semble pas souffrir de la présence du plastique, puisque un des opérés du D^r Ridley supporte sa prothèse depuis déjà deux ans.

Maurice Mestat

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 recommandées 675 fr.
— franco recommandée 370 fr.

Demandez les frais de port pour les commandes supérieures à deux reliures. Adresser le montant de la commande au C. C. postal 91.07 Paris.



NUMÉROS DISPONIBLES

1949 : 376, 377, 378, 379, 380, 381,
382, 383, 384, 385, 386, 387, 388. à 60 fr. l'exemplaire
1950 : 389, 390, 391, 392, 393 — —

1950 : 394, 395 à 60 fr. l'exemplaire
396, 397, 398, 399 à 75 fr. —
1951 : 400 à 408. — —
409, 410, 411, 412, 413, 414, 415. à 100 fr. —

Numéros hors série : { L'Astronomie 150 fr. » L'Age atomique 200 fr. »
Médecine-Chirurgie 150 fr. » L'Habitation 200 fr. »
Aviation 1951 200 fr. » L'Automobile et la Motocyclette 1952. 200 fr. »
L'Automobile et la Motocyclette 1951. 200 fr. » Chemins de Fer 1952 200 fr. »
Photo-Cinéma-Optique 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.

LA MACHINE A GRAVER "Y.L.G."

Portative

"Le Crayon électrique qui grave le métal"
110 ou 120 volts

PERMET DE GRAVER SUR :
Aluminium, cuivre, laiton,
or, argent, acier, verre,
matières plastiques, vanadium, etc...

NOTICE A

LA MACHINE A GRAVER A
PANTOGRAPHES

NOTICE B

LES MACHINES



YVES L. DE GRANGENEUVE
7, Cités-Paradis - PARIS-X^e
TAITbout 46-64

LE "STENCILOGRAPH"

Marque déposée

"Le Crayon qui grave les stencils"

Si vous avez un **DUPLICATEUR**
Pour vos dessins,
vos circulaires,
vos schémas,
votre publicité...

EMPLOYEZ LE
STENCILOGRAPH

NOTICE C

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

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

NOUVEAUTÉS N° 5

ÉLÉMENTS DE CALCUL DE CONSTRUCTION AÉRONAUTIQUE, par P. Guillelmschmidt.

Tables. Formules. Technologie. Renseignements généraux : mécanique, technologie des matériaux employés dans la construction. Courbes de flambage établies d'après les formules Johnson-Euler. Résistance des matériaux appliquée à la construction aéronautique. Flambage. Cisaillement. Calcul des nœuds. Flexion. Poutres continues. Centres de cisaillement et centre élastique. 620 p. 13 x 21, 331 fig. et tabl., relié toile, 2^e édit. revue et mise à jour 1952 2 900 »

ENGINS TÉLÉGUIDÉS, AVIONS ROBOTS, par A. R. Weyl. Principes et éléments des engins téléguidés. Genèse des engins téléguidés. Le développement de l'avion robot. Développement des projectiles fusées à longue portée. Le V2. Engins téléguidés de dimensions restreintes. 174 p. 14 x 22, 54 fig., 8 tabl., 1952 1 150 »

NOTIONS D'AGRICULTURE, par G. Gory et J. Gauthier. Manuel d'enseignement agricole. Le sol. Production végétale. Viticulture. Arboriculture fruitière. Zootechnie. Vinification et laiterie. Législation agricole. 322 p. 16 x 24, nbr. fig. 600 »

CULTURES SANS SOL, par P. Chouard. Besoins de la nutrition et de la croissance des plantes. Préparation et contrôle des solutions nutritives. Cultures en milieu liquide : principes et dispositifs. Cultures en milieux solides ; meubles et poreux : principes et dispositifs. Conduite des cultures sans sol. Maladies et troubles physiologiques des cultures sans sol. Les plantes fourragères et les germoirs. Avenir des cultures sans sol. 200 p. 14 x 9,5, 35 fig., 1952 480 »

MAÏS, par Ph. Jussiaux. Sa culture. Son utilisation. Récolte et conservation. Réglementation de la production et de la vente des semences : la C. O. C. 92 p. 14 x 18, 32 fig., 1952 330 »

LA PRATIQUE DU BÉTON ARMÉ avec notions de résistance des matériaux et nombreux exemples de calculs numériques, par R. Corté. Constitution et mise en œuvre du béton armé. Calcul des pièces en béton armé. Réalisation d'ouvrages en béton armé. 356 p. 13,5 x 18, 106 fig., 1952 875 »

ACOUSTIQUE ARCHITECTURALE, par A. C. Raes. Renseignements généraux sur les sons et les bruits. Pratique des matériaux. Pratique de l'insonorité des immeubles. Pratique de l'acoustique des salles. 193 p. 16 x 24,5, 125 fig., 12 pl., 1952, relié 1 400 »

COMMENT CHOISIR UN MOTEUR DIESEL, par H. Roux. Les paramètres externes. Les paramètres internes. 64 p. 12 x 18, 15 fig., 1952 250 »

CHIMIE THÉORIQUE, par R. Renault. Structure discontinuë de la matière. Constitution des atomes. L'affinité chimique. 276 p. 13,5 x 21,5, 52 fig., 1952 860 »

RÉSINES ALKYDES-POLYESTERS, par J. Bourry. Études théoriques. Formation, obtention et comportement des polyesters. Utilisations pratiques générales des polyesters. Matières premières : obtention et caractéristiques. Méthodes d'analyse et de contrôle. 364 p. 14 x 22, 14 fig., 1952, relié 2 550 »

ÉTUDE ET CONSTRUCTION DES LIGNES ÉLECTRIQUES AÉRIENNES, par Ch. Lavanchy. Calculs électriques des lignes de transmission d'énergie. Étude mécanique des lignes de transmission d'énergie. Étude économique et principes de construction des lignes de transmission d'énergie. 638 p. 16,5 x 25,5, 306 fig., 1952 3 800 »

ÉTUDE TECHNOLOGIQUE DES BOBINAGES ÉLECTRIQUES et de leur réparation, par M. Delfosse. Étude des enroulements à courant continu. Étude des enroulements à courant alternatif. Réalisation pratique des enroulements. Confection, petits outillages et vérification des bobinages. 248 p. 15,5 x 24,5, 308 fig., 1952 1 500 »

ÉLECTROTECHNIQUE DES COURANTS ALTERNATIFS, par A. Iliovici. Étude générale des courants alternatifs. Transformateurs. Machines tournantes. Machines synchrones : alternateurs, moteurs, commutatrices. Machines asynchrones d'induction. Moteurs et génératrices. Moteurs monophasés à collecteur. Machines polyphasées à collecteur. 487 p. 16,5 x 25, 345 fig., 4^e édit. refondue et mise à jour, 1952 3 900 »

LES FOURS D'ÉLECTROMÉTALLURGIE, par J. Bistesi et M. Denis-Papin. Construction. Calcul. Fonctionnement. 67 p. 16,5 x 25, 30 fig., 1952 600 »

DIX LEÇONS SUR LA PUBLICITÉ, par A. Marcellin. Qu'est-ce que la publicité ? La psychologie de la publicité. Les moyens. L'annonce. La presse et la publicité. L'affiche et l'affichage. L'imprimé publicitaire et la publicité directe. L'étalage. Le cinéma et la radio. La campagne de publicité. 268 p. 13 x 18, 1951 690 »

TRAITÉ DE SPÉLÉOLOGIE, par F. Trombe. Les roches calcaires. Formation et évolution des réseaux souterrains. Les climats souterrains. Les dépôts superficiels souterrains. La recherche des cavités. La vie de l'homme sous terre. Phénomènes chimiques souterrains. Rôle de la spéléologie en géologie. Recherches hydrologiques. Vestiges anciens des cavités souterraines. La faune et la flore des cavernes. 376 p. 14 x 23, 120 fig., 1952 1 200 »

500 PANNES, par W. Sorokine. Problèmes de radio-dépannage. Méthodes de localisation des pannes et remèdes à apporter. 243 p. 13,5 x 22, nbr. fig., 1952 600 »

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.

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

Notre catalogue général et son complément, 3 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques, franco : 100 francs.

INGÉNIEURS, DESSINATEURS et ÉLÈVES

des écoles profession-
nelles !!!

Eco-
nomisez
du temps
et de l'argent.

Achetez un
« HACHURATOR
NK ». Ce petit appa-
reil, simple, se transportant
facilement dans la poche, est
indispensable sur toute table à
dessin. Il réunit en un seul instru-
ment : 1° l'équerre à 45° ; 2° l'équerre
à 60° ; 3° le hachurateur, toujours prêt,
aucun réglage, toutes les dimensions
courantes de hachures utilisées dans
le dessin industriel ; 4° le rapporteur
d'angles (donnant la précision d'un
rapporteur de 200 mm de diamètre,
présentation nouvelle, gravures de pré-
cision positionnées par rapport aux
arêtes de tracé) ; 5° le dispositif de
pointage. Procédé nouveau, permettant
le pointage, le contrôle et la mesure
des longueurs au 1/10 de millimètre,
sur tracé quelconque.

Le « HACHURATOR NK »

est le seul appareil connu à ce jour
permettant des mesures et des tracés de
précision et réunissant autant d'avan-
tages, pour un aussi bas prix. LIVRAI-
SON IMMEDIATE. Notice SV. 52 de
l'appareil contre enveloppe timbrée.
Envoi franco en France contre 2410 fr.
en mandat-poste, aux Ets MENANT,
17, rue des Bourguignons, à BOIS-CO-
LOMBES (Seine). Tél. : CHA. 11-42.
Démonstration même adresse à deux
minutes de la gare, ou autobus 178.

Également en vente dans les
maisons d'articles de dessin.

FAITES VOUS-MÊME VOS SOUS-VERRES

CHATELAINIER 252 BP



Le décor fait
la joie de « vivre
chez soi ». Les
photos, hors-texte, gra-
vures, mis sous verre,
embellissent votre
intérieur à peu de frais.

Grâce à SOUVENOP, bande de
papier de luxe gommée et préplée,
vous ferez vous-même des sous-verres
impeccables avec garantie d'une réus-
site totale. 25 nuances.

FIXO-NOP

Attaches spéciales en papier KRAFT
ou toile avec anneau en
laiton pour la suspension
des sous-verres.

En vente dans les
bonnes papeteries et
maisons de photos.

Exclusivité

CORECTOR-ADHÉSINE.



AVEC UNE VIS A BOIS ET UNE CHEVILLE RAWL

vous FIXEREZ TOUS OBJETS
dans la brique, le ciment, etc.

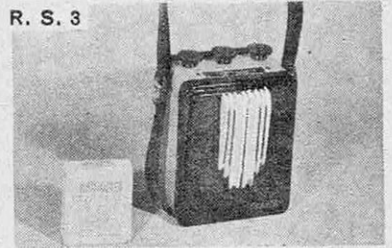
Et vous collerez tout : faïence, bois,
cuir, modèles réduits, avec la colle
DUROFIX, résistant à l'eau bouillante.
(Service S. V. 5) 1, av. Maurice,
VILLEMOMBLE (Seine).

Tél. Le Raincy 24-58.

Chez tous bons Revendeurs.

AUTOMOBILISTES, CAMPEURS

R. S. 3

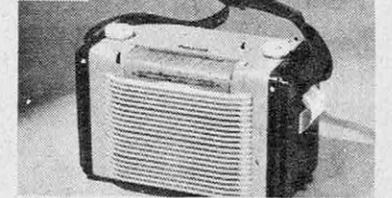


Le R. S. 3, véritable poste de poche,
fonctionne sans antenne, sans prise de
courant, grâce à une batterie de piles de
poche. Superhétérodyne, 4 lampes,
3 gammes OC. P.O. GO. : 1 700 grammes.

COLONIAUX

Spécialement conçus pour vous :

R. C. I.

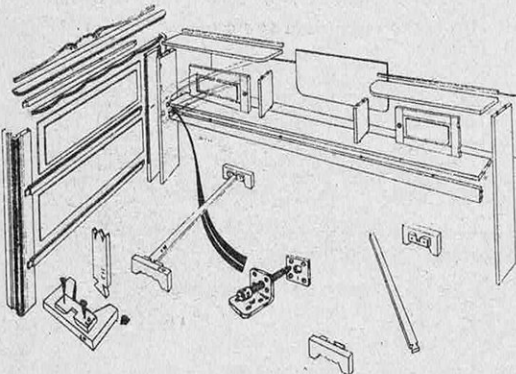


le R. C. I. portatif. Fonctionne indif-
féremment sur piles ou sur courant
secteur. Coffret métallique tropicalisé.
6 lampes, 4 gammes, dont 3 OC.
Encombrement : 21 x 13 x 10 cm.



FINISSEZ VOUS-MÊME LES MEUBLES

préfabriqués « CARENE » livrés en éléments



VOUS RÉALISEREZ 50 % D'ÉCONOMIE

TRAVAIL SIMPLE ET FACILE

ni outillage spécial, ni
tour de main.

QUALITÉ

Vous contrôlerez la qua-
lité des bois au moment
du montage.

Vente directe de l'usine.
Demandez notice et
plans contre 3 timbres à
10 francs.

CARENE

Exposition et Bureaux : 19, r. Godot-de-Mauroy, Paris (9^e). Tél. : OPÉra 32-87.

L'OLYMPIC 52. — Portatif. Coffret avec antenne télescopique et cadre.

Fonctionne indifféremment sur :
Piles incorporées de très longue
durée (écoute normale de 3 à 4 mois) ;
Sur tous courants ;
Peut être alimenté par batterie
d'accus 6 ou 12 V, avec convertisseur.

Super 7 lampes (étage H. F.).
Tropicalisé. 4 gammes dont 3 bandes
d'ondes courtes couvrant de 13 à 93 m.
Puissance et sensibilité de réception
exceptionnelles. Dim. : 17 x 25 x 30.
Catalogue complet et renseigne-
ments contre 50 francs.

S. A. PYPYRUS RADIO

25, b^d Voltaire, PARIS-11^e. Roq. 53-31.

UN BEAU SUCCÈS DE LA TÉNACITÉ FRANÇAISE : "TELKA"

dit que les efforts d'après guerre des constructeurs français ne serviraient à rien, on a tellement dit qu'ils s'évanouiraient dès la réapparition des fabrications américaines et allemandes qu'on est en droit de sourire aujourd'hui et de saluer la parfaite tenue sur le marché des TELKA de France.

La classe parle. L'usine DEMARIA-LAPIERRE de Lagny, productrice des TELKA, fournit du matériel de photo aérienne et d'agrandissement pour l'Aviation Française, des instruments de géodésie et d'orientation au Service Géographique de l'Armée, des appareils de photo, de projection, d'optique, de mécanique de précision à la Marine de Guerre. Comme un pôle, les exigences d'une clientèle aussi difficile ont attiré et retenu aux ateliers de Lagny la « crème » des techniciens et des ouvriers de haute spécialisation.

Ceci explique cela. Ceci explique l'optique exceptionnelle de l'objectif Sagittar 1 : 3,5, semi-grand angulaire, foyer 95 m/m à quatre lentilles traitées, qui équipe le TELKA III et dont l'incomparable finesse permet, en photo couleurs, d'utiliser au maximum les émulsions sans grain. Ceci explique aussi la robustesse et le fini de la construction, la précision du montage et du réglage.

Ceci explique sans plus de peine pourquoi le petit TELKA II est aussi le préféré des 4 1/2 x 6. Réduit, léger, compact, équipé de l'excellent Manar 1 : 3,5, cet appareil est idéal pour les sportifs, pour la poche. Les dames — qui n'aiment pas s'encombrer — adorent ce bijou soigné qui tient dans la paume de la main et se manie comme en rêve.

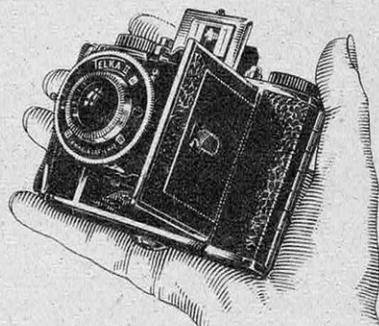
C'est dans un magasin de Photo que l'on s'instruit le plus. En écoutant parler. Entre vingt clients qui entrent ou sortent, on laisse passer son tour, on tend l'oreille. Écoutons ce vendeur expérimenté ; il parle du TELKA III :

« Ce n'est pas entre toutes les mains que l'on devrait voir de telles merveilles d'optique, dit-il. Ce TELKA III, que tant de professionnels apprécient pour l'étendue de ses possibilités, est déjà un « instrument ». Bien entendu, des amateurs sans aucune expérience peuvent s'en servir ; ils obtiennent sans peine d'excellents résultats, mais c'est dommage. Parce qu'ils doivent leur réussite aux qualités exceptionnelles de l'appareil et non à leur talent personnel de photographe. Si j'avais un enfant, voyez-vous, je lui ferais monter graduellement toute la gamme des « TELKA », exactement comme on suit d'année en année, de numéro en numéro, la série des boîtes de construction Mécano »...

« Je commencerais par le laisser librement jouer avec un appareil simple : le TELKA X — qui n'est déjà plus un rudimentaire « boîtier », puisque c'est un « pliant » — mais qui ne nécessite aucun réglage. Sans autre souci que de viser, presser sur le bouton et tourner la bobine, l'enfant prendrait goût tout seul à saisir des images. Puis je lui donnerais un classique, le TELKA XX, pour qu'il s'habitue aux trois règles essentielles de la mise au point : distance-vitesse-diaphragme. Je le récompenserais ensuite avec un appareil plus précis, à meilleur objectif : ce TELKA I, 6 x 9 ou ce TELKA II 4 1/2 x 6, qui pourraient d'ailleurs être « son appareil » pour toute sa vie...

« Ce n'est que quand il aurait suivi toutes ses classes que je lui confierais le grand chef de file de la gamme : le TELKA III 6 x 9 à télémètre couplé. Ce que je dirais du TELKA III, Monsieur, c'est qu'il faut le mériter ! »

Engouement des vendeurs pour les fabrications TELKA. On a tellement



DANS LES " Outils " DU BRICOLEUR... " ADERTEX " A SA PLACE

Les assemblages délicats, les « bricolages » minuscules sont réussis du premier coup, sans difficulté ni... énervement, avec « ADERTEX ».

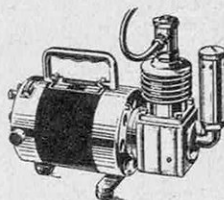
Réparer les jouets de vos enfants, maintenir les éléments d'un modèle réduit et mille autres petits travaux quotidiens sont facilités et deviennent bien plus amusants avec « ADERTEX ».

Tous libraires, papetiers, droguistes et Grands Magasins.

*Ce sont
des astuces*
ADERTEX

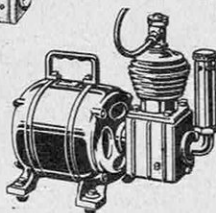
Ruban adhésif transparent
sur support "Cellophane".

PEINDRE ET GONFLER AVEC LES COMPRESSEURS PISTOLUX

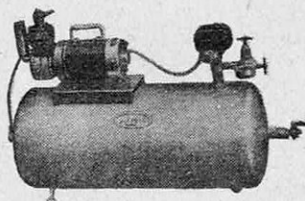


1/3 et 1/2 ch
Universel
lumière 110
ou 220 V,
gonfle à 8 kg.

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.

ETABLISSEMENTS PISTOLUX
16, rue Clovis-Hugues, Paris (19)^e.
Tél. : Bot. 40-66.



LA MACHINE QUI LAVE

TECHNIQUE EPROUVÉE
RENDEMENT
SUPERIEUR
EBULLITION TOTALE

La machine à laver TECMO est la machine
familiale, par excellence.

CUVE CUIVRE rouge, capacité 90 litres.
Lavage de 15 kg de linge pesé sec à
l'heure, par fraction de 3 à 4 kg.

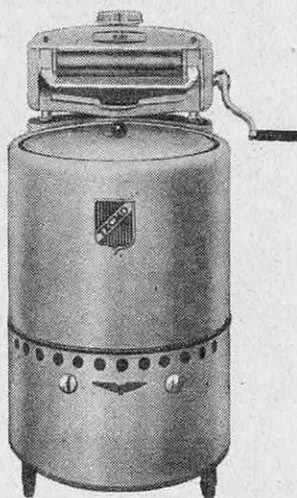
BRASSEUR AGITATEUR à 4 pales à
double circulation assurant un remous impor-
tant et un lavage impeccable sans usure de
votre linge.

Essorage parfait par l'essoreuse ma-
nuelle ACME WRINGER, adaptable partout,
ouessoreuse centrifuge type TORNADE.

Chauffage : gaz (ville ou butane), électrique,
bois et charbon, mixte (charbon et gaz).

TECMO, 91, rue Réaumur, Paris (2^e).
Central 37-24. Notice V sur demande.

FOIRE DE PARIS
Stand 10 552. — Hall 105.
Terrasse R.



Innovation en radio :

**COMBINÉ
RADIO - PHONO
avec alimentation
MIXTE**

Ensemble radio pick-up
10 gammes (band spread)
donnant les émissions mon-
diales, que vous soyez
électrifié ou non. Fonctionne
aussi bien sur secteur que
sur accus.

Nombreux modèles récep-
teurs (secteur, piles ou accus)
du portatif au combiné grand
luxe. Montages coloniaux.
Vente directe sans intermé-
diaire au comptant ou à
CRÉDIT

Union Française : livraison
rapide avec facilités de paiement. — Métropole : A PARTIR DE 1 000 fr.
à la réception, solde payable en 3, 6 ou 12 mois. — Risques de transport entiè-
rement assurés. Garantie deux ans. CATALOGUE ILLUSTRÉ GRATUIT.
TÉLÉSON-RADIO — Service SV, 33, avenue Friedland, Paris.

LE NOUVEAU ROYAL-PEN "CONTAINER"

En plus des avantages bien
connus du ROYAL-PEN...

- PLUME protégée par le ca-
puchon, = ne s'encrasse pas.
- Pas d'évaporation, ne sèche
pas = écriture immédiate.
- CORPS en Plexiglas.
- CAPUCHON doré.

...ce ROYAL-PEN possède la
nouvelle pompe "CONTAINER"

- A remplissage intégrale
(3 fois plus d'encre).
- Indérégable, blindé,
chromé.
- La nouvelle plume
roulée
- Pour toutes écritures
(sans angles).

ROYAL - PEN - CONTAINER
Plume pointe Iridium. 1 060 fr.
Plume Or 18 car.... 1 740 fr.

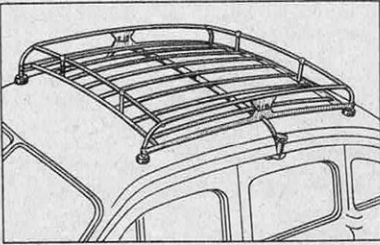
GARANTIE DEUX ANS

(Nous échangeons ce nouveau
modèle contre notre ancien stylo
avec déduction de 300 francs.)

Envoi c. remb. ou mandat
ROYAL-FRANCE
SV, 35, rue Hermel, Paris (18^e).

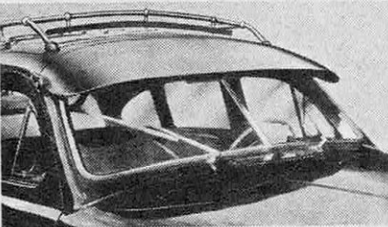


GALERIES PORTE-BAGAGES
O. L. D.



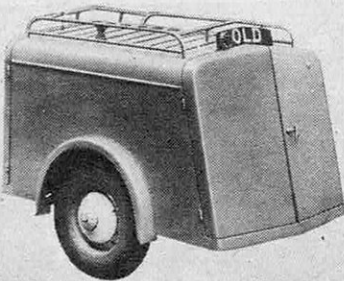
O. L. D., le plus important producteur de galeries de toit, fabrique en série plus de 150 modèles. Toutes voitures peuvent recevoir cet équipement indispensable spécialement conçu pour chaque type. Les galeries O. L. D. se font en acier brut ou peint, en aluminium et lattes en bois, en tout aluminium et acier inoxydable. Porte-bagages AR pour toutes les marques de voitures, et particulièrement pour les 203 Peugeot et les Ford Vedette.

VISIÈRES O. L. D.



Pour Renault, Citroën, Vedette, 203, Simca. Métalliques. Réglables par le conducteur de sa place. Trois angles d'inclinaison. Se fixent aux jets d'eau sans aucune perforation de la carrosserie. Suppriment reflets sur le pare-brise et éblouissements.

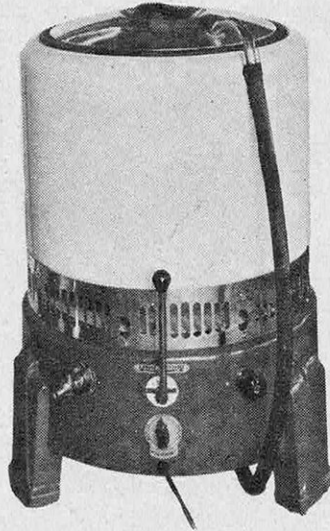
REMORQUES O. L. D.



Tourisme et Utilitaire. Châssis fourgon en tôle et armatures acier, six types de remorques de 200 kg de CU à 700 kg de CU. Remorques porte-bateaux, de 200 kg à 2 tonnes.

O. L. D.
O. LECANU-DESCHAMPS
51, r. Raspail, LEVALLOIS-PERRET.
Tél. : PER. 54-11.
FOIRE DE PARIS : Stand 3506,
Terrasse B.

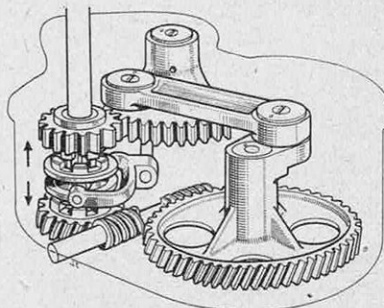
CONFORT — ÉCONOMIE — HYGIÈNE



La machine à laver CONORD résout d'une manière parfaite le problème du lavage du linge chez soi : elle fait bouillir, lave, rince et essore de 3 à 6 kilogrammes de linge sec.

DESCRIPTION

Elle comprend :
Une cuve inoxydable en très bel émail porcelaine, contenant un agitateur en aluminium, qui assure à l'eau un remous constant soulevant et brassant continuellement le linge ;
Un panier essoreur en aluminium équipé d'un dispositif mécanique perfectionné, assurant l'essorage par force centrifuge sans aucune trépidation ;
Un moteur électrique blindé, robuste, à vitesse constante, donnant une marche régulière et une stabilité parfaite de la machine. Ce moteur est placé dans le soubassement de l'appareil, à l'abri de la poussière, de l'eau, éliminant ainsi tout risque de court-circuit ;
Une pompe fonctionnant sur



Coupe du mouvement montrant le principe Conord des commandes, alternative (lavage, rinçage), rotative (essorage).

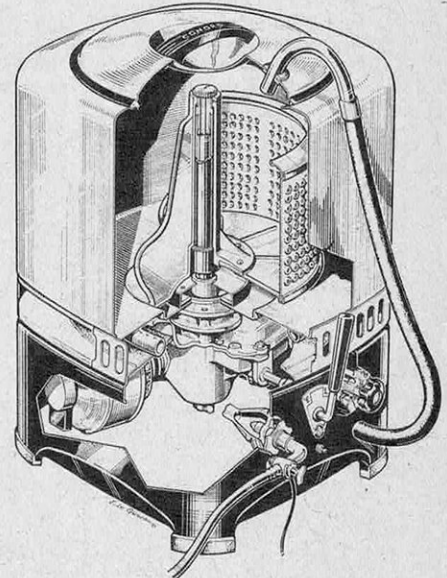
la partie mécanique de la machine et servant à évacuer les eaux usées, à la hauteur d'un évier ou d'un lavabo.

De plus, son montage sur pieds à roulettes caoutchoutées et ses deux poignées robustes la rendent facilement transportable d'une pièce à l'autre.

La machine à laver CONORD peut être livrée indifféremment avec chauffage gaz ville, gaz butane ou chauffage électrique.

EN RESUME, la machine CONORD est unique sur le marché européen, par la qualité de sa mécanique et de la partie électrique, sa robustesse et sa présentation de haut luxe. C'est une machine qui enjolive un intérieur tout en étant utilitaire. C'est la MACHINE A LAVER qui a fait ses preuves, dont tous les utilisateurs sont enchantés et que chaque maître de maison désirera posséder tôt ou tard.

Pour tous renseignements et démonstrations, s'adresser à notre magasin d'exposition : Société CONORD 55, boulevard Malesherbes, PARIS, ou à nos succursales :

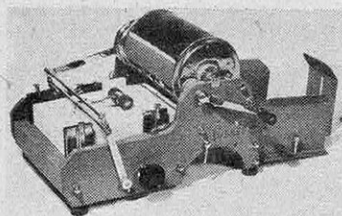


- LYON : 10-12, rue Alphonse-Fochier (place Bellecour) ;
- BORDEAUX : 29, rue Lafaurie-de-Monbadon ;
- TOULOUSE : 20, rue de Languedoc.
- STRASBOURG : 4, rue Georges-Wodli ;
- LILLE : 74, rue Esquermoise ;
- TOURS : 23, rue Origet ;
- MARSEILLE : 136, rue de Rome ;
- ALGER : 12, rue Richelieu.

Catalogue gratuit sur demande.

Électricité Stand 10.156. — Hall 101. — Terrasse R.

AUJOURD'HUI, CHAQUE BUREAU PEUT POSSÉDER SON DUPLICATEUR



Une gamme de 10 modèles à partir de 12 500 francs.

Notice 3 tirée entièrement sur "Everest" (franco sur demande).

EVEREST duplicateur, 6, rue de la Trinité, Paris (9^e). TRI. 43-44.

Foire de Paris, Hall 38, stands 3802 et 3840.

UNE VÉRITABLE MAIN MÉCANIQUE LE BALAI LAVEUR ES'OR

Breveté S. G. D. G. - Médaille Or et Argent Concours LÉPINE.

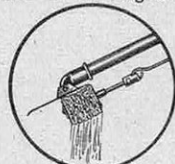


LAVE

Equippé de Spontex standard, lave et brosse dans les angles, sous les meubles, carrelages, murs et vitres.

ARTICULE

de la verticale à l'horizontale.



ESSORE

instantanément par la commande à distance, évitant de se baisser et de se salir. Maintient l'éponge décompressée, lui conservant toute sa capacité.



DECAPE CIRE LUSTRE

en adaptant facilement à la place de la Spontex : paille de fer, brosses à parquet, balai à franges, blocs cire, etc.

ES'OR est donc un appareil universel.

Sur le même principe, il existe la lavette ES'ORETT pour la vaisselle et les petits nettoyages, bains, etc. ES'ORETT : 250 fr., ES'OR existe en 3 dimensions (garantie deux ans) : 1 250 fr., 1 980 fr., 2 950 fr. Vente et démonstrations chez votre fournisseur habituel, Grands Magasins, B. H. V., Printemps, Samaritaine, Bon Marché, Louvre. — (Bruxelles) : Innovation. Documentation SV sur demande.

Ets ES'OR, 10, avenue de Corbera, Paris-12^e.



LE SUCCÈS GRANDISSANT DES MACHINES " AHOR "

ne s'explique pas seulement parce qu'elles sont moins chères que les meilleures, meilleures que les plus chères ; et qu'elles jouissent d'une garantie illimitée, mais parce qu'elles répondent vraiment à un besoin causé par les dures circonstances de la vie moderne.

Scie circulaire : 5 900 fr. Toupie : 8 800 fr. Dégauchisseuses : 11 100 fr. en 150 m/m et 14 800 fr. en 230 m/m.

Avec 1 950 fr. d'accessoires supplémentaires, nos dégauchisseuses permettent de dresser, chanfreiner, scier, percer, mortaiser, meuler, etc.

Blocs de 3 machines à partir de : 44 150 fr., etc.

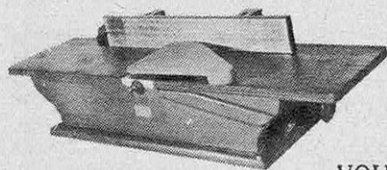
VOUS AUREZ BIENTOT LES VOTRES

Démonstration à nos bureaux tous les jours (sauf samedi) et à la Samaritaine (sauf lundi).

Pour 80 fr. franco (en timbres ou mandat), le célèbre livre : « LES MACHINES A BOIS D'ETABLIS » vous ouvrira des horizons insoupçonnés.

Tarif illustré, avec caractéristiques et performances contre 20 fr. en timbres. MACHINES AHOR-SV, 25 bis, rue Emile-Duclaux, SURESNES (Seine).

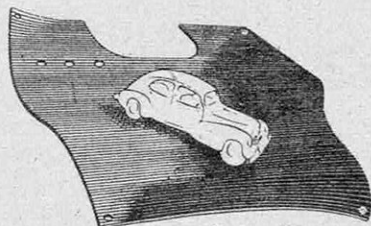
Bus : 144 ou 157 du Pont de Neuilly (Bas-Rogers ou gare de Puteaux). Du 17 mai au 2 juin : FOIRE DE PARIS. Quartier mécanique. AIR LIBRE. Près de l'entrée du Hall 13.



TAPIS ET COUSSINS CAOUTCHOUC POUR AUTOS

Augmentez de 50 % le confort de votre voiture avec :

— un tapis caoutchouc (modèles pour toutes marques et tous types de voitures et spéciaux sur gabarits) ;



— des coussins alvéolés, avec ou sans housse (plus de 50 modèles) ;
— un repose talon en caoutchouc cannelé et sous-couche en caoutchouc cellulaire très souple.

Productions des Ets **TURBIGOM** « le grand spécialiste du caoutchouc », 65, rue de Turbigo, Paris (3^e). Catalogue n° 238 sur demande.

E.-K. COLE DE LONDRES

présente un fer à souder miniature.

- Faible consommation : 10 W.
- 6, 12, 24 V.

Distribué par

SARIE

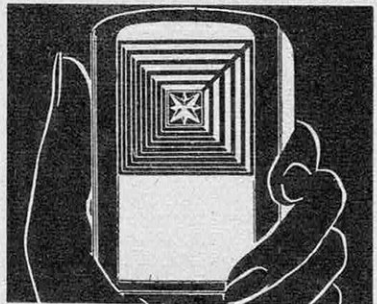
32, avenue Pierre-I^{er}-de-Serbie, Paris.

Tél. : BAL. 69-80.



SOURDS

Les « LENTILLES AUDITIVES » dernier mot de la Technique prothétique américaine, aideront vos oreilles



comme les verres optiques aident les yeux. Venez en faire l'essai et demandez la Brochure gratuite.

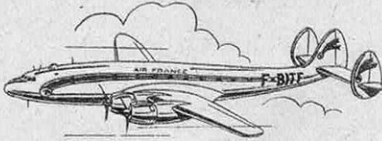
ACOUSTICON

78, Champs-Élysées (8^e). Ély. 70-17. Agences dans les principales villes de France et de l'Union Française.

**A LA SOURCE
DES INVENTIONS**

56, boul. de Strasbourg, Paris (10^e).

UN CONSTELLATION



dans une boîte.

Cette très belle maquette d'exposition préfabriquée avec ses quatre hélices en fonte d'aluminium finies et le plan, envergure 580 mm : 2 500 fr.

**LES NOUVELLES BOITES
DE CONSTRUCTION "NAVIG"**

Vedette américaine "HARCO", pour moteur à explosion ou électrique. La boîte complète..... 2 075 fr.

Yacht "LE SPHINX" paquebot. Prix 3 160 fr.

Le "STRASBOURG" cuirassé. Prix 3 000 fr.

"THONIER DE CONCARNEAU". Prix 1 900 fr.

La "TOULONNAISE", goélette à huniers de 8 caronades (1823-1843), du MUSEE DE LA MARINE, longueur 0,67 m, hauteur 0,47 m, la nouvelle maquette préfabriquée (procédés NAVIG) qui vous plaira, en boîte à construire, avec plan et 2 photographies 21 x 27..... 2 500 fr.



Documentation générale.

500 photos, 84 pages, 125 francs.

EXPEDITIONS

Frais de port et d'emballages en plus.

OUVERT LE LUNDI

G. M. G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris (10^e)

Le XXIII^e Salon de la Photographie a consacré avec le format 6 x 6 Reflex le succès des REX REFLEX, dont les huit modèles s'adaptent à tous les budgets.

REX REFLEX

Format 6 x 6. Reflex à deux objectifs couplés, entraînés par couronnes dentées indé réglables. Mise au point en grandeur réelle sur dépoli. Loupe repliable permettant de contrôler la netteté. Boîtier entièrement métallique gainé cuir, toutes parties apparentes polies ou chromées finement. Présentation luxueuse. Obturateur synchronisé pour flash.



REX STANDARD. — Avancement du film par bouton moleté.

REX Standard I. Obturateur 1/25 à 1/150. Pose B. Avec objectif 4,5 traité Angénieux ou Berthiot..... 22 725 »

REX Standard II. Obturateur 1 sec. à 1/300. Pose B. Avec objectif 4,5 traité Angénieux ou Berthiot..... 27 450 »

— 3,5 — — — — — 29 121 »

— 3,5 Flor Berthiot à 4 lentilles 32 763 »



REX B 1. — En plus des caractéristiques des modèles précédents : Compteur automatique de vues. Viseur sportif optique encastré. Platine porte-objectif interchangeable permettant l'adaptation d'un groupe téléobjectif. Obturateur 1 sec. à 1/300. Pose B.

Avec obj. 3,5 tr. Angénieux ou Flor Berthiot à 4 lentilles. ... 35 130 »

Avec téléobjectif 5,5/150 traité Berthiot..... 53 787 »



REX B 2. — En plus de caractéristiques des modèles précédents : Avancement du film par manivelle. Blocage et déverrouillage automatiques. Obturateur Prontor 1 sec. à 1/300. Pose B. Retardement.

Avec obj. 3,5 tr. Angénieux ou Flor Berthiot à 4 lentilles. 46 639 »

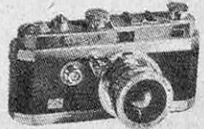
Avec téléobjectif 5,5/150 traité Berthiot..... 65 295 »

Dans le format 24x36, le succès du Foca et du Rectaflex, dont la réputation mondiale est un gage de satisfaction, s'affirme.

FOCA UNIVERSEL. — Viseur télémétrique couplé avec objectif interchangeable à baïonnette. Déclenchement à blocage évitant les doublés. Obturateur à rideaux à armement automatique. 12 vitesses : 1 sec. à 1/1000. Pose. Prises synchro flash et électronique.

Avec objectif 2,8/50 traité Oplar..... 78 000 »

— 1,9/50 traité Oplarex..... 87 000 »



RECTAFLEX. — Reflex direct à redressement intégral de l'image par prisme et miroir. Contrôle télémétrique de mise au point. Obturateur à rideaux à armement automatique. 10 vitesses : 1 sec. à 1/1000. Pose. Prises synchro flash et électronique. Objectif interch. à baïonnette.

Avec objectif 3,5/50 traité Bêta 113 700 »

— 2,8/50 — Rectar 119 970 »

— 2/50 traité Etar..... 139 875 »



Une nouveauté remarquable : le nouveau viseur de la camera LD 8.



LD 8. — Modèle 1952. Boîtier métallique givré noir. Utilise les bobines standard. 4 vitesses : 8 à 64 im/sc et vue par vue. Marche AR. Compteurs métrique et d'images. Tourelle à blocage pour trois objectifs.

VEISEUR MULTIFOCAL CONTINU PERMETTANT TOUS LES CADRAGES DE 6,25 à 100 mm.

Avec objectif 1,9/12,5 traité Cinor Berthiot 71 100 »

Nos occasions. — Nous reprenons actuellement des centaines d'occasions que nous revendons après vérification. Celles-ci sont classées par listes (appareils petit format, 3 x 4 à 6 1/2 x 11, Leica, Rolleiflex, Cameras et Projecteurs, etc.). Demandez-nous celles qui vous intéressent. En achetant une occasion G. M. G. garantie, vous économiserez de 20 à 50 %...

Nos Échanges. — Nous sommes spécialistes de l'échange et la reprise de votre appareil, venant en déduction de votre achat, réduira votre dépense.

N'hésitez plus à nous écrire. — En vous adressant à G. M. G., vous avez le maximum de chances d'être satisfaits !

Sur tous ces prix, pour la France seulement, taxe locale, 1,75 en plus. Pour les clients des Colonies, détaxe exportation.

G. M. G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris (10^e)

Tél. : TAItbout 54-61. C. C. P. 4705-22 Adr. tél. : PHOTOMETZ, PARIS.
G. M. G. LE SPÉCIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE
N'A AUCUNE SUCCURSALE

UNE MACHINE A CALCULER POUR LE PRIX D'UN STYLO ?

Achetez une véritable machine à calculer, entièrement métallique, garantie trois ans. Prix : 3 700 francs.

Notice technique T1 (gratuite). ADIATOR, 114, rue Malbec, Bordeaux.

Foire de Paris : Bureau Moderne.

FAITES DE LA PHOTO EN COULEURS



L'amateur hésite à faire de la photo en couleurs pensant que le prix de revient en est très élevé.

La caméra fixe MUNDUS-COLOR (format 10 x 15 sur

film 16 m/m) permet de faire de la photo-couleurs pour un prix unitaire inférieur à 5 fr.

Notice contre enveloppe timbrée :

ATELIERS MUNDUS

77, av. Parmentier, PARIS (XI^e).

CONFIEZ VOTRE DÉMÉNAGEMENT A BAILLY

10, place Saint-Sulpice, Paris (6^e).
Tél. DAN. 71-50.

Une des plus importantes et plus anciennes entreprises de déménagements de France.

Profitez de ses occasions de retour automobile.

Confiez-lui vos déménagements pour l'Afrique du Nord. Succursale : PORT-LYAUTEY, 21, rue du Sebou.

**DEMENAGEMENTS
INTERNATIONAUX
IMMENSES GARDE-MEUBLES**

INVENTEURS

R É A L I S E Z !

vos idées, votre brevet... grâce au dynamisme d'une organisation de vente puissante, dans le cadre d'une importante Société Industrielle et Commerciale, qui vous apportera rapidement

la **RÉALISATION** et le **BÉNÉFICE** de vos créations. (Intéressé par tout article de vulgarisation électrique, mécanique ou toutes autres branches.) Première lettre à Publicité BEZE, n° 830, 4, rue de Calais, Paris (9^e) qui transmettra. Discretion absolue.

POUVAIT-ELLE ÊTRE MIEUX ASSISE ?

La chaise dactylo est le complément indispensable de tout équipement mécanographique.

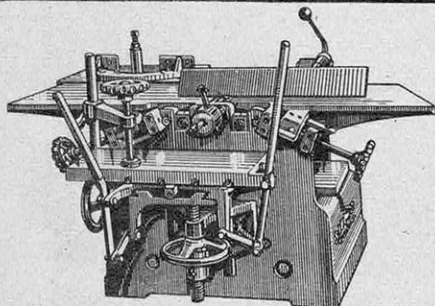
Allégeant le travail, supprimant la fatigue, elle permet les meilleurs rendements et assure un confort jusqu'alors inconnu.



Entièrement articulée elle s'adapte très exactement au corps de l'utilisatrice. Son dossier réglable soutient les reins efficacement et supprime le point « des dactylos » bien connu des employeurs et des médecins.

Pour tous renseignements consultez : **FLAMBO**, 51 bis, av. de la République à Paris. Tél. OBE 35-39.

Notice gratuite n° 1001.
FOIRE DE PARIS
Hall 40. — Stand 4025.



Breveté S. G. D. G.

Marque déposée.

COMBINÉE " LUREM "

250-350-410

à partir de 110 000 francs.

DÉGAUCHISSEUSE D'ETABLI

250-350-410

à partir de 37 500 francs.

Foire de Paris. St. 1620.

Terrasse A. Mécanique.

Documentation contre 20 francs en timbres.

S. I. F. M. O., constructeur, 39, rue de la Fontaine-au-Roi, Paris (11^e).
Téléphone : Oberkampf 38-69. Métro : Parmentier, République, Concourt.



LE PLUS BEL ATHLÈTE D'EUROPE VOUS RÉVÈLE TOUS SES SECRETS...

Combien de fois n'avez-vous envié les muscles, la souplesse, la force et la grâce des athlètes qui triomphent dans les concours ! Vous savez qu'une partie seulement de leur prestance vous vaudrait quantité de succès qui vous échappent... La possession de tels muscles n'a rien de magique. Il suffit de connaître les **VRAIS** secrets d'entraînement et ces secrets, le plus bel athlète de France et d'Europe : Robert Durant, vous les dévoile par correspondance. Envoyez simplement 3 timbres pour frais d'envoi au Service V.

CLUB SCULPTURE HUMAINE,

5, rue de la Préfecture, NICE (Alpes-Maritimes.)

EN BELGIQUE :

10, rue Mont-Rose, BRUXELLES

MAISON CANADIENNE

28, rue des Acacias, PARIS (XVII^e).
Tél. : ETOile 12-20.



CAMPEURS... Visitez notre rayon *Camping* avec tous ses modèles "BELLE ETOILE".
Catalogue sur demande.

Le Service le plus courtois...
même pour la plus petite demande :
PHOTO-CINÉMA Ray THIERRY
54, rue Lecourbe, PARIS (XV^e).
Tél. : Suffren 67-49.

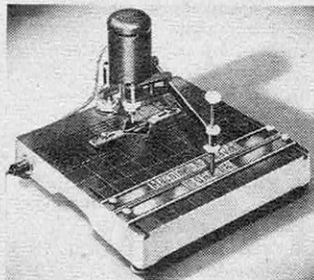
Le printemps 1952 verra votre nouveau départ en Photo et Cinéma, équipé d'un appareil essayé, contrôlé, garanti par nous.

Disponibles :
FOCA, LEICA, CONTAX, ROLLEICORD, ROLLEIFLEX, EMEL-HEURTIER, etc...

Service : Achat, Vente, Location.
Aussi : TELEVISION et toutes MACHINES PARLANTES.
Demandez-nous nos listes de fins de séries.

DEVENEZ GRAVEUR
(sans apprentissage)
C'EST UN MÉTIER QUI PAYE BIEN

Chacun, vous le savez, est fier de ses initiales, de son nom. Voilà pourquoi les graveurs gagnent largement leur vie. Ce métier agréable est désormais à votre portée grâce à la nouvelle machine **SCRIPTA** qui n'exige aucun apprentissage.



Instantanément, vous réaliserez à l'aide d'un pantographe des gravures impeccables sur tous matériaux. Quel que soit l'objet à graver, il ne vous faudra que quelques secondes pour obtenir un résultat parfait.

Les utilisations sont variées : **INDUSTRIE** : outils, plaques, boutons, etc.

BIJOUTERIE : gravure sur bijoux, plaques d'identité, montres, plaques de porte, etc.

Demandez aujourd'hui même, sans aucun engagement, notre documentation n° 32, Machines **SCRIPTA**, 11, rue Louis-François, Paris (13^e).

SACHEZ DANSER...

La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice n° 13 contre env. et 2 timbres.

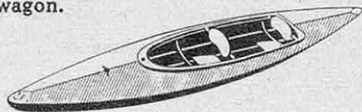
École S. V. VRANY, 55, rue de l'Aigle, LA GARENNE (Seine).



EN KAYAK...

En kayak pendant le week-end ou les vacances, mais en kayak pliant à une, deux ou trois places, à la pagaie ou à la voile, sur les rivières, les lacs ou le long des côtes.

Les kayaks pliants **Hart-Sioux**, stables, légers, mais robustes, de montage facile et peu encombrants pliés, se casent aisément dans l'auto ou le wagon.



Evasion vers les larges horizons, flâneries au fil de l'eau ou sous le vent en biplace, conquête des rapides avec le monoplace de haute rivière, telles sont les joies que vous réservera un kayak pliant **Hart-Sioux**, la grande marque française.

Maisons d'articles de sports et grands magasins. Demandez le catalogue des nouveaux modèles en vous référant de cette revue, aux dépositaires ou au fabricant.

La Nautique Sportive,
80, rue des Archives, Paris (3^e).
Tél. ARC. 93-50.



MAINS PROPRES



Il est souvent difficile pour les automobilistes d'avoir les mains propres tant les occasions sont fréquentes de les salir plus ou moins et les dégâts s'étendent aux cousins et vêtements.

Vous pouvez éviter cela grâce à l'essuie-mains **ARLE** qui vous permettra d'avoir toujours les mains propres, sans eau ni savon.

Si sales qu'elles soient, vous n'aurez qu'à sortir l'essuie-mains **ARLE** de son sachet imperméable et le passer sur vos mains. Aussitôt, toutes taches (encre, vernis, cambouis, peinture, goudron, etc...) seront dissoutes, absorbées et neutralisées par les étonnants produits chimiques contenus dans le tissu. Son emploi ne provoque aucune irritation de la peau et son efficacité reste totale jusqu'à usure complète de la trame du tissu.

Envoi franco contre 400 fr. en mandat-poste aux Etablissements **ARLE**, 14-16, rue de la Goutte-d'Or, Paris (18^e).

GRANDIR



à tout âge, buste ou jambes seules jusqu'à 16 cm. avec méth. scientif. ou appareil **AMERICAIN** garanti, succès certain, notice illus. sans frais, **DISCRETION**, contre 2 timbres. Olympic, 19, Bd V.-Hugo, Nice, Ser. 265.

DES HOUSSES DIGNES DE VOTRE VOITURE...



Ce sont celles que vous trouverez chez **CARPENTIER**. Houssets élégantes, solides, pratiques. Choisissez dans leur stock important d'exclusivités : tous coloris, toutes dispositions, unis, rayés, écossais.

Et voyez le **FAMEUX PLASTIQUE SUEDOIS**, lavable, inusable, inaltérable (exclusivité **CARPENTIER**).

POSE gratuite, choix immédiat. En outre, **CARPENTIER** présente une collection d'accessoires pratiques et élégants : cendriers gainés cuir, pare-soleil rhodoïd bleu, plaques « F », plaques d'identité, triangles de remorques...

CARPENTIER, 41, rue Deguingand, Levallois (300 mètres porte d'Asnières), et 8, quai Jules-Courmont, Lyon, et en vente dans tous les magasins d'accessoires d'automobile.

MULTIPHOT

le moins cher des appareils français réalise à la fois :
le **Microfilmage**,
la **Photocopie**,
le **Tirage de calques**.



Une simple prise de courant, fonctionne n'importe où, sans concours d'un spécialiste.

Confiez à la Société

Microfilm

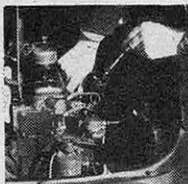
tous problèmes de reproduction, diffusion, copie, classement, que posent les Services de votre Entreprise.

DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION OU LA VISITE D'UN AGENT TECHNIQUE

35, bd du Temple, PARIS (3^e)
ARC. 33-49.

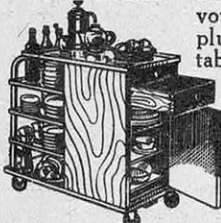
Agences en France, Union Française, Etranger.

LE DOIGT SUR LA PANNE AVEC LE CONTROLEC!



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.

LA SERVANTE CHAUFFANTE A. F.



Long.: 0 m 92
Larg.: 0 m 47
Haut.: 0 m 85

vous permet de ne plus quitter votre table pendant les repas, grâce à son étuve calorifugée (munie de 2 plaques chauffantes électriques de 125 Watts) et à ses tiroirs compartimentés pour le rangement parfait de plus de 120 pièces d'argenterie.

Se fait en tous bois et laquée.

Existe en 3 modèles: normale, figurée ci-dessus, fermée et à abat-tants.

Demandez documentation
A. FOURNIER & C^{ie}
62, r. St-Sabin, PARIS-XI^e. Roq. 43-50

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.

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.)



PRÉCIVAL
le spécialiste du flash.
LE SUCCÈS DU SALON
FLASH magnésium à CONDENSATEUR INCORPORÉ

NOUVEAUTÉ
GÉNÉRATEUR 22,5 V transformant les torches utilisant des éléments cylindriques de 1,5 V en torches à condensateur avec pile 22,5 V.

NOTICE S. 3 sur demande.
Renseignements et gros:
PRECIVAL, 119, rue de l'Ouest, Paris.

En vente chez tous bons détaillants.

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.)
A partir de novembre 1951, création d'une section de PHYTOLOGIE.
Pour tous renseignements relatifs à cette section, s'adresser 123, rue de Lille, PARIS (7^e).
Tél.: Invalides 64-92.

LES CARRIÈRES DE TECHNICIEN DU BATIMENT ET DES T. P.

sont accessibles aux jeunes gens qui désirent un métier agréable, bien rétribué, stable et d'avenir.



L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE B. T. P.

53, avenue de la Dame-Blanche, Fontenay-sous-Bois (Seine), forme des dessinateurs, métreurs et conducteurs de travaux. Elle prépare aux concours des Ponts et Chaussées.

Cours sur place et par correspondance.
Notice n° 33 gratuite sur demande.

LES VÉRITABLES MACHINES D'ÉTABLI A TRAVAILLER LE BOIS

Jusqu'à 9 machines actionnées par un seul moteur de 0,75 CV. Avant d'acheter, demandez notre catalogue illustré contre 60 fr.
NOUS EXPOSONS à 18 FOIRES. ELECTROLI STRASBOURG
43, rue du Faubourg-de-Saverne.

NE VOUS INSCRIVEZ PAS A DES COURS PAR CORRESPONDANCE...

... Sans avoir comparé les prix et les programmes que l'on vous offre avec ceux d'une grande école spécialisée dans l'enseignement technique par correspondance:
L'INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

8, rue d'Uzès, PARIS (2^e)
vous enverra gratuitement ses brochures détaillées dans ses différentes sections:
Dessin industriel, Radio-électricité, Automobile, Aviation...

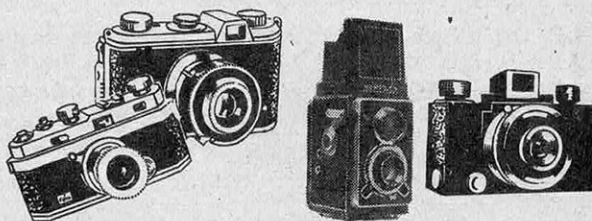
Vous ne devez pas souscrire n'importe où et à n'importe quel prix à des études dont dépendra peut-être votre avenir. Il est indispensable de préparer les C. A. P. et diplômes officiels, de connaître les programmes exacts... d'être renseigné, conseillé, encouragé, guidé, diplômé. Vous ne vous inscrirez plus sans demander les brochures gratuites à l'I. P. P., 8, rue d'Uzès, PARIS (2^e).
Téléphone: CENTral 47-87.



SI L'AUTOMOBILE ET LE MOTEUR DIESEL vous intéressent, demandez à **L'ÉCOLE CENTRALE DE MECANIQUE**

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 MECANIQUE - ELECTRICITE

la chronique GRENIER



Voici les Nouveautés 1952 :

Elles ne sont pas, hélas, toutes disponibles ! Voici les dates auxquelles vous pourrez les trouver à la Maison GRENIER :

L'ALSAFLEX.....	un Reflex 24 × 24 d'une conception toute nouvelle et qui fait honneur à la fabrication française.....	Livable.
L'ALTESSA	pour la première fois en France sur un 6 × 9 : les avantages des objectifs interchangeables du 24 × 36.	Livable
Le SEM OTO	le Reflex 6 × 6 à mettre en parallèle avec le fameux Rolleiflex	Avril.
Le DREPY G D	un 6 × 9 à télémètre très bien fabriqué.....	Juillet.
La CAMEX V U	une camera avec un très bon viseur à champs variables et un compteur complet	Juillet.
La camera ARMOR.....	pour le prix, extraordinaire !	Livable.
Le projecteur GEL 200	un projecteur 8 mm bon marché et bien fait !	Livable.
Le WEEK-END BOB	et son nouvel objectif : un appareil petit format très bon marché et à très hautes possibilités	Livable.
La projection en relief RICHARD.	la couleur en projection en relief et quel relief ! ..	Juin.
Les photomètres CELLOPHOT (Chauvin et Arnoux) et L. M. T. .	deux marques françaises qui ont fait un magnifique effort	Juin.
Le projecteur 5 × 5 KODAK ...	une lanterne bien faite, bon marché, très lumineuse, munie d'un excellent objectif Angénieux	Livable.
Le projecteur GALATER	une belle réalisation 8 mm	Livable.
La visionneuse FOCA	bientôt sur le marché unique au monde dans le genre : L'écran diffusant uniquement la lumière de l'image.	Juin.
Le projecteur 8 mm à bande magnétique sonore CHICAGO	sensationnel, les amateurs vont sonoriser leurs films ..	Sept.
Le projecteur PLANOX 6 × 6 ..	bien fabriqué, petit, techniquement très au point ...	Livable.
La Camera L. P. 8	munie d'un nouveau viseur multifocal	Livable.



Le Week-End BOB.

VOUS ÊTES SUREMENT INTÉRESSÉ,

Alors venez nous voir, car nous échangerons votre ancien appareil et par votre première transaction vous ferez partie de la grande famille des clients Grenier.

Si vous êtes abonné à notre revue « Petit Format » (abonnement 350 fr.), ou si vous êtes client, ou si vous achetez ou échangez votre appareil, vous recevrez gratuitement notre nouvel album-catalogue de 200 pages et 500 gravures (sortant en mai), sur lequel se trouvent toutes les descriptions des nouveautés et nos réflexions personnelles sur l'ensemble de la photographie et du cinéma.

Si vous n'êtes pas client, nous vous demandons la somme de 100 fr. qui vous sera remboursée à votre premier achat dépassant 1 000 fr.

GRENIER

27, rue du Cherche-Midi, PARIS — LIT. 56-45

Métro : Sèvres-Babylone - C. C. P. Paris 1526-49

Succursale : 90, Rue de Lévis, PARIS-XVII^e

LES SOUCOUPES VOLANTES EXISTENT !

Des milliers de personnes en ont vu ! Le capitaine Mantell prenant en chasse un de ces engins a trouvé la mort le 7 janvier 1948. Des témoignages : 375 cas. Lisez ce livre et ceux de notre catalogue « Série Anticipation », 100 titres. Envoi contre 2 timbres : D. S. M. (Serv. 7), BC 45, Montrouge (Seine).

L'ÉLECTRICITÉ

est la seule branche qui vous offre des débouchés dans **TOUTES LES INDUSTRIES.**

Sans quitter vos occupations actuelles, devenez rapidement un technicien qualifié en suivant un enseignement conforme aux programmes officiels. Préparation aux C. A. P. de monteurs en installations électriques et d'électriciens (construct. électriques). Gratuitement, le **CENTRE DE FORMATION TECHNIQUE, 104 bis, rue Paul-Déroulède, Bois-Colombes (Seine)**, vous adressera le détail de ses cours.

DEVENEZ UN AS DANS LE COMMERCE LA REPRÉSENTATION LES AFFAIRES

Véritable capital, un exposé complet de 120 pages plein d'idées nouvelles et originales sur les secrets des affaires (Persuasion, Personnalité, Publicité, Psychologie commerciale etc.) vous est offert gratuitement sans engagement, à titre publicitaire. Pour bénéficier de cette offre exceptionnelle qui sera pour vous une révélation, écrivez simplement à l'École Polytechnique de vente, Service C76, 24, rue Feydeau, Paris (2^e).

VOTRE RÉUSSITE DÉPEND DE VOUS

Sans abandonner vos occupations



Vous deviendrez en moins de cinq mois **bon COMPTABLE** ou **habile SECRÉTAIRE** en suivant chez vous, à temps perdu, les nouvelles leçons particulières de l'ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE.

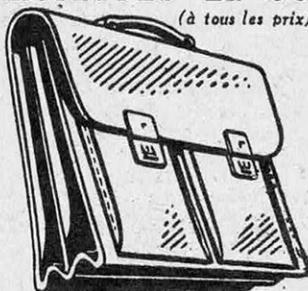
Votre métier vous passionnera et vous gagnerez de 28 à 40.000 fr. par mois.

N'hésitez plus, demandez dès aujourd'hui à l'ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE PAR CORRESPONDANCE à LONS-LE-SAUNIER (Jura) son guide illustré **gratuit** N° 426.

Toutes les semaines, liste renouvelée des situations offertes : Paris, Province, Colonies, jointe à chaque guide.

Le plus grand spécialiste de SERVIETTES EN CUIR

(à tous les prix)



Pièces spéciales sur commande.

RIVOLI-VOYAGE, 4, boul. Sébastopol, PARIS. Il sera consenti 5% d'escompte à toutes personnes se recommandant du Journal.

Catalogue gratuit sur demande.

LE SUCCÈS N'ATTEND PAS... .. ALLEZ AU DEVANT !

Suivez dès demain les cours par correspondance du C. E. P. S. Préparation à tous examens et concours.

Demandez aujourd'hui même une documentation complète et détaillée sur la branche qui vous intéresse.

Elle vous sera adressée sans délai, gratuitement et sans aucun engagement de votre part.

Brochure n° 6010 : Français.

— n° 6011 : Mathématiques.

— n° 6012 : Dessin industriel.

— n° 6013 : Comptabilité.

— n° 6014 : Sténographie, dactylographie.

— n° 6015 : Secrétariat.

— n° 6026 : Cours de révision

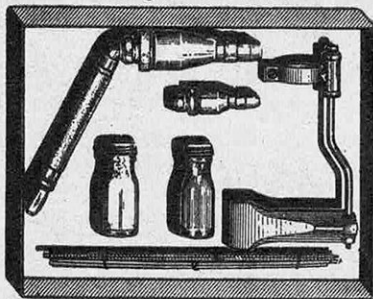
aux : B. E., B. E. P. C. et Baccalauréat 1^{re} et 2^e parties (toutes séries).

(Bien indiquer le numéro de la brochure.)

CENTRE D'ÉTUDES PROFESSIONNELLES SUPÉRIEURES

4, cité Magenta, PARIS-X^e.

BRASEZ ET SOUDEZ au gaz de ville



avec la Boîte combinée G.-E. **BRANDT. Prix : 4 250 fr.**

2 chalumeaux, 1 fer à souder, baguettes et décapants pour tous travaux.

Notice d'emploi détaillée.

Chez tous les bons quincailliers.

Rens. **BRANDT**, 52, Champs-Elysées, PARIS (8^e). Tél. : ELY. 18-87.

LES MEUBLES PASCO

Maison fondée en 1898,

mettant à votre disposition toute une gamme de **MEUBLES DE COMPLÉMENT PREFABRIQUÉS** en toutes essences de bois à des prix variant de 1 500 à 6 000 fr et **ADAPTABLES A TOUS LES INTÉRIEURS.**

Contre 60 fr., vous recevrez notre luxueuse documentation qui vous permettra d'entrevoir des possibilités nouvelles dans **L'AMÉNAGEMENT DE VOTRE HOME.**

LES MEUBLES PASCO

11 ter, rue de Reuilly, PARIS (XII^e)

Métro : Faidherbe-Chaligny

ou Reuilly-Diderot.

60.000 A 70.000 FRANCS PAR MOIS



Salaires actuels du Chef Comptable. Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État.

Demandez la brochure gratuite n° 14

"Comptabilité, clé du succès".

Si vous préférez une situation libérale

lucrative et de premier plan, préparez

le diplôme officiel d'État

d'EXPERT-COMPTABLE

— Aucun diplôme exigé.

— Aucune limite d'âge.

Demandez la brochure gratuite n° 444

"La Carrière d'Expert-Comptable"

ÉCOLE PRÉPARATOIRE

D'ADMINISTRATION

PARIS, 4, rue des Petits-Champs.

CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

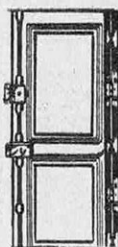
TÉLÉVISION



Les ÉTABLISSEMENTS CENTRAL RADIO se devaient d'étudier un téléviseur doté d'un tube de

36 cm. à fond plat, donnant le plus grand écran commercialement compatible avec le 819 lignes. Le CRX 52, vendu tout monté ou en pièces détachées, obtient un très grand succès par son rendement et sa présentation. Les possibilités de CENTRAL RADIO ont permis d'établir un prix de vente inférieur à 20% à celui des postes similaires des meilleures marques, avec la garantie d'un fonctionnement parfait.

Tous renseignements et démonstrations aux heures d'émission de l'après-midi en leurs magasins, 35, RUE DE ROME, Paris-8^e.

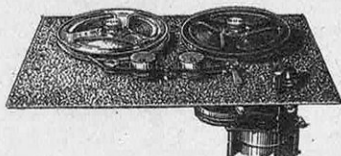


" L'INVOLABLE "

Médaillé 1948-1950-1951.
Le SEUL appareil, pénétrant de 4 cm Haut et Bas Barres renforcées, inattaquables à la scie à métaux, pour portes l et 2 battants. SERRU-ELECTRO, 7, rue Cochin, PARIS. Odé. 56-07.

FABRIQUEZ VOTRE ENREGISTREUR A RUBAN AVEC DES PIÈCES OLIVER

Platines complètes à partir de 14.000 fr.



Toutes les pièces détachées. Têtes magnétiques, bandes, moteurs, volants, etc...

Schémas fournis avec chaque pièce.

Catalogue contre dem. avec timbres.

Ets V. OLIVERES, 5, av. de la République, PARIS (11^e) — OBE. 44-35. Ouvert samedi toute la journée.

L'OUTIL UNIVERSEL QUE VOUS ATTENDIEZ

La Meuleuse électrique Rotofield apporte à tous de nouvelles possibilités. A la fois meuleuse, fraiseuse, perceuse, polisseuse, etc., elle permet d'enlever de la matière quelconque à un emplacement quelconque dans un temps très réduit et à prix de revient extrêmement bas.



Retouche de céramique.

Longueur : 175 mm.
Poids de l'appareil : 520 g.
Vitesse approximative: 20000 t/mn.
Consommation : 70 watts.
Antiparasité.
Documentation gratuite.

HOUNSFIELD, 8, rue de Lancry, PARIS (10^e). Tél. : Botz. 26-54.
SOMADU, rue de Calais, CASABLANCA.
MACBEL, place Louis-Morichar, BRUXELLES.

L'EXTRÊME PERFECTION RADIO-MIXTE



piles sèches, secteur tous courants. " Martial " dim. 37x25x16. Pds 8 kg. 7 tubes, 6 gammes de réception, dont 4 O. C. (13,5 à 50 m).

P. O. et G. O., 5^e gamme O. C. de 50 à 100 m sur demande en remplacement de la gamme G. O. Faible consommation.

Piles longue durée incorporées. Antenne télescopique et prise d'antenne. Tropicalisation renforcée sur demande.

" MARTIAL ", une fabrication de très haute qualité garantie par quinze années d'expérience et de spécialisation dans les récepteurs à piles. Plus de 30 modèles spéciaux portatifs d'intérieur sur piles, accus, mixtes, etc.

CERT, constructeur, 84, rue Saint-Lazare, Paris (9^e), TRI. 72-24. C. C. P. Paris 2042-70.

BRICOLEURS

Faites vous-mêmes jouets simples, jouets animés, meubles de bébé, meubles pour votre intérieur, grâce aux PLANS PRATIQUES, 43, rue des Grandes-Écoles, ABBEVILLE (Somme). Doc. Plans, Matériel, Outillage contre 30 fr. en timbres.

POMPES

EN CAOUTCHOUC

LES POMPES LES PLUS MODERNES

SILENCE et SIMPLICITÉ

P.C.M

RÉFÉRENCES DANS
LE MONDE ENTIER

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

DES CENTAINES
D'APPLICATIONS

AMORÇAGE AUTOMATIQUE: 8^m à la verticale
ou avec une longue traînée horizontale

REFOULEMENT : 25 mètres

AUCUN ENTRETIEN - AUCUN GRAISSAGE

DEMANDEZ NOS NOTICES SPÉCIALES

POMPES-COMPRESSEURS-MÉCANIQUE

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

LE VÉRITABLE JIU-JITSU JAPONAIS . . .

plus fort que le Judo

. . . et plus utile dans
la vie de tous les jours,
— s'apprend mainte-
nant chez soi, sans pro-
fesseur, et peut faire
de vous
en 10 leçons



un homme toujours sûr de lui...
d'une puissance
et d'une personnalité irrésistibles.

Ne laissez pas passer cette occasion de découvrir gratis comment on peut triompher instantanément d'un adversaire redoutable et — grâce à des réflexes foudroyants, une audace irrésistible et un sang-froid ahurissant — opposer à tous, dans la vie courante, l'autorité du chef! Il vous suffit de découper le bon gratuit ci-dessous : vous recevrez la belle brochure illustrée sur le Dynam Jiu-Jitsu, la méthode simple et pratique pour apprendre le véritable Jiu-Jitsu japonais, chez vous, à vos moments perdus et sans le secours d'un professeur. Car le Jiu-Jitsu — mieux qu'un sport — est un jeu de l'infra-conscient pour tremper votre esprit et former votre caractère en même temps que votre physique. Mettez ce bon à

Gratuit: la poste aujourd'hui.

Veillez m'adresser, sans engagement de ma part, votre brochure illustrée gratuite N° 430 "le Dynam Jiu-Jitsu". Ci-joint quatre timbres à frs 15.- pour frais d'envoi.

DYNAM INSTITUT, 25, rue d'Astorg, Paris 8°

Nom _____
Adresse _____
Localité _____

GUERRE AUX PARASITES

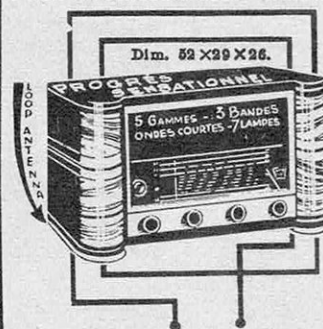
grâce à "LOOP ANTENNA"

Le poste du demi-siècle à cadre ANTIPARASITES INCORPORÉ SUPPRIME ANTENNE ET TERRE. Permet l'écoute de plus de 200 stations et de Luxembourg sans aucune installation.

7 Lampes — 5 Gammes d'ondes — Band Spread — 3 Gammes d'ondes courtes — Sensibilité et Puissance poussées.

• POSTE MÉTROPOLITAIN ET COLONIAL DE HAUTE CLASSE •

Prix de lancement "SENSATIONNEL"



Gamme complète de 5 à 10 lampes

2 autres modèles exclusifs France-Colonies-10 lampes 10 gammes - P. Pull. Band Spread - 8 bandes O. C. Cerveau électronique et 7 lampes - 10 gammes - Radio Radio-phon. et poste mixte secteur-batterie. Plus de 300 stations reçues avec la précision du Radar.

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

GARANTIE 3 ANS
Prix d'usine imbattables

Catalogue illustré tech. compl. 30 pages (ref. 222) avec conditions et liste grat. de tous les

emetteurs mondiaux O. C., contre 45 frs en timbres — Envoi col. par avions 275 frs.

EXPÉDITIONS RAPIDES : FRANCE-COLONIES

RADIO SÉBASTOPOL CONSTRUCTEUR
MAISON de CONFIANCE
PARIS-III^e, 100, bd 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...

220 modèles...



CALENDROGRAPHE
Étanche, lumineux
18 Rubis, Shock-resist
Trotteuse centrale
NOUVEAU POUSSOIR

DIFOR

...de qualité : montres, carillons, bijoux, or, orfèvrerie offerts avec TROIS GARANTIES par le grand spécialiste de Besançon. - 46.000 clients satisfaits dans 37 pays.

Catalogue 52 pages GRATUIT, sans engagement.

Indiquer le nom de ce journal S.V.P.

DIFOR BESANÇON (Doubs)



*Rasoir
de
Luxe*

Rasoir
ELECTRIQUE
Radiola

★
Demandez-le
chez votre
Electricien

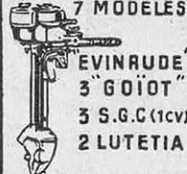
MONTAGE MONOBLOC RAPIDE SÛR PRATIQUE

**SALON NAUTIQUE
ET DU CAMPING**

29, Avenue de la Grande Armée. PARIS. Tél. Passy 86 40

MOTEUR HORS-BORD

7 MODÈLES



3 S.G.C (1cv)
2 LUTETIA

**CANÔES
CANADIENS**

9 MODÈLES
DONT 1 PUISS
DE DÉRIVÉ



**KAYAK
"PIONIER"**

LE VAINQUEUR DU
COLORADO



**TOUT POUR LE
CAMPING**



SPÉCIALISTE

DU

MOTEUR HORS-BORD

Tous usages de 1 à 50 cv.
5 mod. à débrayage m. arr.

ATELIER RÉPARATION

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

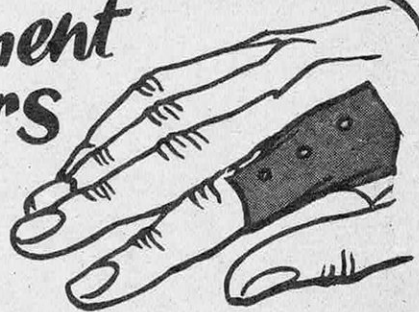
Tous accessoires

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

VÊTEMENTS SPÉCIALISÉS

PÊCHE SOUS-MARINE

*un seul pansement
pour plusieurs
utilisations*



TRICOSTERIL est un pansement excellent pour les
petites blessures : plaies par coupure, par déchirure,
par écorchure, par brûlure superficielle.
Pansement rapide tout préparé, TRICOSTERIL est
adhésif, antiseptique, cicatrisant.

TOUTES PHARMACIES

Tricosteril

PANSEMENT COMPLET **élastique** POUR PETITES BLESSURES

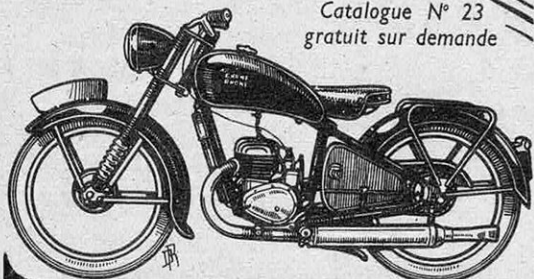
Partir à deux!

Sur un engin simple, robuste, puissant, économique avec une mécanique sans défaillance.

Vente à crédit chez tous les concessionnaires



Catalogue N° 23 gratuit sur demande



GNOME RHONE

49, avenue de la Grande-Armée
PARIS - KLE 90-56

R4B 125 CM³

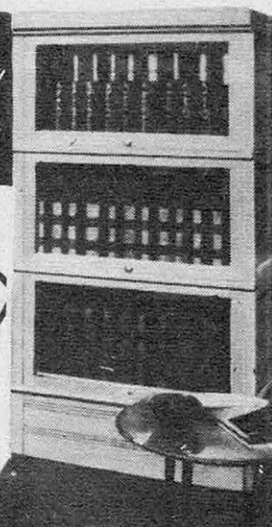
VOUS pouvez "commencer" votre meuble

MD

avec ces quelques éléments

Extensible, divisible, transformable, il deviendra, par des achats ultérieurs correspondant à vos besoins, un superbe ensemble décoratif dont vous serez fiers

Projets et devis étudiés gracieusement.



BON SV. 06 pour recevoir gratuitement et sans engagement la luxueuse documentation illustrée et le tarif M. D.

M

Adresse complète

M. D. 9, Rue de Villersexel - Paris-7

et, à la FOIRE DE PARIS - Terrasse E Hall 60 - Ameublement Allée E - Stand 6402

1952

Gagner davantage, avoir un travail plus intéressant, être plus apprécié



L'échelle du succès est posée, mais chacun doit la gravir lui-même!

● Cette Année doit être l'Année de votre Réussite!

Secouez-vous, il n'est jamais trop tard pour poursuivre son instruction. De simples mécaniciens, électriciens, dessinateurs, maçons, etc., peuvent devenir des spécialistes capables et recherchés en se fiant aux cours I. T. S., en éveillant et en développant leurs aptitudes intellectuelles naturelles.

● Personne ne doit rester la victime du sort!

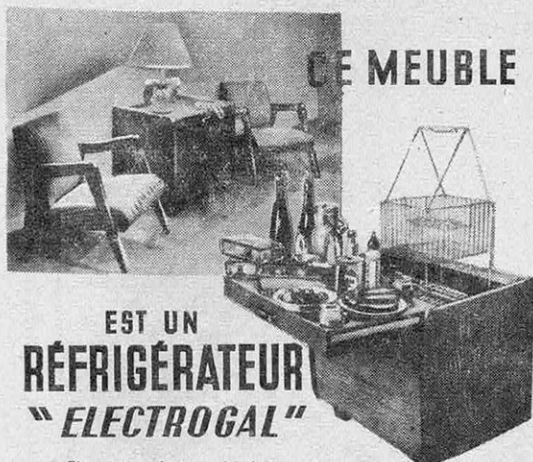
Vous étudiez les cours I. T. S. chez vous, sans avoir à interrompre votre activité professionnelle. Les cours I. T. S. ne nécessitent aucune préparation particulière, même celui qui n'a fréquenté que l'école primaire peut les suivre avec succès.

● Sortez de l'impasse due au manque de formation!

Demandez dès aujourd'hui, gratuitement et sans engagement, notre Brochure « Vers le Succès », en nous indiquant votre profession.

INSTITUT TECHNIQUE SUISSE SAINT-LOUIS V/15 (HAUT-RHIN)

Adresse pour la Belgique et le Luxembourg :
Établissement TELEVA, 83, r. du Grand'Duc, BRUXELLES-ETTERBEEK



EST UN
RÉFRIGÉRATEUR
"ELECTROGAL"

Elegant, réalisé en 20 bois différents au choix il s'harmonise au mobilier du studio, de la salle à manger

Capacité 63 l. silencieux réglage et dégivrage automatique par thermostat 250 gr. de glace par cycle

C'EST UNE PRODUCTION

Callay

LICENCE SUISSE

35, RUE PASQUIER * PARIS — TEL.: LAB. 81.61
FOIRE DE PARIS - HALL DU FROID - STAND 7622

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)



Vainqueur
ce Soir!

Pour avoir un visage net, impeccable, séduisant, il a trouvé la bonne formule: après la barbe, quelques gouttes de Tarr sur les joues et le menton. Plus de feu du rasoir, de boutons, de démangeaisons, mais une peau souple, douce, discrètement parfumée, ...et avec ça, un moral de vainqueur! Tarr (avec ou sans vaporisateur): chez tous les coiffeurs, parfumeurs,

pharmaciens, grands magasins.



Microphotographie d'une peau rasée sans TARR...



Et la même peau, soignée régulièrement avec TARR!



SCHERK, Parfumeur, Neuilly-s/Seine

TARR

prépare aujourd'hui votre barbe de demain

Vous pouvez désormais
PEINDRE VOTRE INTÉRIEUR
vous même

RAPIDEMENT, ÉCONOMIQUEMENT

avec cet outil prodigieux, indispensable.
 Idéal pour l'application rapide de peinture sur
 les grandes surfaces, murs, plafonds, grillages...

ROULOR ménager travaille bien la peinture
 qui est étalée et pochée en une seule
 opération.

Travail impeccable en un temps record.

ROULOR
Ménager

LA BROSSE SANS FIN

BREVETÉ EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

peau de mouton
 sélectionnée et
 imperméabilisée

rotation libre
 sans blocage
 possible

adhérence
 parfaite sur
 le cylindre



BON A DECOUPER
 pour recevoir fco une
 documentation illustrée

M

Adresse

CANAVOSO DAMBOISE & C^{IE}. 18, B^D VOLTAIRE . PARIS ROQ 55-55

MÉCANICIENS AUTO

PROFESSIONNELS ET DÉBUTANTS

GAGNEZ D'AVANTAGE!

● Connaissiez à fond toute l'automobile d'aujourd'hui : caractéristiques techniques, mécanique et électricité de tous les types en circulation (français et étrangers, tourisme, P. L., Diesel, tracteurs, etc.), leur entretien, leurs plus récents procédés de réparation, enfin l'organisation du garage et de l'atelier.

● Ou perfectionnez-vous d'une manière efficace en ÉLECTRICITÉ AUTO pure.

● Vous le pouvez aisément, en peu de mois, chez vous, sans déranger vos occupations, par la Méthode Documentaire E. T. N. AUTO, qui, pas à pas, sous la conduite de Maîtres-Praticiens, grands professionnels « actifs » de nos premières marques, fera de vous, dans le Commerce, l'Artisanat, la Culture, l'Industrie, l'Armée, les Administrations, un Spécialiste hautement qualifié et « à la page ».

RÉSULTAT FORMELLEMENT GARANTI PAR ÉCRIT. — Chez vous, ESSAI GRATUIT D'UN MOIS

Documentation professionnelle régulièrement tenue à jour — Aide technique permanente aux élèves et anciens élèves — Diplômes appréciés — Carte d'identité professionnelle — Organisation de placement, etc.

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

Centre international de Perfectionnement et de Documentation par correspondance.

20, rue de l'Espérance, PARIS (13^e) — Tél. : GOB. 78-74.

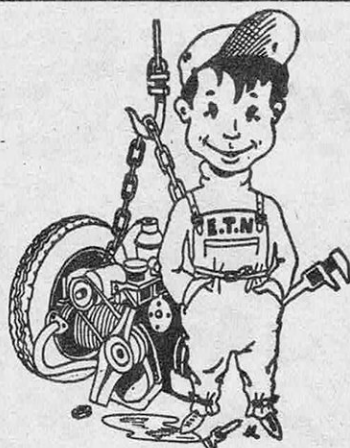
AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon (ou recopiez-le). Joignez un timbre. Merci !



Messieurs,

Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre dossier explicatif illustré W-6 pour Professionnel ou Débutant de la Mécanique Auto ou pour Électricien Auto (rayez les mentions ne convenant pas).

NOM, Prénom et adresse postale complété :



COMBILUX



transformera sans
modification **(VOTRE)**
MATELAS PNEUMATIQUE M5 EN

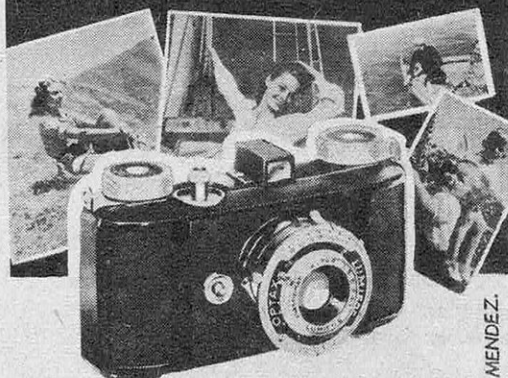


CONFORT DOUBLE
EN UNE MINUTE

S. B.

MAISONS D'ARTICLES DE SPORT ET GRANDS MAGASINS

Réussissez
TOUTES VOS PHOTOS
des beaux jours



V. de MENDEZ.

M. GATTEGNO, directeur du Studio-Photo-Wagram, sera pour vous un véritable **Fournisseur-Conseil**.

Il vous guidera objectivement dans le choix d'un appareil (de format « Direct », « Reflex » ou « Petit format ») répondant parfaitement à vos exigences d'utilisateur (sans dépasser les limites de votre budget).

Ses conseils techniques gratuits vous permettront de tirer immédiatement le meilleur parti de l'appareil adopté.

et quelle
somme **d'AVANTAGES!**

- Jusqu'à **TROIS ANS DE GARANTIE**.
- **CRÉDIT** sans majoration de prix.
- **MATÉRIEL A L'ESSAI** pendant 15 jours.
- **REMBOURSEMENT** si non satisfaction.
- **LIVRAISONS RAPIDES SOUS EMBALLAGES SOIGNÉS** (franco de port au-dessus de 1.500 fr.), etc...

et droit de participation au
TOURNOI PHOTOGRAPHIQUE
doté de
600.000 fr. de prix.

**STUDIO
PHOTO WAGRAM**

15, RUE DU COLONEL-MOLL - PARIS-17^e

BON S. 5 pour recevoir **GRATUITEMENT** et **SANS ENGAGEMENT** l'une des brochures documentaires ci-après (rayer les titres ne vous intéressant pas) : « Comment choisir votre appareil photo », « Réalisez votre rêve : faites du cinéma », « Le laboratoire photographique à la portée de tous ». Pour recevoir 2 ou 3 brochures, joindre 50 francs (remboursables au premier achat) par titre supplémentaire.

NOM _____

(en majuscules).

Adresse complète _____



Faites choix
en confiance
de votre **MONTRE..**

sur le nouveau catalogue "MONTRES n° 51.65" des Et^s SARDA, fabricants réputés, qui vous l'adresseront gracieusement.

58 années d'expérience acquise au centre même de l'industrie de la montre.



MAISON
DE CONFIANCE
FONDÉE
EN 1893

SARDA
BESANÇON

FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRÉCISION

A propos deMachines à Laver

Savez-vous que vous pouvez, vous aussi, comme des milliers d'autres l'ont déjà fait, vous débarrasser de l'éternelle corvée de lessive ?

Pour abandonner ces produits chimiques et ces ébullitions qui tuent votre linge, il n'y a qu'une seule solution : utiliser chez vous l'étonnante WASHING.

Mais qu'est-ce donc WASHING à « turbolaveur » dont on parle tant ? Une machine à laver de ménage qui est différente des autres et unique, grâce au « Turbolaveur », seul générateur de courants croisés.

Pas de palettes, tambour, panier, centrifugeuse : donc pas d'usure. Beaucoup mieux qu'à la main et en un clin d'œil, votre linge se lave sans frottement, uniquement au savon, sans avoir à faire cuire. Avec WASHING, pas question de retoucher cols et manchettes.

Vous avez sous la main une domestique infatigable qui, pour 5 francs de courant-lumière, vous lave 30 kilogrammes de blanc, couleur, tissus délicats en 1 heure, le rince, l'essore. Capacité : 50 litres. (Dans toute machine, il faut 45 litres pour laver 1 drap.) De plus WASHING lave encore votre vaisselle.

Technique NOUVELLE (brevetée), présentation luxueuse, exclusion de l'aluminium qui noircit le linge, emploi d'aciers au chrome, bronze, « Calcar », garantie de cinq ans.

Prix actuel en France : 69 970 fr. Facilités consenties.

Vous aussi, liquidez donc votre question lavage. Allez voir immédiatement la WASHING en action chez le Concessionnaire exclusif le plus proche, qui vous en montrera les SURPRENANTES possibilités.

Dès aujourd'hui, réclamez sans engagement la notice « Comment choisir une bonne machine à laver » et documents gratuits à WASHING M. C. 5-114, rue Baraban, Lyon.



30 modèles de tentes

Envoi gratuit du catalogue illustré N° 37 S : Choix unique de tentes (légères, isothermiques, monoma, camping auto) et tous modèles de sacs de couchage. Cette magnifique collection est le fruit des 15 années d'expérience au service du camping qui ont fait la réputation du matériel de qualité réalisé en série par

André JAMET

7, PLACE VICTOR-HUGO - GRENOBLE

Vous ferez confiance à ce spécialiste du camping, comme l'ont fait les organisateurs des grandes expéditions : P. Emile Victor, Himalaya, Expédition anglaise de l'Everest, Institut océanographique, etc...

Exigez notre matériel, que vous trouverez dans les meilleures maisons de sport.

LUC DURTAÏN

LES GRANDES FIGURES

de la
Science française

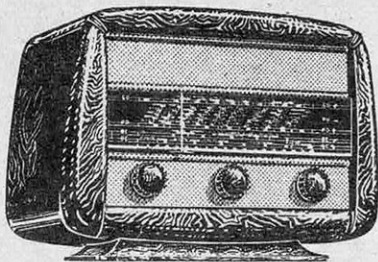
D'Ambroise Paré et Descartes
à Pierre Curie et Louis de Broglie...

Le plus glorieux des romans vécus :
le roman de la découverte

CHEZ TOUS LES LIBRAIRES

HACHETTE

**CONSTRUISEZ VOUS-MÊME
VOTRE RÉCEPTEUR ULTRA-MODERNE**



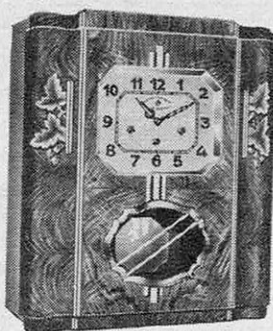
Étudiés et mis au point par GÉO-MOUSSE-
RON, tous nos récepteurs sont d'un
rendement stupéfiant et d'une telle sim-
plicité de montage que même UN ENFANT
peut les construire facilement. Matériel
complet avec lampes, haut-parleur, ébé-
nisterie de grand luxe, accompagné des
schémas et plans de câblage.

Franco à partir de..... fr. **9 500**

Réduction de 10 % si ce matériel est pris
dans nos magasins.

Documentation gratuite sur demande à :

INSTITUT RADIO-ÉLECTRIQUE
51, boulevard Magenta, PARIS-X^e



**Sans rien à payer
d'avance**

pour 3.000 fr.

à la réception et 7 versements
mensuels de 3.000 francs ce

splendide carillon

Grand Luxe S. H. D.

Évitant les intermé-
diaires, en provenance
directe de nos usines,
il vous donnera l'assu-
rance d'une satisfaction
réelle en vous offrant
toutes les garanties.

*En ronce de noyer, verni, clair ou foncé, comportant un
mouvement de tout premier ordre, grâce à ses huit tringles,
vous aurez à votre choix deux airs :*

WESTMINSTER ou Les CLOCHES DU JURA

En choisissant le carillon S. H. D. à prix égal, vous
serez assuré d'une qualité supérieure. Notre carillon
comporte une garantie absolue par bulletin individuel,
numéroté, pour un parfait fonctionnement de dix ans.

Attention !

Des milliers de lecteurs de ce journal connaissent bien les
fabrications S. H. D. de réputation mondiale; aussi, nous
les avertissons que la production de cet article est encore
limitée et leur est exclusivement réservée. N'oubliez
donc pas, en passant votre commande, de découper cette
annonce en indiquant la gare la plus proche de votre domi-
cile. Ceux qui passeront leur commande dans les quinze
jours suivant la parution de cette annonce et enverront
leur mandat de 1 000 fr. bénéficieront de la gratuité de
port, d'emballage et de frais d'assurances.

N'attendez pas ! Écrivez aujourd'hui même à :
S. H. D., 106, RUE LAFAYETTE - PARIS

329 G



Jeunes!

**un métier passionnant
et bien rétribué
est à votre portée**

" J'ai maintenant un métier passionnant et l'espoir
de devenir moi-même un jour Patron " nous écrit l'un
de nos Elèves, placé par nos soins.

Vous qui aimez la mécanique et l'électricité auto-
mobile faites comme lui. Sans quitter votre emploi
actuel ou pendant vos loisirs vous pouvez, en quelques
mois, apprendre un métier qui vous
procurera rapidement de bons gains
et assurera votre avenir par de
nombreux débouchés dans des bran-
ches les plus diverses.

Une intéressante documen-
tation vous sera envoyée

GRATUITEMENT si votre demande de renseignements
est adressée aujourd'hui même aux :



"COURS TECHNIQUES AUTO"

Service: 12

Rue du Docteur CORDIER SAINT-QUENTIN (Aisne)

Devenez un brillant causeur

En société comme dans les affaires, le succès appartient à ceux qui savent se faire écouter.

Le **brillant causeur** s'exprime avec aisance en toute occasion. Il sait trouver les mots qu'il faut pour plaire et pour convaincre. Partout il s'impose et il réussit.

Ces privilèges sont à votre portée quel que soit votre âge, quel que soit le niveau de votre instruction. Ne croyez pas que, pour se faire écouter, il soit nécessaire de posséder une très vaste culture. Sans doute, à mesure que s'élargit le champ de

vos connaissances, vos sujets de conversation deviennent plus riches et plus variés. Mais pourquoi tant d'hommes et de femmes cultivées sont-ils d'ennuyeux découvreurs, alors que d'autres beaucoup moins instruits savent captiver leurs interlocuteurs ? C'est que ceux-ci possèdent la **technique de la conversation**.

Cette technique, jusqu'ici jamais enseignée, vous l'apprendrez chez vous, par correspondance, rapidement et aux moindres frais, avec le célèbre

COURS DE CONVERSATION DE L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

C'est un cours complet : il étudie de façon concrète et détaillée tous les types de conversation.

C'est un cours pratique : il vous prodigue les conseils et les remarques les plus directement utiles.

C'est un cours vivant : écrit sur un ton familier, mais toujours élégant, il est d'une lecture vraiment captivante. Il vous propose en outre des exercices brefs et faciles, véritables distractions intellectuelles pour vos heures de loisir.

Dès les premières leçons, vous vous exprimerez sans

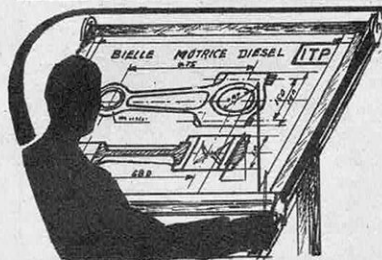
timidité, puis avec une aisance croissante. Vous éviterez les silences pénibles, les banalités, les « gaffes », etc...

Vous constaterez chaque jour de nouveaux progrès vers l'originalité et la persuasion. Dans peu de mois, vous serez un brillant causeur, vous rencontrerez partout un accueil sympathique, vous aurez décuplé votre prestige personnel et vos chances de succès.

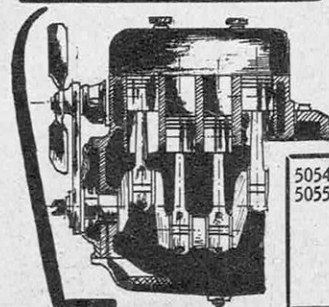
Demandez aujourd'hui même la passionnante brochure gratuite n° 7.647.

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

16, rue du Général-Malletterre, PARIS (XVI^e)



5051. **DESSIN INDUSTRIEL**
Tous les C. A. P. et B. P. des Industries mécaniques. De Dessinateur Calqueur à Sous-Ingénieur Chef d'Études.



5054. **AUTOMOBILE DIESEL**
5055. **Chef Electro-Mécanicien à Sous-Ingénieur. Technicien Spécialiste Diesel.**

VOTRE STANDING est fonction DE VOTRE VALEUR PROFESSIONNELLE

Vous qui voulez gravir plus vite les échelons et accéder aux emplois supérieurs de maîtrise et de direction, l'ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE met à votre disposition son service d'Enseignement par correspondance.

Les connaissances techniques et professionnelles qui vous sont indispensables pour progresser rapidement vous seront enseignées par les professeurs les plus qualifiés. Demandez, sans engagement, l'un des programmes ci-dessous en précisant le numéro. Joindre deux timbres pour frais.

5052. **DESSINATEURS. N. C. F.**
Spécialités MT, VB, SES.

5053. **ÉLECTRICITÉ**
C. A. P. et Sous-Ingénieur.

5055. **MOTEUR DIESEL**
Technicien spécialisé.

5056. **CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES**
Charpentes et Ponts.

5057. **CHAUFFAGE VENTILATION**
Plomberie et Sanitaire.

5058. **MATHÉMATIQUES**
Du C. E. P. aux Math. sup.

5059. **FORMATION D'INGÉNIEURS**
a. Mécanique générale. Constructions métalliques. b. Automobile. c. Moteurs Diesel. d. Électricité. e. Chauffage. Ventilation.

ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE 69, r. de Chabrol, Bâtiment A
INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL PARIS (10^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. d'Ajustage, de Tour, de

Modelage, de Chaudronnerie, de Ferblanterie, 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 Cours de Commis, Métreur Chef de Chantier, Conducteur de Travaux et Sous-Ingénieur.

CHIMIE Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur en Chimie Industrielle. C. A. P. d'Aide-Chimiste et de Métallurgiste.

CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES Cours de Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

AVIATION CIVILE Préparation aux Brevets de Navigateurs Aériens, de Mécaniciens d'Aéronef 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 d'Élèves Pilotes et d'Élèves Radios.

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, Préparateur au C. A. P. d'Aide-comptable et au B. P. de Comptable.

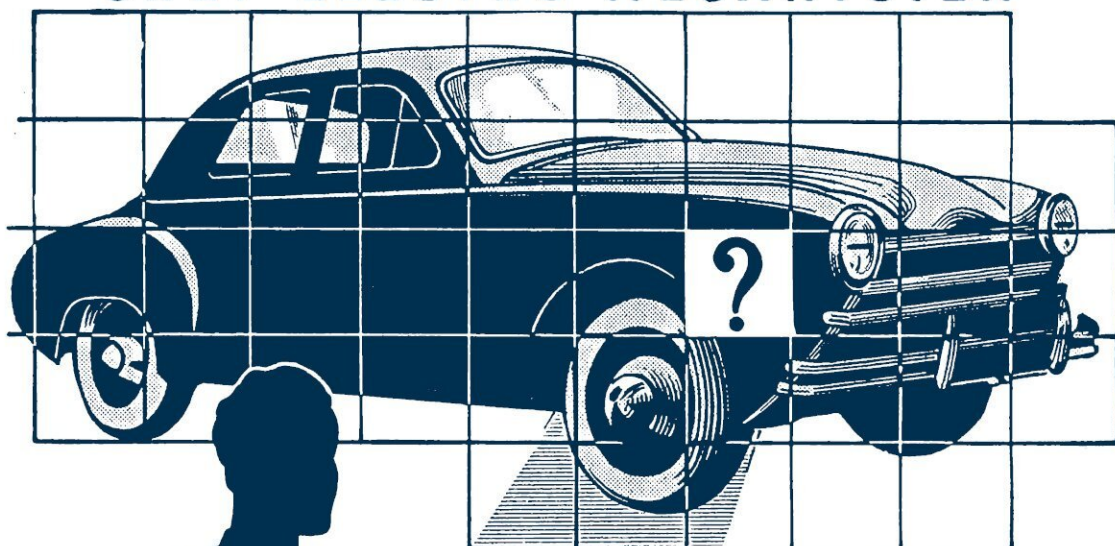
C. A. P. ET BREVET PROFESSIONNEL

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 et Comptable.

Demandez contre 15 fr. la brochure 7 T.

Devenez rapidement CHEF ELECTRO-MÉCANICIEN



d'AUTOMOBILE

spécialistes très recherchés et très bien payés.

Rendez-vous en compte en ouvrant un journal quel qu'il soit.

Consultez les offres d'emplois.

Partout, on recherche des techniciens d'Automobile capables dans l'Industrie, le Commerce, l'Armée...

En suivant par correspondance les cours de l'**ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE**, toutes les portes vous seront ouvertes dans les carrières d'Electro-Mécanicien, Chef d'Equipe, Sous-Ingénieur, jusqu'à celle d'Ingénieur.

QUELS QUE SOIENT VOTRE AGE ET VOTRE RÉSIDENCE : France, Colonies, Étranger ; demandez aujourd'hui même la documentation gratuite concernant ces carrières à la première École de France.



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



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.