

LE HAUT-PARLEUR

28^e ANNÉE - N° 921

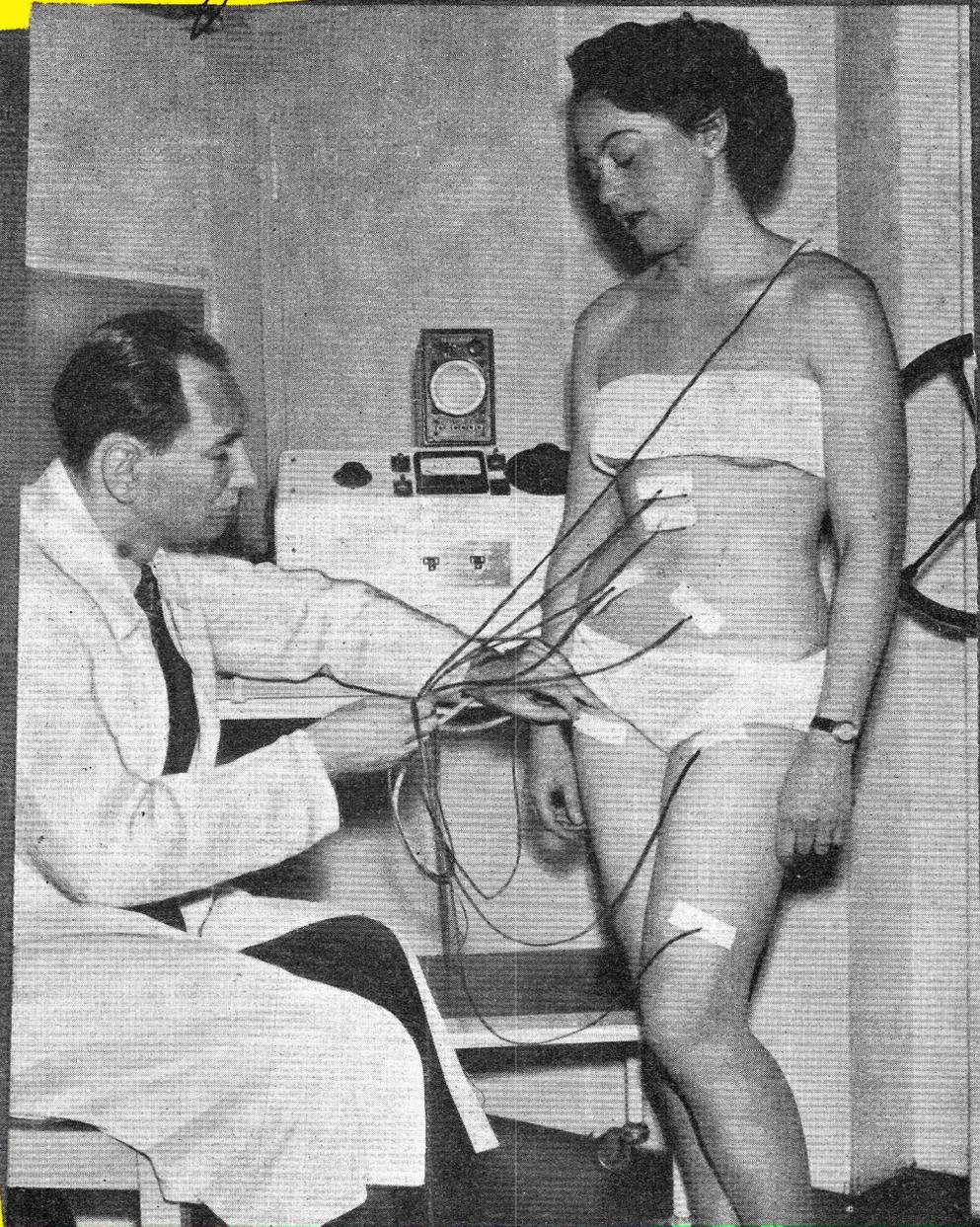
15 MAI 1952

RETRONIK.FR 2022

*Journal de vulgarisation
Radio-Scientifique*

NUMÉRO
SPÉCIAL
68 pages
100 frs.

Les

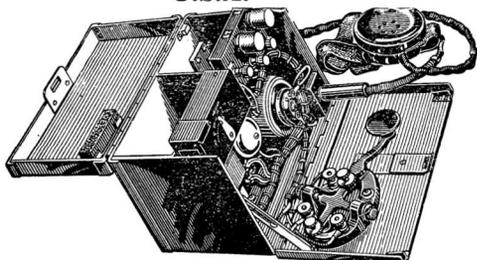


ONDES QUI GUÉRISSENT

SOUS 48 HEURES...

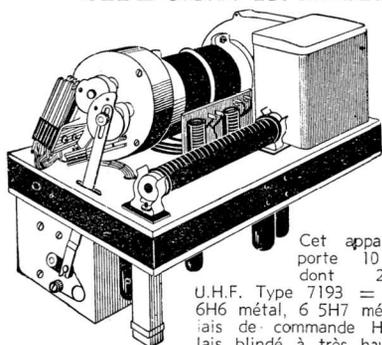
VOUS RECEVREZ VOTRE COMMANDE...

ENSEMBLE DE TELEGRAPHIE U.S.A.



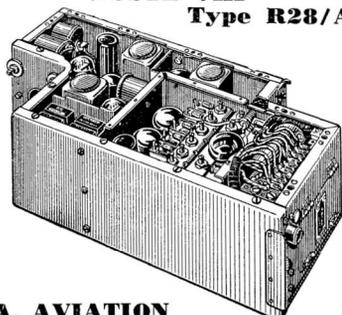
Entièrement blindé, tropicalisé, le tout incorporé dans un coffret comprenant un manipulateur professionnel, un Buzzer à note réglable, une sonnerie d'appel. Réglage de puissance par volume contrôlé. Ecouteur avec fixations cordon et jack Le tout absolument neuf. Livré avec schéma dans une sacoche. Recommandé pour entreprises forestières, colonies, pour amateurs et professionnels. Valeur 25.000. Prix 3.700

AMATEURS U.H.F. - RECEPTEUR RCA-U.S.A. - TRAFIC-MARINE TYPE C.C.T. 43. A.A.Y.



Cet appareil comporte 10 lampes dont 2 triodes U.H.F. Type 7193 = HY.75. 2 6H6 métal, 6 5H7 métal, 2 relais de commande HT, 1 relais blindé à très haute intensité. 1 commutatrice blindée avec ventilateur de refroidissement pour HT, filtrée et antiparasitée comportant un réducteur de vitesse pour balayage de bande en plus ou en moins de la fréquence. Tension de la commutatrice, entrée : 18 volts, sortie 450 volts, 100 millis. Balayage de plus ou moins 150 Mcs. Entièrement câblé en 2 châssis superposés. Quantité d'autres pièces. Le matériel équipant cet appareil est extraordinaire et tropicalisé. Dimensions : 32x29x21 cm. Poids 13 kg. Valeur 150.000. PRIX INCROYABLE .. 13.500

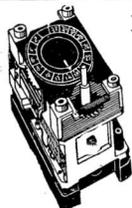
POSTE VHF Type R28/ARC5



U.S.A. AVIATION

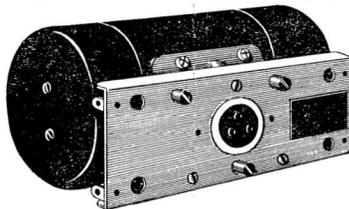
Récepteur à commande automatique de fréquences par moteur 24 volts, avec commutation de bandes automatique 10 lampes : 4 triodes spéciales UHF type 717-A ; 3 12SH7 ; 2 12SL7 ; 1 12A6. 2 étages MF blindés étanches réglables ; condensateur variable à 6 sections commandé automatiquement par le moteur ; 4 quartz réception, 4 condensateurs spéciaux blindés tropicalisés ; 2 transfo BF, blindés automagnétiques ; 5 relais de commande automatique. Grande quantité de matériel divers impossible à décrire. Cet appareil est recommandé pour les amateurs de 144 Mc/s. Dim. : 36x18x13. Poids : 6 kg 400. Valeur réelle 200.000. PRIX 10.000

RELAIS DE COMPTAGE



pouvant être réglés pour fermer un contact pour un nombre d'impulsions variant de 0 à 32. Commandés par électro-aimant incorporé. Innombrables applications. Cet appareil convient pour tout ce qui concerne la télécommande et la transmission d'ordres en code. Valeur 10.000. Prix 950

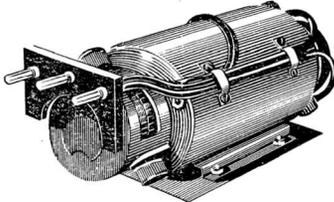
MAGNIFIQUE COMMUTATRICE AMERICAINE TYPE DM 33-A (Colonial Radio Corp.)



Entièrement blindée. Fonctionne sur 12 et 28 V. Sortie sous 12 V : 280 V-80 MA. Sortie sous 28 V : 575 V-150 MA. Commutatrice pour service permanent. Montée sur socle. Dim. 190x90 mm. Poids 3 kg. 500. Valeur 25.000. Prix 3.500

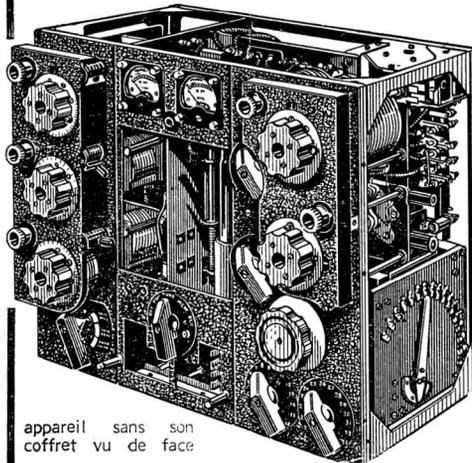
UNE AUTRE COMMUTATRICE DE CLASSE

Marque : THE ROBBINS et MYERS Co LTD, BRANDFORD CANADA - 6 et 12 Volts



Sortie sous 6 V : 550 V-10 MA. Sortie sous 12 V : 1.100 V-73 MA. Haute tension, avec négatif isolé de la masse. Montée sur socle. Dim. 210x125 mm. Poids 5 kg 500. Prix 4.900

EMETTEUR D'AVION MARCONI A GRANDE PUISSANCE



appareil sans son coffret vu de face

Cet émetteur est en service à la RAF et dans toutes les Compagnies aériennes anglaises privées. Il est recommandé à tout amateur et professionnel.

● 3 Gammes : 1^{re} : 200 Kcs à 500 Kcs ; 2^e : 3 Mcs à 5,5 Mcs ; 3^e : 5,5 à 10 Mcs.

Toutes gammes commutées avec possibilité de calage de fréquence et d'adaptation de toutes antennes. Circuits collins incorporés. Modification simple pour émettre dans la bande des 14 Mcs.

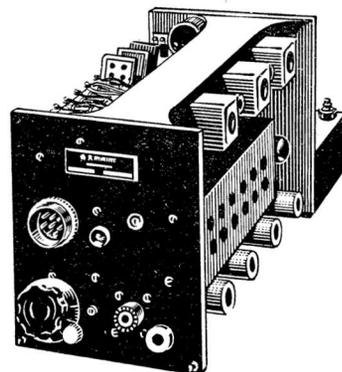
- 4 Lampes : 2 VT 105 et 2 VT 104.
- Relais antenne émission/réception incorporé.
- 2 Appareils de mesure : 1 de 0 à 300 mA, contrôle débit plaque, et 1 ampèremètre d'antenne thermo couple de 3,5 A.
- 1 Commutateur à 6 positions : 1^{re} position : arrêt, 2^e Stand-By ; 3^e : Réglage des circuits avec tension réduite ; 4^e : CW ; 5^e : CW modulé ; 6^e : Transmission Duplex.

Cet appareil est entièrement tropicalisé. Le matériel et toutes les pièces détachées le composant ont subi les tests les plus sévères. Il est monté sur carrosserie en tôle girée. Poids net : 23 kg.

Valeur réelle 200.000. Prix complet en emballage d'origine 25.000
Prix sans lampes 18.000

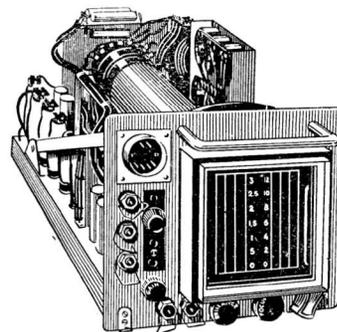
DEMANDEZ NOS LISTES DE MATERIEL DIVERS en joignant un timbre à 15 fr.

TOUJOURS DU NOUVEAU ! RECEPTEUR VHF, TYPE R3-AR2X (MADE IN U.S.A.)



Couvre la gamme de 50 à 150 Mcs. 4 points fixes pré-réglables à volonté. 11 lampes (7 l. 9001, 3 l. 6AK5, 1 l. 12A6). Cet appareil peut être facilement transformé en récepteur de télévision 819 lignes. Très faible encombrement. Dim. : 270x130x110 mm. Poids 2 kg. 500 Valeur 75.000. Prix av. lampes amér. d'origine 10.000

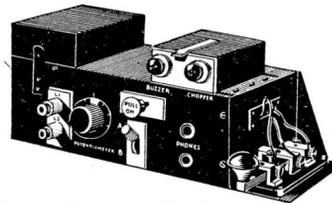
INDICATEUR VISUEL DE RADAR



Applications multiples. Comprend : 1 TUBE VCR.97 sur écran gradué, équipé de 10 lampes ; 6 VR.65 (équivalent à 6AC7 américaines, ou 1852) ; 3 VR.54 (équivalent à 6H6) 1 VR.92 (équivalent à EA50).

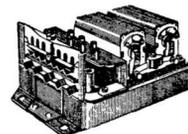
11 Potentiomètres bobinés, 3 Potent. graphités, et un nombre incroyable de matériel sélectionné de haute classe impossible à décrire. Dim. 470x230x200 mm Poids 10 kg. Complet dans son coffret. Valeur 200.000 Très recommandé. Prix incroyable 16.000

LECTURE ET TRANSMISSION APPAREIL FULLERPHONE, ROYAL AIR FORCE



Comprend un ensemble de grande classe : Manipulateur réglable. Buzzer double à tonalité réglable. Sortie sur 2 lignes, permettant la transmission sur un grand nombre d'écouteurs. Potentiomètre de puissance avec bouton inverseur de lignes. Le tout monté dans un coffret. Prix 1.800

RELAIS DE COMMANDE A DISTANCE



RELAIS DOUBLE S.B.I.K. de haute précision, blindé. Contacts Tungstène de grande puissance. 25 ampères. Pouvant convenir pour commande à distance de machines-outils, pompes, moteurs et appareils électriques divers. Cet appareil peut être utilisé en toute sécurité contre

le vol et pour tout avertisseur d'alarme. Il permet le déclenchement de tout système d'avertissement, ne s'arrêtant que sur intervention. Système de fixation par pattes. Dimensions 135x80x65 mm. Très important : Cet appareil fonctionne avec 2 piles de ménage ou sur secteur 2.300

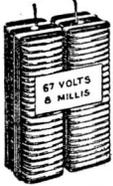
NOS PILES

RECOMMANDEES POUR CAMPEURS

PILE BA 200 U 6 V, 600 millis. Durée d'éclairage 50 à 70 heures avec ampoule 6 volts. Dim. 100x70x70 mm. Prix **275**

PILE BA 203 U 6 V, 1.200 millis. Durée d'éclairage 100 à 120 heures avec ampoule 6 volts. Dimensions : 140x100x70 mm. **350**

POUR ECLAIRAGE DE TENTE ensemble comportant 1 réflecteur parabolique, 1 ampoule 6 V, 1 support. Le tout pouvant se monter très facilement avec les 2 types de piles ci-dessus **190**



FABRIQUEZ VOTRE PILE 67 VOLTS POUR 250 Fr.

avec nos éléments BA 380, 33 V 5, 8 millis. Les 2 éléments **250**
Dimensions de chaque élément : 80x32x32 mm.

POUR LA RADIO-CAMPING

PILE BA-38, 103 V, 8 millis, divisible en 3 éléments de 34 V. Dimensions 290x32x32 mm. **350**

PILE BA-30, 1 V 5 ronde pour radio et lampes de poche. Dimensions 55x34 mm.
La pièce **24** | Par 100. La pièce **17**
Par 25. La pièce **20** | Par 1.000. La pièce **15**

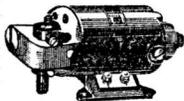
PILE BA39. Prise 150 V, 20 millis. Dim. 180x165x95 mm. **950**

PILE BA390. Élément de 25 V, 20 millis. Dimensions : 130x40x40 **250**

Affaire extraordinaire !

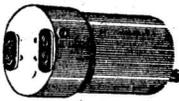
MOTEUR ELECTRIQUE SIEMENS

220 V alternatif. Puissance 1/10 CV. Muni d'un réducteur 2 arbres de sortie. Vitesse totale 2.000 tm, réducteur 66 tm. Entièrement blindé avec ventilateur de refroidissement, ce qui permet à ce moteur un service continu 4 pattes de fixation sur bâti. Enlèvement très facile du réducteur. Convient pour machine à coudre, touret, meule, perceuse, chignole. Dim. 190x80 mm. **4.000**



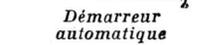
MOTEUR SIEMENS

Très beau moteur fonctionnant sur 12 V à 2.500 tm, et sur 24 V à 5.000 tm. Puissance : 1/3 de CV. Système d'inversion de sens de rotation. Arbre de sortie avec écrou. Dimensions : 190x85 mm. Poids 2 kg. **2.000**



200 MOTEURS

1/3 CV 110 V alternatif 50 PS avec poulie à gorge, rhéostat automatique incorporé permettant une vitesse variant de 1 à 7.500 TM. Condensateur de démarrage. Monté sur socle de fixation. Entièrement blindé, antiparasité. Recommandé pour machines fonctionnant à vitesses variables (machine à coudre, perceuse, touret, mach-

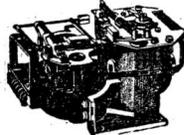


Démarrateur automatique

à bobiner, mach.-outil, etc...). Fabrication suisse de super qualité. Dim. : 210x120x105. Poids : 3 k. 250. Valeur : 12.000. Prix **7.300**

INVENTEURS ! Splendide appareil de navigation aérienne.

Cerveau de commande de pilotage automatique comportant 1 moteur tournant à 30.000 tm « Gyroscope » et 1 cadre compensé agissant sur une pompe automatique, transmetteur d'ordre. Système mécanique de très haute précision. Valeur 80.000. Prix .. **4.200**



POUR L'AVIATION

INDICATEUR de position, muni d'un cadran lumineux avec aiguille montée sur rubis. Niveau avec grille circulant dans l'huile, et indiquant exactement le plan d'inclinaison d'un avion. Equipé d'un :

MOTEUR GYROSCOPIQUE de redressement, vitesse 30.000 TM antiparasité. Amortissement par pompe. Monté sur bâti aluminium. Haute précision. Fonctionne sur 12 et 24 V continu, sur 110 V alternatif avec résistance de 300 ohms, sur 220 V alternatif avec résistance de 550 ohms. Dim. 150x80 mm. Valeur 50.000. Prix **2.500**
Le moteur seul **1.500**

SERIE FORMIDABLE DE QUARTZ U.S.A.

Brochage Standard. QUALITE et STABILITE uniques

Fréquences	Prix	Fréquences	Prix	Fréquences	Prix
3010 Kcs	200	5030 Kcs	200	5500 Kcs	200
3245 Kcs	200	5235 Kcs	200	5760 Kcs	200
3468 Kcs	200	5300 Kcs	200	5880 Kcs	200
3825 Kcs	200	5305 Kcs	200	5955 Kcs	200
3995 Kcs	200	5485 Kcs	200	6335 Kcs	200
4110 Kcs	200				
4190 Kcs	200	3525 Kcs	600		
4280 Kcs	200	3655 Kcs	600		
4450 Kcs	200	3700 Kcs	600		
4780 Kcs	200	3735 Kcs	600		
4845 Kcs	200				

QUARTZ TELEFUNKEN

Haute qualité : Fréquence 1000, 9 Kcs.
Stabilité : 10⁻⁶ ; Convient :
1° pour étalon primaire de 1000 kcs ; 2° pour multiplicateur de fréquence ; 3° pour étalon pour fréquence-mètre ; 4° pour synchronisation de multivibrateur ; 5° pour sélecteur d'harmonie. Etc., etc. .. **490**

Une belle PINCE U.S.A. Pince plate américaine VANADIUM à mâchoires type crocodile. Ecartement réglable. Outil recommandé. Long. 160 mm. Prix **250**

POUR VOS ACCUS Construisez un chargeur de grande classe

REDRESSEUR « SIEMENS », à éléments Cupoxyde, ailettes de refroidissement à grande surface. Entretoises rainurées à circulation d'air. Enduit spécial augmentant la dissipation. Montage très facile par repérage en couleurs : Bleu = négatif ; rouge = positif ; blanc = alternatif.

Redresseur 6 volts, 3 ampères **1.450**
Transfo spécial 110/220 volts **1.600**
Redresseur 6 volts, 5 ampères **1.720**
Transfo spécial 110/220 volts **1.995**
Redresseur 12 volts, 3 ampères **1.975**
Transfo spécial 110/220 volts **2.450**

MICROPHONE RAF DYNAMIQUE

muni d'une pastille dynamique. Haute fidélité, nous en donnons l'assurance et la garantie, ce microphone est d'une reproduction et d'une fidélité hors classe. Modèle à manche, avec clet de mise en marche. Prix **1.900**
Transfo. Prix **375**

Rien de commun avec le matériel au charbon et magnétique offert sur le marché.

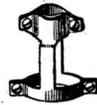


2 ARTICLES INDISPENSABLES

NOTRE PRISE COAXIALE et pour tous fils, mâle et femelle, à verrouillage. Article recommandé. L'ensemble **105**



COLLIER de serrage de câble pour fiche ci-dessus. Entièrement réglable. La pièce .. **35**



2 CABLES recommandés importés d'Angleterre

CABLE COAXIAL 75 ohms, diam. : 6 mm. Le mètre **175**

CABLE DESCENTE ANTENNE, impédance 300 ohms TWIN LEAD, 2 conducteurs. Prix, le mètre. .. **90**

POUR LA DÉFENSE DU FRANC ET POUR TOUTS NOS CLIENTS.

REMISE SUPPLÉMENTAIRE 5%

RELAIS

Relais N° 3, 1 circuit, 2 enroulements indépendants. Fonctionne de 1 V 5 à 6 V **400**

Relais N° 5, 4 circuits, 1 enroulement de 3.500 ohms. Fonctionne de 180 à 250 V. Prix **600**

Relais N° 8, 2 circuits, 1 enroulement. Fonctionne de 30 à 150 V. **400**

ROULEMENTS A BILLES

SBIK N° 13.301 oscillant à double rangée. Diam. total : 19 mm. Epaisseur 5mm. Diam. du trou 6 mm. Valeur 400. Prix **100**

SKF N° 396-M. Bague de garde en bronze. Diam. total : 20 mm. Epaisseur 4 mm. Diam. du trou 11 mm. Valeur 450. Prix **70**

SERIE DE BOBINAGES

BOBINAGES A GALENE PO-GO, type G.52. Sur noyau réglable. Dimensions : 25x15 mm. Fourni avec schéma. .. **130**



BLOC PO-GO, type DC 52 sub-miniature à réaction pouvant employer les lampes cacahuète, Rimlock, etc., Monté sur contacteur, noyaux réglables. Dim. 25x35x20 mm. Prix avec schéma de poste **425**

BLOC 3 GAMMES, type DC-53

à réaction pouvant employer les lampes Cacahuète, Rimlock, etc., etc. Monté sur contacteur, noyaux réglables. Dim. : 40x32x25 mm. Prix avec schéma de poste **550**

BLOC AD.47 pour postes à amplification directe, sur contacteur PO-GO, 4 noyaux réglables. Grand rendement. Dim. 60x55x30 mm. Prix avec schéma de poste **635**

2 BOBINES SEPARÉES à amplification directe. Noyaux réglables, fil de Litz. Très sélectif. Mandrin matière moulée. Dim. de chaque bobine : 30x18 mm. Prix avec schéma de poste **480**

BOBINAGES SFB

Bloc « Microbloc » PO-GO. Dim. 46x20x30 mm. **555**
Jeu de MF miniature 455 kc. Dim. 50x25x25 mm. **770**

Bloc « Poussy » pour tous types de lampes à spécifier. PO-GO-OC. Se fait pour CV 2x0,49 et 2x0,34, soit à boucle, cadre, antenne à spécifier. Dim. : 55x25x35 mm. Le bloc. **940**
Le jeu de MF 455 Kc. Batterie. Dim. 50x25x25 mm. **770**
Le jeu de MF 455 Kc. Secteur. Dim. 60x25x25 mm. **740**

Bloc « Poussy » cadre ou antenne HF accordée pour CV 3x340. Bloc de CV type miniature. Dim. du bloc : 53x56x22 mm. Fonctionne sur batterie et secteur. Prix **1.250**
Cadre. Prix **495**
Boîtier antenne. Prix **355**
MF batterie 455 Kc. Dim. 50x25x25. Prix .. **770**
MF Secteur 455 Kc. Dim. 60x25x25. Prix ... **740**

Bloc AF47-48-49. Toutes ondes PO-GO-OC, fonctionne avec CV 2x0,46, 2x0,49. Se fait en 4 gammes dont 2 OC dont 1 bande étalée. Dim. : 65x30x45 mm. Le bloc 3 gammes **845**
Le bloc 4 gammes **1.130**
Le jeu de MF 455 Kc. Dim. 80x35x35 mm. **765**

Bloc 455. 3 gammes blindé, Standard. Dimensions 80x100x35 mm., fonctionne avec CV 2x0,49. Prix **1.180**
Le jeu de MF 455 Kc. Dim. 90x45x45 mm. **765**

BOBINAGES SUPERSONIC

Bloc « Pretty » blindé, 3 gammes. Dim. 60x60x35 mm. existe avec CV 2x0,46 et 2x0,49. Prix **905**
MF 455 Kc. Dim. 105x45x45 mm. Le jeu **780**
Le même bloc en 4 gammes dont 1 OC étalée. Pour CV 2x0,49. Prix **1.200**
MF, 455 Kc. Le jeu **780**

Bloc « Compétition » 4 gammes 2 OC pour CV 2x180-360 entièrement blindé. Dim. 120x100x55 mm. Prix **1.750**
MF 455 Kc. Le jeu **780**

Bloc « Compétition HF » 4 gammes dont 2 OC, pour CV 30x130-360, entièrement blindé. Dim. 190x100x55. Prix **2.620**
MF 455 Kc. Le jeu **780**

Bloc Colonial blindé 5 gammes OC et 1 gamme PO. Pour CV 3x130-360. Dim. 225x110x60. Prix. **3.060**
MF 455 Kc. Le jeu **780**

ATTENTION ! POUR LES COLONIES : PAIEMENT 1/2 A LA COMMANDE ET 1/2 CONTRE REMBOURSEMENT

CIRQUE RADIO

24, boulevard des Filles-du-Calvaire, Paris (XI)
Métro : Filles-du-Calvaire, Oberkampf — C.C.P. Paris 44566
Téléphone : VOLTAIRE 22-76 et 22-77
à 15 minutes des Gares d'Austerlitz, Lyon, Saint-Lazare, Nord et Est

MAGASINS OUVERTS TOUTS LES JOURS Y COMPRIS SAMEDI ET LUNDI, FERMES DIMANCHE ET JOURS DE FÊTES

Très important : dans tous les prix énumérés dans notre publicité, ne sont pas compris les frais de port, d'emballage et la taxe de transaction qui varient suivant l'importance de la commande - Liste de nos 5.000 articles, dont un grand nombre d'INEDITS contre 15 fr. en timbre

RADIO HOTEL-DE-VILLE

13, rue du Temple, Paris (IV)
Métro : Hôtel-de-Ville — C.C.P. Paris 4538.58
Téléphone : TURBIGO 89-97
à 50 mètres du Bazar de l'Hôtel-de-Ville

A TOUTES APPLICATIONS... FOTOS répond, présent!

PUBL. RAPHY

TÉLÉVISION

6 CB 6 - 6 AU 6 - 6 AL 5
6 P 9 - 9 P 9 - 6 J 6 - 9 J 6
5 P 29 - 90 V 9, etc...

RÉCEPTEURS

Secteur - Auto - Batterie

6 BE 6 - 6 BA 6 - 6 AV 6, etc.
12 BE 6 - 12 BA 6 - 12 AV 6, etc.
1 R 5 - 1 T 4 - 1 U 5 - 3 Q 4

AMPLIFICATEURS

6 AU 6 - 6 CB 6 - 6 AQ 5 - 6 P 9
807 - 5 Z 3 GB - 5 U 4 GB, etc.

TÉLÉCOMMANDES, MESURES, RÉGULATION, etc...

OA 2 - OB 2 - OC 3 - OD 3
2 D 21, etc...

ÉMISSION RÉCEPTION

813 - 832 A - 829 B - 807
866 A - 872 A, etc.
6 J 6 - 6 CB 6 - 6 AK 6, etc.

FABRICATION
GRAMMONT
LICENCE R.C.A.

STÉ - DES LAMPES FOTOS

11, Rue Raspail, MALAKOFF (Seine)
Tél. : ALÉ. 40-22 • Usines à LYON

EXCEPTIONNEL ! POUR LA DEFENSE DU POUVOIR D'ACHAT !

6AC7 Met. Par 100 550 U.S.A. PAR 10 650 PAR 1 750	7Y4 Par 100 325 (rempl. EZ3) PAR 10 425
5U4 G Par 100 650 U.S.A. PAR 10 750 PAR 1 850	12SH7 Met. Par 100 550 PAR 10 650 PAR 1 850
6AB7 Met. Par 100 525 U.S.A. PAR 10 625 PAR 1 750	12SK7 Met. Par 100 500 U.S.A.
6D6 Par 100 450	12SR7 Met. Par 100 500 U.S.A.
6G6 Par 100 450 U.S.A.	76 Par 100 290
6J5 GT Par 100 425 U.S.A. PAR 10 525 PAR 1 650	42 Par 100 290
6K7 G Par 100 450 U.S.A. PAR 10 550 PAR 1 650	1626 Par 100 390 U.S.A. PAR 10 490
6SH7 Met. Par 100 550 PAR 10 650 PAR 1 750	1629 Par 100 390 U.S.A. PAR 10 490
6SS7 Met. Par 100 550	801 Par 10 900 U.S.A.
7C5 Par 100 390	802 Par 10 2900 U.S.A.
	803 Par 10 3300 U.S.A.

TOUS CES TUBES SONT NEUFS ET DE PREMIER CHOIX !

RIMLOCK

EAF42 ... 450	CZ40 ... 345
EBC41 ... 450	CZ41 ... 375
ECH42 ... 525	UAF41/42 ... 450
ECC40 ... 750	UBC41 ... 450
EF41 ... 400	UCH42 ... 550
EF42 ... 600	UF41 ... 400
EL41 ... 450	UL41 ... 500
EL42 ... 750	UY41 ... 290

5Z3 ... 500
6L6G ... 500
EA50 La pièce .. 450
Par 100 .. 350
Par 1.000 250

DES AFFAIRES

PILES

Haute tension : Longue durée !

45 volts 15 mA	375
90 volts 15 mA	675
1V5 torche	50

Changeur de disques automatique

« LA VOIX DE SON MAITRE »
joue 10 disques. Possibilité de rejeter ou répéter un disque.
Neuf en emballage d'origine.
Sacrifié **11.500**

Cadres antiparasites :

3 gammes d'ondes	1.200
à lampe incorporée (efficacité garantie)	2.900

CONDENSATEURS :

8 mf 400 volts alu	90
8 » 500 »	120
8 » » carton	100
2x8 500 alu	180
2x12 500 alu	220
2x16 500 alu	250
Exceptionnel : 32 mf 500 alu	150
50 mf 150 volts carton	100
2x50 mf 150 volts alu	200
0,1 1500 volts	25
50 mf 50 volts	45

Transformateurs d'alimentation :

bobinage tout cuivre garanti

55 mA .	850	120 mA .	1.550
60 mA .	950	150 mA .	2.400
65 mA .	1.050	200 mA .	2.800
75 mA .	1.150	250 mA .	3.500
100 mA .	1.350	280 mA .	3.900

TRANSFORMATEUR

Type professionnel, sortie en porcelaine. Primaire 115 volts. Secondaires 2.500 volts, 6 volts 3 et 2 volts 5.
Prix **3.200**

Contrôleurs « VOC »

3.900

VIBREURS :

« Radio-Tubes » est un des grands spécialistes du VIBREUR d'importation :
MATERIEL DE QUALITE
GARANTIE TOTALE
PRIX SANS CONCURRENCE

6 Volts 4 broches

(Support 80) Asynchr.

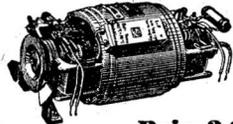
MALLORY 673	1.000
MALLORY 659	1.100
MALLORY 650	1.000
« RADIO TUBES » spécial recommandé	1.000

12 Volts, 4 broches

(Support 80) Asynchr.

OAK	1.200
Hauteur 75 mm, diam. 32 mm.	

Commutatrice « LORENZ »



Entrée : 12 vo'ts. Prix **2.900**
Sortie : 220 volts, 75 mA.
Ventilateur de refroidissement. Matériel infailible pour poste voiture, amplis, etc

H.P. 17 cm excitation

3 000 Ω avec Transfo de sortie 3 000 Ω	
Neuf complet	550
Par dix	500

GRANDE VENTE RECLAME AVANT TRANSFERT

Bouleversement des prix sur les types suivants

« RADIO-TUBES »

Garantit ses lampes 3 mois !

Même les séries réclame	304
1R5	3S4
1T4	3A4

475 fr. pièce

6BE6	6AT6	6AQ5
6BA6	6AV6	6X4

275 fr. pièce

Cette série est garantie même au filament !

12BE6	EL3N	6H6
12BA6	1883	6J5
12AV6	6M7	6J7
50B5	6F6	6K7
ECH3	6M6	6L7
EBF2	6V6	6AF7
EF9	5Y3GB	EM34

350 fr. pièce

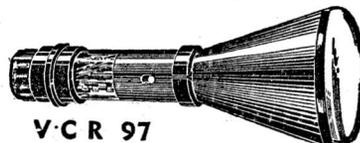
TUBES CATHODIQUES

135 mm 5BP1 — U.S.A. .. 7.500 70 mm LB1 Téléfunken .. 3.500

Sensationnel ...

UN TUBE CATHODIQUE STATIQUE DE 160 mm POUR

5.500 fr.



V-C R 97

MAGNIFIQUE FLUORESCENCE VERT-JAUNE. REMANENCE NULLE. SENSIBILITE : 140 VOLTS POINTE A POINTE POUR TOUT L'ECRAN
QUESTION : Comment peut-on vendre pour 5.500 fr. ce qui vaut 4 fois plus?
REPOSE : Ce matériel (de première qualité et garanti) provient d'une vente aux Domaines et « Radio Tubes » s'en est assuré la diffusion. Profitez-en de suite... LIVRE AVEC SON SUPPORT.

Jeux complets en réclame

1R5 - 1T4 - 1S5 - 3S4 1.950 Frs

6A8, 6M7, 6Q7 (ou 6H8) 6M6 (ou 6F6 ou 6V6), 5Y3GB	2.100
6A8, 6M7, 6Q7 (ou 6H8) 25L6, 25Z6	2.400
6E8, 6M7, 6Q7 (ou 6H8) 6M6 (ou 6F6 ou 6V6), 5Y3GB	2.400
6E8, 6M7, 6Q7 (ou 6H8) 25L6, 25Z6	2.700
1R5, 1T4, 1S5, 3S4 (importé des U.S.A.)	2.600
12BE6, 12BA6, 12AT6, 50B5, 35W4	2.350
ECH3, EF9, EBF2, EL3, 1883	2.100
ECH3, EF9, EBF2, CBL6, CY2	2.600
ECH3, ECF1, EBL1, 1883 (ou AZ1)	2.100
ECH3, ECF1, CBL6, CY2	2.500
ECH42, EF41, EBC41 (ou EAF42), EL41, CZ40	2.150
UCH42, UF41, UBC41 (ou UAF42), UL41, UY41	2.250
Pour tout acheteur d'un jeu complet, l'œil magique. Au prix de	350

6BE6 - 6BA6 - 6AV6 - 6AQ5 - 6x4. 1.450 Frs

RADIO-TUBES

132, rue Amelot, Paris XI. Tél. : ROQ. 23-30. C.C.P. Paris 391986.

5% DE REMISE A PARTIR DE 10 LAMPES SAUF POUR LES JEUX
Expédition contre remboursement (Uniquement pour les lampes) ou mandat à la commande.

Pas d'expéditions inférieures à 1.000 francs. Pour France d'outre-mer ou par voie aérienne, prière de verser les frais de port et 50% du montant à la commande. Expédition par retour du courrier. A TOUS CES PRIX, IL FAUT AJOUTER : Taxes 2,83% et port.
Toutes nos lampes sont livrées en boîtes individuelles. Garantie trois mois.

ENCORE LES

Ondes qui guérissent

Le succès remporté par notre numéro spécial du 3 avril consacré aux ONDES, RAYONS et RADIATIONS qui guérissent, et les nombreuses lettres que nous avons reçues, nous ont confirmé l'intérêt passionné que suscite toujours dans le grand public, en général, et chez nos lecteurs en particulier, tout ce qui touche, de près ou de loin, à la médecine.

Mais bien que ce numéro ait comporté 68 pages, il ne nous avait pas été possible d'approfondir certains points de ce vaste domaine. Nos fidèles lecteurs trouveront dans celui-ci, une suite qui complètera heureusement la documentation du précédent et qui sera tenue à jour dans chacun de nos numéros à venir.

Faire reculer la maladie, atténuer ou supprimer la souffrance, prolonger la vie, ce sont là des buts que poursuivent depuis des siècles tous ceux qui pratiquent l'Art de guérir.

Si, selon une formule célèbre, « la vie est une lutte d'où l'on est sûr d'avance de sortir vaincu », tous les efforts tendent à rendre cette défaite aussi lointaine que possible. Il n'y a par conséquent jamais assez de bonnes recettes pour se maintenir en parfaite santé ou la recouvrer rapidement.

En lisant les pages qui vont suivre, nos lecteurs pourront se familiariser avec les thérapeutiques dernières-nées dans le domaine de la radioélectricité médicale :

La *thermothérapie* qui véhicule la chaleur par les rayons infra-rouges ; la *chromothérapie* ou traitement par la lumière, où s'inscrit la photographie médicale, grâce à ces mêmes rayons.

Nos lecteurs sauront comment on arrive à photographier l'intérieur de l'estomac au moyen d'une *sonde gastro-photographique* et comment la *radio-cinéphotographie* qui utilise les rayons X, va apporter une aide capitale au diagnostic des lésions internes de l'organisme en remplaçant la prospection statique, par une prospection dynamique. Une idée de cette nouvelle technique nous a été donnée récemment par les films projetés à l'Hôpital Bichat.

En matière de radiologie, nous n'en sommes plus au temps de Röntgen. Il s'agit certes des mêmes rayons X, comme nos ondes de radiodiffusion sont celles de Hertz. Mais que de progrès dans leur production et leur utilisation ! L'article « Un demi-siècle de progrès dans la production des rayons X », en résume les principales étapes.

La terrible « main de Röntgen » entre autres, méritait un paragraphe spécial, ce redoutable phénomène contre lequel les radiologues se protègent le mieux possible a coûté la vie à de nombreux pionniers de la radiologie.

Une importante étude a été consacrée au *bétatron*, qui constitue une arme efficace dans la lutte contre le cancer. Un exemplaire de cet instrument remarquable doit d'ailleurs fonctionner incessamment à l'Institut Gustave Roussy, à Villejuif.

En ce qui concerne la *radioactivité*, un mot est dit de certains effets biologiques, en particulier sur la germination des plantes.

Nous nous sommes plus longuement étendus sur la *radioactivité des sources thermales* françaises qui joue un rôle primordial dans l'efficacité des cures, et sur l'action du radium et des corps radioactifs faisant l'objet d'applications nouvelles : *radiobiologie, curiebiologie, curiethérapie*.

Dans le domaine des ondes biologiques, on trouvera une description très complète de l'*électrocardiographe* qui enregistre et traduit les moindres mouvements du cœur.

Vous apprendrez que l'*irradiation cérébrale* peut permettre à l'homme de vivre 180 ans. Quant aux *microondes*, elles ont un avenir plein de promesses, dont le présent semble déjà se porter garant.

En vulgarisant ces méthodes, ces techniques nouvelles qui toutes tendent vers le même but : soulager la souffrance humaine, notre revue espère, pour sa part, contribuer à reconforter tous ceux qui souffrent, en leur révélant les nombreuses méthodes nouvelles mises en œuvre pour leur permettre de reconquérir ce bien précieux entre tous : la santé.

Jean-Gabriel POINCIGNON.

Sommaire

de ce

Numéro

Spécial

- *La France va posséder un BETATRON, arme efficace pour la lutte contre le cancer* par Maurice Mestat.
- **RADIOTHERAPEUTIQUE** et visite médicale par radio
par Marc Fulbert.
- *Les récents progrès en radiographie : la PLANIGRAPHIE-STRATIGRAPHIE et la STEREOGRAPHIE par réseaux lignés* par Jean Aubin.
- *Thermothérapie et chromothérapie - Photographie en INFRA-ROUGES* P^r Louis Pelletier.
- *Un demi-siècle de progrès dans la production des RAYONS X*
par Roger Simonet.
- *Les radiologistes craignent la terrible MAIN DE RÖNTGEN et s'en protègent le plus possible* par le P^r L.-G. Simon.
- *Le sondage de l'estomac par la sonde GASTROPHOTOGRAPHIQUE* par L. P.
- *L'homme peut vivre 180 ans grâce à l'irradiation des CENTRES CEREBRAUX* par R. S.
- *La radio contre les épidémies* par Max Stephen
- *La RADIO CINEMATOGRAFIE et le diagnostic des altérations organiques* par le P^r Louis Pelletier.
- *La thérapeutique des microondes* par Robert Savenay
- *L'ETUDE ELECTRIQUE DU CŒUR montre les moindres défaillances de cet organe vital* par le D^r Davray.
- *L'équipement sanitaire de la France*
- *Les applications biologiques de la radioactivité CURIEBIOLOGIE et CURIETHERAPIE* par Michel Adam
- **LE DEPISTAGE DE LA TUBERCULOSE** dans les milieux scolaires et universitaires par le D^r Douay.
- **Le VIEILLISSEMENT ARTIFICIEL** des vins et alcools par les infrarouges
- **Les SOURCES THERMALES françaises et leurs vertus curatives**
par Max Stephen.

...et les pages habituelles de radiotechnique.

LE HAUT-PARLÉUR

**JOURNAL DE VULGARISATION
RADIO - SCIENTIFIQUE**

Paraît tous les deux jeudis

Directeur - Fondateur :

Jean-Gabriel POINCIGNON

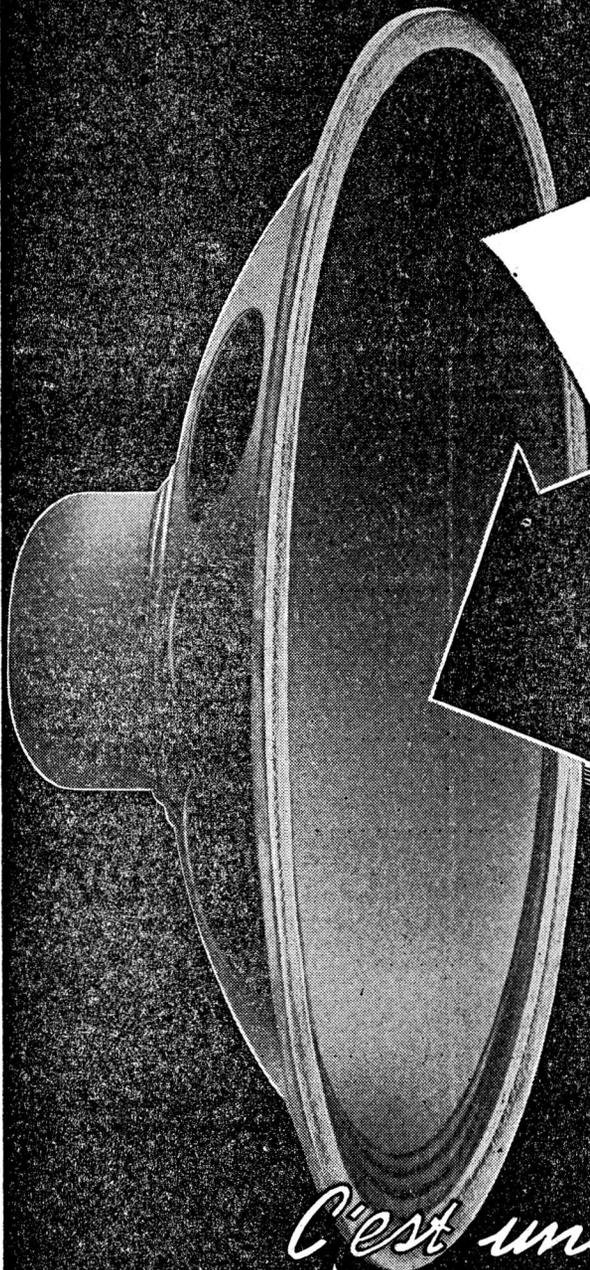
Administrateur :

Georges VENTILLARD

Direction - Rédaction :

25, rue Louis-le-Grand, 25 - PARIS 2^e

Téléphone . OPéra 89-82



*La nouvelle
membrane*



INTÉGRITÉ DES HARMONIQUES
RICHESSE DU TIMBRE MUSICAL

C'est une production



45 AV. PASTEUR
MONTREUIL (SEINE)
AVR. 20-13, 14 & 15

AUDAX

Dép. Exportation:
SIEMAR
62, R. DE ROME
PARIS-8^e
LAB. 00-76

LA FRANCE VA POSSÉDER UN **BÉTATRON** ARME EFFICACE POUR LA *lutte contre le cancer*

LE cancer tue, chaque année, 75.000 Français. Ce chiffre, dans sa sécheresse tragique, traduit l'ampleur d'un fléau social contre lequel la science ne cesse de lutter.

L'installation prochaine, à l'Institut Gustave-Roussy, du premier bétatron en service en France, marque une étape importante dans cette lutte contre la mort. Il va permettre aux spécialistes français d'effectuer traitements et recherches avec l'appareil le plus moderne en la matière.

Le bétatron est un accélérateur de particules : c'est-à-dire un appareil capable d'accélérer par l'intermédiaire de champs magnétiques des particules élémentaires, telles que des ions et des électrons, et de leur communiquer une très grande énergie cinétique. Le bétatron donne ainsi naissance à un flux d'électrons animés d'une très grande vitesse (99 % de celle de la lumière, soit environ 300.000 kilomètres:seconde), ces derniers, dirigés sur une cible, provoquent l'émission de rayons X ultra-pénétrants, dont les applications ouvrent de larges perspectives. En premier lieu, la radiothérapie, par l'emploi contre les tumeurs cancéreuses profondes, puis la radiographie industrielle : examen et contrôle de grosses pièces d'acier, et, enfin, les investigations en physique nucléaire.

L'idée d'accélérer des électrons par induction magnétique a fait l'objet de nombreuses recherches.

Dès 1927, J. Slepian en établissait les principes généraux, sans toutefois développer ses calculs au point de construire un appareil satisfaisant. C'est au Norvégien Widerøe, aujourd'hui en Suisse, et principal constructeur du bétatron helvétique, que revient l'honneur d'avoir établi le premier les conditions nécessaires du champ magnétique propres à équilibrer l'orbite. Enfin, un chercheur américain, le Dr Donald-W. Kerst, reprenant et complétant les travaux de ses prédécesseurs, construisit le premier prototype de bétatron, en 1940, à l'Université de l'Illinois.

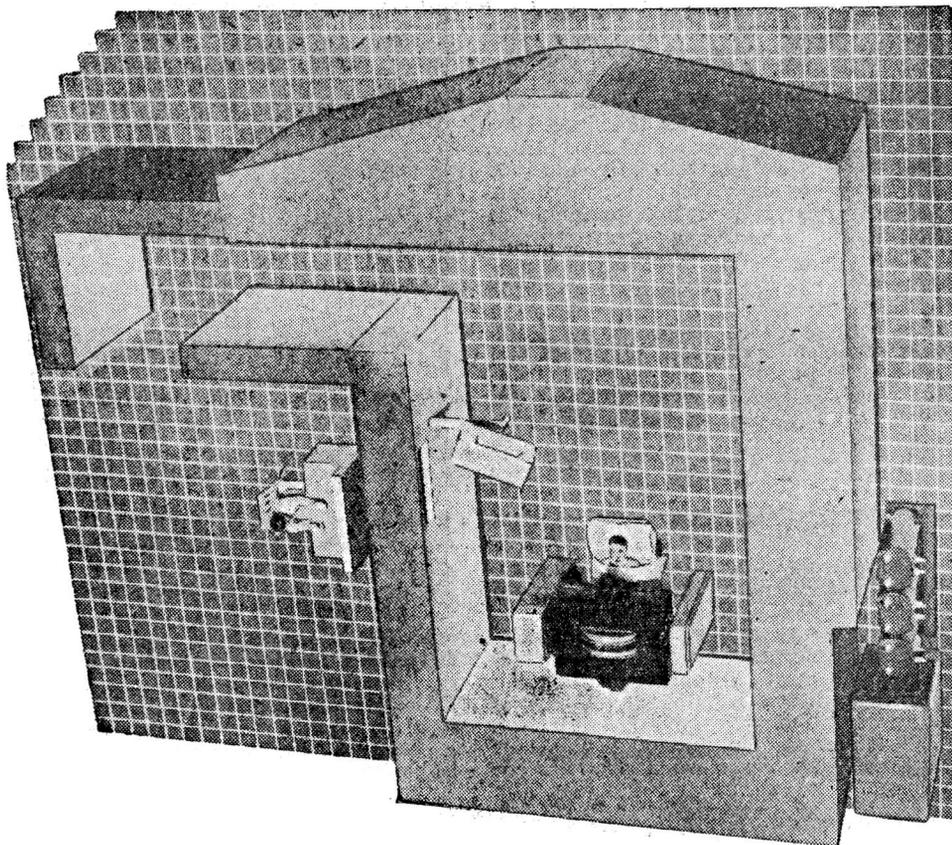
Son fonctionnement

Lors de son apparition, le bétatron suscita un très vif intérêt parmi les radiologues du monde entier, qui fondaient de grands espoirs dans ses possibilités. L'expérience a, depuis, amplement confirmé leur attente.

La théorie complète du fonctionnement du bétatron est complexe, néanmoins, le principe de base n'est pas trop difficile à comprendre.

Il présente des analogies avec un transformateur à trois noyaux, dont l'enroulement secondaire serait remplacé par un tube à vide.

« Le Donut », tel est le nom que lui ont donné les Américains, parce que sa



Installation typique d'un bétatron américain Allis-Chalmers, tel que celui qui sera installé à Paris. On voit la position du malade pendant le traitement (au centre). Le tableau de commande (à droite) est protégé par d'épais murs de béton, ainsi que l'ensemble de la salle. Le patient est surveillé par une fenêtre, devant le pupitre de commande.

forme toroïdale rappelle le gâteau du même nom, très populaire aux États-Unis, est à vide permanent. Il est construit en porcelaine, et sa paroi interne, recouverte de palladium afin d'éviter les charges statiques qui pourraient produire les électrons, déviés de leur trajectoire normale.

« Le Donut » se trouve placé entre les pôles d'un large aimant, dont le champ magnétique a une variation sinusoïdale de 180 cycles par seconde. Les électrons sont injectés dans le champ magnétique, et tournent dans l'orbite (à l'intérieur du Donut) en s'accélégrant à chaque tour, pour atteindre à peu près la vitesse de la lumière (300.000 kilomètres:seconde). Ils sont lancés dans ce circuit, ou orbite, par un injecteur, ou canon électronique. Lorsqu'ils ont atteint leur maximum d'énergie, après avoir parcouru près de 250 milles, soit environ 400 kilomètres, en $1/720^{\circ}$ de seconde, ils sont déviés, et viennent frapper une cible. Ainsi est produit un faisceau de rayons X de courte longueur d'onde, mais très durs et très pénétrants.

L'action sur les tumeurs cancéreuses

Les radiations émises ne diffèrent pas par leurs effets cliniques et pathologiques de celles des tubes à rayons X classiques. Cependant, et c'est là le grand mérite du bétatron, le danger de brûlures et de lésions des tissus sains que doit traverser la radiation avant d'atteindre une tumeur profonde est considérablement diminué. Les rayons X peuvent traverser la peau et les couches grasses en réservant le maximum de la dose à la tumeur. La surface d'entrée, c'est-à-dire la peau, supporte une dose de rayons négligeable, tandis qu'au niveau de la tumeur, 50 à 80 % de la dose seront reçus. A la différence des tubes à rayons X classiques, qui risquent souvent de détruire les tissus interposés avant que les tumeurs cancéreuses ne soient tuées, le bétatron donne une radiation dont le maximum de dose se situe à 4 centimètres de profondeur.

Les malaises généraux, comme la nausée, sont fortement atténués, et la dose totale reçue par le patient se trouve réduite d'autant, ainsi que la durée des

traitements. Le bétatron, employé à ses débuts, dans les cas jugés incurables, constitue maintenant le traitement le plus efficace pour tous les cas de cancers.

Les séances de quelques minutes chacune ont lieu tous les deux jours, et sont étalées sur un mois, renouvelables suivant l'évolution du malade.

L'expérience a montré qu'en radiothérapie les puissances ne doivent pas dépasser 24 à 30 millions de volts environ.

Il est encore trop tôt pour pouvoir donner des pourcentages de guérisons ou d'amélioration, car le bétatron n'est utilisé, en Europe, que depuis avril 1951, en Suisse. Une période de cinq années étant estimée nécessaire avant de déclarer un cancer guéri, il convient d'attendre pour établir des statistiques.

Néanmoins, ainsi qu'en témoignent les médecins traitants, les résultats obtenus sont très encourageants. Ils ont été confirmés sur les soixante premiers malades traités à l'Hôpital cantonal de Zurich.

Le bétatron n'apporte donc pas à proprement parler une révolution dans la lutte contre le cancer, mais élève au plus haut degré de perfection la radiothérapie par les rayons X. Mais, ici encore, il importe de dépister, le plus tôt possible, les tumeurs cancéreuses, les chances de guérison en seront plus grandes.

Le bétatron de l'Institut Gustave-Roussy

Le bétatron, qui va être installé à l'Institut Gustave-Roussy, à Villejuif, est un appareil Allis-Chalmers, d'une puissance de vingt-quatre millions d'électron-volts.

Il sera susceptible d'effectuer un mouvement de rotation donnant au faisceau de rayons X une rotation de 170 degrés et un déplacement vertical de 1,32 mètre. Un système de ventilateur, installé sur l'appareil, permet d'évacuer la chaleur dégagée dans la salle de traitement, afin



La chambre annulaire du bétatron suisse qui correspond au « Donut » du bétatron américain. Elle comporte deux injecteurs d'électrons, à droite et à gauche, la troisième tubulure contient un « getter » qui, chauffé en permanence, absorbe les gaz résiduels. Cette chambre en verre soufflé doit supporter une pression de 7 tonnes.

que ni la température, ni l'humidité ne puissent causer un préjudice quelconque au malade ou à l'appareil.

Bien entendu, il a fallu prévoir une protection rigoureuse contre les radiations, en raison de la dureté des rayons X utilisés. Des murs de béton allant en certains endroits jusqu'à deux mètres séparent la salle du tableau de commande d'où le malade est observé à travers un périscope ou un système de vitres séparées par de l'eau ou un autre liquide arrêtant les radiations.

Ce bétatron, qui sera le premier utilisé en France, arrive d'Amérique, et coûte environ cent vingt mille dollars, soit cinquante millions de francs.

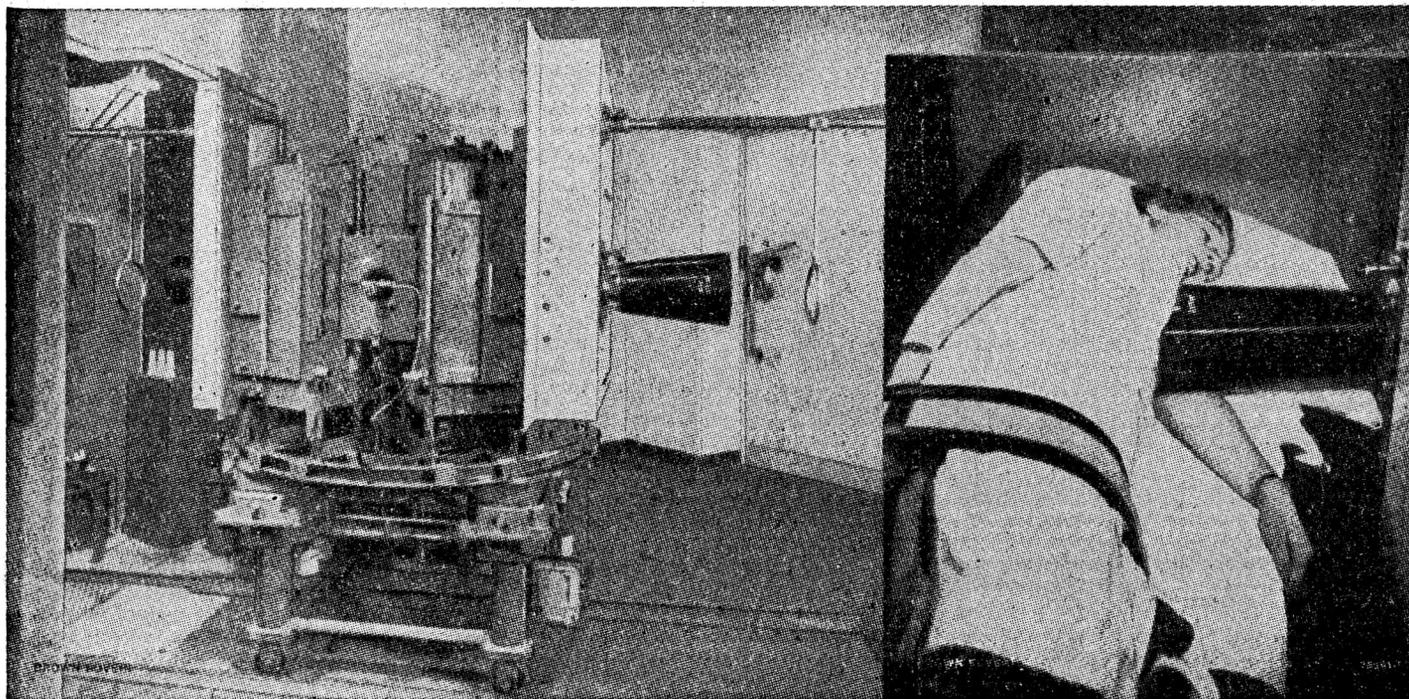
Le bétatron suisse

Le bétatron suisse, installé à l'Hôpital cantonal de Zurich depuis le mois d'avril 1951, est le premier appareil de ce genre à avoir fonctionné sur le continent européen. Son principe est le même que l'américain, à la différence près que le Donut, appelé ici « Chambre annulaire », comporte deux injecteurs, d'où la possibilité d'obtenir deux faisceaux de rayons X de chaque côté du bétatron : ainsi, deux malades peuvent être traités simultanément. La puissance est de 31 millions d'électron-volts.

Le bétatron Brown-Boveri est très largement employé, et fonctionne souvent d'une façon ininterrompue pendant des heures, et parfois pendant des jours, lors de certains travaux de physique.

La durée de traitement du malade varie de 4 à 15 minutes, et si l'on compte le temps de l'installer, c'est environ vingt minutes qu'il faut consacrer à chaque patient. Lorsque les deux faisceaux sont en service, il est possible de traiter une cinquantaine de malades par journée de huit heures.

En dehors de son utilisation médicale, le bétatron joue un rôle chaque jour plus important dans différents domaines de



Le bétatron suisse « Brown-Boveri » de 31 millions d'électrons-volts (à gauche). On voit ses deux parois de protection contre les radiations et, à droite, le cône d'irradiation et le dispositif de visée qui dirige le faisceau de rayons X sur la partie malade. Sur la photo de droite, une patiente sanglée sur la table d'irradiation pour le traitement d'une tumeur à l'œsophage.

RADIO-THERAPEUTIQUE

et la VISITE MEDICALE par radio

DEPUIS longtemps — écrit M. Paul-J. Soucasse dans le Bulletin intérieur de la Radiodiffusion française — la radio s'est intéressée aux malades. Il faut bien avouer qu'elle l'a fait le plus souvent par nécessité, et plutôt comme pour se décharger d'une obligation charitable. Mais les malades constituent indubitablement un important auditoire de la radio, celui surtout des heures creuses. D'autre part, le malade, être passif et réceptif de par sa condition, trouve dans la radio une sorte d'occupation d'autant plus commode que l'oisiveté, et par suite une particulière acuité auditive, le rendent plus réceptif à l'influence radiophonique.

La Radiodiffusion française, sur ce terrain, s'est efforcée d'utiliser la radio socialement et médicalement. Il en résulte une sorte de « radio thérapeutique », dont le bien-fondé

apparaît à la lueur des considérations suivantes :

— Il y a en France, chaque année, onze millions de personnes touchées par la maladie. Cela constitue dans la vie du pays une masse humaine de près d'un million et demi de Français considérés comme déficients permanents et qui sont une lourde charge pour la société. Il s'agit de contribuer dans une sensible mesure à l'intégration sociale de ces malades.

— Mais cette intégration, ou plutôt la ré-intégration du déficient dans la société, implique, d'une part, qu'il soit psychologiquement et techniquement préparé, d'autre part que la société elle-même (c'est-à-dire les bien-portants) soit dépouillée de certains préjugés et préventions.

— Tout se ramène à cette situation : devant le déficient, le bien-portant se sent gêné, par une sorte d'identification avec le malade. Lequel, de son côté, a tendance à réagir en frustré et en persécuté. Il convient dès lors de « dédramatiser » la condition du déficient, et de détruire, chez le bien-portant, le mythe du « malade être inadaptable ».

Ces considérations ont amené logiquement la Radiodiffusion française, souligne M. Soucasse, à concevoir deux émissions spéciales. La première, « La vie vous attend », est destinée aux malades. La seconde, intitulée « Des hommes comme les autres », est destinée au public, en général, et particulièrement aux employeurs.

Un homme comme les autres

La première familiarise les auditeurs malades avec une façon constructive de se comporter et de penser, qui va à l'encontre du renoncement et de l'inhibition. Les moyens employés ? Ce sont, radiophoniquement, des rubriques mobilisant ce comportement constructif en recourant à la faculté d'identification de l'être humain, phénomène auquel doit succéder une application pratique.

La deuxième émission vise surtout à prouver qu'un déficient peut être un « homme comme les autres », et elle utilise à cet effet des évocations, des dramatisations, des témoignages vécus, qui sont autant de moyens de faire tomber des attitudes de parti pris, voire des tabous.

Bien entendu, il ne s'agit encore que d'hypothèses de travail et d'émissions expérimentales. Les données peuvent changer. Les méthodes évolueront d'autant.

Ces émissions de réadaptation requièrent quelque chose de plus, il va de soi, que les émissions radiophoniques usuelles. Elles constituent d'ailleurs une tâche peu commode, qui exige du réalisateur des connaissances nombreuses : médecine, psychologie, législation, organisation professionnelle, en-

seignement, etc. Une simple erreur de syntaxe ou d'intonation, un mot mis pour un autre, peuvent avoir des conséquences graves pour qui connaît la psychologie particulière du malade ou de l'infirmes. Cette responsabilité — nolens volens — joue également sur le plan physiologique.

A titre d'exemple du bienfait que peuvent apporter ces émissions, M. Soucasse évoque le cas d'un étudiant tuberculeux qui, ayant vu son pneumothorax se décoller, avait refusé l'« extrapleurale » proposé par son médecin et qui nécessitait une opération délicate. Or, ce fut l'audition d'une émission destinée aux malades et qui les incitait à faire confiance au médecin et à leurs propres forces curatives, qui le décida à accepter l'opération.

Quand nous disons « radio-thérapeutique », déclare l'auteur en concluant, nous dépassons singulièrement le problème des déficients. « En un siècle où la machine évolue plus vite que l'homme, c'est une question d'adaptation, et la thérapeutique, fût-elle radiophonique, devient indispensable pour tous et pour chacun ».

La visite médicale par Radio

Des expériences semblables à celle de la Radiodiffusion française ont eu lieu en différents pays. L'une des plus typiques est celle que le Süddeutsche et le Südwestdeutsche Rundfunk ont réalisée, en Allemagne, avec l'émission « Die Krankenvisite » (« la visite médicale ») qui fut inaugurée en décembre 1950, elle est diffusée plusieurs fois par semaine.

La particularité de cette émission est de ne pas traiter de la maladie et des infirmités comme telles, mais d'offrir au malade ou à l'infirmes le moyen d'aborder son propre cas sous l'angle d'une éthique, d'une certaine philosophie de la vie quotidienne et de la souffrance, lui permettant ainsi d'y puiser de nouvelles ressources morales et spirituelles, lesquelles constituent d'ailleurs un facteur d'amélioration physique. On s'efforce donc d'aider le malade sur le terrain psychologique (en ceci l'émission se rapproche des « émissions de réadaptation » de la Radio française), non point expressément de l'éclairer sur son mal. Il s'agit d'une entreprise de la solidarité humaine, où d'ailleurs médecins, psychologues et pasteurs peuvent intervenir, mais davantage sur le plan de la sensibilité humaine et du dialogue que sur celui de leur spécialité ou de leur profession.

L'auditoire qu'embrasse, à lui seul, le Süddeutsche Rundfunk, comporte près de 100.000 personnes auxquelles ce programme est destiné. Un abondant courrier témoigne du vif intérêt que les malades, depuis une année, ont pris et continuent de prendre à l'émission.

Marc FULBERT.

LE BETATRON

(FIN)

recherches. Dans les travaux de physique, il sert à produire des isotopes radioactifs, à étudier les transmutations nucléaires, etc..., l'expérience enfin montre qu'il est l'appareil offrant le meilleur rendement pour la métallographie des aciers, en particulier des pièces allant jusqu'à plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur.

Le bétatron, arme secrète ?

Les autorités américaines semblent considérer le bétatron comme une arme secrète, du moins dans son emploi industriel et dans le domaine de la recherche atomique. En effet, aux Etats-Unis, une trentaine de bétatrons sont en service dans l'industrie, et servent au contrôle rapide des grosses pièces d'artillerie, des obus, etc...

D'ailleurs, après quinze mois de mise au point et de travaux, le constructeur du premier bétatron, Kerst, donnait en 1949 la première place aux Etats-Unis, avec le plus gros bétatron du monde, d'une puissance de 300 millions d'électron-volts.

Cet appareil se révèle capable de créer des rayons cosmiques artificiels quatorze millions de fois supérieurs en intensité à ceux émis par le Soleil.

On croit même savoir que les spécialistes d'outre-Atlantique projettent de construire un bétatron encore plus puissant, de l'ordre de deux milliards d'électron-volts.

L'apparition et l'emploi du bétatron ouvrent donc des possibilités sans précédents aux techniques des rayons X. Cela explique peut-être les grandes difficultés, du côté américain, rencontrées pour l'octroi à la France d'un bétatron de vingt-quatre millions d'électron-volts.

En ce qui nous concerne, il faut se féliciter de l'installation d'un bétatron à l'Institut Gustave-Roussy. Les spécialistes pourront, sous la direction du professeur René Huguenin, faire des recherches et traiter les cancéreux avec un instrument efficace, dont les possibilités s'accroîtront encore dans l'avenir.

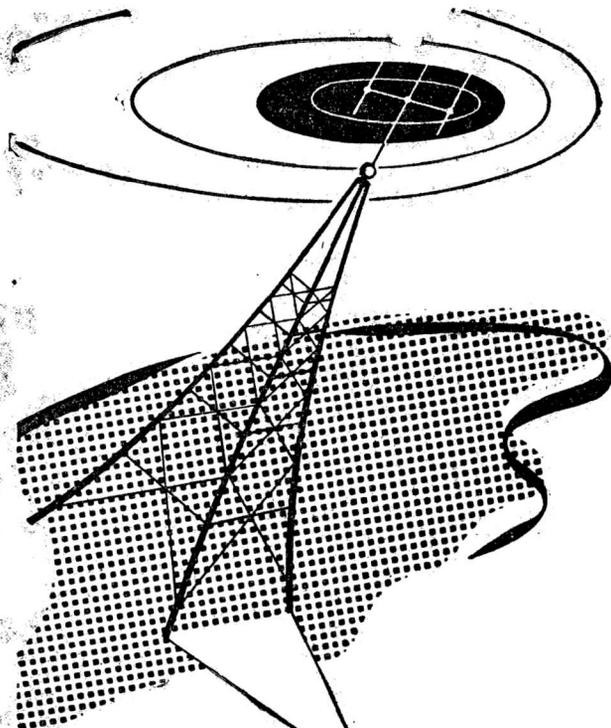
Maurice MESTAT.

Si vous avez besoin d'un renseignement...

**N'HESITEZ PAS A FAIRE
APPEL AUX TECHNICIENS DU**

HAUT-PARLEUR

JOIGNEZ A VOTRE DEMANDE 4 TIMBRES
DE 15 FRANCS POUR FRAIS DE CORRESPONDANCE



**APPAREILS DE
télécommunication
PAR FIL ET
ACCESSOIRES**

Nous vous offrons de nos stocks
sans engagement :

**APPAREILS DE
TELEGRAPHIE
SANS FIL
ET ACCESSOIRES**

AN/TRC	1	RC	58
AN/AMQ	1C	RC	103
AN/PRS	1	Rm	29
AVT	15	S	27
BC	357	SCR	206
BC	375	SCR	274N
BC	460	SCR	511
BC	500	SCR	522
BC	630	SCR	555
BC	1003	SCR	556
BC	1103	SCR	578
EE	65	SCR	625
FMT	50	SCR	269
Halsted	10LFA	SCR	B
Link	1498	Sgt	543C
PB	50	SqE	

Notices contenant tous détails
techniques à votre disposition.
Tous nos appareils sont vérifiés dans
nos ateliers et, si nécessaire, rema-
niés aux besoins de notre clientèle.

Tubes électroniques

Tubes récepteurs, tubes émetteurs,
tubes à rayons cathodiques, redres-
seurs, régulateurs de tension, régula-
teurs d'intensité, tubes spéciaux.

Téléphonie

STEG

Télégraphie

Tubes

Organisation de Vente
pour US-Surplus Material vérifiée

STEG

Nachrichten - Geräte - Programm NAG
Neuaußing bei München. Brunhamstraße 21
Allemagne

888



RECEPTEUR à ondes métriques « R.37 » « Sadir-Carpentier »

Réception des ondes entretenues et modulées. Fonctionnant en modulation de fréquence par adjonction éventuelle d'une boîte discriminatoire. - Superhétérodyne à commande unique avec démultiplieur de précision (1000 points de lecture). - Montage par blocs indépendants à blindage individuel. - Peut être utilisé dans les stations fixes ou mobiles, terrasses ou maritimes et sous tous les climats. (-30° C. à +45° C. - humidité : 90 %). - Antifading efficace. - Sensibilité : 15 microvolts. - Sélectivité H.F. : 25 dB = Gamme d'util. : 2,50 à 4,50 m. (120 à 66,66 Mc/s).

Présentation en deux coffrets métalliques.

Le Récepteur complet sans les tubes (Dim. 215x520x320 mm. Poids 22 kg.)

Prix **12.000**

Facultativement : l'Alimentation blindée (110-220 V. ; 50 p/s, filtr. par 2 cellules). (Dim. 190x240x153 mm. Poids 7,5 kg.) **5.000**

EMETTEUR-RECEPTEUR « ER-40 »

en phonie. Long. d'ondes : 5,50 à 6,50 m. Portée suivant disposition : 2 à 10 km. - B. T. : 4 V/HT. : 150 V. (aliment. piles). Emission : 2 lps oscill. + 1 lpe modulatrice. - Réception : montage à super réaction - Lampes : 3XA409, fournies en boîtes cachetées avec l'appareil. - 1 Milli 0-5 mA. fait partie de l'appareil. - Présentation en coffret alu. Dimensions : 24x24x14 cm. Poids : 5 kg environ.

PRIX : L'appareil avec 3 lampes et 1 milli **3.500**

Les 2 antennes télescopiques à 200 **400**

Le cordon d'alimentation 4 cond. avec fiches **250**

4.150

FACULTATIVEMENT :

Microphone avec cordon et fiche jack **500**

Jeu de lampes de rechange (3XA409) **300**

Casque avec fiche et cordon **800**

TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION

p. ampli ou émetteur. P. : 100, 110, 120, 130 V. 50 p.s. S. : 2x425 V. 180 mA. avec p.m. - 5V-3 A. et 6,3V-3 A. - Ecran électrostatique - Imprégné à cœur - Bob. cuivre. Rigidité d'essai : 2.000 V. - Avec joues et pattes de fix. - Sorties à cosses. - Garanti neuf. - Encombrement 130x96x95 mm. Poids : 3 kg. PRIX **2.200**

TRANSFORMATEUR

P. : 110 V/50 ps. - S. : 1x175, 300, 425, 550 V. - 0,05 A. et 6,3 V.-0,3 A. Encombr. : 85x62x58 mm. - Poids 925 gr. (mêmes qualité et présent. que ci-dessus). Pour récepteur, Générateur HF-BF, Oscillo, Hétérodyne, etc. **550**

TRANSFORMATEUR D'ENTREE

d'amplificateur pour lignes, micros, P.U., etc., à basse imp. Entrée : 50, 250 et 500 ohms. Secondaire grille : 20.000, 30.000 et 50.000 ohms. Tropicalisé, en carter tôle d'acier. Dim. : 55x55x90 mm. Plaque de fixation avec cosses **700**

REDRESSEURS U.S.A. « Westinghouse »

220 V., 200 millis. Cuivre-ox. de cuivre. Pattes de fixation **950**

INTERRUPTEUR « Siemens »

25 Amp. en boîtier alu Dimensions : 65x30x35 mm. **150**

INTERRUPTEUR « Siemens-AEG »

250 V. 35 Amp à 2 et 3 circuits **500**

LAMPE TEMOIN

à encastrer, à douille « Siemens » avec ampoule 6 V-0,1 Amp. Diam. du voyant 10 mm. **150**

CONVERTISSEURS ANGLAIS

E : 12 V. ; S : 150, 300 et 13 V. -C.C. (Mise en série possible) ϕ 120 mm. Long. : 300 mm. Poids 11 kg. environ **7.500**

MOTEURS UNIVERSELS C.C.-C.A.

24 V. 5.000 tm 1/20 CV ϕ 65 mm., Long. 90 et 110 mm. Neufs, blindés acier cadmié .. **1.500**

CASQUE D'ECOUTE « Siemens »

2x54 ohms, avec serre-tête en cuir, muni d'une boucle de réglage. Amortisseurs d'écouteurs amovibles en caoutchouc. Cordon caoutch. 1 m. 50. Neuf **1.400**

MANIPULATEUR-BUZZER

anglais avec double équipement magnétique, 2 notes musicales, réglable par vis. Manipulateur universel à double rupture. Emballage d'origine. **1.200**

STOCKS IMPORTANTS DE MATERIEL TELEPHONIQUE

Frais d'envoi et emballage en sus

C.F.R.T.

Siège Social et service province
25, rue de la Vistule - PARIS (13°)
Tél. : GOB. 04-56 - C.C.P. Paris 6969-86
M^o Maison-Blanche. Autobus 47, 62 et PC

PUBL. RAPY.

la

PLANIGRAPHIE-STRATIGRAPHIE

et la

STÉRÉOGRAPHIE PAR RÉSEAUX LIGNÉS

AVANT toute intervention chirurgicale, ayant pour objet l'extraction d'un corps étranger introduit dans l'organisme ou l'ablation d'une masse parasite... il est indispensable de préciser la position de l'élément anormal dans les tissus. On y parvient, grâce à la remarquable découverte des rayons, dits X, faite par le physicien Röntgen. La technique est, plus compliquée que celle, relativement simple, adoptée pour mettre en évidence les altérations organiques.

La méthode de repérage des corps étrangers par la radioscopie

Le principe de cette méthode est bien connu : les objets opaques portent ombre sur l'écran radioscopique ou sur la plaque radiographique, au milieu de l'image normale de la région du corps où ils se trouvent. On peut ainsi, très facilement, déceler la présence des projectiles, des aiguilles et de tous les corps métalliques. Les dimensions décelables sont, évidemment, d'autant plus petites que le corps étranger est plus approché de la plaque radiographique ou de l'écran radioscopique.

Dans les ampoules actuelles, l'anticathode, de laquelle part le rayonnement Röntgen est une lame métallique suffisamment épaisse, d'un centimètre carré environ, qui est frappée par les projectiles cathodiques (ou négatons) lancés par la cathode.

L'écran radioscopique (ou la plaque) est disposé à une certaine distance, l'un des rayons émis par l'anticathode le frappe normalement et son angle avec cette dernière est voisin de 90°. Ce rayon est qualifié de *rayon normal* reçu par l'écran.

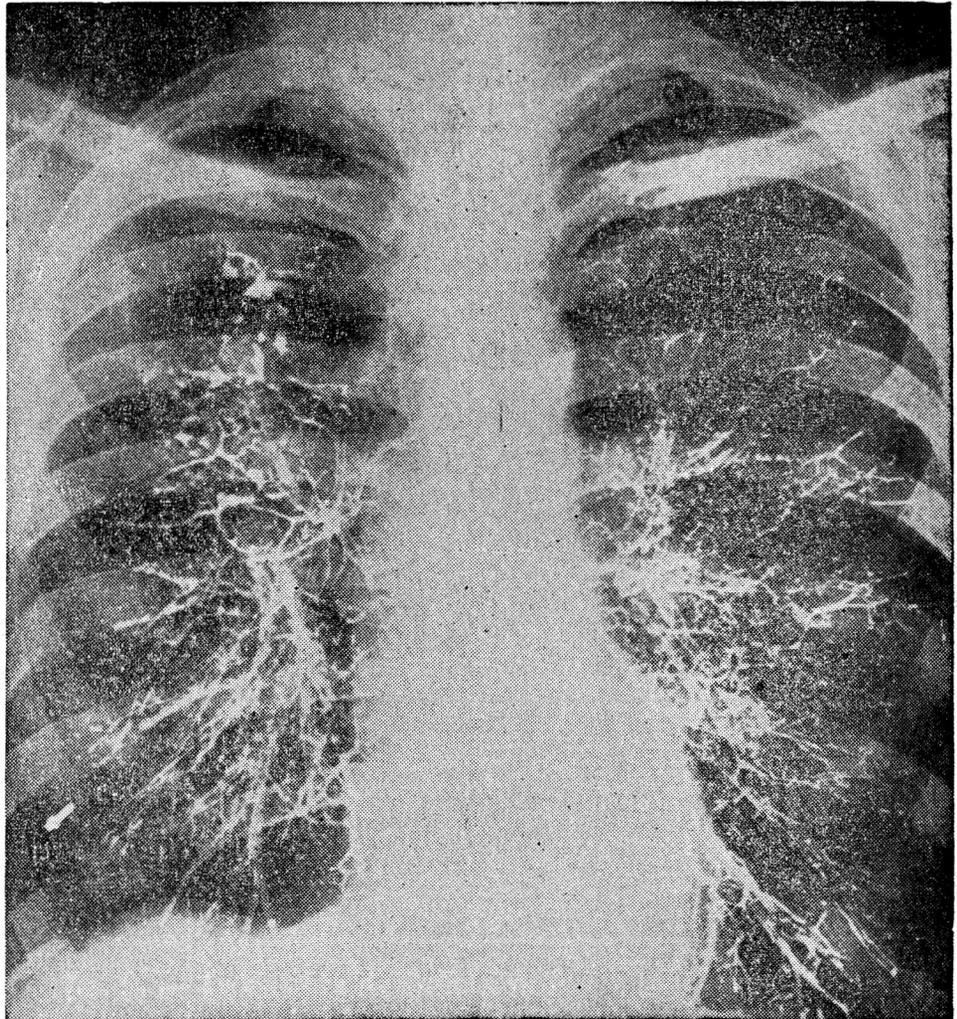
Pour déterminer son intersection avec l'écran, imaginons un petit anneau en plomb (opaque aux rayons Röntgen) et tel que son centre soit traversé par le rayon. L'ombre portée sur l'écran (ou la plaque) sera circulaire et on verra le centre lumineux, lequel est l'intersection cherchée. Si cet anneau est dans toute autre position, sa projection sur l'écran sera une *ellipse*. On reconnaîtra ainsi que l'anneau n'est pas parallèle à l'écran, et on pourra trouver une position de l'ampoule pour laquelle la projection sur l'écran sera circulaire. L'anneau de plomb est solidaire de l'ampoule. Souvent, pour plus de commodité, cet anneau a des bras ; en appréciant comparativement les longueurs des ombres portées par ces derniers, on obtient un réglage précis de l'orientation favorable de l'ampoule.

On peut aussi rendre solidaire du support de l'ampoule une tige métallique également perpendiculaire à l'écran d'observation. Cette tige est réglée de façon à passer par l'anticathode et porte ombre suivant un point. La position de ce point sur l'écran donne le point cherché. Ces appareils se nomment des *radioguides*.

Habituellement, dans les observations, on utilise des ampoules enveloppées dans un revêtement plombé et dont la cupule limite la portion utile du rayonnement Röntgen que l'on désire envoyer sur l'écran.

Il suffit d'avoir vu, une seule fois, une radiographie pour apprécier les grandes difficultés rencontrées, par les praticiens, dans l'interprétation des photographies obtenues, grâce aux rayons Röntgen. La raison de ces difficultés tient à ce que les divers plans, traversés par les radiations, superposent leurs ombres.

Mais les obstacles opposés sont d'importance variable, avec la portion du corps soumise à l'examen. Déjà, l'étude d'un thorax n'est pas tellement aisée. On voit très bien l'ombre des côtes, au voisinage de leurs



Stéréoradiographie des poumons. On distingue nettement les côtes des masses pulmonaires.

articulations vertébrales ; mais, et c'est là l'ennui, on distingue aussi de grandes ombres, beaucoup plus larges et plus estompées, correspondant aux portions squelettiques, voisines du sternum.

Le problème devient extrêmement délicat à résoudre, notamment lorsque la radiographie porte sur la région orbitaire, car, alors, le spécialiste éprouve de grandes peines à distinguer ce qui appartient au côté examiné et ce qui correspond au reste du crâne et du massif facial.

En bref, le gros obstacle est donc de savoir quelle est la position relative des divers objets qui portent ombre. Ajoutons encore que deux raisons contribuent à créer cet obstacle. La première est que les images de Röntgen sont des perspectives ; la seconde est qu'une image ne donne qu'une seule perspective, ne fournissant, par conséquent, aucune indication sur la position relative des objets en profondeur.

Quelques procédés actuels de repérage des objets opaques dans le corps humain

Pour fixer la position exacte d'un point P, il convient de déterminer la direction de

deux lignes passant par ce point. Si donc un objet opaque se trouve dans le corps, on pourra préciser sa situation de la façon que voici.

Etant donné une tige opaque a, b, on peut amener son extrémité a sur la peau, dans une position telle que son ombre se confonde sur l'écran avec l'image du point P. On marque, à l'endroit convenable de l'épiderme, ce point a₁, avec un crayon spécial à mine grasse ; puis, on recommence en plaçant la tige a b de l'autre côté du corps du sujet, par rapport à la source de rayons Röntgen ; et on marque, de même, un point a₂. Le sujet ayant alors pivoté de 90° devant l'écran, on réitère les deux manœuvres, ce qui fournit deux nouveaux points a₃ et a₄. Le point P, se trouvant à l'intersection des deux lignes a₁ a₃ et a₂ a₄, on peut donc avoir une idée assez convenable de son emplacement. En complétant cette méthode par des procédés analogues à ceux qui permettent d'exécuter les reproductions des statues, Rémy et Contremoulins, ont établi un appareil qui permet de guider, avec une certaine sécurité, la main du chirurgien. Malheureusement, cet appareil est trop compliqué.

" La méthode du docteur Dausset, mise au point en novembre 1917, consiste à placer la portion du corps à étudier sur une tablette mince, transparente, autant que possible, aux rayons Röntgen. En dessous, on dispose l'ampoule génératrice de ces rayons. Un premier réglage consiste à obtenir que l'ombre du projectile se forme à l'intérieur de la tâche lumineuse de l'anneau dont nous avons déjà parlé. Le praticien marque, comme nous l'avons déjà vu, aussi, avec un crayon spécial, sur le corps du blessé, le point *a*, qui se trouve sur le trajet du rayon normal à l'écran. Il opère, évidemment, par tâtonnements pour obtenir un tel résultat.

Au cours du deuxième réglage, le radiothérapeute fait basculer l'ampoule d'un angle donné autour d'un axe. Le rayon ne passe plus par le projectile. On donne alors à l'ampoule un déplacement parallèle à la tablette qui porte le blessé, jusqu'à ce que le rayon passe à nouveau par le projectile. A ce moment, toujours avec son crayon spécial, l'opérateur marque à nouveau un point *b* sur le corps du patient. Le choix de l'angle de rotation de l'ampoule est tel que la profondeur à laquelle se trouve le projectile est la moitié de la distance *ab*. Il suffit donc de mesurer celle-ci sur la peau et de diviser par deux pour obtenir la profondeur désirée à laquelle est logé le corps étranger au-dessous du point *a*.

Il y a encore d'autres techniques du même genre. Mais, comme leur exposé nous obligerait à des considérations assez arides et qu'en définitive elles ne sont pas particulièrement distinctes des deux méthodes en usage dont nous venons de parler, nous les laisserons de côté et nous arriverons à...

La planigraphie-stratigraphie

Il existe, actuellement, une méthode peu connue permettant d'isoler du reste du squelette la région intéressante : c'est un procédé qui a été imaginé, en 1917, par le docteur Bocage, dans un service de radiologie de guerre et repris, par lui, en 1920. Le brevet qu'il a pris, en 1921, est la première description des principes mécaniques qui sont à la base des divers appareils, réalisés depuis, dans la même intention et qui, tous, dérivent de l'une des trois méthodes qu'il avait, alors, décrites.

Le principe de la méthode établie par le docteur Bocage, et basée sur la théorie des triangles semblables, consiste essentiellement à faire déplacer, simultanément et continuellement, l'ampoule et le film, pendant la pose radiographique. Si le tube bougeait seul, l'ombre projetée par le squelette se déplacerait sans cesse sur le film ne pourrait y laisser qu'une image complètement brouillée. Mais, si le film se déplace, lui aussi, d'un mouvement convenablement coordonné avec celui de l'ampoule, on peut maintenir fixe, sur le film, l'image des os situés dans d'autres plans et dont les ombres se sont déplacées pendant la pose. Si le film reste parallèle à lui-même et que ses mouvements soient homothétiques de ceux du foyer par rapport à un point de l'espace qui les sépare, la radiographie obtenue reproduira uniquement ce qui se trouve dans le plan parallèle au film et passant par ce point.

Trois types mécaniques de liaison entre le film et l'ampoule ont été décrits par le docteur Bocage, dans son brevet de 1921. Un essai de réalisation, commencé à cette époque, sur un modèle réduit et de construction rudimentaire, ne fut pas poursuivi faute de crédits, car un appareil de ce genre même parfait, n'aurait présenté aucune chance de débouché commercial pour le constructeur.

En 1922, un neurologue hollandais, Ziedses des Plantes, ignorant ces travaux, retrouva la même idée et fit construire un appareil, avec une subvention de la fondation Rockefeller. Depuis, en Allemagne, deux fabricants ont établi des appareils sur les mêmes principes.

Ziedses des Plantes, qui est le premier à avoir obtenu d'excellents clichés, avec son invention, a donné à son dispositif le nom de *Planigraphie*, et le nom de *Planigraphie*, à la méthode qui constitue une véritable coupe radiographique du corps humain.

L'ampoule, animée d'un mouvement, se déplace, si bien que l'ombre projetée par un os se trouvant dans un plan se forme toujours sur le même endroit du film. Ce plan est seul privilégié.



Stéroradiographie de l'extrémité inférieure de la colonne vertébrale.

L'intérêt des applications de la méthode du docteur Bocage a été souligné, dernièrement, par Paul Ott, dans sa communication au Congrès de Radiologie, tenu à Berlin.

Un constructeur français fabrique, sur un principe assez voisin, un appareil simplifié. L'ampoule et le film décrivent chacun un arc de cercle dans un même plan vertical, le film ne restant pas parallèle à lui-même. Cette simplification ne donne l'image nette que pour une seule ligne et les parties adjacentes. Un second appareil, de conception meilleure et assez semblable au Planigraphie de Ziedses des Plantes, est, actuellement, à l'étude chez le même constructeur.

La stéréoradiographie par réseaux lignés

L'invention de M. Jean Thériat consiste à appliquer le principe des effets de relief par vision binoculaire (avec les deux yeux) à travers un réseau, à la stéréoradioscopie et à la stéréoradiographie médicales.

Il faut voir, simultanément, deux perspectives distinctes de l'objet, considéré de deux points distincts de 70 à 72 mm (distance moyenne des axes optiques des deux yeux). Les deux sensations, éprouvées ensemble par les centres nerveux, ont, comme conséquence, la sensation en question. Deux questions doivent être rigoureusement satisfaites :

- 1° Faire voir, au même endroit (dans le cas particulier sur l'écran radioscopique ou sur la plaque ou le film radiographique), les deux perspectives différentes de l'objet correspondant chacune à celle que verrait l'œil directement.
- 2° Faire en sorte que chaque œil ne voie que celle des deux perspectives qui lui est propre.

Le procédé des réseaux lignés trouve son origine dans les recherches de l'ingénieur français A. Berthier, travaux perfectionnés par le physicien américain Fred Yves, dont les « Stéréogrammes parallax » ont été présentés, en France, par le physicien bourgeois Violle et M. L. Gaumont, par l'inventeur italien Belloni, les allemands Rudolph Rigi et Otto Kohler, par le professeur Guilloz (de Nancy) et, surtout, M. Estanave, de Marseille.

On sait qu'on désigne par réseaux lignés, un « *gril* » formé par des traits opaques parallèles séparés par des espaces transparents. La largeur des lignes opaques, dans

les réseaux utilisés, est « un peu » supérieure à celle des intervalles clairs. Or, jusqu'à présent, on ne pouvait produire que des réseaux de petites dimensions, que l'on obtenait par reproduction photographique, au contact d'un réseau matrice, fabriqué lui-même par gravure sur verre. Ces réseaux, d'un travail extrêmement délicat, sont d'un prix extraordinairement élevé et, de plus, ne peuvent donner de reproductions satisfaisantes, car ils ne présentent jamais ni blanc pur, ni noir opaque.

Un « réseau ligné » de plus d'un mètre carré

Il fallait trouver une technique permettant d'obtenir des réseaux lignés, parfaitement identiques et aussi grands qu'il est nécessaire. Tous les chercheurs avaient échoué. Enfin, après des années de travail, l'un d'eux, un constructeur de la Courneuve, M. J. Thériat, a résolu le problème : il a achevé une machine de haute précision, qui permet d'obtenir des réseaux ayant largement une aire de l'ordre du mètre carré et même bien davantage.

La stéréoradioscopie et la stéréoradiographie médicales

C'est avec un tel système que M. Jean Thériat tente d'appliquer le principe des effets de reliefs par vision binoculaire à la stéréoradioscopie et à la stéréoradiographie médicales. Mais, d'abord, considérons comment, avec un réseau ligné, on peut satisfaire aux deux conditions du relief stéréoradioscopique.

Découpez les deux photographies jumelles, formant, à elles deux, un couple stéréoscopique, en bandes très étroites, parallèles; numérotez, ces dernières, dans le même sens. Éliminez, de la vue de gauche, les bandes d'ordre pair et, de celle de droite, les bandes d'ordre impair.

Si, ensuite, vous juxtaposez les bandes restantes de chacune des images, vous aurez une impression encore convenable de ce que représentait l'image examinée, cela à cause de l'étroitesse des bandes. Combinez, plutôt, les bandes conservées, en prenant, alternativement, une bande de l'une des images et une bande de l'autre. Vous obtiendrez une troisième image qui, à cause de son mode de formation, méritera le nom d'*image composite*. Et vous aurez réalisé la superposition matérielle des deux images. Si vous vous étiez borné à superposer simplement les deux vues, l'effet obtenu aurait été, naturellement, moins bon, cela à cause de la confusion due à la présence de chaque point, sur les deux images.

Pour donner l'impression du relief, l'image composite ne doit pas être regardée à l'œil nu. Il faut s'arranger pour ne laisser voir, à l'œil gauche, que les bandes impaires (d'après ce que nous avons dit plus haut) et, à l'œil droit, que les bandes paires. Pour obtenir un tel résultat, il suffit d'interposer un réseau ligné entre les yeux et l'image composite.

Le nouveau dispositif consistera à placer un écran ligné, dit *écran stéréoscopique*, entre l'écran fluorescent et l'objet observé qui sera « éclairé » par deux ampoules radiographiques, situées de l'autre côté de l'objet par rapport à l'écran. On percevra, par transparence, les ombres pourvues de relief, à travers un autre réseau ligné formé d'une feuille transparente sur laquelle des lignatures opaques auront été formées.

L'écran stéréoscopique, imaginé par M. Thériat, est constitué par une série de lames opaques aux rayons Röntgen (par exemple, en plomb), entre lesquelles sont intercalées des lames transparentes, faites d'un corps cellulosique ou autre. Une technique ingénieuse et qu'il ne nous est, évidemment, pas permis de révéler pour le moment, fournit des réseaux homogènes, qui ne forment qu'un seul bloc et dont les lames sont dans l'incapacité absolue de se déplacer, les unes par rapport aux autres. C'est cet écran composé de lignes alternativement opaques et transparentes aux rayons Röntgen qui sera, répétons-le, disposé entre le sujet et l'écran d'observation, pour donner la vision directe du relief, sans l'emploi d'artifices.

Grâce à cette nouvelle méthode, le praticien évaluera, d'une façon précise, l'emplacement des lésions ou des corps étrangers faisant l'objet de son examen.

Jean AUBIN.

THERMOTHÉRAPIE ET CHROMOTHÉRAPIE

photographie en INFRAROUGES

TRACER dans l'air un cercle immatériel, invisible, tel qu'à son intérieur nul ne puisse pénétrer sans permission, était un rêve, celui des magiciens et des romanciers à la « Wells ». Cependant, aujourd'hui, ce rêve est devenu une réalité, à la portée de chacun ; et cette réalité nous la devons aux rayons infrarouges.

Situons les radiations infrarouges dans l'échelle des rayonnements

Si l'on considère, à partir du jaune vert, des lumières de fréquence de plus en plus petites, on constate que l'œil devient de moins en moins sensible, et, finalement, ne voit plus rien au delà du rouge. La lumière invisible qu'il ne peut distinguer est l'*infrarouge*.

Le premier, l'astronome anglais William Herschel eut, en 1800, l'idée de déplacer un thermomètre dans le spectre solaire, et il constata que la température croissait du violet au rouge, qu'elle s'élevait encore en dehors de la partie visible du spectre et qu'elle passait par un maximum, pour décroître ensuite lentement jusqu'à une distance relativement grande de la dernière portion visible du rouge. Cette expérience montra qu'il existe, en dehors du spectre visible, des radiations invisibles, capables d'agir sur un thermoscope. Herschel assimila ce rayonnement à ce qui était désigné, à cette époque, sous la dénomination assez peu heureuse de « chaleur rayonnante ».

L'importance de l'observation d'Herschel n'échappa pas à l'esprit averti de Thomas Young, qui, en 1807, considéra, à juste titre la découverte comme une des plus importantes parmi celles faite depuis Newton.

Comment on produit les radiations infrarouges

Il est très facile d'obtenir des radiations infrarouges, puisqu'elles existent dans les spectres de tous les corps chauds. Les corps incandescents comme la flamme de nos lampes, donnent de l'infrarouge, en même temps que des rayons lumineux visibles. Nos appareils de chauffage, les corps obscurs, comme une bouillotte d'eau chaude, en émettent abondamment, ces derniers sans radiations lumineuses. Enfin, nous vivons dans un véritable bain de ces radiations, et notre corps en rayonne lui-même.

Quand on désire produire, en grande quantité, des radiations infrarouges, on peut utiliser le manchon Auer et, surtout, la lampe à vapeur de mercure à ampoule de quartz.

La substance qui forme le manchon Auer est un mélange intime d'oxyde de thorium ou *thorine* et d'oxyde de cérium ou *cérite*, dans les proportions de 99 % du premier et de 1 % du second. Dans la flamme du brûleur à gaz, le manchon est porté à une température, de l'ordre de 1600° C. Pour obtenir un manchon Auer, on plonge un tissu de gaze dans un mélange de solutions de nitrates de thorium et de cérium, et on calcine. Le manchon Auer émet surtout des radiations infrarouges de longueur d'onde supérieure à 12 microns (millièmes de millimètre).

La lampe à vapeur de mercure à ampoule de quartz est une source de radiations infrarouges plus intenses que le manchon Auer. La température et la pression de la vapeur de mercure sont d'autant plus élevées que l'intensité du courant électrique qui traverse la lampe est elle-même plus grande. Dans l'extrême infrarouge, le rayonnement est probablement de même nature que celui d'un corps porté à une haute température.



La photo d'une main avec plaque sensible à l'infrarouge (à gauche) montre le réseau veineux, ce que ne montre pas la photographie sur plaque ordinaire (à droite).

Domaine et propriétés de l'infrarouge

Dès 1850, Melloni publiait dans son grand ouvrage « *La thermocroscopie ou la coloration calorifique* », les résultats de ses recherches ; il montrait que le rayonnement mystérieux possède toutes les propriétés de la lumière visible, qu'il se réfléchit et se réfracte, qu'il est susceptible d'être absorbé par les substances liquides et solides les plus diverses ; le sel gemme l'absorbe très peu, tandis que la glace, l'eau, le verre s'opposent presque entièrement à son passage.

« La lumière, écrivait Melloni, en 1843, est simplement une série de radiations calorifiques sensibles à notre organe de la vue ou vice-versa, les radiations de chaleur obscure sont de véritables radiations lumineuses invisibles. »

Les prismes et les lentilles employés dans l'étude des radiations infrarouges sont en quartz, en fluorine ou en sel gemme, puisque le crown et le flint sont opaques à ce rayonnement.

L'étude à laquelle de nombreux physiiciens se sont livrés depuis Melloni, a montré que ces radiations comportent une partie de spectre total neuf fois plus étendue que celle couverte par la lumière visible ou, comme on dit, en adoptant le langage de la musique, dans la gamme totale des vibrations lumineuses, la lumière visible s'étend sur une octave, alors que l'infrarouge en compte neuf.

On divise, assez arbitrairement, le domaine de l'infrarouge en trois parties : les radiations de 0,8 à 3 microns (*début de l'infrarouge*) ; de 3 à 30 microns (*infrarouge moyen*) ; 30 microns à 2 millimètres (*infrarouge extrême*) ; les radiations de cette dernière région spectrale possèdent déjà les propriétés des ondes hertziennes.

L'eau pure, le verre, le mica, l'ébonite, le carton noir, opaques dans la première partie de l'infrarouge, sont transparents dans l'infrarouge extrême. Le diamant et la paraffine sont parfaitement transparents pour des radiations infrarouges de longueur d'onde supérieure à 100 microns. Pour protéger le cliché dans une lanterne à projection, il suffit de placer entre lui et l'arc une

cuve de 2 centimètres d'épaisseur contenant de l'eau pure ou, mieux, une solution diluée d'acétate de cuivre. L'absorption exercée sur les rayons infrarouges est presque totale, il ne passe guère que la 1/250^e partie du rayonnement infrarouge ; un thermomètre noir-ci placé au delà n'accuse plus qu'une très petite élévation de température.

Une expérience très facile à réaliser montre le pouvoir absorbant de l'eau : si on expose un radiomètre au rayonnement d'une bougie, on le voit tourner rapidement ; mais il s'arrête, si l'on interpose une petite cuve pleine d'eau, entre lui et la bougie.

L'œil humain imparfait n'est pas sensible aux radiations infrarouges

Les progrès réalisés par la science, depuis un quart de siècle, mettent, de plus en plus, en évidence l'imperfection de nos sens, et de notre vue, en particulier. Il est entendu que l'œil humain est un organe très délicat ; on a, effectivement, mesuré qu'il est capable d'être impressionné par l'onde lumineuse qui exigerait, seulement « *cinquante milliards d'années pour déborder, à travers une surface d'un centimètre carré, la faible quantité de chaleur nécessaire pour échauffer d'un degré centésimal la température d'un gramme d'eau* ».

Mais, cet organe merveilleux est aussi imparfait, car sa sensibilité est limitée à une petite partie des radiations qui lui arrivent, et c'est pourquoi les montagnes lointaines lui apparaissent enveloppées d'un voile bleuâtre, lequel nous empêche de voir les détails du paysage. Par temps clair, il est possible d'apercevoir la Corse, depuis Nice, ou la côte française, depuis Douvres, et, encore, ne les distingue-t-on que sous forme d'une ligne ou d'une tâche estompée au niveau de l'horizon ; mais, qu'un léger brouillard ou qu'une brume vienne à s'élever sur la mer et l'observateur ne voit plus rien.

Cela tient à ce que l'œil est, presque uniquement, sensible aux rayons lumineux de longueurs d'onde comprises entre quatre dixièmes et huit dixièmes de micron. Or, pour ces radiations, les gouttelettes d'eau et les

poussières qui sont, généralement, en suspension dans l'atmosphère, constituent un obstacle considérable, surtout pour les rayons bleus et violets, c'est-à-dire pour les rayons de plus courtes longueurs d'onde.

D'ailleurs, ce qui est exact de l'œil humain l'est aussi, ou plutôt, l'était aussi, il n'y a pas si longtemps, de l'appareil photographique. Les dispositifs, même les plus perfectionnés, munis de lentilles puissantes, étaient incapables d'enregistrer des vues de bonne qualité, lorsque, comme on dit en terme de métier, « le temps est bouché ».

Tous ces inconvénients disparaîtraient, si notre œil était sensible aux radiations infrarouges, qui, elles, sont très peu diffusées par l'atmosphère.

Mais, heureusement, si l'œil humain n'est pas susceptible d'un perfectionnement qui le rende impressionnable à l'infrarouge, il n'en est pas de même de l'outillage photographique, auquel de récents progrès donnent la faculté d'enregistrer l'invisible. C'est de ces progrès que nous allons parler, maintenant, en vue de leur application au diagnostic médical.

Comment on obtient des plaques ou films sensibles aux rayons infrarouges

Il y a une vingtaine d'années, les tentatives réalisées par le professeur Wood exigeaient une durée d'exposition, dans les conditions les meilleures, de l'ordre d'un quart d'heure. Cette dernière circonstance, dans le cas de prises de vues cinématographiques, a une importance fondamentale.

Si, en effet, la photographie par rayons infrarouges a fait de si grands progrès, dans ces dernières années, elle le doit à l'intérêt que lui a porté l'industrie du cinéma. Les cinéastes se voyaient refuser l'enregistrement d'un spectacle qui les tentaient, particulièrement : celui de paysages éclairés par la lune. La prise de photographies d'un sujet, simplement éclairé par la lumière réfléchie par notre satellite, qui offre déjà de sérieuses difficultés aux photographes, était absolument impossible aux opérateurs de cinéma, étant donné la rapidité d'enregistrement de vues. L'utilisation de films sensibles à l'infrarouge permet, maintenant, de leur donner toute satisfaction, à ce point de vue.

Le procédé n'exige pas du tout que la prise de vues soit effectuée pendant la nuit. On peut admirer de magnifiques spectacles, nocturnes en apparence, et cependant photographiés de jour, avec une émulsion sensible aux rayons rouges et infrarouges, en employant un écran filtrant qui arrête toutes les radiations de longueurs d'onde inférieures à 7500 unités angström (l'angström vaut un dix-millionième de mm). Cet écran est disposé, soit entre le jeu des lentilles constituant l'objectif, soit, simplement, en avant de cet objectif.

La photographie en infrarouge technique moderne de diagnostic

Les radiations visibles sont arrêtées à la surface de la peau ; les rayons Röntgen, au contraire, traversent complètement les tissus, quant aux rayons infrarouges, ils pénètrent la peau à une certaine profondeur.

Ce fait est démontré clairement, si l'on photographie un homme rasé de frais. Il apparaît sur la plaque sensible à l'infrarouge comme s'il avait une barbe de trois jours parce que les rayons infrarouges ont pénétré la peau et fait enregistrer à la plaque les poils se trouvant en profondeur. Le professeur Haxthausen, de Copenhague, mettant à profit ce phénomène, l'a utilisé dans ses recherches relatives au rapport possible entre les varices et les ulcères superficiels.

Dans la guérison du lupus par le traitement à la lumière, les escarres qui se forment pendant le traitement, et qui cachent, les tissus naissants, sont pénétrés par les rayons infrarouges. Des photographies aux rayons infrarouges, prises à intervalles, permettent de suivre exactement les progrès de la guérison.

Nous avons déjà vu que les rayons infrarouges ont le pouvoir de pénétrer les tissus opaques à la lumière visible. Les objets ou détails invisibles à l'œil nu et qu'il n'est pas possible de photographier par les moyens habituels, peuvent souvent être fixés par la pellicule sensible à l'infrarouge. Par exemple la carapace chitineuse d'un grand nombre d'insectes est opaque à la lumière ordinaire, mais transparente à l'infrarouge.

La photographie à l'infrarouge a rendu de très grands services dans la microphotographie des sections de nerfs par la méthode d'imprégnation à l'argent. La photographie de ces coupes, qui sont très foncées, donne un résultat très médiocre sur plaque ordinaire ou même panchromatique. La plaque sensible à l'infrarouge, par contre, permet d'enregistrer les moindres détails.

On utilise, avec avantage, la photographie en infrarouge pour effectuer un diagnostic dans le cas d'une veine éclatée. Un fait est à rappeler sur une photographie de paysage sur plaque infrarouge, le vert de l'herbe et du feuillage paraît presque blanc, particularité qui tient au fait que la chlorophylle réfléchit et transmet les radiations infrarouges, mais ne les absorbe pas. Par conséquent, tout ce qui troublerait la répartition de la chlorophylle sera visible sur une photographie infrarouge. Un grand nombre de maladies fongiques des plantes s'accompagnent d'une carie ou nécrose du contenu cellulaire. Cette carie qui trouble la répartition de la chlorophylle est clairement enregistrée sur une photographie infrarouge, alors qu'à l'œil nu ou sur une plaque ordinaire rien d'anormal n'est visible. Nul doute que ce fait aura des applications thérapeutiques.

La thermothérapie ou chromothérapie applique les infrarouges au traitement de multiples affections

Les rayons infrarouges agissent dans la profondeur de la peau et des tissus cellulaires sous-cutanés, sur la trame des vaisseaux sanguins et des nerfs. Ils décongestionnent, calment la douleur (action analgésique) et favorisent la nutrition cellulaire. Ils ont un effet bienfaisant, en activant les circulations sanguines et lymphatiques, dans toutes les affections locales caractérisées par un trouble de l'irrigation et de l'inhibition se manifestant par de l'infiltration des tissus, de la douleur, et, parfois, des perturbations de la nutrition des tissus (obésité).

Aussi, peut-on employer, avec succès, les radiations infrarouges dans les affections articulaires (goutte, rhumatisme chronique, rhumatisme déformant), dans les myalgies, les myosites traumatiques, le torticolis et le lumbago.

On peut les utiliser, avec avantage dans certains cas d'adhérence péritonéale.

Ils exercent une action favorable sur les névralgies d'origine périphérique (névralgie faciale, névralgie sciatique). Ils sont indiqués dans les troubles périphériques : œdèmes chroniques, engelures, gelures, artérites oblitérantes, mal perforant.

Ils facilitent la cicatrisation des plaies à évolution torpide et la régénération des tissus lésés : radiodermite.

Les rayons infrarouges se sont trouvés singulièrement efficaces dans le traitement de certaines inflammations aiguës ou subaiguës à tendances suppuratives et on les emploie, avec profit en otologie et en stomatologie.

On a pensé, enfin, à employer les infrarouges au traitement des maladies mentales... Le rouge du spectre solaire, par exemple, excite le sujet qui y a été exposé pendant un certain temps, tandis qu'au contraire la couleur correspondant au vert du spectre solaire calme ce sujet. Cette méthode est encore malheureusement, peu utilisée : on ignore, en effet, dans quelles proportions et dans quelles mesures les propriétés thérapeutiques de l'infrarouge agissent sur les maladies mentales. Pour l'instant, on sait que certaines de ces affections

pénibles peuvent être traitées par des applications de lumière plus ou moins atténuée, pouvant aller jusqu'à l'obscurité. La thérapeutique est connue sous le nom d'*actinothérapie négative* ; mais elle est encore peu employée, parce qu'on ne connaît presque rien sur le rôle que joue l'obscurité totale ou partielle en pathologie générale.

Une thérapeutique nouvelle combine l'action des radiations et des médicaments ou des vaccins

Les travaux de ces dernières décades ont mis en évidence les propriétés bienfaisantes des radiations infrarouges, associées parfois aux radiations ultra-violettes, aux rayons X ou même à un traitement chimique. On sait, depuis les recherches de MM. Benoit et André Helbronner que les infrarouges provoquent une diminution des globules blancs sanguins, tandis que les ultraviolets agissent sur le sang des capillaires superficiels en fixant l'oxygène sur l'hémoglobine (substance colorante) des globules rouges et en oxydant, également, les substances de désassimilation (urée).

Les deux savants ont cherché à établir si l'emploi des agents chimiques thérapeutiques, combiné à l'action des infrarouges, notamment, permet d'obtenir des résultats impossibles avec ces seuls modes de traitement utilisés isolément. L'expérience a justifié leur attente ; il est né une thérapeutique combinée nouvelle.

Une observation initiale leur a apporté, d'abord, une première vérification des vues précédentes ; si, en effet, des animaux reçoivent des injections intraveineuses d'alkaloïdes à doses faibles non toxiques (véraloine, colchicine, aconitine, digitale, etc.), ils ne présentent, de ce fait aucun accident. Mais si, quelques heures plus tard, on les soumet à une irradiation ultraviolette intense, il se produit alors des accidents graves, mortels même parfois (véraloine, colchicine).

Il semble donc que l'ultraviolet jouisse de la propriété de sensibiliser l'organisme vis-à-vis des alcaloïdes, dont l'action se trouve ainsi exaltée.

Les recherches très intéressantes de deux savants les ont amenés aux conclusions suivantes :

1° La présence de certaines matières médicamenteuses dans l'organisme, particulièrement, dans le torrent circulatoire, détermine des effets thérapeutiques beaucoup plus actifs, quand on expose en même temps, le sang par la voie des capillaires superficiels à l'action des radiations ultraviolettes.

2° La présence de certaines matières médicamenteuses dans l'organisme détermine des effets thérapeutiques beaucoup plus actifs, quand on expose la partie à traiter à l'action de radiations infrarouges.

3° Il devient, par suite possible, pour obtenir un effet thérapeutique donné, de diminuer dans des proportions importantes les doses employées, d'où utilisation thérapeutique intégrale du médicament : cet avantage est particulièrement utile quand on s'adresse aux substances toxiques (arsenic, iode, mercure, alcaloïdes, etc.).

4° On peut prévoir une corrélation entre le spectre d'absorption du médicament employé et les radiations qui l'activent, d'où possibilité éventuelle de déterminer à priori les radiations activantes.

5° Certains vaccins sont activés par l'irradiation infrarouge.

Professeur Louis PELLETIER.

**Pour trouver
UN EMPLOI
DANS LA RADIO
Utilisez les
PETITES ANNONCES
DU "HAUT-PARLEUR"**

Un demi-siècle de progrès dans la production des **RAYONS X**

PERSONNE, maintenant, n'ignore les applications multiples dont les rayons X sont aujourd'hui l'objet, aussi bien dans le domaine médical que dans le domaine industriel. Par contre, on est assez peu fixé, sauf dans les milieux tout à fait spécialisés, sur l'évolution et sur les progrès considérables qui ont permis la fabrication des appareils générateurs utilisés actuellement. Il nous paraît intéressant, au moment où l'on commence à parler de systèmes producteurs de rayons X fonctionnant sous de formidables tensions de l'ordre du million de volts, de faire une sorte de mise au point et d'apprécier tout le chemin parcouru, depuis la découverte, en 1895, par Röntgen, du précieux rayonnement.

Il y a une trentaine d'années, il fallait une pose de 50 minutes, et souvent davantage, à quelques centimètres de distance, pour obtenir la radiographie d'un thorax ; aujourd'hui, cette même radiographie est obtenue avec beaucoup plus de détails, à 2,50 m de distance, en moins d'un dixième de seconde. A 7 m de distance, on radiographie un homme dans toute sa hauteur. En radiométallographie, des pièces d'acier, épaisses de 90 mm, sont traversées par le rayonnement.

Des différences de potentiel de 300.000 volts sont couramment utilisées en radiothérapie et des installations à 600.000 V, en courant continu, fonctionnent dans les laboratoires. Les ampoules à rayons X qui, il y a trente ans, supportaient difficilement des différences de potentiel de 30.000 à 40.000 V, fonctionnent, actuellement, à au moins douze fois plus. Comme M. Henri Pilon l'a justement fait remarquer, la période écoulée depuis 1895 peut, au point de vue de progrès réalisés dans la production des rayons X, être divisée en trois époques successives :

La première période, très courte, part des premières découvertes de Röntgen, en 1895, et va jusqu'au moment (1897) où les ampoules, munies d'anticathodes et de régulateurs, deviennent des instruments capables de fournir un autre travail que celui des expériences de laboratoire.

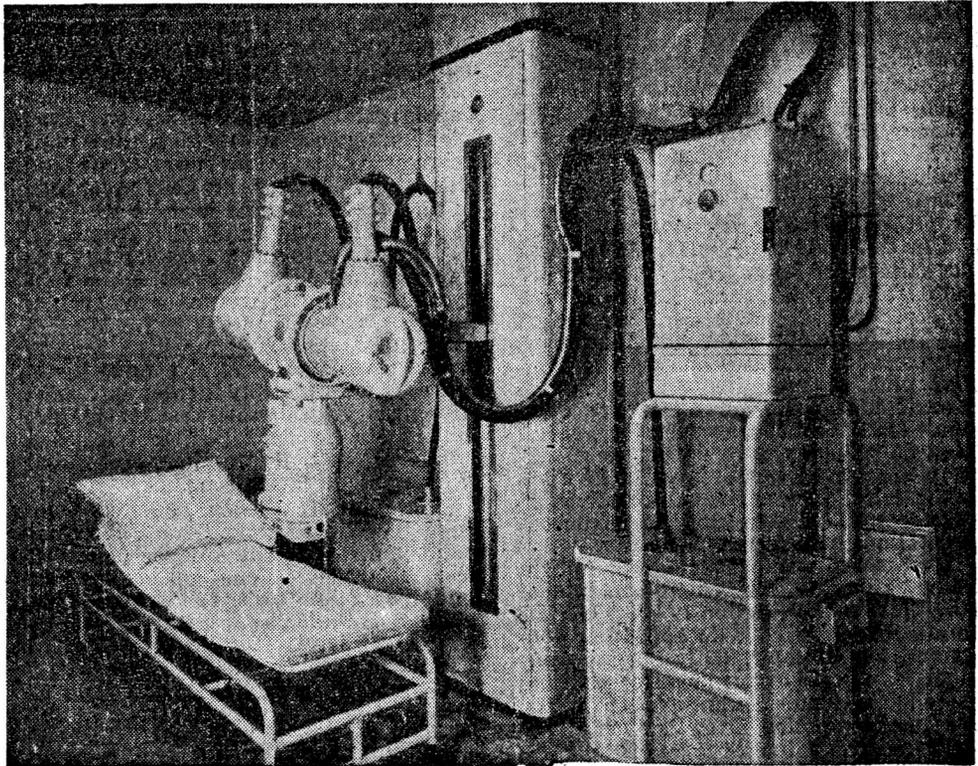
La deuxième, qui va de 1897 à 1913, peut être appelée période des ampoules à afflux cathodique, ou plus simplement période des ampoules à gaz.

La troisième, qui dure depuis 1913, mérite le nom de période des ampoules à cathode incandescente. C'est l'époque de l'ampoule Coolidge.

La découverte des Rayons X et la période expérimentale de 1895 à 1897

En 1895, un professeur de la vieille université bavaroise de Würzburg, nommé Wilhelm-Conrad Röntgen, faisait paraître, dans les « *Annales de la Société physico-médicale* » de la ville, un premier mémoire intitulé : « Sur une nouvelle espèce de rayons », qui suscita, aussitôt, dans le monde entier, le plus vif intérêt. Les grandes revues scientifiques allemandes et étrangères reproduisirent l'article annonciateur de la magnifique époque de développement scientifique que nous vivons.

Comme le conte, dans un opuscule, le professeur Zehnder, de l'université de



(Document Cie Générale de Radiologie).

Installation de radiothérapie profonde à l'hôpital de l'Hôtel-Dieu.

Bâle, qui fut le préparateur de Röntgen, en quelques mois, celui-ci passe de la médiocrité à la gloire. Il est invité à répéter ses expériences devant l'empereur Guillaume, qui les commente et qui offre au savant une chaire magistrale à la Faculté de Berlin. Röntgen refuse et, avec le titre d'Excellence, retourne à Würzburg, poursuivre ses expériences. Sur la découverte même des rayons X, bien des histoires ont été rapportées. On l'a mise au compte du hasard et l'on a dit que Röntgen avait trouvé le singulier rayonnement en cherchant pourquoi les plaques photographiques neuves, enfermées dans une boîte, avaient été voilées sans avoir été, le moins du monde, exposées à la lumière du jour. Une telle légende diminue injustement, aux yeux du grand public, le mérite de l'expérimentateur avisé qu'était Röntgen.

La dénomination des rayons X est maintenant inexacte et il nous paraît qu'il serait logique de les appeler rayons Röntgen. Une telle appellation aurait le double intérêt de rendre à César ce qui lui appartient et d'enlever au curieux rayonnement un caractère de mystère immérité. Nous savons, parfaitement, que les rayons Röntgen sont une lumière invisible, de même nature que les radiations qui impressionnent notre rétine, lumière qu'un œil ne voit pas pour la seule raison qu'il est imparfait. Les rayons Röntgen ne se distinguent des ondes visibles que par leur longueur d'onde qui est notablement plus petite : de l'ordre du dix-millionième de mm, alors que les radiations visibles ont des longueurs d'onde de l'ordre du millième de mm.

Les rayons Röntgen prennent naissance lorsque, dans une ampoule où règne un vide élevé d'environ un millionième de mm de mercure, un faisceau cathodique constitué par des négatons heurte, brusquement, une paroi solide.

Or, ce rayonnement avait été l'objet d'études soignées de la part de l'Anglais Crookes et de l'Allemand Lenard. Celui-ci avait construit une ampoule dont la paroi opposée à la cathode était constituée par une très mince feuille d'aluminium collée, soigneusement, sur une plaque métallique percée de trous. Les rayons cathodiques sortaient de l'ampoule par ces trous, en traversant la mince feuille d'aluminium. L'ampoule étant enveloppée dans du papier noir, un écran fluorescent, disposé pour recevoir le flux cathodique, s'illuminait sous le choc des électrons. Röntgen avait, certainement, réalisé l'expérience du tube de Lenard.

Le laboratoire de Würzburg possédait aussi un tube de Hittorf dans lequel les rayons cathodiques, issus d'une cathode, viennent converger sur une lance de platine qui devient incandescente sous le choc des négatons. C'est avec ce tube, comme le dit Röntgen lui-même, que furent découverts les rayons Röntgen ; certainement, nul dispositif ne convenait mieux alors pour obtenir pareil résultat, car l'anticathode frappée par le film cathodique, émet des rayons Röntgen.

Il est bien vraisemblable que Röntgen ayant, un jour enveloppé son tube de Hittorf, dans un papier noir, comme il l'avait fait avec le tube de Lenard, s'aperçut que la luminescence d'un écran fluorescent se produisait sous l'action de radiations invisibles issues, non pas de

la cathode, mais de l'anticathode. Pour-suivant ses recherches, il eut l'idée d'ex-poser une plaque photographique à l'ac-tion du nouveau rayonnement, en obli-geant ce dernier à traverser la porte en bois du laboratoire. Cette photographie figure, maintenant, au musée Röntgen, à Würzburg. Elle montre des inégalités d'impression très nettes, suivant l'épais-seur de bois traversée, accentuées par le fait que la porte étant peinte à la cêruse, l'absorption par le sel de plomb était plus grande au niveau des moulures.

Pourtant, d'autres savants, de 1868 à 1895, avaient, certainement, fait fonc-tionner des tubes de Crookes ou de Hit-torf et produit des rayons Röntgen sans s'en rendre compte. Le mérite de Rönt-gen — et il est grand — a consisté à voir ce que les autres ne voyaient pas.

Une difficulté se présenta, dès le début des études sur les rayons Röntgen : par suite de la fixation, sur la surface interne de l'ampoule, des molécules gazeuses du gaz raréfié, la pression diminuait dans l'enceinte; l'afflux cathodique ne pou-vait plus se produire et la décharge n'avait plus lieu; on disait que l'am-poule était devenue trop dure. On essayait bien de remédier à ce défaut, en chauf-fant, avec une flamme, la paroi de l'am-poule calée, mais toutes ces tentatives de réglage ne donnaient que de médiocres corrections passagères.

C'est alors que l'ingénieur américain Elihu Thomson, reprenant une vieille idée de Crookes, proposa, en 1897, de munir les ampoules d'un appendice con-tenant, par exemple, de la potasse caus-tique, que l'on pouvait chauffer pour lui faire dégager une petite quantité de gaz, lorsque la pression dans l'ampoule était devenue trop faible et qu'aucun courant ne pouvait plus la traverser; ce dispo-sitif reçut le nom de régulateur.

Les ampoules à rayons Röntgen cons-truites à cette époque, en Allemagne, en France et en Angleterre, étaient alimen-tées soit par de petites bobines de Ruhm-korff à trembleur, soit par des machines statiques. Bien délicat et peu puissant, tout ce matériel ne pouvait servir qu'à des recherches expérimentales, à l'ex-clusion d'applications pratiques.

La période des ampoules à gaz de 1897 à 1914

À partir de 1897, les industriels son-gent à employer le rayonnement Rönt-gen. Sous la pression de nécessités prati-ques, l'évolution du matériel s'accroît. Le générateur de courant est, en général, encore constitué par une petite bobine d'induction, avec interrupteur à trem-bleur ou interrupteur mécanique.

L'ampoule génératrice des rayons Rönt-gen a la forme d'un ballon en verre, per-méable au rayonnement désiré; à l'inté-rieur, se trouvent une électrode positive (anode) et une électrode négative (catho-de) formée par une coupelle d'aluminium concentrant le faisceau cathodique en un point où l'on dispose un écran métal-lique nommé anticathodique. Souvent l'anticathode sert en même temps d'an-cide. C'est l'ampoule du type focus, qui ne contient qu'un gaz raréfié.

Si l'on établit une différence de po-tentiel suffisante, entre l'anode et la ca-thode, les molécules gazeuses s'ionisent, les ions positifs se précipitent sur la ca-thode (attraction des électricités de si-gnes contraires), libérant par leur choc un grand nombre de négatons qui sont repoussés par la cathode et constituent le faisceau cathodique dont le choc sur l'anticathode fait naître les rayons.

Comme nous l'avons déjà dit précédem-

ment, les ampoules à gaz ont l'inconvê-nient capital de « durcir » au fonction-nement. De nombreux physiciens se sont donc efforcés d'imaginer des dispositifs permettant de ramener la pression du gaz à la valeur convenable.

Thomson réalisa un perfectionnement sérieux qui permettait de régler l'am-poule, pendant son fonctionnement : par abaissement de deux antennes, une partie du courant passait dans un diverticule de l'ampoule et contenait une substance ca-pable de libérer des gaz, par échauffe-ment sous l'action du courant électrique. Depuis Sainte-Claire Deville, on savait que l'hydrogène traverse la platine porté au rouge. L'important osmo-régulateur, proposé par Villard, en 1898, consistait en un tube de platine fermé à un bout, en communication par l'autre avec la ca-vité de l'ampoule. On « amollissait » une ampoule trop dure en chauffant le tube de platine dans la flamme d'un brûleur Bunsen. On peut dire que ce fut le régu-lateur idéal, jusqu'à l'apparition des am-poules puissantes. Mais, l'« onde inver-se » des bobines d'induction qui com-mençaient à être utilisées était le pire ennemi des ampoules; un tube à afflux cathodique ne doit être alimenté que par du courant de même sens.

Villard fut ainsi amené, en 1898 à in-venter sa soupape cathodique, qui est une ampoule à rayons cathodiques munie de deux électrodes : l'une courte, logée au fond d'un tube étroit, et l'autre longue, grosse et enroulée en spirale. En interca-lant cet appareil dans le circuit d'une bobine de Ruhmkorff, on constate que le courant ne peut passer que dans un sens celui pour lequel l'électrode en spi-rale joue le rôle de cathode. L'alimenta-tion par l'afflux cathodique est, en effet, beaucoup plus facile par la grande élec-trode que par la petite.

Bientôt, les ampoules devenant plus robustes les générateurs se perfectionnè-rent; la machine électrostatique fut pra-tiquement abandonnée, malgré l'augmen-tation du nombre de ses plateaux et l'in-terrupteur à trembleur remplacé, en Alle-magne par l'interrupteur électrolytique de Wehnelt, bien vite remplacé à son tour par les interrupteurs à jet de mer-cure dans un diélectrique gazeux, cons-truits en France par Gaiffe (interrupteur Blondel) et par Repiquet.

Avec les années, les ampoules à rayons Röntgen deviennent de plus en plus puis-santes : des ballons plus gros contien-nent des électrodes plus robustes dont l'échauffement est combattu par refroidissement par l'eau.

En 1907, l'ingénieur allemand Bauer, invente son régulateur; c'est un petit appendice, en communication avec l'in-térieur de l'ampoule, et qui contient un long tube capillaire terminé par une pe-tite chambre de compression pleine d'air. Le tube capillaire est plein de mercure et porte au-dessous du niveau du mercure un petit tube obturé par un corps poreux à l'air et imperméable au mercure. Si, au moyen d'une pompe à bicyclette, par exemple, on refole le mercure, le bou-chon poseux, dégagé, laisse entrer une petite quantité d'air dans l'ampoule. Le tube à gaz trop dur qui ne laissait plus passer le courant se rallume alors et parfois même devient trop « mou ». Une grande lueur l'envahit et l'émis-sion en rayons Röntgen est insigni-fiante. On attend que le tube ait à nou-veau durci, en réduisant son régime.

C'est en 1911 que Villard eut l'idée d'utiliser sa soupape, pour alimenter les am-poules à rayons Röntgen, au moyen de

courant redressé. L'une des alternances d'un transformateur traverse la soupape et charge deux condensateurs en série; l'autre alternance est arrêtée par la sou-pape. Le générateur de ce type est le pré-curseur des générateurs actuels construits par la Compagnie générale de Radiologie; mais, ceux-ci utilisent des soupapes mo-dernes à cathode incandescente.

En 1911, également, l'Américain Si-nook construit le premier générateur du type « contact tournant » qui, perfec-tionné, sert encore maintenant. En prin-cipe, c'est un transformateur à circuit magnétique fermé dont le courant, sélec-tionné par un redresseur mécanique ac-tionné par un moteur synchrone, est en-voyé dans l'ampoule en pulsations d'une seule polarité.

Enfin, en 1912, paraissent les premiè-res ampoules à anticathodes à miroir de tungstène, refroidies soit par eau, soit par circulation d'air forcé, soit encore par un radiateur extérieur.

La période de l'ampoule Coolidge de 1915 à nos jours.

Pour éviter l'influence fâcheuse des variations de la pression dans les am-poules à gaz W.-D. Coolidge eut l'idée, en 1913, d'employer l'émission thermoélec-tronique, connue sous le nom d'effet Edison, à la production des rayons Rönt-gen.

On sait, depuis Edison — qui décou-vrit le phénomène avec le platine et le charbon — lesquels ne le présentent, ce-pendant, qu'à un assez faible degré — que certains corps, comme le tungstène, le tantale, le molybdène, la chaux, la ba-ryte, les iodures de calcium et de ba-ryum portés à une température suffi-samment élevée dans le vide absolu, émettent une quantité considérable de négatons.

Dans les ampoules Coolidge, les nég-atons émis par un fil de tungstène incan-descent produisent des rayons Röntgen, par leur choc sur l'anticathode. L'am-poule Coolidge, facile à régler, permet de produire un faisceau de rayons Röntgen parfaitement défini en intensité et en pouvoir pénétrant ou en « dureté ».

Désire-t-on faire croître l'intensité? On doit augmenter le nombre des négatons émis par le filament cathodique, ce qu'on obtient en forçant l'intensité du courant de chauffe. Veut-on augmenter le pouvoir pénétrant des rayons Rönt-gen? Il suffit d'accélérer le mouvement des négatons cathodiques et, par suite, d'accroître la brutalité de leur choc sur l'anticathode, résultat que l'on déter-mine en augmentant la tension aux bornes de l'ampoule.

La première ampoule Coolidge, cons-truite en 1913, aux Etats-Unis, par la « Général Electric Company », et en France, par les « Etablissements Henri Pilon », comportait une anticathode tout en tungstène, que le fonctionnement ar-rivait à porter au blanc incandescent, l'énergie inutilisable se dissipant par rayonnement. Il était indispensable d'ali-menter cette ampoule par le courant d'un seul sens, sinon l'anode, portée à l'incandescence, si elle était devenue né-gative, eût émis des négatons et l'am-poule se fût inversée.

En 1914, la maison française fabriqua la première ampoule Coolidge à antica-thode refroidie qui devait ainsi servir de valve et sélectionner, elle-même, le cou-rant, puisque l'anticathode, refroidie par eau, n'étant jamais portée à l'incan-descence ne pouvait pas produire de négatons. Aux Etats-Unis, fut créée une ampoule dont l'anticathode était refroidie par un radiateur à ailettes. Les premiers

appareils de ce type furent réalisés, en 1917, pour les besoins de l'armée.

Aux Etats-Unis, et quelque temps après en France furent construites les valves à haute tension à cathode incandescente appelées kénotrons ; ces valves, établies sur les mêmes principes que celles employées en T.S.F., pouvaient, au début, redresser 80.000 V. environ ; elles se perfectionnèrent rapidement et résistent maintenant à des différences de potentiel de plus de 600.000 V. C'est grâce à ces kénotrons que sont établis les générateurs récents à courant redressé qui remplaceront, dans un avenir prochain, tous les autres types d'appareils.

Actuellement, tous les organes haute tension sont réunis dans une grande cage. On assure ainsi la protection contre les chocs électriques ; les ampoules à rayons Röntgen sont enfermées dans des cupules opaques qui protègent efficacement les opérateurs contre le rayonnement émis par l'ampoule.

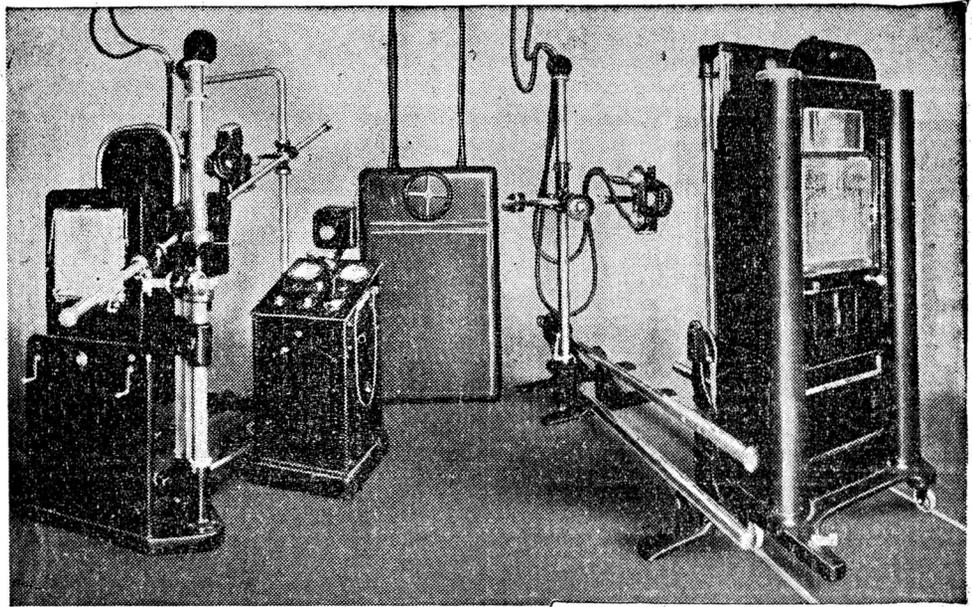
Vers 1920, les constructeurs français et anglais établirent des générateurs à bobine d'induction donnant jusqu'à 40 cm d'étincelle équivalente. C'est alors que Ledoux Lebard et Dauvillier, en France, reprenant l'idée de Villard, firent les premières expériences d'alimentation des ampoules Coolidge au moyen de courant continu à potentiel constant — particulièrement avantageux — produit par la décharge de condensateurs chargés au moyen de valves à cathode incandescente.

Un montage dû à M. Latour, produit du courant continu, sous 250.000 V. En 1926, fut réalisé, pour la première fois, et en France, un générateur à courant continu à tension constante donnant 600.000 V.

Bref, pour l'instant, dans le domaine de la radiothérapie pénétrante on peut distinguer deux techniques : l'une, que nous nommerons la technique classique, utilise des différences de potentiel de 200.000 et de 300.000 V ; l'autre, la technique encore au domaine des laboratoires, fait appel aux très hautes tensions allant jusqu'à 800.000 V et davantage.

C'est un fait que l'irradiation à 300.000 volts qui est, à présent, partie intégrante de la pratique courante, offre des avantages notables, par rapport à l'irradiation à 200.000 V : diminution de la durée des traitements pour un même résultat thérapeutique, augmentation du rayonnement en profondeur, possibilité d'application à grande distance (téléradiothérapie). Le modèle à 300.000 V, adopté par les principaux services de radiothérapie dépendant de l'Assistance publique, comporte, essentiellement, un transformateur à haute tension, dont les enroulements secondaires chargent, simultanément, deux condensateurs par l'intermédiaire de deux soupapes kénotrons ; des résistances liquides, convenablement disposées, protègent l'appareillage contre les surtensions de haute fréquence et donnent à l'ampoule le maximum de longévité. Les deux ampoules qui peuvent être simultanément actionnées sont capables de supporter un courant de 15 à 30 milliampères sous 300 000 V.

D'autre part, on a pu voir, à l'un des derniers Congrès de la chirurgie, un nouveau générateur pratique à 500 000 V comportant essentiellement, quatre éléments identiques isolés du sol par des supports appropriés et disposés en cascade. Chaque élément est constitué par une cuve étanche remplie d'huile, dans laquelle sont immergés les transformateurs haute tension, les transformateurs d'isolement,



(Document Cie Générale de Radiologie).

Générateur et table en service à l'Hôpital du Val-de-Grâce.

les transformateurs de chauffage des filaments kénotrons et les kénotrons eux-mêmes qui éliminent une alternance du courant alternatif haute tension. Leur surveillance s'exerce à travers un hublot fixe à la partie supérieure de la cuve. Leur changement est très facile.

La tension secondaire de chaque bloc qui atteint 125.000 V maxima est élevée par quatre étages successifs jusqu'à 500.000 V maxima. Cette disposition présente les avantages suivants :

Puissance considérable (500 000 V, 10 milliampères) rassemblée dans un espace restreint (largeur : 4,80 m ; profondeur : 1,40 m ; hauteur de plafond nécessaire : 2 m). Possibilité de loger l'ensemble dans une pièce de petites dimensions.

Longue durée d'utilisation des kénotrons qui se trouvent refroidis et protégés contre les chocs, les poussières et l'humidité. Suppression complète de l'in-

fluence du champ extérieur. Remplacement aisé des kénotrons. Commodité de montage et entretien facile. Absence d'effluves et de toute odeur d'ozone.

Ce générateur est un appareil qui prévoit l'avenir. En effet, rien n'empêche, en augmentant successivement le nombre des différents éléments constitutifs, d'élever la tension jusqu'à 700.000 ou 800.000 volts et même davantage. Toutefois, on est limité dans cette voie, et par la question des dimensions d'encombrement de l'ensemble et par celle du support d'ampoule mais surtout par la construction même du tube et les difficultés rencontrées pour faire le vide.

Il existe bien des tubes fonctionnant sur pompe jusqu'à une tension d'environ 900.000 V ; mais, cette réalisation ne peut être exploitée commercialement.

Roger SIMONET
Agrégré de l'Université.

Comment le 11 Aout 1894, le « Monde Illustré » annonçait la découverte des rayons cathodiques par le physicien allemand Lenard.

Le Monde Illustré est le premier journal qui ait porté à la connaissance du grand public la découverte des rayons cathodiques. Le 11 août 1894 il écrivait dans sa « Semaine Scientifique » : « Ces rayons traversent les plaques métalliques minces et les papiers peu épais ; sur des écrans convenables on pourrait donc avoir par les rayons cathodiques des images situées au delà des plans opaques et invisibles pour nos yeux ;... ils impressionnent énergiquement les plaques photographiques, ils noircissent le papier sensible ; ils impressionnent les papiers, même à travers des feuilles de carton de 0,3 mm d'épaisseur. »

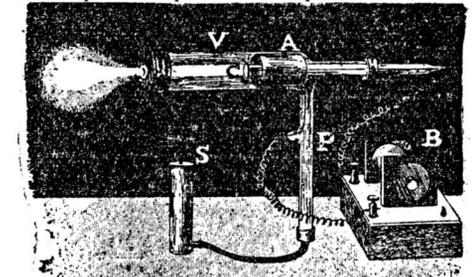
La découverte du Röntgen, dont toute la presse retentit depuis quinze jours, n'est donc que la conséquence attendue et escomptée d'avance par tous les hommes techniques, des travaux du professeur Lenard.

Le Dr Röntgen est, d'ailleurs, le premier à reconnaître la priorité du savant hongrois dans cette direction.

Les rayons cathodiques sont-ils rigoureusement les mêmes que les « rayons Röntgen » ? Il semble que non, d'après les dernières informations. Mais, quoi que décide l'avenir, il convient de rendre pleine justice au mérite du professeur de Wurzburg, et au zèle des savants français, MM. Gas-

ton Seguy et des docteurs Oudin et Barthélemy, qui ont répété les premiers l'expérience du savant allemand.

La technique de l'expérience s'est simplifiée depuis les premières expériences de Lé-



nard, quoique l'appareil de Lenard fût très simple. C'étaient une bobine d'induction B, un tube de verre V que nous refigurons ici (fig. 1) avec deux électrodes de forme particulière, l'anode (électrode positive) A, un cylindre creux de laiton qui recouvre intérieurement le tube, sa cathode (électrode négative), C, un disque d'aluminium soudé au bout d'un long fil : les rayons cathodiques traversaient la plaque d'aluminium qui obstruait l'extrémité du tube V et venaient impressionner la plaque photographique.

Les radiologistes craignent la terrible **MAIN DE ROENTGEN** et s'en protègent le plus possible

LES premières ampoules, génératrices de la précieuse « lumière noire » étaient, évidemment, loin d'atteindre la puissance d'émission que des travaux, nombreux et importants, leur ont fait acquérir depuis.

Qu'utilisait-on, en effet ? Des tubes où était réalisé un vide de l'ordre du millième de millimètre de mercure et dans lesquels la cathode dirigeait son faisceau cathodique, sur le verre. Et c'était le choc des grains d'électricité négative ou électrons négatifs ou *négatons*, qui produisaient les rayons Röntgen. Les ampoules actuelles possèdent une électrode *anticathode*, d'où partent les rayons Röntgen.

D'usages médicaux, il ne fut pas question, pendant la plus grande partie de 1896. L'heure était aux recherches de laboratoire. Et, pourtant, bien que le matériel générateur du courant d'alimentation fût à peine capable de produire des étincelles d'une dizaine de centimètres, on ne tarda pas à signaler des *irritations de la peau*, chez les expérimentateurs, savants, praticiens et constructeurs, occupés à étudier les propriétés du rayonnement, fort énigmatique, à cette époque, puisqu'il était nommé X, pour traduire l'étonnement que provoquaient ses singulières facultés.

On considérait, spécialement, les propriétés qu'il possède, d'impressionner les plaques photographiques et de traverser, plus ou moins facilement, les corps opaques. Naturellement, c'était les mains qui, à cause de leur transparence relative et de leur facile emploi expérimental, qui souffraient le plus, parce que les expérimentateurs les disposaient sur la plaque photographique, entre l'ampoule et cette plaque.

Avec les perfectionnements apportés à la construction des ampoules, le danger des brûlures, par les rayons Röntgen, devient de plus en plus grand.

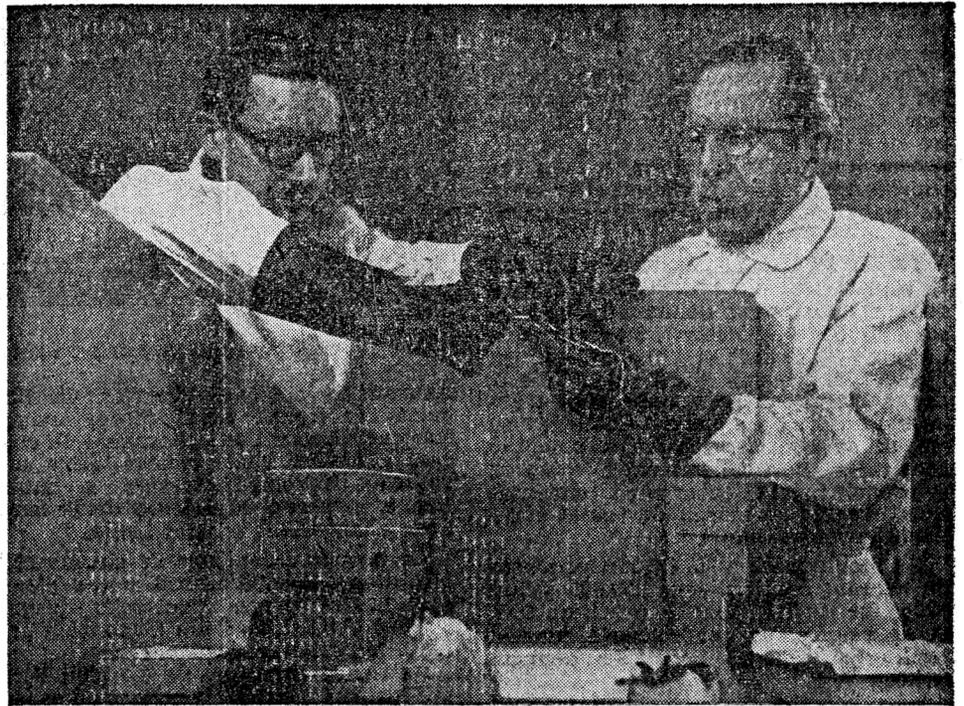
Une année ne s'était pas écoulée que la puissance des ampoules productrices des rayons Röntgen prenait l'essor que l'on sait... et les accidents augmentaient avec elle. Les rougeurs de la peau, observées avec le matériel primitif, s'accroissaient et, de toutes parts, on entendit parler d'*érythèmes graves* (si vous voulez, de forts « coups de soleil » de *vésications*, d'*épilations brutales* et inattendues, etc...)

On observait, mais, comme on ne savait encore rien, les accidents de radiographie se multipliaient à tel point que, dès août 1897, trois grands spécialistes, les professeurs Oudin, Barthelemy et Darier pouvaient en décrire, dans le détail, 60 au Congrès de Moscou.

Y avait-il une raison biologique particulière, expliquant le danger d'un matériel pourtant fort loin d'avoir le rendement de celui dont dispose la science présente ? Oui.

Vous savez qu'on distingue les rayons Röntgen, suivant leur capacité de pénétration, en rayons *très mous* (qui pénètrent assez peu dans l'organisme et s'arrêtent dans le derme) en rayons *mous*, *demi-durs*, *durs*, *très durs*, etc..., suivant qu'ils pénètrent davantage. Or, à l'époque héroïque, le rayonnement des ampoules était, à cause de la relativement faible tension d'alimentation particulièrement riche en rayons très mous. Cela exigeait de « très longues poses », pendant lesquelles la peau était, remarquablement, exposée.

Les cliniciens furent, aussitôt, attentifs au caractère des altérations constatées, d'autant plus que les praticiens n'étaient



Le radiologiste manipule les ampoules à radium avec des gants en caoutchouc au plomb et à l'abri d'un écran protecteur opaque aux radiations nocives.

pas seuls à être frappés de *radiodermite* (c'est-à-dire d'inflammations du derme dues aux radiations). Les malades l'étaient aussi !

On se mit à classer les affections en *radiodermites aiguës* et en *radiodermites chroniques*, les premières atteignant les sujets soumis, d'une manière inconsiderée (on n'était pas, alors, toujours bien fixé) en une ou quelques séances, à une dose de radiations beaucoup trop forte.

Les secondes étaient des *radiodermites* de praticiens, affreusement hypocrites, se développant lentement, mais sûrement, et aboutissant aux accidents graves qui ont exigé tant de mutilations chez ces hommes trop ignorés qui sont des martyrs de la science.

Voilà, très brièvement rappelées, les idées qui avaient cours au début de ce siècle. Elles n'étaient pas sans défaut, car on connaît des *radiodermites* prétendues aiguës dont l'évolution est désespérément lente.

Aujourd'hui, les radiothérapeutes distinguent un phénomène qu'on peut qualifier d'« avant-garde » l'*érythème précoce*, et deux formes fondamentales de *radiodermite* : la *radiodermite bénigne* et la *radiodermite grave*.

En quoi consistent-elles ? Voyons-le.

La première manifestation de défense de l'organisme : l'érythème précoce.

Quand cette manifestation apparaît-elle ? Douze à dix-huit heures après une exposition intolérée par un sujet ; il faut tenir compte du « terrain » biologique, lequel n'est pas le même, pour un être humain que pour un autre.

Cette « pré réaction » consiste en une coloration rose qui disparaît, lorsqu'on presse le doigt. Simultanément, le malade éprouve une sensation de chaleur et de prurit, c'est-à-dire une démangeaison qui lui donne envie de se gratter. Les symptômes sont, relativement, passagers : ils cessent, au bout de vingt-quatre à trente-six heures.

Leur cause ?

Ce n'est point la chaleur émise par l'anticathode portée au rouge par le bombardement cathodique. Une preuve en est donnée par le fait que l'érythème précoce s'observe avec des ampoules à anticathode refroidie au moyen d'ailettes ou d'un courant d'eau.

Une autre preuve est fournie par le témoignage d'un thermomètre, disposé à faible distance d'une ampoule à anticathode à incandescence, thermomètre qui n'accuse qu'une élévation de température de quelques degrés (5, par exemple), absolument incapable de déterminer la moindre irritation, d'origine purement thermique, de la peau.

L'érythème précoce est, réellement, dû à une dilatation des vaisseaux sanguins fins (vasodilatation des capillaires) de la région cutanée exposée aux radiations.

Ce qui caractérise la radiodermite bénigne

A l'érythème précoce, dont nous venons de parler, succède, dans la semaine qui suit, l'irradiation malencontreuse, l'*érythème radiodermique*, quelquefois uniforme, quelquefois ponctué et lenticulaire. Cet érythème guérit ou s'aggrave.

Dans ce dernier cas, la coloration s'accroît, tire sur le brun-rouge ou le rouge fixe ou le violacé; la peau semble couverte d'engelures. Peu à peu, de 19 à 25 jours après le début, le malade éprouve un besoin impérieux de se gratter qui croît en intensité et qui est, spécialement, exigeant la nuit.

C'est l'époque où les lésions se recouvrent de petites « ampoules » (de petites « cloques ») lesquelles, si on vient à les piquer, laissent s'échapper un liquide jaunâtre, visqueux et quelque peu louche. Ces phlyctènes (sortes de brûlures du deuxième degré, disent les praticiens) se réunissent les unes aux autres et finissent par former des bulles dont certaines atteignent la dimension d'une pièce de 1 franc.

Si le mal s'aggrave, encore, le contenu des phlyctènes est de plus en plus trouble; puis, nettement purulent. Finalement, la peau s'élimine, laissant à nu une chair ulcérée, extrêmement sensible et douloureuse, au point que le malheureux ne peut même plus supporter le contact du drap ou des pansements. Soyez sûrs qu'il ne pense plus à se gratter.

Cet état pénible dure de 10 à 15 jours et, quelquefois, davantage. Au bout de ce temps, quelquefois, tout rentre dans l'ordre, mais, trop souvent, hélas! de bénigne, la radiodermite devient grave.

Surtout, lorsque l'affection est suivie de guérison, on voit toujours se produire une « pigmentation », c'est-à-dire un brunissement de la peau. Le phénomène est, parfois, si marqué que cette dernière acquiert, sur une surface considérable, une coloration ardoisée. Vous comprendrez bien que, chez les sujets à peau déjà brune, le brunissement est plus fort encore que chez les autres.

Pendant la même période de radiodermite, ont lieu les chutes des poils des surfaces érythémateuses. Mais, le phénomène est si très capricieux; dans certains cas, où la peau est cependant très malade, les poils demeurent solides à leur place; en d'autres cas, sans autres symptômes, eux seuls tombent.

Pourquoi?

Nous ne saurions vous le dire. En général, après une radiodermite bénigne et environ deux mois après leur chute, les poils commencent à repousser. Pourtant, il y a des circonstances où, après une seule irradiation, la peau demeure chauve.

Une terrible affection : la radiodermite grave

A voir les lésions causées par les rayons Röntgen, l'observateur non renseigné est loin de croire qu'elles sont aussi sérieuses.

Le malade ne se plaint plus des sensations pénibles de brûlures, dont il souffrait quelques jours auparavant. Oui, sûrement, la sensibilité de toute la peau malade est normale, bien qu'un peu exaspérée, dans les parties dénudées ou très rouges. Les régions demeurées à vif, par la rupture des cloques, semblent, au bout de deux mois à peu près, être parvenues à leur maximum d'étendue. Les bords des ulcérations ont, à présent, une coloration nacréée ou rosée, d'apparence cicatricielle; ils sont irréguliers et ressemblent un peu au tracé de côtes, sur une carte géographique. On voit, souvent même la plus grande partie d'une ulcération se cicatiser, complètement.

Hélas! peu à peu, ce travail de réparation s'arrête; la plaie prend une apparence nouvelle; son fond devient lisse, rouge brun avec, en certains points, des taches jaune pâle ou brunes plus foncées. Les douleurs disparaissent; elles sont plus profondes, plus violentes; les malades les comparent à des déchirures, des morsures aiguës; elles se propagent assez loin de la plaie, souvent même semblent partir d'un point situé à quelque distance de cette dernière. La lésion va entrer dans une nouvelle phase.

Certains points reprennent la couleur rouge vif du début ressemblant à des engelures; d'autres, au contraire, sont d'un blanc lisse comparables en apparence à du lard. Finalement, la chair malade se déta-



(Wide World Photos).

L'opératrice voit le patient à travers un verre protecteur au plomb.

che; il se produit ce qu'on nomme une *escarre*, laquelle, en tombant, met à nu une surface rouge vif, saignante, dont la cicatrice met, parfois, très longtemps à s'achever (plus d'une année).

Le traitement de ces lésions est l'affaire du médecin. Nous dirons seulement que celui qui semble donner les meilleurs résultats consiste à anesthésier la région avec du chloroforme et à détruire les tissus malades au moyen d'un jet d'air chaud à 800°. Ce qui est curieux à signaler, c'est que les lésions dues aux rayons Röntgen n'ont que peu ou même pas de tendance à s'infecter. Ce sont de mauvais milieux de culture.

Une affection qui entraîne la mutilation la « Röntgenhand » ou « Main de Röntgen »

La dermite des radiologistes n'apparaît pas soudainement comme la radiodermite provoquée sur les sujets traités. Insidieusement, elle s'installe, surtout sur les mains qui sont le plus souvent exposées, et elle se développe, lentement, mais sûrement.

A son origine, seulement, la circulation sanguine, dans les capillaires est troublée; les doigts deviennent violacés et rouges. L'opérateur a, dit-on, « des mains de cuisinière »; de sensations pénibles, point, un peu de sécheresse de la peau, une sensation de chaleur.

La rougeur augmente, peu à peu, en même temps que le derme, s'épaississant, perd sa souplesse et durcit. Si l'on fait un pli dans la peau, il demeure saillant pendant un temps anormalement long. A cette période, ce qui est le plus pénible, c'est le fendillement des rebords épidermiques des ongles, constamment déchirés et saignants.

Il se forme des écorchures, des crevasses très douloureuses. Si, alors, on fait disparaître la cause nocive, c'est-à-dire l'exposition, si passagère soit-elle, aux rayons Röntgen, tout peut, lentement, rentrer dans l'ordre.

Mais, si l'opérateur continue à être irradié, ne fût-ce que quelques minutes par jour, les lésions s'accroissent les glandes sébacées et sudoripares disparaissent, les mains semblent atteintes d'*eczéma chronique*, la peau devient d'un rouge violacé vif par place, etc.; le moindre choc détermine la naissance d'ulcérations superficielles, à fond rouge vif, saignant facilement, se couvrant de croûtes et sans aucune tendance à la cicatrisation.

Ainsi, se trouve constituée cette terrible affection des radiologistes, la *Röntgenhand*, la Main de Röntgen, affection des plus pénibles et des plus tenaces.

Alors que pendant la première période, un repos de quelques mois et des précautions de préservation suffisantes pouvaient ramener un état « à peu près » normal, maintenant, le mal est presque irréparable. Nous connaissons des médecins qui, depuis des années, ont leurs mains en cet état; et, cependant, ils évitent, autant que possible, toute exposition aux rayons Röntgen, s'entourent de tous les appareils de protection; ils ne peuvent, s'ils ne renoncent complètement à la radiologie, éviter ni les rayons secondaires, ni les radiations très pénétrantes; et cela suffit pour que persiste un état insupportable, s'exagérant par le froid, par la chaleur, par la plus minime excitation locale. Trop souvent, hélas, la lésion est le point de départ d'une dégénérescence cancéreuse. La mutilation est, alors, une nécessité.

Comment on se protège, à présent, contre les rayons Röntgen.

Les applications des rayons Röntgen sont de trois types

1° la *radioscopie*, qui consiste dans l'examen oculaire de l'ombre portée sur un écran fluorescent par un corps traversé, plus ou moins facilement, par les rayons Röntgen;

2° la *radiographie*, qui est une opération photographique d'un style spécial, ayant, comme objet, la fixation de l'ombre précédente sur une radioplaque;

3° la *röntgentherapie*, c'est-à-dire la partie proprement clinique des applications des rayons Röntgen.

Éliminons, tout de suite, le cas de la radiodermite des opérateurs. Pour en arrêter l'évolution, il n'est d'autre traitement que la suppression de la cause. Les précautions les plus minutieuses, si le sujet continue à manier les rayons dangereux, ne feront pas rétrograder une radiodermite constituée. Ils empêcheront peut-être son aggravation, mais ne la guériront pas. Donc, ce qui est essentiel pour un praticien, c'est d'éviter l'apparition de cette radiodermite. Voyons comment.

En règle générale, le radiologiste doit s'astreindre à une discipline rigoureuse, et ne jamais exposer ses mains à l'action d'un faisceau de rayons Röntgen. Il est capital, pour lui, que les précautions à prendre lui deviennent machinales, et passent pour ainsi dire dans son inconscient.

Le sondage de l'estomac par la **SONDE GASTROPHOTOGRAPHIQUE**

L'EXAMEN aux rayons Roentgen d'un estomac soupçonné de présenter un ulcère ou un cancer offre, au praticien, des difficultés considérables. Non seulement, il n'est pas à la portée du premier venu, mais la radiographie obtenue est loin d'avoir la valeur d'une photographie ordinaire. Mais, allez donc introduire un appareil photographique dans l'estomac d'un patient ! C'est pourtant ce à quoi sont parvenus, Back, Heilpern et Porges, avec leur ingénieux système gastrophotographique, dont l'allure générale, au point de vue forme et diamètre, est celle d'une sonde gastrique ordinaire.

Mieux, l'appareil photographique, bien que minuscule, est multiple, puisqu'il comporte 16 objectifs, grâce auxquels on obtient, simultanément, 16 aspects différents, *panoramiques*, peut-on dire, de l'intérieur de l'estomac. Les images sont couplées, c'est-à-dire que l'équipement du

dispositif exige 8 films. Le praticien, en les examinant au moyen d'un *stéréoscope*, retient de la muqueuse gastrique une connaissance en relief singulièrement favorable à l'émission d'un diagnostic exact.

Comment on prend une gastrophotographie

Et voici, maintenant, comment une gastrophotographie est prise. Tout d'abord, l'opérateur coiffe l'extrémité du système, c'est-à-dire l'appareil photographique, d'une baudruche en forme de manchon, extrêmement mince, mais aussi fort souple et résistante. Des fils de soie, très fins, empêchent cette baudruche de se libérer.

Puis, progressivement, en suivant l'avance du dispositif dans l'œsophage et dans l'intestin, au moyen d'un écran radioscopique, la sonde photographique est introduite dans le corps du sujet. Cette opération n'est en rien doulou-

un manchon en cristal, au centre de l'appareil. Il ne faut pas une deminute pour mener à bien toute la série des opérations dont nous venons de parler.

La gastrophotographie a une importance considérable

Terminons avec quelques brèves indications relatives à l'intérêt de la technique. Elle est fréquemment le seul moyen dont dispose le docteur pour discerner un ulcère d'un cancer. Dans le premier cas, la gastrophotographie montre, nettement, à quelle variété d'affection on a affaire : ulcère en cratère, ulcère à l'emporte-pièce, ulcères multiples, ulcère avec gastrite simple ou gastrite hémorragique, etc... A ce propos, on sait combien peu connue est encore cette importante question des gastrites, lesquelles sont des inflammations de la muqueuse stomacale.

On sait non moins bien à quel point

La « Main de Roentgen »

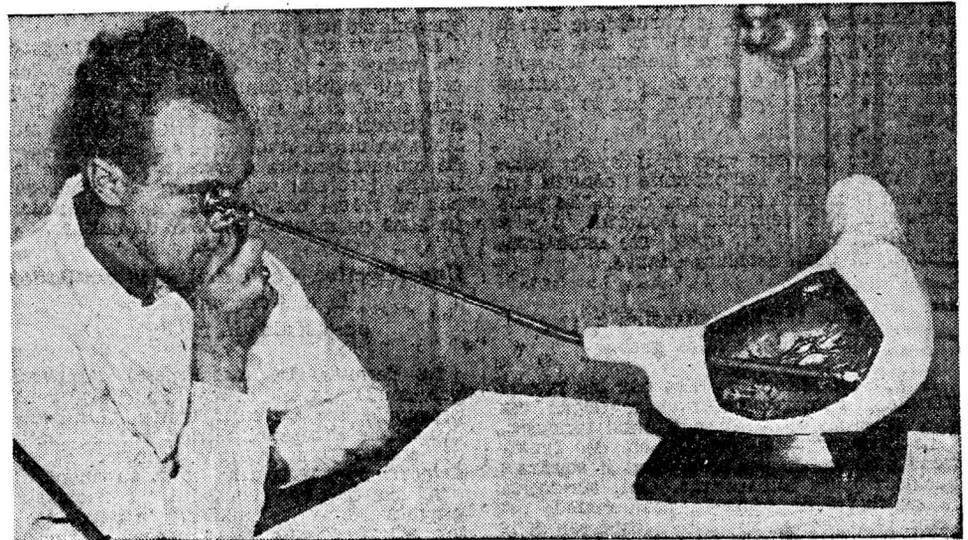
(FIN)

En radiographie et en röntgenthérapie, il lui est assez facile de se protéger, en s'installant dans une cabine, à l'intérieur de laquelle sont les manettes et les volants de commande, ainsi que les appareils de mesures. L'ampoule génératrice est dans une salle voisine, où le regard du radiologiste pénètre à travers une glace au plomb, dite *anti-X*. Les verres au plomb sont, à cause de leur forte densité, opaques à ces « lumières noires » de très courtes longueurs d'ondes que sont les rayons Röntgen.

En radioscopie, la protection est déjà moins facile à obtenir, car le praticien doit se trouver dans l'espace où se propage le faisceau Röntgen. On arrête une bonne partie du rayonnement en doublant l'écran fluorescent avec une glace au plomb. L'opérateur dispose, devant lui, un tablier en caoutchouc, dans la matière duquel on a incorporé une forte teneur de sels de plomb, qui font ainsi obstacle aux rayons Röntgen. Quant à la source de rayonnement, elle est logée dans une cupule particulière, capable de résister à la haute température créée par les dégagements continus de chaleur de l'ampoule. Bien des installations comportent des ampoules logées dans une enveloppe doublée de plomb et possédant une fenêtre munie d'un diaphragme en plomb, qui permet de régler à volonté l'importance du faisceau de rayons Röntgen. Le sujet examiné est, lorsqu'il le faut, couché sur une table, que le praticien fait mouvoir, grâce à des systèmes mécaniques convenables.

Enfin, ce n'est pas, pour le radiologiste, une précaution inutile que celle qui consiste à porter des gants de caoutchouc au plomb, lorsqu'il doit manier une région radioscopée.

Professeur L.-G. SIMON.



reuse ; par conséquent, aucune anesthésie n'est à faire. On a eu soin, préalablement, de laver l'estomac.

Quand le bout de l'appareil a atteint le milieu de la cavité stomacale, quelques coups de poire permettent, de l'extérieur, de gonfler la baudruche. Cela a pour effet de refouler les parois de l'organe et de les disposer à une distance convenable du jeu des objectifs. Le praticien n'a plus qu'à appuyer sur un bouton, pour obtenir la rupture de la baudruche et, presque aussitôt après — moins d'un centième de seconde — un éclair dont l'intensité lumineuse est de l'ordre de 20.000 bougies, cela grâce à la combustion quasi instantanée d'un fil très fin de tungstène. Vous craignez peut-être que le malade ne soit incommodé par ces deux opérations. Point. Ni l'éclatement de la baudruche, ni la combustion du fil ne sont ressentis par lui : la seconde, notamment, est produite dans

il est vital de déceler un cancer à son début. Si, trop souvent, un sujet atteint de la terrible infection est opéré tardivement, ce n'est pas la faute du médecin, mais des procédés d'investigation employés cliniques ou radiologiques, qui sont incapables de mettre en évidence les symptômes alarmants. La gastrophotographie est, à ce point de vue, salvatrice, en signalant, à temps, la nécessité de l'intervention.

Enfin, un sujet, déjà opéré, peut souffrir à nouveau. Dans son estomac, ce qu'on appelle une *bouche d'anastomose*, a été créée par le chirurgien, lequel en ce point, a fait aboutir l'intestin pour supprimer le pylore malade. Malheureusement, le pylore artificiel, arrive parfois à se rétrécir, ce qui gêne le passage du bol alimentaire, ou bien il s'enflamme, ou bien un ulcère ou un cancer s'y développe.

L. P.

L'HOMME PEUT VIVRE 180 ANS grâce à l'irradiation des **CENTRES CÉRÉBRAUX**

DES recherches d'un intérêt indéniable sont poursuivies, sous la direction d'un biologiste éminent, le professeur P.-P. Lasareff, de la Section de Biologie des Organes des Sens et du Système nerveux, à l'Institut de Médecine expérimentale, à Moscou, et à l'Institut de pathologie, de thérapeutique et prophylaxie, à Sverdlovsk, ainsi que par le professeur Mogiljnizki et le docteur Podlaschuk.

Elles ont trait à un problème qui passionne, au maximum, l'être humain : la prolongation de la vie et le rajeunissement de notre organisme. Nous allons voir ce que les savants russes tentent de faire et quelle réalité existe, dès à présent, grâce à des possibilités thérapeutiques parfaitement précisées. On ne peut pourtant pas dire qu'ils obéissent à la nécessité. Une information récente nous apprend, effectivement, que dans la seule petite république d'Abkaszka, en Arménie russe, il y a 4 000 paysans qui ont plus de 100 ans. A Sukhum, l'un d'eux, âgé de 150 ans, s'est marié sept fois et la plus jeune de ses filles à 80 ans.

La mort physiologique des centres nerveux

P.-P. Lasareff fixe à 150, 180 ans l'âge limite de la mort physiologique des centres nerveux. Considérons, brièvement, comment le savant russe s'y prend pour préciser cette grandeur, par exemple, dans le cas des centres visuels.

A ces études, le professeur Lasareff consacre son activité, depuis quelque vingt ans.

La considération des phénomènes dont les surfaces sensibles de l'organisme sont le siège lui a permis d'établir que les phénomènes (ont dit les processus) chimiques déterminés par l'excitation causée par les agents extérieurs comportent deux étapes :

1° Sous l'influence de l'agent extérieur, la molécule sensible de substance A se transforme en une molécule de substance B ;

2° à son tour, la molécule B donne naissance à une molécule de substance C ; les deux étapes constituent ce que Hering nomme *désassimilation* (plus précisément, *désagrégation*). Mais, Hering n'envisageait que l'étape A en C, ce qui est incomplet.

Le retour à l'état initial, sous l'influence de l'activité vitale des cellules, s'accomplit aussi en deux étapes :

1° la molécule finale C produit la molécule transitoire B ;

2° cette dernière redonne la molécule A.

Ces deux dernières étapes constituent, toujours d'après Hering, l'*assimilation* (mieux la *reconstitution*).

Le fait par l'organisme de transformer un certain nombre de molécules A en molécules B, puis celles-ci en molécules C est l'*adaptation* de l'organisme aux conditions du milieu où simplement, l'adaptation.

Considérons, avec Lasareff, à titre d'exemple, le cas de l'adaptation au cours de la *vision périphérique*. Toutes les formes de l'adaptation obéissent aux mêmes lois que celle-là.

Lorsqu'on passe, d'une pièce claire dans une pièce très obscure, l'œil se trouve, tout d'abord, dans l'impossibilité de distinguer quoi que ce soit ; mais, au bout d'un certain temps, la sensibilité s'accroît, si bien qu'au bout de trois, à quatre minutes, l'œil est complètement adapté et a recouvré sa sensibilité maxima correspondant à l'heure du jour. Ainsi que l'ont montré, les recherches théoriques du professeur Lasareff, cette sensibilité maxima est, chez différentes personnes, proportionnelle à la sensibilité des centres visuels.

Pour la mesurer, nous pouvons commencer par exciter l'œil avec une lumière fai-



(Photo Keystone.)

Ce robuste centenaire vient de recevoir la Légion d'honneur

ble non perceptible, dont on augmentera la densité jusqu'à ce que l'œil commence à recevoir une sensation très faible, à peine distincte. L'intensité J , de l'éclairage de l'œil permet alors de déterminer sa sensibilité e . En fait, plus est grande J , l'intensité-limite que l'œil peut encore percevoir, plus la sensibilité, au sens courant du mot, est petite. On prend, alors pour mesure de la sensibilité la grandeur $1/J$. On peut, exactement, de la même manière déterminer la sensibilité électrique des centres visuels en mesurant l'intensité du courant minimum, qui produit une excitation limite de l'œil. On constate que les sensibilités des centres, mesurées à l'aide de deux méthodes différentes (en unités différentes) montrent des variations d'après les mêmes lois.

Quelle que soit la race (Russes, Allemands, Anglais, Français, Juifs, Polonais, Géorgiens, Arméniens, Tartares, Hindous), pour tous les sujets adultes habitant en un même lieu, la sensibilité est représentée, à des différences infinitésimales près, par la même courbe en fonction de l'âge. Cette courbe croît de la naissance (la sensibilité d'un enfant qui vient de naître est à peu près nulle) à l'âge de vingt ans, où elle passe par un maximum et décroît ensuite, pour atteindre l'axe des abscisses, à la *mort physiologique*.

Le problème du rajeunissement

Il revient, évidemment.

1° à *accélérer* la transformation de la substance sensible A, en la substance B, de manière à atteindre le maximum de sensibilité ;

2° à *ralentir* la transformation de B en C, de façon à empêcher le plus possible, la chute de la courbe de sensibilité en fonction de l'âge, en la rapprochant d'un palier, à partir de son maximum. Un premier résultat sera obtenu, en direction du but que l'on se propose d'atteindre, en prolongeant la

vie humaine, c'est-à-dire en contrariant l'apparition des symptômes de sénescence.

Le rajeunissement de l'être humain peut-il être obtenu et comment ?

On a le droit de répondre par l'affirmative, car l'expérience prouve que la thérapeutique actuelle dispose d'éléments tout à fait favorables.

Voyons ce que se propose de faire le professeur Lasareff dans les recherches qu'il réalise dans ce domaine. Son intention est d'étudier l'influence d'un certain nombre de substances chimiques sur les cellules cérébrales et « surtout de celles des substances qui agissent sur le fonctionnement des cellules nerveuses, en pénétrant à travers les parois cellulaires. »

Donc, deux points sont à préciser : la nature chimique des substances les plus favorables et le mode de pénétration.

Tenter de résoudre le premier, en s'engageant sans système et sans plan, dans la voie de l'expérimentation, exigerait très longtemps, car il faudrait essayer systématiquement l'action des diverses substances sur le cerveau.

L'importance du second point est manifeste. N'en prenons pour preuve qu'un exemple ; celui du salvarsan dont les injections sont sans effet dans le traitement de la paralysie générale, bien que le médicament soit mortel pour le spirochète, mais qui ne peut atteindre l'agent de la syphilis, car il ne pénètre pas dans la cellule nerveuse.

Tous les cliniciens connaissent les effets biologiques de certaines toxines, telles que celles du typhus et de la fièvre typhoïde. Fréquents, sont les exemples de sujets atteints de ces affections et qui, après guérison, manifestent des symptômes de reviviscence : le cheveu gris réacquiert leur couleur initiale, la peau reprend l'élasticité de la jeunesse, etc.

Parmi les produits avec lesquels il se propose d'expérimenter, Lasareff cite expressément les alcools, quelques alcaloïdes. Mais c'est, surtout, la question de la pénétration dans la cellule nerveuse qui retient son attention.

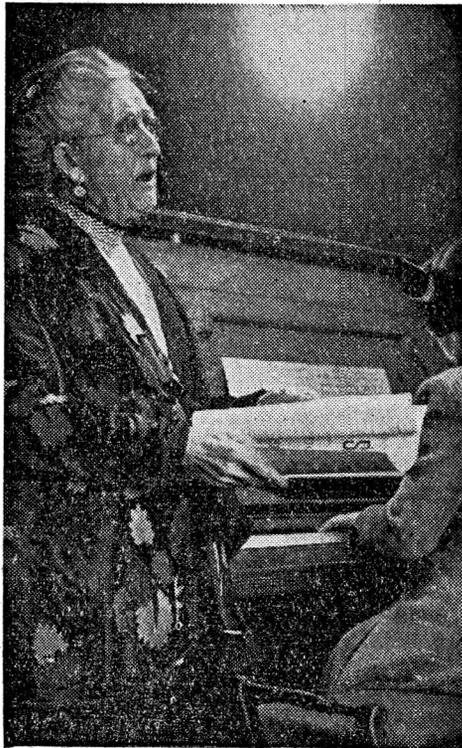
En partant des hypothèses les plus simples, fournies par les lois de la pénétration de substances médicamenteuses dans les cellules, le savant russe a pu, à l'aide de l'analyse mathématique, étudier théoriquement les lois qui expriment les variations fonctionnelles des cellules, sous l'action des médicaments. Il a pu ainsi constater que les modifications fonctionnelles que subissent, dans le temps, n'importe quelles cellules ou n'importe quels tissus, sous l'action de n'importe quelle substance introduite dans les cellules, se laissent exprimer par une seule et même loi mathématique, dans laquelle les valeurs numériques des coefficients et le signe qui précède une expression faisant partie de la formule subissent seuls des changements.

Il cite, en exemple, et il envisage les deux cas suivants : en premier lieu, l'action de la morphine et de la quinine sur les centres visuels ; en deuxième lieu, l'action de l'éther sur l'assimilation chez les plantés vertes. Il a pu montrer que le déroulement, dans le temps, de ces divers processus se laisse exprimer par l'ensemble des mêmes courbes (courbes dites « exponentielles »), par les mêmes équations.

On peut, aussi, à l'aide de calculs compliqués résoudre le problème mathématique général, à savoir celui de l'action qu'exerce sur le cerveau n'importe quelle substance introduite dans l'estomac ou dans le sang, et la théorie fait prévoir tout un ensemble de rapports intéressants que l'expérience vient confirmer.

L'irradiation des centres cérébraux par les rayons de Röntgen

Une irradiation des centres cérébraux, au moyen de rayons de Röntgen convenablement dosés, paraît à Lasareff, Mogiljnizi et Poldlaschuk de nature à rendre perméables les parois cellulaires et vasculaires. L'expérience confirme cette opinion, notamment, dans le cas de la pénétration du salvarsan. En faisant précéder l'injection médicamenteuse une irradiation cérébrale du P.G., au moyen de rayons de Röntgen, Mogiljnizi et Poldlaschuk ont constaté une amélioration des symptômes chez de nombreux malades. Lasareff signale un cas soumis par lui à une



(Photo Rapho.)

À 103 ans cette centenaire pousse encore le contre-ut

étude biophysique poussée. Le malade présentait une diminution de la sensibilité visuelle périphérique (7 au lieu de 50, tenu compte de son âge), après avoir irradié sa tête avec des rayons de Röntgen, on lui a fait une injection de salvarsan, après laquelle sa sensibilité est remontée rapidement à 45 et s'est maintenue à ce niveau aussi longtemps que le malade est resté en observation.

Lasareff se considère donc comme autorisé à conclure à la possibilité d'introduire dans les cellules nerveuses n'importe quelle substance, après l'irradiation préalable des cellules avec des rayons de Röntgen.

Mais, dit le savant russe, pour pouvoir étudier l'action rajeunissante de ces substances, nous devons nous servir d'une méthode empruntée à la physiologie comparée et que Metchnikoff a introduite dans l'étude de l'inflammation. Aussi, commençâmes-nous nos expériences ultérieures sur des animaux inférieurs (microscopiques), étant donné qu'il est impossible de démontrer, sur les animaux supérieurs et sur l'homme, une prolongation certaine de la vie sur la base d'une seule période vitale.

Dès les premières expériences, nous avons pu constater que l'irradiation des animaux, d'un âge déterminé, avait pour effet de prolonger la durée moyenne de leur vie de plusieurs multiples. Nous nous proposons, maintenant, d'introduire, systématiquement, dans les cellules cérébrales toute une série de substances rationnellement choisies, en exerçant un contrôle permanent de la vision, de l'ouïe, et des autres organes des sens. »

R. S.

LA RADIO CONTRE LES EPIDEMIES

POUR prévenir à la fois l'épidémie, qui se propage à la vitesse des moyens dont l'homme dispose pour voyager, et le chaos économique résultant du système quarantenaire en vigueur dans les ports, l'Organisation Mondiale de la Santé a créé un service spécial d'information épidémiologique. On sait que d'immenses territoires restent soumis à la menace de maladies pestilentielles, dont seul un cloisonnement étanche permettrait d'enrayer la propagation si l'on n'avait la possibilité d'être renseigné sur elles.

L'O.M.S. utilise pleinement les moyens les plus modernes pour la diffusion de ces renseignements : non seulement des télégrammes adressés aux pays qui sont en relations étroites avec les zones infectées, mais encore un système régulier d'émissions radiotélégraphiques quotidiennes qui s'étendent au monde entier. Un bulletin rédigé en trois langues (morse, anglais et français) signale chaque jour, à l'attention des administrations sanitaires intéressées tous les cas de maladies pestilentielles découverts dans le monde dans un délai d'une semaine. Le siège de l'O.M.S., à Genève, est informé, régulièrement, par tous les pays des mouvements des maladies contagieuses sur leur territoire, et diffuse, à son tour, ces informations aux autres pays. Plus de 6.000 rapports épidémiologiques sont ainsi reçus et examinés, chaque année.

Les bulletins radiotélégraphiques sont émis, tous les jours, par l'intermédiaire des postes émetteurs suisses. (Genève-Prangins). Complétés par des informations d'intérêt local, ils sont également retransmis par les soins des bureaux régionaux de l'O.M.S. à Alexandrie pour la Méditerranée Orientale, à Singapour pour l'Asie et à Washington pour les Amériques. Une quinzaine de stations assurent une diffusion rapide et forment un réseau couvrant l'ensemble du monde. Non seulement les autorités sanitaires des pays, des ports ou des aéroports, mais aussi les navires en par-

tance sont ainsi avisés des mouvements de l'épidémie où qu'ils se produisent, et des mesures quaranténaires qui s'imposent.

La station de Singapour a été la première à diffuser les renseignements concernant les maladies pestilentielles dans les pays sud-asiatiques. Elle s'adjoignit, par la suite, une série de 25 postes émetteurs qui, aujourd'hui, assurent la liaison entre les différents services de ces pays.

Pour rendre les messages télégraphiques plus précis et leur transmission plus économique, on a poursuivi la préparation d'un code télégraphique épidémiologique universel, basé sur la troisième édition du Code AA, qui avait été adopté à l'origine pour répondre aux besoins des pays desservis par la station de Singapour. Ce nouveau code, appelé « CODEPID », remplacera le Code AA et sera utilisé par les administrations sanitaires dans le monde entier.

Les messages télégraphiques et radiotélégraphiques sont complétés et confirmés par des publications épidémiologiques hebdomadaires qui paraissent simultanément à Genève, à Washington, à Alexandrie et à Singapour. Ces relevés contiennent des renseignements non seulement sur les maladies pestilentielles notifiées en vertu des conventions, et qui sont la peste, la fièvre jaune, le choléra, le typhus, la variole et la fièvre récurrente, mais aussi sur d'autres maladies contagieuses susceptibles d'affecter la vie économique des pays et qui présentent un intérêt pour les administrations sanitaires. Il s'agit en particulier de la grippe, qui fit, on s'en souvient, de nombreuses victimes lors de la première guerre mondiale, de la poliomyélite, de la rougeole, de la scarlatine et d'autres.

Des renseignements sur les vaccinations requises par les divers pays, ainsi que sur des multitudes d'autres questions, telles que, par exemple, la dératisation des navires, sont également diffusés.

Max STEPHEN.



La Station de l'Organisation Mondiale de la Santé, à Singapour, est le centre du réseau d'informations sur les épidémies en Asie et dans les îles du Pacifique. D'heure en heure la marche des épidémies est signalée par radio à tous les pays.

La RADIO-CINÉMATOGRAPHIE

et le DIAGNOSTIC des altérations organiques

L E danger que présente l'étude des rayons Röntgen sera-t-il complètement neutralisé un jour ?

L'annonce d'une nouvelle méthode par le Dr Russel J. Reynolds, considéré comme une autorité par le corps médical britannique, semble devoir l'indiquer.

En effet, ce savant anglais, qui est l'un des pionniers de la technique apportée au développement des rayons Röntgen, a révélé que la cinéradiographie pouvait permettre, dorénavant, d'exposer les malades aux rayons Röntgen et de prendre en toute sécurité des films de chaque cas particulier.

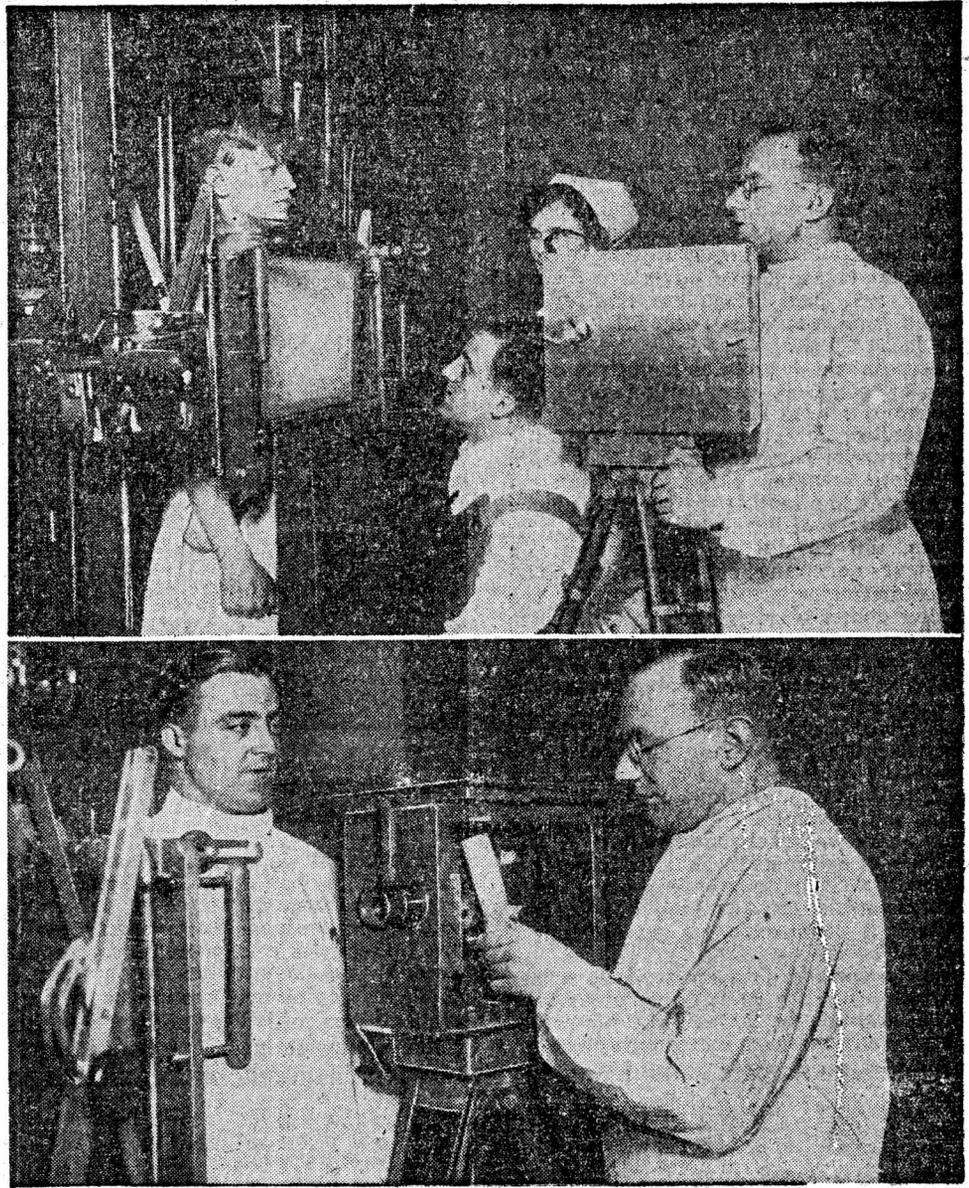
Les médecins américains et anglais ont pu constater, alors, comment les parties intérieures de tout corps humain pouvaient être étudiées et diagnostiquées au cours d'une opération.

Les mouvements ombreux des doigts, des mains et des pieds, projetés sur la blancheur de l'écran, confirmèrent la suggestion du Dr Reynolds que les mouvements du cœur humain, de la vésicule biliaire et autres organes pourraient être étudiés dans une plus grande mesure.

Une des caractéristiques principales de la cinéradiographie est qu'elle élimine, virtuellement, tous les risques qu'une exposition trop longue d'un malade aux rayons Röntgen pourrait entraîner.

La plaque radiographique offre l'imperfection, qui peut être grande, de faire voir les organes dans une situation fixe, alors qu'il est de tout premier intérêt de considérer ces organes en état de mouvement. Sans doute, la radioscopie pallie-t-elle fugacement à cet inconvénient, en montrant les pièces vivantes en évolution. Comme, malheureusement, l'image fluorescente est éminemment fugitive, on a pensé à la conserver en l'enregistrant sur un film, c'est-à-dire à faire de la radiocinématographie. Les essais, effectués en France, depuis 1920 environ, ont abouti à de très intéressantes réalisations, en dépit des difficultés énormes rencontrées.

On a, d'abord, imaginé de remplacer le châssis porteur de la plaque radiographique par un système cinématographique, comportant essentiellement un film et les pièces mécaniques le mobilisant, suivant la technique habituelle. Avec un tel dispositif, Roux, Balthazar, les premiers, puis, Carvalho sont parvenus à radiocinématographier des animalcules disposées immédiatement contre la pellicule. Le mode opératoire employé fait comprendre le peu de développement possible d'une semblable technique : on ne peut opérer que sur des pièces ayant comme dimensions maximales celles du film (18 mm sur 24, pour les films habituels). L'amélioration que l'on peut proposer, et qui consisterait à utiliser de grandes pellicules, n'est pas susceptible d'être acceptée, car on conçoit quelles complications mécaniques, pratiquement impossibles à réaliser, il faudrait mettre en jeu pour faire défiler, à une cadence de 20 à 25 images par seconde, une pellicule de 20 à 30 cm de largeur, cette dernière dimension étant celle minima nécessaire pour radiocinématographier des organes humains.



(Photo Keystone.)

Radiocinématographie d'un thorax. Quelques minutes après la photographie le film est déjà terminé.

Ces premiers essais ont été suivis d'autres, dûs à nos compatriotes Comandon et Lamon, procédant d'un mode opératoire qui peut sembler plus naturel, et qui consiste à se placer dans les conditions mêmes de la radioscopie, en substituant à l'œil humain un appareil cinématographique de prises de vues, ce qui revient à cinématographier l'écran radioscopique. Cette solution au problème qui nous occupe, semble celle qui, évidemment, aurait dû se présenter tout de suite à l'esprit. Malheureusement, la luminosité de l'écran fluorescent, excité par les rayons Röntgen émis par les ampoules génératrices employées jusqu'à 1924, était tout à fait insuffisante pour impressionner un film cinématographique en mouvement. Dans l'intention d'augmenter l'éclat lumineux de l'écran,

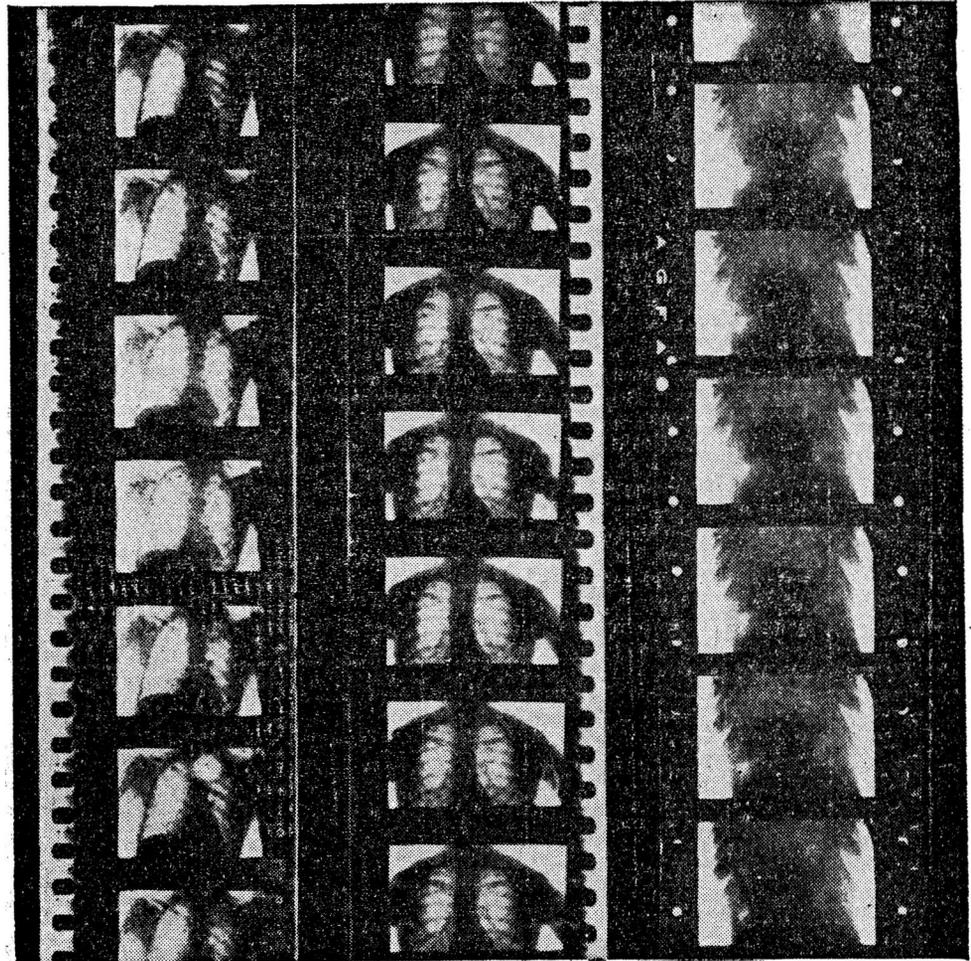
MM. Comandon et Lamon ont accru l'intensité d'excitation des ampoules génératrices jusqu'à 200 mA. Le résultat a été doublement désastreux : d'une part, des radiodermites (inflammations du derme dues aux rayons Röntgen) se sont déclarées chez les sujets, dont l'organisme s'est avéré incapable de supporter le rayonnement Röntgen trop intense qui le traversait ; d'autre part, les ampoules elles-mêmes ont cessé tout fonctionnement, démontrant l'impérieuse nécessité de ne pas dépasser 18 mA pour subsister. Bref, les recherches, auxquelles on s'est livré, ont prouvé que l'enregistrement cinématographique désiré ne serait possible qu'à la condition de satisfaire aux trois exigences que voici : 1° un accroissement de la luminosité de l'image radioscopique, cela grâce à l'emploi

d'écran au tungstate de baryum ; 2°) une augmentation de la sensibilité et de la rapidité des émulsions, cela grâce à l'usage d'émulsions panchromatiques spéciales ; 3°) enfin et surtout, un accroissement jusqu'à $F : 0,5$ au moins de l'ouverture de l'objectif cinématographique, c'est-à-dire du rapport entre le diamètre de ses lentilles et sa distance focale.

Cette troisième condition a été la plus pénible à obtenir, ce que l'on saisira aisément lorsque nous aurons rappelé qu'il s'agissait d'objectifs quelque cent fois plus lumineux que les meilleurs objectifs photographiques habituels, dont l'ouverture est d'environ $F : 5$. En 1935, époque à laquelle le médecin français Djian a communiqué le résultat de ses travaux, on était parvenu à produire des objectifs possédant, avec plus ou moins de bonheur, les quatre qualités (anastigmatisme, aplanétisme, rectitude, achromatisme) et ayant une ouverture d'environ $F : 1$, par conséquent quatre fois moins lumineux que l'objectif proposé par le Dr Djian.

Le point de départ des tentatives de ce dernier a été la proposition physique que voici : avec les lentilles sphériques habituelles, il est impossible d'obtenir une ouverture supérieure à $F : 0,75$. L'objectif imaginé par le Dr Djian est formé par une lentille asphérique, placée entre deux lentilles sphériques. La première, qui résulte de l'accroissement de plusieurs couronnes sphériques, de courbures distinctes, présente, cependant, une région centrale sphérique, de telle sorte que, lorsqu'on diaphragme jusqu'à $F : 0,75$, les faisceaux lumineux ne traversent que cette région centrale. Le système se comporte donc comme sphérique pour une ouverture inférieure à $F : 0,75$, et comme asphérique pour une ouverture comprise entre $F : 0,75$ et $F : 0,53$, ouverture maxima. Optiquement, l'objectif Djian est satisfaisant, notamment en ce qui concerne l'achromatisme : il est corrigé, effectivement, pour les longueurs d'onde des radiations émises par l'écran fluorescent, c'est-à-dire pour une portion seulement du spectre, ce qui est tout à fait suffisant.

En se servant d'un appareil de prises de vues ordinaire, mais dont l'obturateur a été éliminé, le Dr Djian a pu radiocinématographier les battements du cœur,



TROIS TYPES DE FILMS :

(Photo Keystone.)

Battements
cardiaques

Mouvements
pulmonaires

Mouvements
gastriques

le mouvement dans le système digestif des bouillies barytées, le déplacement des articulations du coude et du genou, etc... En poursuivant les travaux dans la direction où les a engagés notre compatriote, il semble possible de parvenir à fabriquer des objectifs dont l'ouverture serait de l'ordre de $F : 0,43$, soit une fois et demie plus lumineux que ceux d'ouver-

ture $F : 0,53$. Les améliorations de luminosité des écrans fluorescents et la sensibilisation des émulsions radiographiques, donneront le moyen d'enregistrer les images à une fréquence dépassant 25 par seconde ; par conséquent, de réaliser le radiocinématographe au ralenti, technique pleine d'intérêt pour la physiologie expérimentale. Louis PELLETIER

LA THÉRAPEUTIQUE DES MICROONDES

AU Centre de Recherches en hyperfréquences de la Compagnie française Thomson-Houston, les effets de la haute fréquence sur les organismes vivants ont été étudiés par MM. Raoult et Rostas au moyen d'un générateur d'ondes de $\lambda = 3$ cm, produites par un magnétron de 100 W développant en régime d'impulsions une puissance de crête de 45 kW à la fréquence de répétition de 2.000 impulsions par seconde.

Un cornet métallique, prolongé par un guide d'ondes en grillage contenant une lampe à néon qui s'illumine dans le champ, sert de détecteur. Lorsqu'on tourne le cornet de 90° , l'extinction du tube se produit du fait de la polarisation verticale des ondes.

Les ondes centimétriques, qui ne sont réfléchies que partiellement par une plaque isolante traversée par les ondes, sont totalement réfléchies par une plaque métallique.

On utilise aussi comme miroir un réseau de fils métalliques, à condition que ces fils parallèles entre eux soient dirigés perpendiculairement à la direction du champ.

La réflexion est obtenue aisément sur un prisme en paraffine. La réflexion totale fait l'objet d'une expérience réalisée en dé-

tectant derrière l'hypothénuse du prisme les ondes dites « évanescentes », solutions physiques réelles du problème. On met en évidence au moyen d'un miroir et du détecteur des ondes stationnaires dont les nœuds sont espacés d'une demi-onde.

Les ondes ultracourtes complètent fort heureusement les moyens de notre thérapeutique, comme l'a récemment montré le docteur J. Lefebvre, électroradiologue des hôpitaux de Paris.

Les rayons infrarouges ne pénètrent dans les organismes que sur quelques millimètres de profondeur. Par vasodilatation régionale, ils développent un échauffement de $0,5^\circ\text{C}$.

Par contre, les ondes centimétriques provoquent par induction un échauffement en profondeur. Sur des chiens vivants, on a pu relever une élévation de température de 2°C et même plus à une profondeur de 15 mm dans les tissus.

La thermocoagulation des tissus en profondeur est une conséquence des ondes ultracourtes. Sur certains tissus du corps, elles ont une action élective. Sous l'effet des ondes centimétriques, les os développent leur croissance, comme le montrent des expériences encore en cours. Pour relever les résonances et les effets caractéristiques éven-

tuels des ondes, on opère au moyen d'un vaste spectre étalé de 1 à 10 cm de longueur d'onde.

La technique des impulsions permet d'obtenir des effets physiologiques considérables aux dépens d'une énergie thermique très faible.

Les ondes entretenues, qui développent une action généralement insuffisante, les radiologues préfèrent les remplacer par les ondes amorties. Ce fait s'explique par la nécessité d'opérer avec un spectre de fréquences très large, que les ondes amorties permettent d'obtenir plus facilement.

Si l'on traite par les ondes de haute fréquence la levure de bière, on constate que les cellules s'alignent et entrent en rotation sous l'effet du champ. Ces résultats ont été obtenus dès 1942 par M. de Gouvenain à la Faculté des Sciences de Lyon. On remarque que l'orientation définitive des cellules détruites par effet de diathermie est perpendiculaire à celle des cellules vivantes dans ce même champ. Il s'agit là d'un effet spécifique de la haute fréquence, le chauffage des cellules par tout autre moyen ne donnant pas le même résultat.

Robert SAVENAY.

L'étude électrique du Cœur

MONTRE LES MOINDRES DÉFAILLANCES DE CET

organe vital

Le fonctionnement d'un muscle s'accompagne de phénomènes électriques décelables avec des appareils extrêmement sensibles.

PENDANT de très longues années, les techniques ordinaires et graphiques d'étude du fonctionnement du cœur, n'ont renseigné que médiocrement les praticiens. Mais, faute de mieux, on était bien obligé de s'en contenter.

La méthode actuelle offre l'énorme avantage de fournir une représentation fidèle de l'activité du cœur. Elle est basée, essentiellement, sur des observations, dont la première ne date pas d'hier pourtant, puisqu'elle remonte à 1789, et qu'elle est due, au moins dans son principe, au savant italien Galvani.

Le fonctionnement du cœur des animaux est accompagné de phénomènes électrophysiologiques.

Mettez à nu les muscles des cuisses et des pattes d'une grenouille et faites communiquer chacune des extrémités d'un muscle avec l'un des pôles d'une pile électrique, cela par l'intermédiaire d'un interrupteur. Vous verrez le muscle se contracter brusquement, chaque fois que le courant passera dans le circuit ainsi constitué.

Inversez le phénomène, c'est-à-dire contractez un muscle. Vous êtes en droit d'attendre la production d'un phénomène électrique. C'est, effectivement, ce que l'expérience montre. La portion d'un muscle qui se contracte semble chargée « négativement » par rapport au reste; les physiciens disent qu'elle acquiert un potentiel électrique inférieur à celui du reste.

Une expérience extrêmement intéressante consiste à relier les deux extrémités du muscle aux bornes d'un appareil, sensible à de faibles courants, c'est-à-dire à un galvanomètre. Supposons que la contraction du muscle se propage d'une extrémité à l'autre. L'aiguille de l'appareil dévie, dans un certain sens, lorsque la contraction a lieu à l'une des extrémités du muscle. Au fur et à mesure que la contraction se rapproche du milieu la déviation diminue, pour s'annuler, lorsque cette contraction est précisément au milieu du muscle. La contraction continuant à se déplacer, la déviation croît à nouveau, mais en sens contraire pour atteindre sa valeur maxima, lorsque la contraction est à l'extrémité opposée à celle d'où elle est partie.

Dans un organisme, un muscle qui subit des contractions, comme celui que nous venons de prendre en exemple, est en contact avec les tissus qui l'environnent. La charge électrique qui naît en lui n'y demeure pas confinée. Elle passe, au moins partiellement, aux groupements cellulaires avoisinants; de telle sorte que, si l'on dispose deux électrodes en deux points distincts sur la peau et qu'on les relie par l'intermédiaire d'un galvanomètre très sensible, donc capable de déceler de très faibles courants s'évaluant en milliampères (millièmes d'ampère) ou même en microampères (millionnièmes d'ampère), il sera possible de reconnaître qu'un muscle *inapparent* subit des contractions. On pourra même préciser l'amplitude de celles-ci et savoir si elles siègent dans la même région du muscle.

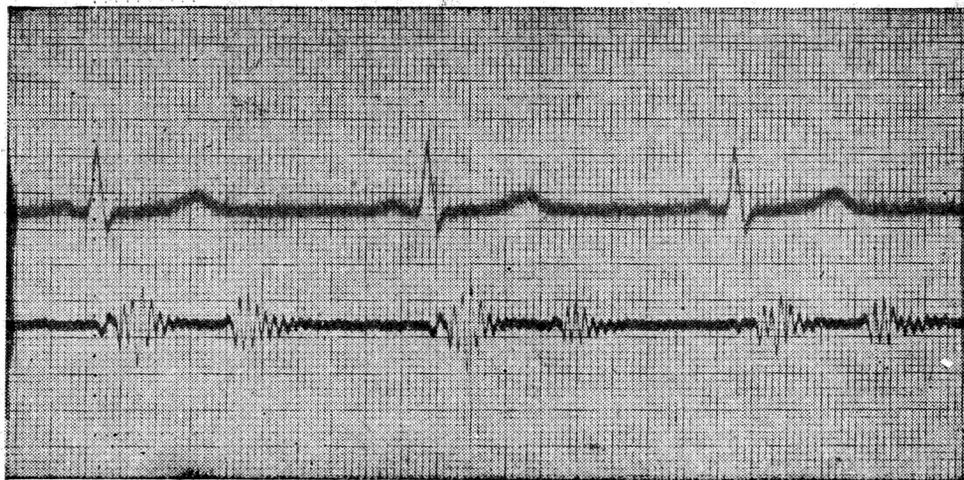
L'électrocardiographie nous renseigne sur les variations électriques du cœur

Or, nous le savons : le cœur est un muscle. Les expériences précédentes ont été faites en extrayant le cœur d'une grenouille ou d'une tortue. On a disposé aussitôt sur cet organe les deux électrodes communiquant électriquement avec le galvanomètre et on a vu l'oreillette, puis le ventricule entrer successivement en fonctionnement, et l'appareil de mesures manifester le passage d'un bref courant. A présent que cette expérience a été faite, il n'est point besoin de la répéter; on sait ce qu'elle peut donner.

Il ne saurait d'ailleurs — le but que nous cherchons à atteindre étant de guérir nos semblables — être question de leur faire subir une opération aussi grave que la sortie du cœur de la poitrine, sous le fallacieux prétexte de les soigner.

L'obtention de bons électrocardiogrammes est donc essentiellement soumise à l'usage d'un galvanomètre de haute sensibilité

Les premiers expérimentateurs qui se sont appliqués à l'enregistrement des variations électriques du cœur ont aussitôt rencontré une difficulté considérable tenant à la faible durée de ces manifestations. De là, la nécessité impérieuse d'employer des appareils possédant de très sérieuses qualités : une *obéissance rapide* à l'action des courants électriques infinitésimaux dans l'organisme; une *sensibilité délicate*, c'est-à-dire une aptitude à montrer des courants très faibles; une *parfaite fidélité*, c'est-à-dire la capacité de reproduire, sans les altérer aucunement, les variations de ces courants électriques. L'observation directe étant impossible, il a été nécessaire d'éliminer les erreurs de lecture directe en utilisant la méthode d'enregistrement graphique.



Electrocardiogramme communiqué par l'Institut Marey.
(En bas, enregistrement des bruits du cœur.)

Pour étudier les contractions du cœur chez un sujet humain, il faut, évidemment et d'abord, prendre toutes les précautions voulues pour que les contractions d'autres muscles ne viennent pas ajouter leurs effets à celles de l'organe vital dont on veut connaître le fonctionnement. Pour réaliser une telle condition, on ne peut guère faire autrement que mettre le patient dans une position où il ne fournit aucun effort : c'est-à-dire *étendu* et dans un *relâchement total* de tout son système musculaire.

Le lecteur comprendra aisément qu'il est non moins important de soustraire le sujet à toutes causes d'électrisation (courants téléphoniques, courants telluriques, courants de secteurs d'éclairage) si faibles soient-elles, qui perturberaient, jusqu'à le priver complètement de sens, le tracé de la courbe enregistrée, c'est-à-dire du cardiogramme.

C'est peut-être simplifier un peu ce qui se passe réellement chez un sujet normal que de dire ceci : la portion supérieure du cœur (la base) transmet sa charge électrique à la tête, à l'épaule et au bras droit, tandis que la portion inférieure (la pointe) agit sur la moitié gauche du corps, y compris la cuisse et la jambe gauche. Si bien qu'une contraction de la base du cœur entraîne une électrisation négative de la tête, de l'épaule et du bras droits. Si c'est au contraire la pointe qui se contracte, les mêmes parties du corps se chargeront positivement.

C'est ainsi que deux illustres savants français, le physiologiste Marey et le physicien Lippmann, qui découvrit un procédé des plus intéressants de photographie en couleur, ont réussi à obtenir des tracés figurant les battements d'un cœur de tortue mis à nu.

Après eux, Waller et surtout Einthoven et M. Lucien Bull, directeur de l'Institut Marey, à Paris, ont exploré électriquement, non plus un organe isolé, mais le cœur d'un sujet vivant. M. Einthoven, professeur de physiologie à l'Université hollandaise de Leyde et qui reçut le Prix Nobel, a fait accomplir à la question un pas décisif en créant un système ultra-sensible de détection des courants électriques infinitésimaux : son *galvanomètre à corde*.

La partie essentielle de cet appareil est un fil conducteur extrêmement léger, d'un diamètre compris entre deux et quatre millièmes de millimètre, tendu entre les pôles d'un puissant électro-aimant et perpendiculairement aux lignes de force. Ce fil est en argent ou en or, ou encore en verre argenté, sa résistance doit être considérable; sa tension est réglable au moyen d'un dispositif micrométrique. Les faibles dimensions du fil le soustrait, autant que possible, à la pesanteur et font que ses mouvements sont peu gênés par la résistance de l'air.

Lorsqu'un courant, même très faible, parcourt le fil placé dans le champ magnétique de l'électro-

aimant, il se produit un déplacement du fil, d'autant plus grand que ce courant est lui-même plus intense. Le sens du déplacement dépend du courant. Pourtant, ne croyez pas que ces déplacements soient faciles à voir, car, à l'œil nu, le fil lui-même est invisible, tant il est fin.

Pour réaliser l'enregistrement graphique, M. Lucien Bull a imaginé d'éclairer vivement le fil, grâce à un système optique, d'en projeter l'ombre bien agrandie sur une pellicule sensible. Mais, comme il ne serait pas intéressant de tout d'avoir l'image entière du fil, on dispose sur le trajet des faisceaux lumineux une fente perpendiculaire à la direction du fil. De la sorte, ce qui se forme sur la pellicule photographique, laquelle se déroule verticalement, c'est la portion de l'image du fil que laisse passer la fente horizontale très étroite; c'est donc un point pour chaque position du fil. L'expérience montre que l'ensemble des points successifs fournis par la corde forme une courbe donnant par vision directe l'amplitude des oscillations diverses et leur durée. Un système particulier enregistre simultanément sur la pellicule photographique, des lignes longitudinales permettant de mesurer les déplacements de la courbe et des lignes transversales indiquant les temps en cinquantièmes de seconde.

Un mot, à présent, du mode opératoire adopté pour utiliser ce remarquable appareil. Le patient est couché (c'est la meilleure position) de façon à ne faire aucun effort. Parce que c'est plus commode, on recueille le courant cardiaque au moyen d'électrodes appliquées aux extrémités des membres. On se sert successivement de trois systèmes collecteurs du courant. Dans une première opération, l'une des électrodes est fixée au poignet droit tandis que l'autre l'est au poignet gauche; dans une deuxième opération, la première électrode est demeurée au poignet droit, mais la deuxième est passée à la cheville gauche; enfin, dans une troisième opération, la première électrode vient au poignet gauche, tandis que la deuxième reste à la cheville gauche. Cette façon d'agir à l'intérêt de fournir des renseignements qui se complètent les uns les autres.

Les électrocardiogrammes et leur interprétation

Le sujet est difficile et d'un exposé aride et long. De plus, ce domaine scientifique n'est point encore suffisamment exploré pour autoriser des tentatives de vulgarisation, qui sont certainement prématurées et qui risqueraient d'être interprétées fausement. Nous nous bornerons donc à de brèves indications, simplement destinées à montrer aux lecteurs que le cœur traduit électriquement son fonctionnement complexe et que l'interprétation extrêmement délicate des courbes obtenues permet à un praticien très expérimenté de reconnaître la cause des défaillances de l'organe, ce qui rend ensuite possible un traitement efficace.

Signalons, tout d'abord, que le mode opératoire précédemment exposé rend de précieux services quand le cœur est déplacé ou encore lorsqu'on désire étudier les actions relatives des deux moitiés de l'organe, celle de droite et celle de gauche, c'est-à-dire réellement des deux cœurs que tout être humain possède.

L'examen même superficiel d'un électrocardiogramme montre que, périodiquement, à intervalles réguliers, les mêmes sinuosités se reproduisent, et cela aussi longtemps que le dispositif inscripteur est soumis à l'action du cœur. A chacune de ces sinuosités correspond la manifestation de l'activité de l'un des muscles du cœur.

Or, en cette partie, la forme de la courbe est différente suivant que l'organe examiné est sain ou malade. Pour donner au moins un exemple, nous dirons que l'électrocardiogramme d'une personne atteinte d'inflammation de l'endocarde (*endocardite*) montre des oscillations beaucoup plus nombreuses, mais aussi beaucoup plus fines que l'électrocardiogramme d'un sujet en bonne santé.

Les exemples d'électrocardiogrammes donnent une idée de la différence d'aspect du tracé chez un homme et chez un malade.

Mais, répétons que l'appréciation des détails est affaire difficile et, pour être exact, fruit d'une longue pratique. Il est indispensable, effectivement, de dire que le fonctionnement du cœur ne consiste pas simplement en une contraction musculaire gagnant chaque fibre, de proche en proche, sous l'in-

L'ÉQUIPEMENT SANITAIRE DE LA FRANCE

POUR satisfaire à plusieurs demandes de lecteurs, nous publions les chiffres ci-dessous, qui sont ceux de l'année 1951, et dans lesquels ne sont pas compris le personnel et les établissements militaires.

Ces renseignements ont été fournis par l'Institut National de la Statistique, l'Ordre National des Médecins, l'Ordre National des Chirurgiens-Dentistes, l'Ordre National des Pharmaciens, le ministère de la Santé publique, et le Comité National de la Défense contre la Tuberculose.

PERSONNEL SANITAIRE

Médecins	35.636
Dentistes	10.915
Pharmaciens :	
D'officine	13.333
Biologistes, pharmaciens des hôpitaux	1.982
Fabricants de produits pharmaceutiques	966
Droguistes	127
Ensemble des pharmaciens	16.408
Sages-femmes	9.836
Infirmières et infirmiers diplômés ou autorisés	65.000

HOPITAUX ET HOSPICES PUBLICS

Nombre d'hôpitaux et d'hospices :	
De moins de 100 lits	1.209
De 100 à 300 lits	333
De 301 à 500 lits	110
De 501 à 1.000 lits	73
De 1.001 à 2.000 lits	35
De plus de 2.000 lits	14
TOTAL	1.824

Nombre de lits dans les hôpitaux :	
Médecine générale	52.552
Contagieux	8.179
Pédiatrie	10.043
Neurologie	1.167
Psychiatrie	1.940
Dermato-Vénérologie	4.718
Tuberculeux	20.536
Chirurgie générale	45.410
Oto-rhino laryngologie, ophtalmologie	4.192
Cancéreux	1.476
Spécialités diverses	14.529
Maternités	17.734
Cliniques ouvertes	956
Salles militaires	5.527
TOTAL	188.959

Nombre de lits dans les hospices :	
Vieillards, infirmes, incurables ..	136.332
Enfants assistés	8.540
TOTAL	144.872

HOPITAUX PSYCHIATRIQUES

Nombre d'hôpitaux psychiatriques.	94
Nombre de lits	93.000

MAISONS DE SANTE

ET CLINIQUES PRIVÉES

Nombre de lits (toute affectation).	150.000
-------------------------------------	---------

ETABLISSEMENTS

ANTITUBERCULEUX

1. — Sanatoriums pour tuberculose pulmonaire :	
Nombre d'établissements	183
Publics	55
Privés assimilés	49
Privés	79
Nombre de lits	27.675
dans sanatoriums publics	12.357
» » assimilés	8.566
» » privés	6.752
2. — Sanatoriums pour tuberculose extra-pulmonaire :	
Nombre d'établissements	40
Publics	6
Assimilés	10
Privés	24
Nombre de lits	8.214
dans sanatoriums publics	1.928
» » assimilés	2.354
» » privés	3.940
3. — Hôtels de cure :	
Nombre d'établissements	36
Nombre de lits	805
4. — Etablissements de post-cure et de réadaptation au travail :	
Nombre d'établissements	35
Nombre de lits	2.232
5. — Préventoriums :	
Nombre d'établissements	183
Nombre de lits	19.427
6. — Aériums :	
Nombre d'établissements	218
Nombre de lits	15.324
7. — Dispensaires anti-tuberculeux :	
Nombre	385

DISPENSAIRES ANTIVENÉRIENS

Nombre	536
--------------	-----

PROTECTION INFANTILE

1. — Pouponnières :	
Nombre	183
Capacité (nombre d'enfants)	5.000
2. — Crèches :	
Nombre	473
Capacité (nombre d'enfants)	20.000

fluence des fibres précédentes. Comme le dit très justement l'un de nos électrothérapeutes les plus connus, le docteur Laquerrière. « il (le fonctionnement du cœur) est dû à l'intervention d'une série de relais du système nerveux intracardiaque. Chaque relais agit à ce moment sur la partie correspondante du muscle, si bien que les contractions enregistrées sont, en réalité, bien souvent, le simple reflet de l'état du système nerveux ».

On s'efforce, aujourd'hui, d'approfondir davantage l'influence des ganglions nerveux intracardiaques qui sont, peut-on dire, le « cerveau » du cœur et assurent, d'une manière ininterrompue, sa contraction, depuis bien avant notre naissance, jusqu'à notre mort. Il y a là de la science qui se fait et dont l'intérêt ne saurait être trop souligné.

Docteur DAVRAY.

**Pour vendre
acheter
échanger**

* UN POSTE OU TOUT ACCESSOIRE DE RADIO

Utilisez les
PETITES ANNONCES
DU "HAUT-PARLEUR"

Les applications biologiques de la **RADIOACTIVITE** CURIEBIOLOGIE ET CURIETHERAPIE

I. — QU'EST-CE QUE LA RADIOACTIVITE ?

1. Radiation des corps radioactifs

La chimie nous apprend qu'il y a 92 corps simples naturels, encore qu'on en compte maintenant 93. Cela n'a rien que de conforme à la tradition la meilleure, puisque les trois mousquetaires étaient quatre ! Il y aurait donc 92 atomes différents ; mais, en fait, il y en a beaucoup plus, parce que chacun de ces atomes est une construction compliquée, qui peut se modifier grâce aux *transmutations* de la radioactivité, propriété de la matière découverte par H. Becquerel en 1896. Ces transmutations, qui transforment les corps simples les uns en les autres, se produisent à la faveur d'explosions d'atomes qui engendrent des rayons corpusculaires et des radiations électromagnétiques.

Les rayons corpusculaires sont les *rayons alpha* (α) formés de noyaux d'atomes d'hélium portant une double charge positive, et des *rayons bêta* (β) constitués par des électrons rapides analogues aux rayons cathodiques.

Quant au rayonnement électromagnétique ou *rayons gamma* (γ), il est de la nature même des rayons X, mais de longueur d'onde plus courte. Ces rayons sont dits *pénétrants* ou *durs*, par opposition avec les premiers (α et β), qui sont des *rayons mous*.

L'atome ne devient radioactif qu'au moment où il explose. L'explosion successive de ses divers atomes produit une désagrégation plus ou moins rapide de chaque corps radioactif. En fait, seuls les atomes lourds, qui apparaissent au bout de la classification atomique de Mendéléjeff, se désagrègent et se transforment naturellement.

La masse de chaque substance radioactive qui se transforme par unité de temps est proportionnelle à la masse totale de cette substance. Le rapport de ces masses, ou *constante radioactive*, caractérise la substance.

Dans chaque corps radioactif, certains atomes ont la vie longue, d'autre la vie courte ; mais leur *longévité moyenne* caractérise ce corps au même titre que la constante radioactive. La longévité de l'uranium atteint des milliards d'années ; celle du radium, 2.000 ans à peu près. Certains corps, comme le radium C, ne *vivent* qu'un cent millième de seconde.

2. Transmutations des corps radioactifs

On classe les éléments radioactifs ou *radioéléments* en trois familles : celle du *radium*, qui dérive de l'uranium I ; celle du *thorium* et celle de l'*actinium*, qui dérive de l'actino-thorium. Chaque élément engendre le suivant par émission d'une particule α ou β . Ainsi le *radon* dérive du *radium* par l'émission de l'hélium (particule α). Le *radium C* dérive du *radium B* par l'émission d'une particule β (fig. 1).

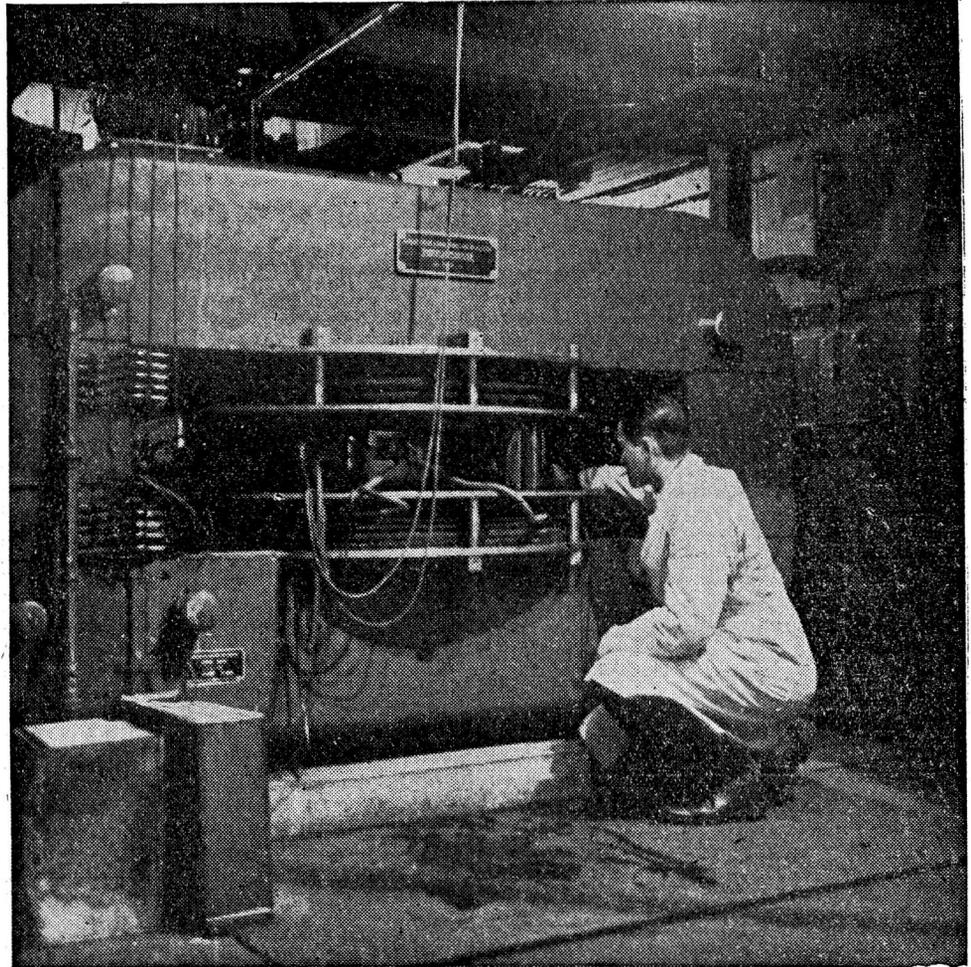


Fig. 2. — Le cyclotron du Collège de France pour la production des radioéléments artificiels.

3. Propriétés des corps radioactifs

La propriété des rayonnements α et β est d'*ioniser* l'air, c'est-à-dire de le rendre conducteur de l'électricité. On dénombre les rayons α et β d'un rayonnement en utilisant cette propriété dans un *compteur spécial*. Chaque particule donne un choc électronique qui charge la grille d'une lampe triode et donne un bruit dans un haut-parleur. Les substances phosphorescentes, bombardées par les rayons radioactifs, s'illuminent. Cet éclaircissement, discontinu et scintillant avec les rayons α , est continu pour les rayons β et γ .

Les photographies prises dans une « cham-

bre de Wilson » saturée d'humidité montrent que les rayons α ont un *parcours rectiligne* de quelques centimètres dans l'air. Les rayons β ont un parcours beaucoup plus long, mais susceptible d'être dévié par les molécules de gaz rencontrées sur le trajet.

4. Emanations radioactives

Les émanations gazeuses, qui apparaissent lors de la désintégration des substances radioactives, sont des éléments de la famille des gaz rares : hélium, néon, argon et autres. Ces éléments ont tous le même numéro atomique 86 et les mêmes propriétés chimiques. Ces trois *isotopes* sont respectivement pour chacune des familles radioactives : le *radon* (radium), le *thoron* (thorium) et l'*actinon* (actinium). Mais la longévité du radon est de 5 jours, tandis que celle de l'actinon n'est que de 5 secondes, soit 430.000 fois plus brève ! Cette longévité des émanations est mesurée par la luminescence qu'elles confèrent à des écrans phosphorescents.

Comme les vapeurs, les émanations radioactives peuvent se condenser sur les parois d'un vase refroidies par de l'air liquide.

On utilise les émanations pour la synthèse des atomes et pour la thérapeutique. Ainsi, l'*émanothérapie* emploie des ampoules de radon.

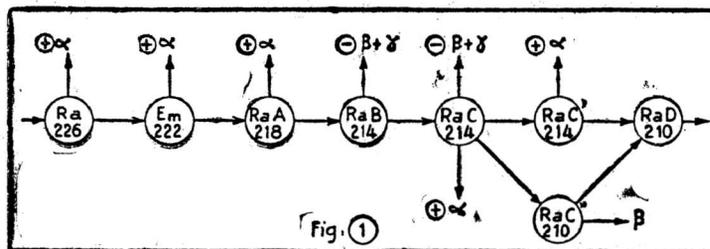


Fig. 1. — La chaîne des radioéléments de la famille du radium, montrant ses désintégrations successives de l'uranium au radium D, la nature (α , β , γ) et le signe (+ ou -) de son rayonnement.

La radioactivité d'une substance est mesurée par le temps mais par ses émanations pour décharger un électroscope. L'unité d'émanation, qui porte le nom de curie, est celle qui est émise par 1 gramme de radium.

5. Synthèse des atomes

Fort heureusement pour la chimie, la plupart des corps simples sont stables, une minorité est radioactive à l'état de nature. Mais en bombardant de rayons α les corps à atomes légers, on provoque leur radioactivité et leur désintégration. Ainsi, en bombardant de l'azote, lord Rutherford a obtenu des noyaux d'hydrogène (protons) et un nouveau corps simple, isotope de l'oxygène.

On crée, non seulement des corps stables, mais de nouveaux corps instables. C'est la radioactivité artificielle, découverte par M. et Mme Joliot-Curie. Si l'on projette pendant quelques minutes, dans des rayons α , du polonium sur une feuille d'aluminium, cette feuille prend une radioactivité indirecte, qui décroît de moitié au bout de 3 minutes. L'aluminium ainsi « activé » rayonne des électrons positifs dont l'irradiation diminue en fonction du temps, selon la loi exponentielle de la radioactivité naturelle.

Ce procédé permet donc d'obtenir un nouveau type de radioactivité à électrons positifs. On obtient les radioéléments artificiels en bombardant les métaux à l'aide de particules α , de protons, de deutons, de rayons γ et de neutrons, éléments ayant la masse du noyau d'hydrogène, mais une charge électrique nulle.

Les neutrons sont obtenus, par exemple, en bombardant le beryllium au moyen de rayons α du radon et de l'actinon. Les neutrons du beryllium transforment à leur tour l'aluminium en radio-sodium ou radio-magnésium, qui émettent des électrons négatifs.

II. — PRODUCTION DES RADIOELEMENTS

Il s'agit d'obtenir un bombardement de particules ionisées suffisamment intense pour rompre le noyau atomique de métaux légers. L'énergie d'impact est mesurée en électrons-volts. Un électron-volt (eV), c'est l'énergie que communique à un électron une différence de potentiel de 1 volt, soit $1,6 \times 10^{-20}$ erg. L'unité pratique est le million d'électrons-volts : $1 \text{ MeV} = 1,6 \times 10^{-6}$ erg. Les éléments radioactifs émettent des particules α ayant des énergies de 5 à 10 MeV environ.

Il faut produire en grand nombre des projectiles de vitesse très élevée. On fabrique d'abord des ions en faisant passer dans un gaz à basse pression, un arc électrique ou un faisceau cathodique. Avec une tension de 1 mégavolt, on communique une énergie de 1 MeV aux ions portant une charge unitaire, et une énergie de 2 MV à ceux qui portent une charge double. C'est pourquoi MM. Joliot et Lazard ont construit un générateur électrostatique de 5 millions de volts qui est exposé au Palais de la Découverte.

Un curieux appareil imaginé pour produire les radioéléments est le cyclotron de Lawrence et Livingstone (fig. 2 et 3). Dans une enceinte cylindrique plate, étanche et blindée renfermant de l'hydrogène à la pression de 10^{-4} mm de mercure, se trouvent deux électrodes creuses A et B, sortes de cuillers reliées respectivement aux bornes d'un oscillateur O dipôle, donnant une tension de 50 000 V. L'enceinte est placée dans l'entrefer d'un champ magnétique puissant. Un filament central chauffé émet des électrons qui, en bombardant les molécules d'hydrogène, donnent des ions positifs. Ces ions, soumis à l'action combinée du champ magnétique et du champ électrique, se mettent à tourner en spirale, prenant une grande vitesse et une énergie de 5 MV environ. Lorsqu'ils arrivent tangentiellement à l'électrode, ils sont déviés par la plaque de déflexion D et sortent en traversant une fenêtre constituée par une feuille de platine de 0,02 mm d'épaisseur et de 15 cm² de surface, résistant au passage des 20 μ A du courant ionique, utilisé pour bombarder le wolfram ou le beryllium et en extraire des neutrons.

L'émission normale du cyclotron, soit 20 à 30 μ A à 5,5 MeV, correspond à un nombre de particules égal à l'émission totale d'un kilogramme de radium ! Le radium n'étant généralement utilisé que par fractions de 1 mg à 1 g, on a une idée de la puissance radioactive de cet appareil.

Dans l'artillerie de bombardement, ce sont surtout les neutrons ou les deutons qu'on recherche, ces particules dénuées de charges électriques approchant sans répulsion le noyau atomique. Le cyclotron permet d'obtenir un faisceau de neutrons 100.000 fois plus actif qu'un gramme de radium. A 10 m de l'appareil, l'effet est encore 10 fois plus fort qu'à 20 cm d'un gramme de radium irradiant du glucinium. Mais, en l'état actuel de la science, on doit constater que le rendement du bombardement est très faible et que l'énergie dépensée est infiniment supérieure à l'énergie recueillie. Quoiqu'il en soit, cela permet déjà d'obtenir des résultats très intéressants en chimie, en biologie et en thérapeutique.

III. — BIOLOGIE RADIOACTIVE

1. Action énergétique des éléments radioactifs selon leur classement dans le système périodique.

Au point de vue chimique, les corps simples ont été répartis en familles par la classification périodique de Mendéléjeff, confirmée par la théorie atomique. La constitution électronique des atomes d'hydrogène H, d'hélium He et de lithium Li est représentée sur la figure 4. Les atomes reprennent les mêmes propriétés chimiques chaque fois qu'ils gagnent — ou perdent — huit électrons. Ces électrons gravitent sur plusieurs orbites K, L, M, N, correspondant à des niveaux énergétiques différents. L'énergie de chaque orbite, c'est le travail qu'il faut dépenser pour en extraire un électron. L'énergie décroît de K en L, en M et en N à mesure qu'on s'écarte du noyau atomique. Chaque fois qu'un électron saute d'une orbite à une autre orbite voisine, il émet un photon, ou énergie élémentaire de radiation électromagnétique (fig. 5).

Les raies spectrales de chaque corps caractérisent les déplacements possibles des électrons dans l'atome de ce corps, donc ses radiations et sa radioactivité. Or les fréquences des raies correspondant à une orbite sont proportionnelles aux carrés des numéros atomiques de l'élément, caractéristiques du rang de l'élément dans la classification de Mendéléjeff et du nombre d'électrons planétaires gravitant autour du noyau. C'est la loi de Moseley.

Plus un atome est lourd (numéro atomi-

que élevé), plus le nombre de ses électrons planétaires est grand, ainsi que l'énergie mise en jeu.

Pour les atomes légers, particulièrement pour l'oxygène, l'azote, le carbone et l'hydrogène, qui intéressent le plus la biologie, les raies caractéristiques des orbites correspondent à des phénomènes infra X, ultraviolets, lumineux et infrarouges, ce qui prouve qu'il n'existe pas de cloisons étanches entre les phénomènes de radiation, et que l'on obtient une dégradation progressive de l'énergie à mesure qu'on descend dans la série des nombres atomiques.

Cette vérification peut être faite en biologie. Si l'on excite l'organisme cellulaire par des radiations X, on y développe des phénomènes infra X, ultraviolets, lumineux, infrarouges, chimiques, selon le processus de dégradation de l'énergie dans toute matière vivante. Ces phénomènes sont précisément les agents des processus de désintégration et de réintégration enregistrés en radiothérapie. Il y a double processus d'émission corpusculaire et de rayonnement énergétique sous forme de photons, avec conversion réciproque d'énergie en matière et de matière en énergie.

Assurément, la radioactivité est indispensable à la vie, comme l'ont montré Zwadermaker, Stoklasa et Epifanio ; mais, en fait, ces phénomènes radioactifs sont tellement discrets chez les êtres vivants qu'il n'est encore guère possible de les enregistrer. Toutefois, il apparaît comme certain qu'ils conditionnent les processus biologiques essentiels (reproduction et karyokinèse), notamment sous l'action des rayons γ et ultra γ et des protons et neutrons produits par la radioactivité induite.

2. Application des radioéléments en biologie

Les récentes découvertes de la radioactivité induite montrent que tout élément chimique peut être rendu radioactif. Pour l'étude des phénomènes radioactifs en biologie, on peut donc substituer à n'importe quel élément stable son isotope radioactif. Cette méthode d'investigation est extraordinairement sensible. Tandis que l'analyse quantitative ne peut descendre au-dessous du milliardième de gramme (10^{-6} g), l'analyse spectroscopique peut descendre au milliardième de gramme (10^{-9} g) et la mesure radioactive à 10 milliardièmes de milliardième de gramme (10^{-17} g) !

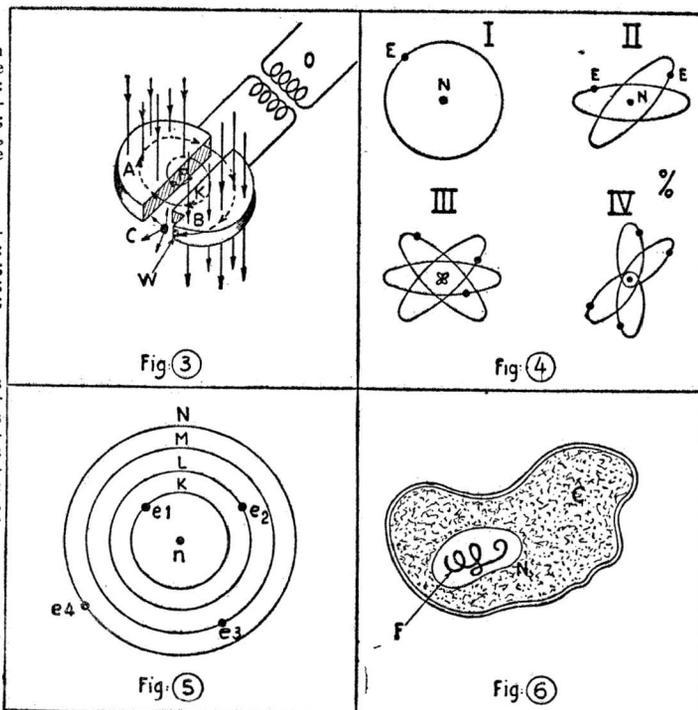
Cette analyse radioactive permet de suivre les phénomènes de division cellulaire et de nutrition des tissus animaux et végétaux. Ainsi, en 1931, Hevesy, ayant cultivé une plante dans une solution renfermant un sel

Fig. 3. — Représentation schématique de la coupe horizontale du cyclotron : O, oscillateur ; A, B, électrodes creuses ; C, cible ; P, ion ; K, cathode ; W, membrane de la fenêtre en platine.

Fig. 4. — Figuration schématique d'atomes simples : I. Hydrogène ; II. Hélium ; III. Bore ; IV. Carbone ; E, électrons planétaires ; N, noyau.

Fig. 5. — Distribution des électrons planétaires sur les orbites K, L, M, N des atomes. Tout électron sautant sur une orbite plus rapprochée du noyau produit une raie spectrale : raie K, raie L ou raie M, selon qu'il tombe sur une orbite K, L ou M.

Fig. 6. — Schéma d'une cellule vivante : C, cytoplasma ; N, noyau ; F, filaments de chromatine (chromosomes).



de plomb, a pu croire que la fixation de ce métal dans la plante était définitive, parce que, lorsque cette plante était alimentée par une solution ne contenant plus de plomb, les proportions de ce métal restaient néanmoins les mêmes dans ses différentes parties. Or, si l'on alimente la plante d'abord avec une solution de plomb radioactif, puis avec une solution de plomb non radioactif, on constate que le second métal remplace progressivement le premier, ce qui signifie que le plomb s'échange continuellement dans les cellules vivantes et ne s'y fixe pas.

Il en est de même pour le phosphore, dont on a pu facilement trouver trace des migrations dans les os, les dents et les divers tissus des animaux.

Sur ces bases, la radioactivité induite peut rendre de grands services pour le diagnostic médical et pour toutes les recherches physiologiques.

En rendant radioactifs les aliments et les médicaments, on peut suivre leur trajet à travers les organes et étudier leurs possibilités d'assimilation. Ainsi on peut déceler, à l'aide du radium E, les doses de sels de bismuth retenues dans l'organisme par un traitement approprié et mesurer la défense des tissus contre certaines maladies, telles que la syphilis. On peut aussi mettre en évidence les tumeurs cancéreuses, du fait qu'elles retiennent davantage de bismuth que les tissus normaux.

3. Action des radiations radioactives sur les cellules vivantes

Toute radiation pénétrante, et en particulier les rayonnements radioactifs, se comportent comme des projectiles plus ou moins gros, plus ou moins lourds, plus ou moins rapides. D'où l'expression de *bombardement* qu'on applique à la projection de rayons actiniques contre une matière minérale, organique ou tissulaire. Les projectiles présentent une grande variété. Il y a les *électrons*, éléments d'électricité négative, et les *neutrons* qui n'ont pas de charge; il y a les *photons*, éléments de lumière qui apparaissent dans tout rayonnement électromagnétique, depuis les ondes hertziennes jusqu'aux rayons ultrapénétrants. Selon la composition de la radiation, selon la masse, la charge, la grosseur et la vitesse des projectiles, on dit que le rayonnement est *dur* ou *mou*. Les effets biologiques et thérapeutiques qu'on peut en attendre varient avec la qualité du rayonnement et avec son dosage.

Les facteurs sur lesquels on agit sont la fréquence du rayonnement, son intensité et sa durée d'application.

Après les projectiles, examinons les cibles: ce sont les cellules des tissus vivants, chacune comprenant un noyau qui renferme les éléments essentiels, *chondriomes* et *chromosomes*, et qui baigne dans une substance non organisée, le *cytoplasma* (fig. 6).

Quels sont les effets du bombardement de la cellule par les projectiles radioactifs? Ils sont très variables selon la nature de la cellule, selon sa morphologie et selon la composition du rayonnement. Or les éléments d'un chromosome sont de l'ordre de grandeur d'une molécule protéique, c'est-à-dire d'une grosse molécule de substance albuminoïde. Toutes les radiations qui traversent la cellule ne sont pas également dangereuses pour elle. Celles qui ont les effets destructifs les plus graves sont celles qui atteignent le noyau cellulaire et les chromosomes. Et, parmi ces radiations, les plus redoutables sont les rayons X et radioactifs, parce que très pénétrants et produisant, autour de leur point d'impact, une gerbe d'électrons analogues à des éclats d'obus. Les cellules les plus faciles à atteindre sont les plus grosses, mais les effets produits sont dans la mesure où le projectile atteint leurs régions essentielles. Notons, à titre d'indication, qu'une molécule d'hémoglobine a environ 6 μ de diamètre; une molécule d'albumine 4 μ , tandis qu'un globule rouge de sang humain a 8 000 μ de diamètre.

S'il s'agit de tout détruire, on emploiera des rayons de courte longueur d'onde, 4 angströms environ; s'il s'agit d'atténuer seulement une virulence, par exemple, on choisira une longueur d'onde plus grande (8 angströms).

La résistance de la cellule au bombardement dépend de son âge: les cellules vieilles, plus dures, résistent plus longtemps que les cellules jeunes. La radiosensibilité des êtres jeunes et des enfants est plus grande que celle des adultes.

Lorsqu'on produit des éléments radioactifs, il est indispensable de protéger les opérateurs contre l'intense ionisation du rayonnement. Le générateur à grande puissance que nous avons décrit, le *cyclotron*, doit être complètement isolé de l'extérieur par un mur d'eau de 1 m d'épaisseur. Les instruments de mesure sont placés à 20 m de l'appareil.

Les neutrons produits par les radioéléments sont, en effet, 5 fois plus actifs que les rayons X, comme l'ont montré les expériences sur des rats, des œufs, des grains de blé, des spores de fougère.

Les neutrons sont donc beaucoup plus pénétrants et destructeurs que les rayons X. On sait qu'on mesure l'intensité de radiation en *röntgen r*, cette unité représentant l'ionisation produite par l'unité de charge électrique dans un centimètre cube d'air aux conditions normales de température et de pression. Or, dans un cas de cancer du sein, la moitié des cellules survivent à un bombardement de rayons X de 3 600 r et à un bombardement de neutrons de 700 r. La totalité des cellules sont détruites par un bombardement X de 4 500 r et par un bombardement de neutrons de 1 000 r. Une souris est tuée par un bombardement X de 400 r et par un bombardement de neutrons de 120 r.

Nous allons voir quelles applications on peut faire de ces effets radioactifs à la destruction des microorganismes et à la curiethérapie des tissus et des néoplasies (cancer).

4. Action des radiations radioactives sur les micro-organismes

Il est évident qu'on ne peut employer la même méthode pour traiter les divers cas. Le but qu'on se propose généralement d'atteindre est la destruction ou l'atténuation de la virulence des microbes. Mais la taille de ces derniers est très variable: il y en a de très gros, tel le *bacillus prodigiosus*, qui mesure 800 μ de diamètre; en décroissant, on rencontre le microbe de la vaccine (150 μ), celui de l'encéphale (30 μ); enfin, les *virus filtrants*, invisibles au microscope, et les molécules, dont les plus grosses ont un diamètre de 4 à 7 μ .

C'est la « zone sensible » de chaque microbe qui permet d'avoir une idée de son diamètre lorsqu'il est invisible. En faisant progressivement varier la concentration et le dosage du rayonnement, on a pu trouver que la « zone sensible » du microbe de la vaccine a un diamètre de 60 μ environ. De même, on a pu déterminer que deux espèces de *bactériophages* (virus filtrants) avaient des zones sensibles respectives de 8 et de 80 μ environ.

Les recherches récentes sur le pouvoir bactéricide des émanations du radium ont montré que la radiation α a un pouvoir nettement abiotique, c'est-à-dire destructeur de la vie, tandis que les radiations β et γ sont sans action sur les bactéries. La meilleure action du rayonnement α a été obtenue lorsque l'émanation prend naissance dans le fond d'une éprouvette et qu'elle traverse les couches de culture avant de se dégager. L'action est moindre si la radiation α traverse un substratum contenant un métal de fort numéro atomique à l'état colloïdal, par suite d'un effet d'adsorption des corpuscules métalliques, qui jouent le rôle d'écran et protègent les colonies de microbes. Un « radiateur secondaire » constitué par un métal de numéro atomique moyen, tel que le fer (N = 26) a une action légèrement retardatrice sur la culture.

IV. — CURIETHERAPIE DES TISSUS ET DES CANCERS

Le traitement des êtres vivants au moyen des radiations radioactives directes ou induites porte le nom de *curiethérapie*, en mémoire du grand savant Curie, qui découvrit le radium, en 1898. Nous allons examiner successivement les diverses utilisations de la radioactivité en thérapeutique.

Comme les rayons X et même plus facilement qu'eux, les radiations radioactives sont appliquées en thérapeutique sous forme de *radioéléments* ou d'*émanations*. C'est ainsi qu'on emploie actuellement un sérum physiologique radioactif par la transformation du sodium du sel marin en *radio-sodium*. La radioactivité de ce corps est comparable à celle du radium. Il peut être injecté dans le sang et introduit par cette voie dans le corps tout entier. C'est ainsi que l'on combat notamment la *leucémie*, c'est-à-dire l'accroissement excessif du nombre des globules blancs dans le sang. L'emploi du radiosodium est moins dangereux que celui du radium. Il peut être mieux localisé et gradué, en raison de la faible longévité de ce radioélément qui ne dure guère que 15 heures.

Comme élément radioactif, on utilise souvent le *polonium* ou radium F, dont le rayonnement α est à peu près pur, car il ne donne pas de rayons β et γ . Le polonium se dépose sur les parois d'un tube rempli d'émanation du radium qui se désagrège. Le polonium est précipité à la surface de filtres de platine de 3 mm de diamètre et de 22 mm de longueur. On l'emploie sur les muqueuses à la dose de 12 à 25 unités E.S.E. et par applications d'une durée de 24 heures. Selon l'intensité du rayonnement, on obtient une nécrose superficielle ou profonde de la muqueuse, avec réaction inflammatoire en profondeur.

Les radioéléments sont d'un emploi courant pour le traitement des cancers. Leur action nérotique, qui est redoutable, peut être salutaire. La difficulté réside dans le fait que les cellules cancéreuses se trouvent mêlées à des cellules saines dans une certaine proportion, qui varie d'ailleurs avec la nature du tissu et l'emplacement considéré. Le problème consiste à détruire les cellules cancéreuses, en tuant le moins possible de cellules saines. Les radiations dures (γ du radium) détruisent totalement cancer et tissu sain. Un tel traitement peut convenir aux cancers superficiels de la peau (épithélioma), mais est dangereux dans les cas des tumeurs profondes.

Le mieux qu'on puisse donc envisager est une *destruction sélective* des cellules (théorie cytotocidique). On distingue cependant entre la *dose cancéricide absolue* et la *dose de stérilisation*. Mais plus on recherche les propriétés destructrices, plus on s'éloigne des propriétés sélectives.

Est-il cependant bien nécessaire de détruire la cellule néoplasique? Comme on ne peut y parvenir en fait sans trop de risques pour les tissus sains, il est préférable de se contenter d'« abrutir » cette cellule cancéreuse par une irradiation suffisante à empêcher sa reproduction par division karyokinétique. C'est d'autant plus simple que les cellules en état de reproduction (mitose) sont les plus sensibles à l'effet destructeur.

On dose donc la radiation pour empêcher la division cellulaire du néoplasme (*action inhibitive*). Il est nécessaire, pour qu'une tumeur guérisse, que les tissus normaux soient scrupuleusement respectés, pour rester en état de réagir contre le cancer par la phagocytose normale. Or cette réaction de la cellule saine ne peut se produire que si le microbe ou le néoplasme ont été mis préalablement en état d'inhibition.

Ce bref exposé montre avec quelle prudence il convient d'agir dans l'utilisation thérapeutique de la radioactivité qui, si elle n'est pas appliquée avec prudence et souplesse, peut présenter de grands dangers.

V. — LA NOURRITURE EMANISEE

L'action de la radioactivité sur l'organisme vivant peut se manifester autrement que par irradiation directe. Un nouveau procédé, qui donne les meilleurs résultats, consiste à faire absorber une nourriture *émanisée*, c'est-à-dire soumise préalablement au rayonnement radioactif ou imprégnée d'émanation radioactive. L'émanation peut être dissoute dans l'eau de boisson ou adsorbée par la nourriture sèche, qui s'imprègne des 94 % de rayons α irradiés par l'atome de radium. L'émanation est pompée au-dessus d'un vase contenant des sels de radium en dissolution et barbotée à saturation dans

un autre vase contenant la nourriture (fig. 8). La proportion de radioactivité adsorbée par la nourriture, de 33 % au début, tombe à 0,5 % au bout de 4 heures. On estime que l'action de la nourriture émanisée est due à la formation de composés ozonisés tels qu'il en existe dans l'huile de foie de morue irradiée.

Le résultat est analogue si l'on se sert de sels de radium avec filtration à travers de la paille de plomb. Mais l'émanation adsorbée est plus active. En outre, cette solution est moins coûteuse, l'émanation pouvant être recueillie dans les déchets de fabrication des sels radioactifs et adsorbée par un procédé industriel.

La nourriture émanisée se comporte exactement comme un apport de vitamines A et D. L'expérience faite par Mac Collum et Saismond consiste à nourrir des rats avec des aliments dépourvus de vitamine D, qui provoquent le rachitisme. On ajoute à ces aliments 2 % de levain et de poudre de viande et d'os irradiés. Alors que tous les témoins meurent de rachitisme au bout de trois semaines, les sujets traités se conservent normalement en vie.

A l'Institut d'élevage des animaux de l'U.R.S.S., le professeur Souchareff a traité de la même manière des poussins atteints de xérophtalmie. La farine émanisée se révèle beaucoup plus active que celle qui est irradiée par les rayons ultra-violet. En un mois, le poids moyen des poussins rachitiques passa de 68 à 133 g pour le traitement aux ultra-violets, et à 167 g pour la nourriture émanisée au radium (fig. 9).

La croissance est très activée par la nourriture émanisée. Au cours de leur développement normal, les poussins qui reçoivent, en supplément de leur ration, 1 % de farine de viande et d'os irradiée prennent en poids un gain de 26 %. Au bout de deux mois, un poussin traité pèse 557 g, tandis qu'un témoin pèse 441 g en moyenne.

L'effet de la nourriture émanisée est particulièrement intéressant pour les individus retardés. Un poussin qui, au vingtième jour, ne pèse que 84 g au lieu de 110, voit, au quarantième jour, son poids passer à 292 g, au lieu de 280, poids normal. Le poids moyen de poussins éclos avec retard de 24 heures et jaune d'œuf non absorbé est passé, en 30 jours, de 143 g, pour les témoins, à 200 g en moyenne, pour les sujets traités avec 1 % de nourriture activée (fig. 10).

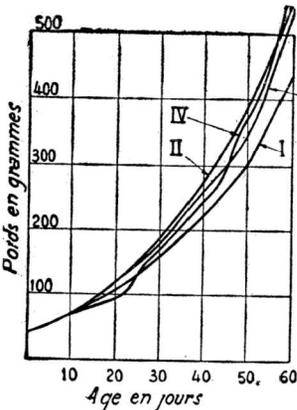


Fig. 10. — Courbes d'engraissement des poussins : I. Témoins (nourriture non émanisée). — II. Nourriture émanisée dès le premier jour. — III. Nourriture émanisée à partir du dixième jour. — IV. Nourriture émanisée à partir du vingtième jour (professeur Souchareff).

L'usage de la nourriture émanisée réduit la mortalité de 15 % à 2 %. Pour les poussins retardés et affaiblis, la mortalité tombe de 45 % à 8 %, soit globalement 6 à 7 fois moins.

L'augmentation de la ponte des poules consommant la nourriture irradiée est de 40 %. L'absorption de cette nourriture spéciale augmente de 7 à 8 fois la résistance des jeunes animaux aux maladies. En 20 jours, la taille des poussins s'accroît de 20 % par rapport à celle des témoins.

Il est encore beaucoup plus intéressant de noter non seulement l'accroissement du poids, mais l'augmentation de l'assimilation, ce qui fait que plus le sujet se développe et moins il a besoin de se nourrir. Ainsi le développement total est obtenu avec 4.190 g

Fig. 8. — Appareil du professeur Souchareff pour l'émanisation de la nourriture : A, arbre de transmission ; B, courroie de transmission ; C, moteur ; D, soufflerie ; E, nourriture ; F, tuyau aspirant l'émanation ; Q, dissolution de sels de radium.

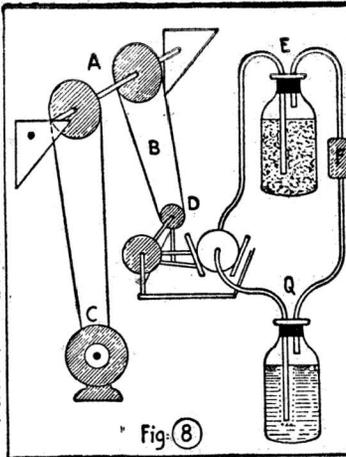


Fig. 9. — Courbes de croissance moyenne des poussins faibles : I, avec nourriture émanisée ; II, sans nourriture émanisée (professeur Souchareff).

Fig. 11. — Mortalité comparée des poussins en élevage : 45 % sans nourriture émanisée ; 8 % avec nourriture émanisée (prof. Souchareff).

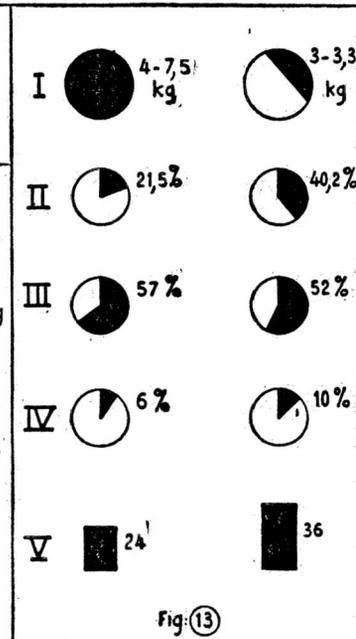
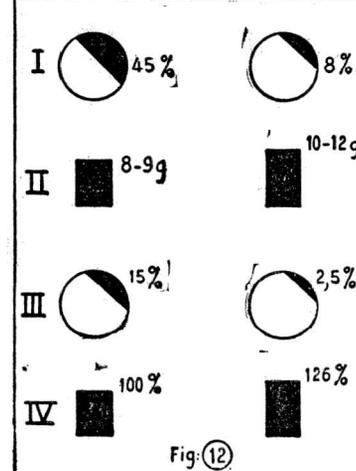
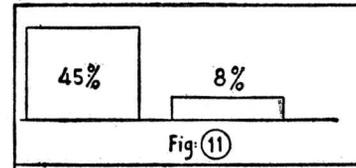
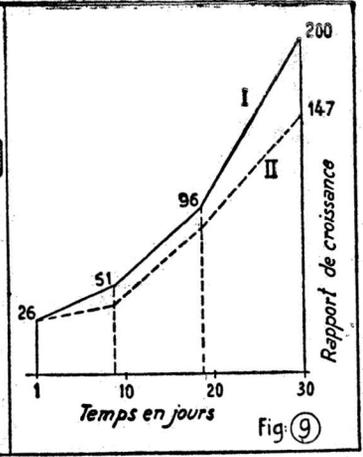


Fig. 12. — Augmentation de la vitalité des poussins par la nourriture émanisée : I. Réduction de la perte pendant le premier mois de 45 à 8 %. — II. Stimulation de la croissance de 8 à 9 g jusqu'à 10 à 12 g par jour. — III. Diminution de la mortalité de 15 à 2,5 %. — IV. Augmentation relative de poids pendant la croissance complète : 26 % (professeur Souchareff).

Fig. 13. — Augmentation de la qualité de la production par la nourriture émanisée : I. Diminution de la quantité relative de nourriture totale de 4 ou 7 à 3 ou 3,3 kg. — II. Augmentation de poids depuis le début, passée de 21 à 40 %. — III. Diminution de la quantité d'eau dans la viande, de 57 à 51 %. — IV. Augmentation de la quantité de graisse dans la viande de 6 à 10 %. — V. Augmentation de la ponte de 24 à 36 œufs par poule, de mars à juin (professeur Souchareff).

pour les témoins et 3 060 g seulement pour les sujets traités, qui pèsent davantage. Compte tenu de l'augmentation de poids, la consommation de nourriture relative diminue ainsi de 20 % (fig. 12).

L'usage de la nourriture émanisée améliore aussi la qualité des tissus. La proportion d'eau contenue dans les tissus baisse de 57 à 51 %, tandis que la proportion de graisse monte de 6 à 10 % (fig. 13).

Dans le domaine thérapeutique on peut attendre des résultats analogues de l'émanation de nourritures appropriées telles que poudre de foie, farine de sang, lait en tablettes, levain et autres, qui pourraient être avantageusement utilisées dans la lutte contre les avitaminoses l'anémie et les troubles fonctionnels. Chez les enfants et chez les adultes, l'usage du levain émanisé peut protéger du rachitisme, de la scoliose, de l'insuffisance endocrinienne.

L'émanation généralisée permettrait par un usage rationnel de remédier aux caprices des phénomènes radioactifs naturels qui conditionnent actuellement le développement des êtres vivants. Il convient néanmoins d'agir avec prudence dans l'utilisation des radiations radioactives et des aliments irradiés, l'excès des doses pouvant, en certains cas entraîner, comme l'ont montré certains auteurs, la multiplication anarchique des cellules et la formation de tissus néoplasiques.

Mais, employée avec discernement, la radioactivité doit agir efficacement pour améliorer la complexion des êtres vivants et accroître leurs processus naturels de défense.

Michel ADAM.
Ingénieur E.S.E.

LE HAUT-PARLEUR

PARAIT TOUS LES DEUX JEUDIS

C'EST LE PLUS ANCIEN JOURNAL DE VULGARISATION RADIO-TECHNIQUE

Le dépistage de la tuberculose dans les MILIEUX SCOLAIRES ET UNIVERSITAIRES

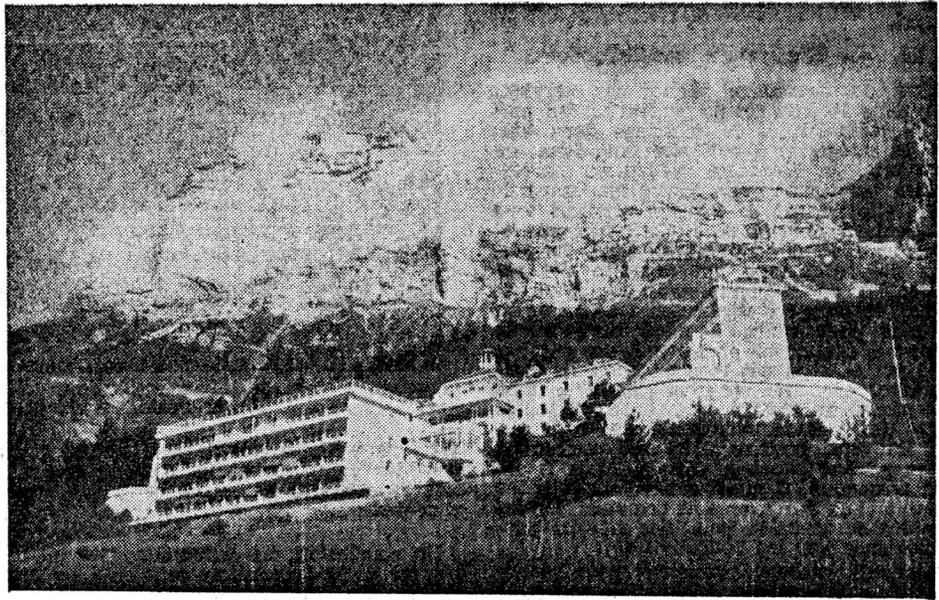
Il nous paraît tout naturel, actuellement, de voir pratiquer à tous les jeunes scolaires de France, des examens pulmonaires aux rayons X et des cuti-réactions. Si l'on remarque pourtant que c'est là une population qui compte presque cinq millions de têtes pour l'Enseignement primaire, plus d'un demi-million pour l'Enseignement du second degré et le Technique et plus de cent cinquante mille étudiants de l'Enseignement supérieur, on doit se demander pourquoi l'on déploie un effort si considérable. On se demande aussi si ces examens sont réellement utiles, et pour quelles raisons.

Passons donc brièvement en revue l'historique, l'organisation, la technique et les résultats du dépistage de la tuberculose.

C'est surtout à partir de 1930 qu'on a été amené à s'inquiéter de la fréquence croissante des cas de tuberculose chez les élèves, surtout chez ceux qui, dans les classes préparatoires aux grandes Ecoles, sont soumis à un surmenage inhumain qu'on ne saurait trop déplorer. Il était logique de penser qu'il ne suffisait pas de soigner les cas découverts, mais qu'il était encore bien plus nécessaire d'empêcher que d'autres enfants ou adolescents ne deviennent tuberculeux. C'est de ce principe qu'est née la Médecine préventive dont l'application pratique se traduit par les examens de dépistage.

C'est à Paris, au Lycée Saint-Louis, qu'on installa pour la première fois un appareil de radioscopie dans un établissement scolaire. Le Dr Rist et son assistant, le Dr Bidou, examinèrent, pour commencer, les élèves des plus hautes classes. Des tuberculoses ignorées furent découvertes, en nombre suffisant pour que la nécessité de cet examen se démontrât d'elle-même. Progressivement, et notamment sous l'influence de ce grand Recteur que fut Gustave Roussey, ces examens furent étendus aux autres classes du Lycée, puis à tous les lycées de Paris. Une organisation complète naquit : le Centre de dépistage de la tuberculose de l'Académie de Paris, qui fut confié au Dr Bidou. Ce centre est maintenant installé rue d'Assas, au lycée Montaigne, d'où les camions radiologiques rayonnent vers tous les lycées de la région parisienne.

Ce travail, déjà considérable, fut repris et amplifié lorsque s'organisèrent, en 1945, les services de l'Hygiène Scolaire. Parallèlement, des dépistages analogues se développaient dans l'Enseignement supérieur, sous le nom de Médecine préventive universitaire. Dans de larges secteurs de l'Enseignement primaire, le dépistage de la tuberculose était également lancé.



Vue générale du Sana des Etudiants à Saint-Hilaire-du-Touvet (Isère) !

En quoi consistent les techniques de dépistage ? Il y a deux séries d'actes ; d'une part, les tests cutanés tuberculiniques, d'autre part, les examens radiologiques.

I. — Les tests cutanés à la tuberculine

Chacun sait, à l'heure actuelle, que ces tests sont destinés à faire connaître au médecin à quel moment la réaction à la tuberculine, qui est d'abord négative à la naissance, devient positive ; l'attention du public a été également attirée sur l'importance de ce changement de signe que l'on nomme le « virage » de la réaction tuberculinique.

Il y a différents tests ; on peut griffer la peau avec un vaccino-style et déposer de la tuberculine sur la petite incision : c'est la cuti-réaction découverte par Von Pirquet ; on peut injecter la solution de tuberculine, convenablement dosée, à l'intérieur du derme, c'est l'intra-dermo-réaction, inventée par le Français Mantoux ; on peut frotter la peau avec une pommade à la tuberculine, c'est la percuti-réaction de Moro. On peut enfin appliquer sur la peau un tissu col-

lant imbibé de tuberculine : cette technique, d'invention française, nous est récemment revenue d'Amérique sous le nom de Patch-Test.

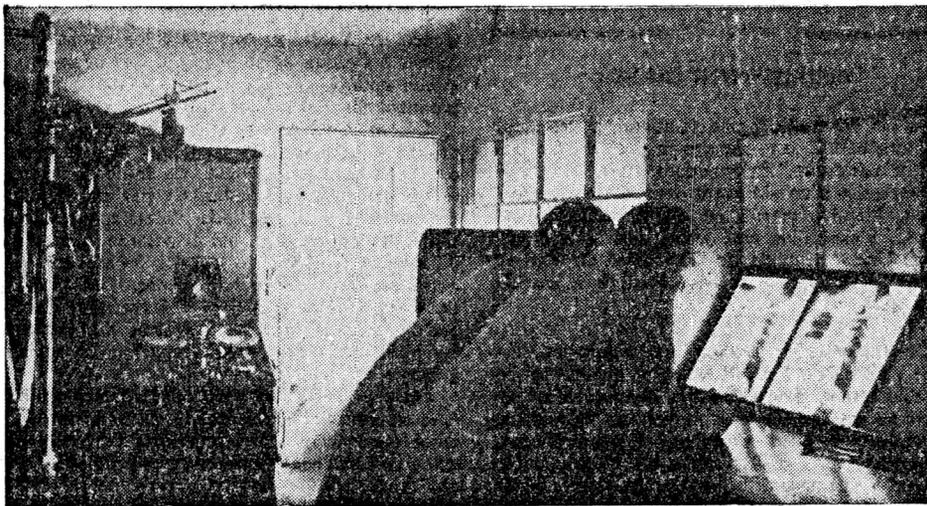
Quel qu'il soit, le test est pratiqué par une infirmière ou par un médecin ; son résultat doit être « lu » par un médecin, vers le troisième ou le quatrième jour et toujours noté sur le carnet de santé ou la fiche médicale de l'enfant ou de l'adolescent.

C'est au sujet de ce résultat et de sa signification que les familles devraient être mieux renseignées. Chacun sait que la quasi-totalité des individus de nos pays viennent à être mis tôt ou tard, en contact avec le bacille tuberculeux. Le plus souvent, c'est avant vingt ans qu'à lieu ce premier contact que l'on nomme primo-infection ; il est décelé par le « virage » de la réaction tuberculinique.

La primo-infection peut ne se manifester par aucun autre signe que le virage. Dans d'autres cas, la primo-infection s'accompagne de fièvre, d'amaigrissement, de signes radiologiques portant surtout sur les ganglions des hiles pulmonaires. Enfin, dans les cas les plus graves la primo-infection est immédiatement suivie par le déclenchement d'une tuberculose pleurale ou pulmonaire.

Il faut que les familles sachent que si l'on fait des « cutis » systématiques, si on les répète tous les ans ou tous les six mois, c'est parce que les médecins veulent déterminer à quel moment survient le phénomène du « virage », phénomène qui traduit toujours une époque critique. En effet, toute primo-infection, même si elle ne s'accompagne d'aucun signe de maladie proprement dite, commande de la prudence, des ménagements, une surveillance toute particulière. Il faut, à ce moment, éviter tout surmenage, surveiller l'alimentation, veiller à ce que le nombre d'heures de sommeil soit suffisant, pratiquer des examens radioscopiques tous les mois. A cette condition, on évitera que ce virage bénin ne devienne le prélude d'une véritable maladie tuberculeuse, en le décelant assez tôt pour qu'un repos à la campagne ou, dans certains cas, un séjour en préventorium évitent des suites beaucoup plus graves.

Ceci souligne l'importance du virage de la cuti, la nécessité de bien expliquer aux familles le sens de l'expression « cuti-positive ». Chacun doit savoir que la cuti positive, loin de signifier que le sujet est tuberculeux, est simplement la preuve qu'il a dé-



Des docteurs examinent les radios des malades.

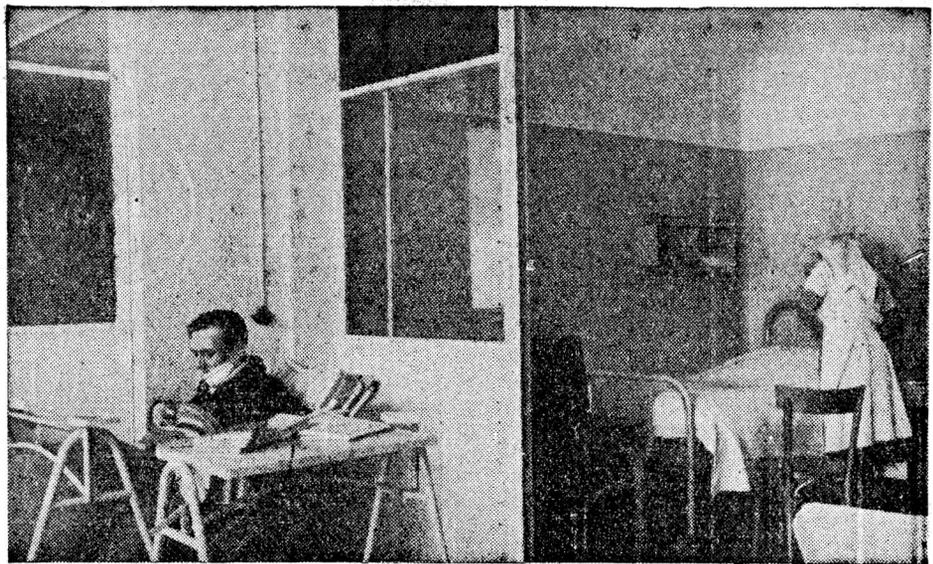
En son premier contact avec le bacille de Koch. On comprend ainsi que les parents ne devraient jamais oublier quel a été, dans le passé, quel est au moment présent, le signe (négatif ou positif) de la cuti-réaction de leurs enfants. Il faut qu'ils puissent dire avec précision, au médecin appelé à l'occasion d'une maladie quelconque, si la réaction est encore négative ou si elle est déjà devenue positive, et depuis quand.

II. — L'examen radiologique

Une des premières tâches des services d'hygiène scolaire fut de généraliser les examens radiologiques de dépistage dans toutes les catégories d'établissements. Pour les étudiants, la Médecine préventive universitaire fonctionne dans toutes les Universités ; elle permet de dépister environ sept tuberculeux pour mille étudiants examinés. Chez les lycéens, collégiens et élèves des centres d'apprentissage, on organise des radioscopies ou radiophotographies systématiques, le taux des dépistages est de l'ordre de cinq pour mille. Dans l'enseignement primaire, comme on s'adresse à des enfants plus jeunes chez qui la proportion de cuti-réactions négatives est plus grande, il n'est pas besoin d'examiner aux rayons X la totalité des enfants, mais seulement ceux qui ont une cuti positive ainsi que ceux dont l'état général laisse à désirer. Mais il arrive fréquemment que l'examen de tous les enfants sans exception soit demandé par les familles et souhaité pour des raisons psychologiques par les collectivités.

Ajoutons quelques précisions pour répondre aux questions que les familles posent le plus fréquemment.

Quelle est la meilleure méthode en matière d'examen radiologique ? La radioscopie est la méthode la plus couramment employée : elle permet au médecin de prendre contact directement avec l'enfant ou l'adolescent qu'il examine : il peut l'interroger sommairement, il peut le radioscopier en diverses positions, le faire tousser, etc... Mais, bien entendu, les examens radioscopiques, dont il ne reste aucun document autre que le compte rendu fait par le médecin, dépendent avant tout de la valeur technique de ce dernier : ils ne devraient être pratiqués que par des médecins spécialement entraînés et présentant de solides connaissances en pneumo-phtisiologie. Le cliché radiographique serait une solution parfaite, mais son coût élevé oblige à le réserver à des collectivités peu nombreuses et particulièrement menacées (par exemple les élèves des Ecoles Normales). La radiophotographie est intéressante à condition que les petites pho-



Une chambre de malade et la galerie de cure.

tos (micro-films) soient bien nettes ; on peut les conserver et les faire « lire » à tête reposée par des spécialistes très expérimentés.



En conclusion, ne demandons pas au dépistage de la tuberculose plus qu'il ne peut donner ; mais n'ignorons pas non plus, ne méconnaissions pas, le très grand progrès que représente cette technique. Autrement, les sanatoria d'étudiants et de grands scolaires, recevaient des malades avancés, trop souvent devenus incurables. A présent, avec la forte proportion des cas dépistés qu'ils reçoivent (45 % au Sanatorium des Etudiants à Saint-Hilaire-du-Touvet, 42 % au Sanatorium des Lycéens et Collégiens à Neufmoutiers-en-Brie), on a affaire à des cas récents, beaucoup plus curables, auxquels la guérison peut être promise s'ils observent les traitements voulus.

Ajoutons enfin que le dépistage joue à-vis des élèves des établissements d'enseignement un autre rôle de protection : nous voulons parler du dépistage de la tuberculose chez les mères et autres personnes vivant au contact des élèves. Toutes ces personnes sont obligatoirement examinées aux rayons X en vertu du décret du 26 novembre 1946. Tous ceux qui sont porteurs, même à leur insu, de lésions contagieuses, sont

envoyés en cure ou éloignés des établissements : sans le dépistage, ils auraient pu continuer à contaminer les enfants.

Ainsi, le dépistage de la tuberculose avec ses deux techniques essentielles : la tuberculino-réaction et les examens aux rayons X, joue-t-il un rôle essentiel dans la protection de la santé des enfants et adolescents d'âge scolaire. Il faut que dans toutes les familles, on comprenne ses buts, qu'on sache interpréter ses résultats. En particulier, des informations précises doivent être données aux familles en ce qui concerne la « cuti ». Il faudra substituer, à des notions vagues et inexactes, une connaissance plus précise de ce que signifie la cuti-réaction négative, la réaction positive et des précautions qu'il faut prendre à l'époque du « virage ». Ces notions sont, en outre, indispensables pour qui veut comprendre en quoi consiste la vaccination au B.C.G., laquelle réalise un immense progrès en organisant la prévention « active » de la maladie. Mais les notions, mêmes sommaires sur pements, car, comme dirait Kiplink, « ceci le B.C.G., demanderait d'autres développements ne autre histoire ».

par le docteur D. DOUADY.

Directeur de la Fondation
« Sanatorium des Etudiants de France ».

LE VIEILLISSEMENT ARTIFICIEL DES VINS ET ALCOLS PAR

LES INFRAROUGES

VIEILLISSEMENT DU VIN

PHENOMENE fâcheux et regrettable pour beaucoup de choses et d'êtres, le vieillissement est, au contraire, recherché pour les vins et alcools qu'il bonifie. Au récent Congrès des Industries agricoles a été présenté un appareil de vieillissement artificiel des vins au moyen des rayons infrarouges, dénommé « infravin ». Le vin est amené à circuler dans un faisceau de tubes en pyrex où il est exposé au rayonnement d'un panneau de lampes infrarouges. Ensuite, le liquide est dirigé sur une batterie d'électrophorèse où il est soumis à un courant électrique, par exemple de 0,5 A sous 12 V entre électrodes d'aluminium ou d'aluminium-argent.

Ainsi traité, le jus de raisin, soumis à une température de 60° à 70° C, est stabilisé, conserve son goût agréable et ne fermente plus. Bien mieux, exposé à l'air, il se conserve pendant huit jours avant de fermenter. Les jus ainsi traités sont stabilisés pour des mois et résistent limpides.

M. Castaing a pris un certain nombre de brevets pour le traitement des boissons fermentées : vin, bière, cidre, et non fermentées (jus de fruit).

Le vin est traité à une température qui peut atteindre 80° C sans prendre le goût de « cuit » du vin pasteurisé. En quelques jours, son goût devient celui d'un vin ayant deux ans de conservation. Habituellement, on opère entre 55° et 60° C. L'exposition aux rayons dure 2 à 4 minutes. Une installation de 50 lampes de 250 W permet de traiter 5 hl par heure, à raison de 12,5 kWh.

Ce traitement provoque les symptômes suivants : baisse de l'acidité volatile, diminution de l'acidité totale, diminution des phosphates et de la crème de tartre ; précipitation de la matière colorante. Le goût s'améliore : jaunissement, assouplissement, déverdissement. L'astringence, l'odeur disparaissent. Les germes pathogènes sont détruits, le produit devient stable. La casse ferrique disparaît par élimination de l'excès de fer.

VIEILLISSEMENT DES ALCOLS

Il s'agit essentiellement de désodoriser les alcools de marcs, en combinant les rayons infrarouges à l'ozone et au charbon. Les eaux-de-vie « bon goût », traitées selon le même processus, prennent un vieillissement de bon aloi.

Ces procédés ont un avantage marqué sur les procédés chimiques, qui altèrent toujours plus ou moins le liquide traité. Le traitement infrarouge provoque la stabilisation par précipitation des impuretés du fait de l'électrophorèse. La pasteurisation est, en outre, assurée ainsi dans de meilleures conditions par les infrarouges, qui détruisent les germes pathogènes. Des installations importantes ont déjà été réalisées par la Société électroliquide de la Vallée du Rhône et du Midi de la France (SEVREM), avec prolongements en Afrique du Nord.

On a pu employer aussi les traitements ultrasonores, mais l'effet semble moins stable et moins durable que celui des infrarouges. On peut, par ailleurs, combiner l'infrarouge avec l'ultraviolet et l'ozone.

La haute fréquence produit aussi un effet analogique, mais les installations à mettre en œuvre sont plus compliquées et plus coûteuses.

Les SOURCES THERMALES françaises et leurs vertus curatives

On attribue à la radioactivité certaines vertus curatives de quelques eaux minérales, bues à la source, comme celles de *Bagnères-de-Luchon, La Bourboule, Royat, Plombières, Dax, Vichy, etc...*,

La teneur en sels minéraux de ces sources n'explique pas d'une façon suffisante leur action curative. On a tout lieu de croire que la réputation séculaire de certaines d'entre elles est due au *radon*, en solution dans ces eaux ; cependant, la plupart d'entre elles contiennent également des traces de radium ou d'autres substances radioactives.

L'absorption de radon (émanation du radium) n'offre pas de danger (à condition de demeurer au-dessous d'une certaine limite, naturellement) car l'action du *radon* est de courte durée. Il n'en est pas de même lorsqu'on fait absorber une solution contenant du radium ; celui-ci se fixe dans l'organisme sous forme de sels insolubles ; ces sels de radium soumettent les cellules situées au voisinage des points de fixation à l'action pratiquement indéfinie de leur rayonnement. Il y a donc avantage à employer un corps radioactif à vie courte ; le radon est tout indiqué.

Dès qu'ils furent reconnus dans l'air, les gaz rares et, notamment, l'hélium, furent recherchés dans les divers gaz naturels. Pendant vingt ans, les professeurs Moureu et Lepape, en particulier, ont poursuivi d'une manière systématique et heureuse l'étude délicate des gaz rares, dans les sources thermales.

Ces gaz se dégagent des profondeurs du sol, par les failles verticales qui donnent issues aux sources, et ils émergent aux griffons de ces dernières, sous forme de bulles plus ou moins abondantes, qui se répandent ensuite dans l'atmosphère. Dans ces gaz, on constate l'existence d'azote, de gaz carbonique, rarement d'oxygène, toujours de gaz rares : argon, néon, krypton, xénon ; on y trouve souvent, et c'est ce qui nous intéresse ici, de très variables proportions d'émanation du radium et d'hélium.

Les sources les plus riches en hélium

La carte de France montre que les sources thermales les plus riches en hélium se groupent de part et d'autre d'une ligne droite passant par Dijon, Moulins et traversant le Massif Central. Quelques



(Photo Landau).

Les curistes à Royat

rare sources de cette nature existent dans le Nord ; mais il n'en est aucune dans l'Ouest. Celles de Santenay et de Maizières (dans la Côte-d'Or) sont les plus intéressantes ; leurs gaz spontanés contiennent, respectivement, environ 10 et 6 % d'hélium. Mais qu'on ne croie pas que ce sont des « mines » de ce gaz : le volume total d'hélium libéré, annuellement, à Santenay, n'atteint pas trente mètres cubes.

Parmi les gaz dissous dans les eaux thermales, on trouve de l'émanation du radium, qui est comme l'hélium en proportion très variable d'une source à une autre. Mais, toujours, la masse de radium dont la désintégration fournirait l'émana-

tion est petite. Ainsi, pour les sources de Bagnères-de-Luchon, La Bourboule, Plombières, qui sont les plus radioactives, la quantité totale de radium serait comprise entre 40 et 60 milligrammes.

Avantage à boire à la source

L'existence, dans les gaz spontanés des sources thermales, de gaz résultant de transformations radioactives permet, assez vraisemblablement, d'expliquer pourquoi, assez souvent, les eaux minérales ne sont plus efficaces lorsqu'elles sont bues après conservation en bouteille. Une quinzaine de jours, en effet, suffit pour que l'eau la plus riche en émanation, ait perdu presque toute radioactivité.

Pour profiter, au maximum, des bienfaits que peuvent procurer les eaux thermales, il y a donc intérêt à les boire à la source.

Bien qu'il soit quelque peu éclipsé par son frère, l'uranium, un autre père de famille radioactive (expression classique), le thorium, n'a pas échappé à l'attention des savants. Sa désintégration spontanée fournit un gaz — on dit une émanation — appelé *thoron*, de même qu'on appelle *radon*, l'émanation du radium. Or, deux géochimistes françaises, Mme Marthe Proix-Noé et Mlle Geneviève Proix, viennent de déceler, grâce à la savante méthode du regretté professeur A. Lepape, l'existence de ce produit radioactif dans les eaux des sources minérales de *Cauterets*, aux trois points que voici :

1°) aux griffons de la source *César*, qui fait partie du groupe Nord, émergant dans le massif schisteux ; 2°) aux griffons de la source de *La Raillère* du groupe Sud, qui émerge dans le massif granitique ; 3°) à une terrasse située derrière les thermes de La Raillère, sur les éboulis qui recouvrent les griffons de La Raillère.

L'existence du thoron a le plus grand avantage pour les malades, qui vont se soigner là. Mais il serait aussi très intéressant de pouvoir étendre les recherches hors de la zone d'influence des émergences hydrominérales. Actuellement, tout ce qui a trait à l'existence de produits radioactifs a une extrême importance.

Max STEPHEN.

● où l'on soigne les VOIES RESPIRATOIRES

LES eaux sulfurrées sont la grande indication des affections de l'arbre respiratoire, qui forme un tout.

— Voies respiratoires supérieures : rhino-pharyngites, anémoïdisme, surdités rhinogènes, sinusites, laryngites.

— Voies respiratoires inférieures : débilité rhino-bronchique, bronchites, rhino-bronchites en particulier, dilatation des bronches, sclérose pulmonaires, emphysème. Ce sont :

— Dans les Pyrénées : Cauterets, Luchon, Ax-les-Thermes, les Eaux-Bonnes, Amélie-les-Bains, Vernet-les-Bains.

— Dans les Alpes : Challes et Allevard, Marlioz.

— Dans le Morvan : Saint-Honoré.

— Dans le Bassin Parisien : Enghien.

A côté des eaux sulfurrées, d'autres eaux thermales permettent le traitement des affections respiratoires :

— Les eaux siliceuses et faiblement arsenicales du Mont-Dore, qui est par excellence la station de l'asthme et qui revendique les bronchites et les affections des voies respiratoires supérieures, de nature spasmodique et congestive.

— Les eaux fortement arsenicales de La Bourboule pour l'asthme infantile ou intriquées de dermatoses et les adénopathies trachéo-bronchiques. Aucun cas de tuberculose pul-

monaire n'est justiciable d'une cure hydro-minérale.

Parmi les techniques de cure, il convient d'énumérer : la boisson, les inhalations d'eau thermique pulvérisée ou brumifiée à l'intérieur de salles collectives, les inhalations ou humages par appareils individuels, les douches nasales, les bains, les douches de vapeur ou d'eau localisées sur le thorax ou appliquées sur tout le corps ; enfin, les aérosols d'eau thermique.

• où l'on soigne CŒUR

La crénotherapie permet d'obtenir d'excellents résultats chez les malades atteints d'affections cardio-vasculaires et de troubles fonctionnels circulatoires, à la condition que la cure soit surveillée de près par le médecin traitant.

Les hypertensions artérielles passagères ou permanentes, fonctionnelles ou lésionnelles, sont justiciables de ROYAT, dont les bains carbo-gazeux constituent le traitement essentiel, auquel peuvent s'ajouter les injections de gaz thermaux, thérapeutique complétée par la cure de boisson.

BAINS-LES-BAINS convient grâce à l'action de l'hyperthermalité et la radioactivité de ses eaux, et grâce au silice contenu dans ses eaux, dans les hypertensions, dans les troubles de la circula-

• ARTÈRES • VEINES

tion provenant d'un déséquilibre du grand sympathique et spécialement des nerfs vasco-moteurs.

BOURBON-LANCY traite les endocardites rhumatismales encore mal éteintes, les séquelles cardiaques du rhumatisme articulaire aigu.

AULUS, BAGNOLS - LES - BAINS traitent également les cardiopathies.

Les affections veineuses, séquelles de phlébites, varices, tous les troubles de la circulation veineuse, sont justiciables d'AIX-EN-PROVENCE, de BAGNOLES-DE-L'ORNE, d'ARGELÈS-GAZOST, de BARBOTAN, de LA LECHÈRE et de LUXEUIL-LES-BAINS.

Le traitement comprend, en général, des bains à eau courante ou dormante, des douches tamisées, qui se combinent avec la boisson.

• où l'on soigne REINS et VOIES URINAIRES

POUR le traitement des maladies du rein et des voies urinaires, les stations françaises se répartissent en deux groupes :

— Les stations de diurèse, qui comprennent des sources hypominéralisées, qui lavent les tissus, désintoxiquent, désencombrant les reins (EVIAN, THONON), des forces sulfatées calciques diurétiques, également eaux de lavage, tantôt froides (VITTEL, CONCREXEVILLE, MARTIGNY, AULUS), tantôt tièdes (CAPVERN), tantôt chaudes (PRÉCHACQ).

Les deux stations spécialisées de SAINT-NECTAIRE, à sources néphrotopes, eaux polymétalliques convenant aux néphrites albumi-

nuriques simples et aux séquelles de néphrite aiguë; de LA PRÊSTE, aux eaux sulfo-alkalines et siliceuses, radioactives chaudes, eaux urotropes convenant aux infections de l'appareil rénal, quand l'agent causal est le colibacille.

D'autres stations : AUDINAC, GANTIES, avec leurs eaux sulfatées, bicarbonatées, calciques, conviennent aussi aux affections légères de l'appareil rénal.

Le traitement consiste en boisson, à laquelle s'ajoutent des lavages de l'appareil urinaire, des douches générales ou locales, traitement complété par l'intervention de la physiothérapie.

• où l'on soigne les DERMATOSES

TOUTES les affections cutanées, les eczémas, les impétigos, les couperoses, la furonculose, l'urticaire, les névrodermites, etc... sont justiciables, suivant leur degré d'irritabilité :

— Soit des cures modificatrices de CAUTERETS, d'ENGHIEN, de LUCHON, d'URIAGE, de BARÈGES, de SAINT-CHRISTAU, d'ARGELÈS-GAZOST, de NÉRIS.

— Soit de la cure arsenicale de LA BOURBOULE, particulièrement recommandée contre les localisations cutanées chez les lymphatiques.

En matière de vénérologie, le traitement thermal apporte au traitement chimique un complément; le soufre, notamment, favorise l'action des médicaments

antisyphilitiques à bases métalliques.

Les traitements chimiques peuvent être poursuivis avec plus de sécurité et d'efficacité; toutes les eaux sulfureuses réalisent le renforcement de la thérapeutique antisyphilitique.

Le traitement se fait par boisson, bains, douches, pulvérisations, douches filiformes, injections intra-tissulaires (URIAGE), ou par la cure radioactive sulfureuse de MOLITG-LES-BAINS — dont les eaux sulfurées sodiques faibles, riches en gaz rares et en glérines qui les rendent d'une extrême onctuosité, permettent le traitement de toutes les maladies de la peau même très irritables.

• où l'on soigne ESTOMAC • INTESTIN

LES troubles douloureux ou inflammatoires des organes de la digestion sont vite atténués et souvent guéris par les eaux bicarbonatées calciques ou sodiques d'ALET, du BOULOU, de MONTROND-LES-BAINS, de POGUES; les eaux bicarbonatées froides et ferrugineuses de Vals, les eaux bicarbonatées sodiques, chaudes et froides de VICHY, améliorent les troubles dyspeptiques et modifient la nutrition en augmentant les réserves alcalines.

Les affections intestinales sont justiciables de CHATEL-GUYON et de PLOMBIÈRES. Les colites, les entérites relèvent de ces stations, dont les eaux sont de composition différente : à CHATEL-GUYON,

carbo-gazeuses, bicarbonatées, mixtes et riches en chlorure de magnésium à température variant de 24° à 38°; à PLOMBIÈRES, radio-actives, légèrement alcalines, silicatées, sodiques, arsenicales, à température variant pour vingt-huit sources, de 13° à 81°.

Les eaux laxatives, désintoxiquantes de BARBAZAN, de BRIDES, de MIENS ALVIGNAC, de NIEDERBRONN, de LACAUNE, ont également un effet heureux sur le fonctionnement normal des voies digestives.

Le traitement principal est la boisson, avec bains, douches, massages, irrigations intestinales; parfois même, comme à CHATEL-GUYON, cataplasmes de boues végéto-minérales.

• où l'on soigne le SYSTÈME NERVEUX

Le traitement des maladies du système nerveux varie suivant qu'il s'agit d'affections fonctionnelles ou de maladies organiques.

Les affections organiques du système nerveux central sont traitées à BAGNÈRES-DE-BIGORRE, qui convient plus spécialement aux névrophates, aux neuro-arthritiques, aux malades chez qui dominent des troubles nerveux avec ou sans lésion; à BOURBON-L'ARCHAMBAULT, à NÉRIS, à LAMALOU-LES-BAINS, pour les paralysies, les séquelles de méningites, des polyomyélites, des hémiplegies, la maladie de Parkinson.

DIVONNE reçoit les malades at-

teints de troubles fonctionnels divers et de névroses, provenant du déséquilibre vago-sympathique ou de troubles endocrino-sympathiques.

Les névralgies, les névrites, les sciatiques, les affections diverses du système nerveux périphérique sont justiciables de PLOMBIÈRES, de BOURBONNE, de MORSBRONN, d'AIX-LES-BAINS, d'AX-LES-THERMES, de BALARUC, de BARBOTAN, de DAX.

Le traitement comprend à la fois : boisson, bains, douches, massages, dans quelques stations des bains de boues (BARBOTAN, DAX, AIX-LES-BAINS).

• où l'on soigne DIABÈTE • GOUTTE • OBÉSITÉ

LES maladies de la nutrition, diabète, goutte, obésité, sont justiciables des cures thermales.

Si, pour le diabète, la cure ne remplace ni le régime, ni le traitement insulinaire, elle est cependant un adjuvant précieux. Les sources alcalines donnent d'excellents résultats : VICHY, POGUES, VALS, MONTROND, EVIAN, peuvent recevoir utilement les diabétiques, sous la condition essentielle qu'il s'agisse d'un diabète simple, sans tuberculose pulmonaire, ou d'un diabète consommif ne présentant qu'une légère acidose. BRIDES peut recevoir des diabètes hépatiques; LA BOURBOULE, avec ses eaux arsenicales, traite les diabétiques simples, infantiles et juvéniles; les diabétiques anémiques avec asthénie et amaigrissement; les diabétiques compliqués de manifestations cutanées, les diabétiques consommifs légers sans asthénie.

Pour la goutte, l'indication de

la cure thermique s'applique à la période de la maladie où, en agissant sur le trouble nutritif lui-même, la cure peut l'atténuer ou le supprimer. Cures alcalines ou cures de diurèse, sont efficaces à ce stade; elles sont organisées dans les stations de VICHY, BRIDES, VITTEL, CONCREXEVILLE, MARTIGNY, EVIAN, EYEAUX-LES-BAINS, THONON, AULUS, CAPVERN. Les affections, suites de goutte, provoquant des troubles fluxionnaires, sont traitées dans les diverses stations dont les indications correspondent aux troubles constatés (rhumatismes, raideurs articulaires, etc.).

La cure thermique intervient dans le traitement de l'obésité, en agissant sur le terrain qu'elle modifie, en intervenant aussi sur les causes mêmes de l'obésité (glandulaire, nerveuse, dyspeptique, toxique, etc.). BARBAZAN et VITTEL reçoivent les obèses pléthoriques; BRIDES, les obèses pléthoriques, anémiques ou endo-

criniens.

• où l'on soigne les RHUMATISMES

LA cure thermique intervient d'une part en agissant sur l'état général, en modifiant le terrain; d'autre part, en intervenant localement sur l'articulation malade.

Toutes les variétés de rhumatismes peuvent être traitées dans les stations thermales, grâce à la diversité de leurs sources :

— Soit par des eaux sulfureuses chaudes (AIX-LES-BAINS, AX-LES-THERMES, BARÈGES, CAUTERETS, LUCHON, DIGNE, GRÉOUX, AMÉLIE-LES-BAINS, VERNET, AIX EN-PROVENCE, CHAUSAIGUES).

— Soit par des eaux chlorurées hyperthermales, radioactives (BOURBON-LANCY, NÉRIS, LUXEUIL, EYEAUX, PLOMBIÈRES).

— Soit par des eaux chlorurées

hyperthermales moyennement chlorurées (BOURBON-LES-BAINS, BOURBON-L'ARCHAMBAULT, BALARUC, MORSBRONN), forte ment chlorurées (SALINS-MOUTIERS, SALINS DU JURA, SALIES-DE-BÉARN, SALIES DU SALAT, LA MOUILLÈRE-BESANÇON, BIARRITZ).

— Soit par des eaux sulfatées calciques (BAGNÈRES) ou sulfurées sodiques (BAGNOLS) avec application de bains de boue (DAX, PRÉCHACQ, BARBOTAN, SAINT-AMAND).

— Soit par des eaux bicarbonatées sodiques carbogazeuses (CHATEAUNEUF, LAMALOU).

Le traitement consiste en bains, douches, massages, étuves, pulvérisations, injections intra-tissulaires (AX, URIAGE), souvent avec accompagnement de physiothérapie.

• où l'on soigne le LYMPHATISME

Le lymphatisme relève aussi des cures thermales.

Anémie : troubles du développement scrofules, adénopathies, asthénie des surmenés, sont traités à BAGNÈRES-DE-BIGORRE, BESANÇON-LA MOUILLÈRE, BIARRITZ, LA BOURBOULE, DAX, EAUX-BONNES, LUXEUIL, SAINT-HONORÉ, SAINT-NECTAIRE, SALIES-DE-BÉARN, SALIES-DU-SALAT, SALINS-LES-BAINS, SALINS-MOUTIERS, URIAGE.

On remarquera qu'à part celles de LA BOURBOULE, toutes les sources de ces diverses stations sont tantôt sulfureuses, tantôt sulfa-

tées calciques, tantôt chlorurées sodiques. Cependant, c'est par des mécanismes différents qu'elles obtiennent des résultats analogues, sur la même affection.

Mention doit être faite également de l'eau gazeuse, manganesée, arsenicale, ferrugineuse et radioactive, froide, de BUSSANG.

Dans certaines stations, la boisson constitue le traitement principal; dans d'autres, suivant la composition des eaux et évidemment leur température, le traitement consiste en bains, douches, inhalations, quelquefois massages.

● où l'on soigne le FOIE

LES insuffisances fonctionnelles du foie de l'adulte ou de l'enfant, les congestions ou les scléroses hépatiques au début, les ictères, formes diverses de l'hépatisme colonial, relèvent de VICHY et du BOULOU. Cependant, les lithiases biliaires et hépatiques peuvent être traitées également dans d'autres stations qui font des cures de diurèse : VITTEL, EVIAN, CAPVERN, BRIDES, BARBAZAN, CONTREXEVILLE, NIEDERBRONN, POUFGUES, CHATEL-GUYON, MONTROND, VALS, ENCAUSSE, AUDINAC, AULUS.

● où l'on soigne les ARTICULATIONS

E AUX sulfatées calciques, eaux chlorurées sodiques, eaux bicarbonatées sodiques, jouent un rôle important dans le traitement des maladies des os et des articulations.

BARÈGES traite toutes les affections chroniques osseuses et articulaires d'origine infectieuse, diathésique ou traumatique, les fractures mal consolidées, les ostéites, les fistules, coxalgies, scolioses, les suites de blessures de guerre ; AIX-LES-BAINS est indiqué pour les poly-arthrites déformantes, les raidisseurs articulaires, les affections articulaires consécutives à des traumatismes ; BOURBONNE, BESANÇON, SALINS, LONS-LE-SAULNIER reçoivent les malades atteints d'affections ostéo-articulaires chroniques ; BIARRITZ, avec ses eaux chlorurées

Le traitement principal est la boisson, traitement complété par des bains, des douches, des massages.

Il convient de noter qu'il est souvent difficile de séparer la thérapeutique respective des maladies du tube digestif et de l'appareil hépato-biliaire ; il est essentiel, avant de fixer la cure, de déterminer le rôle initial de tel ou tel viscère, dans la genèse des troubles accusés par le malade.

sodiques, fortement bromo-iodurées, traite les lésions osseuses d'origine tuberculeuse, rachitisme, scoliose ; BOURBONNE améliore les impotences fonctionnelles, les lésions osseuses, les arthrites, les maladies du tissu osseux ; DAX reçoit les séquelles d'ostéite, d'ostéomyélite, de blessures de guerre ; SAINT-AMAND-LES-EAUX, les arthropathies chroniques d'origine infectieuse ou traumatique ; SALIES-DU-SALAT, avec ses eaux chlorurées sodiques bromo-iodurées, qui contiennent la plus grande proportion de chlorure de sodium de toutes les sources françaises, est spécialisée dans le traitement de déformations ou malformations ostéo-articulaires (scoliose, luxation congénitale, notamment).

Le traitement consiste en bains, douches, massages, applications locales de bones ou d'eaux-mères.

● et la GYNÉCOLOGIE

DANS ce domaine, la crénothérapie joue son rôle, en intervenant surtout sur les manifestations douloureuses. Dans toutes les régions thermales françaises, on trouve des stations pour les affections gynécologiques ; les sulfurées sodiques des PYRÉNÉES ou des ALPES, revendent les métrites, les salpingites, les affections aiguës ou chroniques de l'appareil utéro-ovarien ; les chlorurées sodiques traitent les fibromyomes utérins, les tumeurs ; les sources thermales légèrement alcalines revendent les névralgies pleuviennes, les dysmenorrhées, les aménorrhées, la stérilité, les troubles de la fonction ovarienne.

L'éventail de nos stations gyné-

cologiques est largement ouvert : AIX-EN-PROVENCE, ARGELES-GAZOST, BAGNOLES-DE-L'ORNE, LA-MOUILLERE-BESANÇON, BIARRITZ, DAX, EVAUX, LUXEUIL, qui traitent toutes les affections inflammatoires subaiguës ou chroniques de l'appareil génital ; NÉRIS, PLOMBIÈRES, SAINT-SAUVEUR, SALIES-DE-BÉARN, SALIES-DU-SALAT, SALINS-MOUTIERS, LA LÉCHÈRE, SALINS, URIAGE, LA BOURBOULE, distribuent leurs eaux tantôt sédatives et décongestionnantes, tantôt reconstituantes et stimulantes, et contribuent à l'apaisement des douleurs féminines.

Le traitement se fait par bains, douches, injections, pulvérisations, applications de compresses et d'eaux-mères.

UN LIVRE DE RADIO

S'ACHÈTE À LA

LIBRAIRIE DE LA RADIO

101, Rue Réaumur, 101

PARIS 2^e

LES STATIONS THERMALES FRANÇAISES CLASSEES

● AIX-LES-BAINS

(Savoie)

(Altitude 258 mètres ; à 530 km. de Paris ; à 76 km. de Genève ; à 126 km. de Lyon.

(Ouvert du 1^{er} avril au 31 octobre). — Ouverture complète des Thermes le 6 mai.

2 sources chaudes : Source de Soufre et d'Alun. — 2 sources froides : Eau de Saint-Simon et Eau des Deux Reines. — 2 établissements thermaux, dont un de 2^e classe ouvert toute l'année. — 1 hôpital thermal. — 1 solarium. — 1 institut mécano-thérapique. — 1 foyer des paralysés. — 1 laboratoire de recherches.

● AIX-EN-PROVENCE

(Bouches-du-Rhône)

(Altitude 176 m.). A 747 km. de Paris ; à 29 km. de Marseille.

(Ouvert du 1^{er} février au 30 novembre) Sources nombreuses, dont Source Sextius. 1 Etablissement Thermal, avec 2 piscines (ouvert toute l'année).

● ALET

(Aude)

(Altitude 206 m.) A 780 km. de Paris ; à 34 km. de Carcassonne. (Ouvert du 1^{er} juin au 31 octobre). 2 Etablissements Thermaux. 2 Sources.

● ALLEVARD-LES-BAINS

(Isère)

(Altitude 242 m.) (gare de Pontcharra sur Bréda-Allevard) ; A 589 km. de Paris ; à 40 km. de Grenoble. (Ouvert du 25 mai au 20 septembre).

1. Source. — 1 Etablissement Thermal.

● AMÉLIE-LES-BAINS

(Pyrénées-Orientales)

(Altitude : 230 m.). — A 944 km. de Paris ; A 184 km. de Barcelone ; à 37 km. de Perpignan. Gare de Perpignan. (Autobus réguliers Perpignan-Amélie). (Ouvert toute l'année).

39 Sources : Le Grand Escaldadou ; Le Petit Escaldadou ; Manjolet ; Fanny ; Amélie ; Glairineuse ; Arago-Anglada ; Alcaline. 2 Etablissements Thermaux : Les Thermes Romains ; Thermes Pujade.

● ARGELES-GAZOST

(Hautes-Pyrénées)

(Altitude 420 m.) A 811 km. de Paris ; à 52 km. de Pau (ouvert du 10 juin au 31 octobre).

2 Sources : La Source Noire et la Grande Source ; 1 Etablissement Thermal.

● AULUS

(Ariège)

(Altitude 778 m.) (gare de Saint-Girons), à 816 km. de Paris ; à 33 km. de Saint-Girons. (Ouvert du 1^{er} juin au 1^{er} octobre) 4 Sources. — 1 Etablissement Thermal.

● AX-LES-THERMES

(Ariège)

(Altitude 720 m.). A 805 km. de Paris ; à 105 km. de Carcassonne. (Ouvert du 1^{er} mai au 31 octobre). Nombreuses sources.

Quatre Etablissements Thermaux : Le Coulobret ; Le Teich ; Le Breilh ; Le Modèle. 1 Laboratoire de Recherches.

● BAGNERES-DE-BIGORRE

(Hautes-Pyrénées)

(Altitude 550 m.). A 800 km. de Paris ; à 60 km. de Pau. (Ouvert du 1^{er} mai au 31 octobre).

20 Sources (Salies, la Reine, Théas, Salut, Le Foulon, Le Platane, Grand-Pré, Lasserre, La Peyrie, La Rampe, Labassère). 4 Etablissements Thermaux.

● BAGNERES-DE-LUCHON

(Haute-Garonne)

(Altitude 630 mètres). A 812 km. de Paris ; à 135 km. de Toulouse. (Ouvert toute l'année).

80 sources chaudes ou tièdes ; 3 établissements thermaux : Les Thermes, les Bains Moureu, le Radio Vaporarium ; 1 maison de convalescence pour enfants.

● BAGNOLES-DE-L'ORNE

(Orne)

(Altitude 211 m.). A 234 km. de Paris ; à 79 km. de Caen. (Ouvert du 15 mai au 30 septembre).

2 Sources dont la Grande Source ; 1 Etablissement Thermal.

● BAGNOLS-LES-BAINS

(Lozère)

(Gare de Bagnols-Chadenet). A 592 km. de Paris ; à 21 km. de Mende. (Ouvert du 1^{er} juin au 30 septembre).

Plusieurs sources ; 1 Etablissement Thermal.

● BAINS-LES-BAINS

(Vosges)

(Altitude 350 m.). A 360 km. de Paris ; à 32 km. d'Épinal. (Ouvert du 15 mai au 30 septembre).

11 Sources, dont la Source Artéria ; 2 Etablissements Thermaux ; Le Bain de la Promenade.

● BALARUC-LES-BAINS

(Hérault)

A 772 km. de Paris ; à 9 km. de Sète. (Ouvert du 1^{er} mai au 31 octobre).

1 Etablissement Thermal.

● BARBAZAN

(Haute-Garonne)

(Station nouvellement classée) (Gare de Loures-Barbazan. A 783 km. de Paris ; à 32 km. de Luchon).

Plusieurs sources ; 1 laboratoire thermal.

● BAREGES

(Hautes-Pyrénées)

(Altitude 1.250 m.) (Gare de Pierrefitte-Nestalas). A 837 km. de Paris ; à 60 km. de Bagnères-de-Bigorre. (Ouvert du 15 mai au 15 octobre).

15 Sources ; 2 Etablissements Thermaux ; Maisons d'enfants.

● BESANÇON-LA-MOUILLERE

(Doubs)

(Altitude 250 m.). A 387 km. de Paris ; à 89 km. de Belfort. (Ouvert du 1^{er} mai au 15 octobre)

1 Etablissement Thermal.

● BIARRITZ-BRISCOUS

(Basses-Pyrénées)

(Ouvert toute l'année). 1 Etablissement Thermal.

● LE BOULOU

(Pyrénées-Orientales)

(Altitude 78 m.) (gare de Perpignan ; autobus réguliers Perpignan-Le Boulou). A 928 km. de Paris ; à 8 km. de Céret. (Ouvert toute l'année).

Plusieurs sources ; 1 Etablissement Thermal.

● **BOURBON-LANCY**
(Saône-et-Loire)

(Altitude 240 m.). A 303 km. de Paris ; à 16 km. de Lyon ; à 62 km. d'Autun. (Gares de Moulins Gilly-sur-Loire, Cercy-la-Tour). (Ouvert du 15 mai au 1^{er} octobre).

5 Sources : Lymbe, Reine, Descures, Valois, Saint-Léger. — 1 Etablissement Thermal. — 1 hôpital Thermal.

● **BOURBON-L'ARCHAMBAULT**
(Allier)

(Altitude 250 m.). A 283 km. de Paris ; à 23 km. de Moulins (Gare de Moulins). (Ouvert du 1^{er} mai au 1^{er} octobre).

3 sources : Thermale, Jonas, Saint-Pardoux, 1 Etablissement Thermal.

● **BOURBONNE-LES-BAINS**
(Haute-Marne)

(Altitude 272 m.). A 306 km. de Paris ; à 101 km. de Dijon. (Ouvert du 1^{er} mai au 15 octobre).

6 Sources ; 2 Etablissements Thermaux : Les Thermes Militaires ; Les Thermes Civils.

● **LA BOURBOULE**
(Puy-de-Dôme)

(Altitude 860 mètres). A 430 km. de Paris ; à 53 km. de Clermont-Ferrand (Ouvert du 25 mai au 30 septembre).

Sources chaudes : Choussy, Perrière, et Croizat.

Sources froides : Fenestre, Clémence.

3 établissements thermaux : Les Grands Thermes (1^{re} classe) ; Choussy (2^e classe) ; Mabru (3^e classe).

● **BRIDES-LES-BAINS**
(Savoie)

(Altitude 580 mètres). A 637 km. de Paris ; à 88 km. de Chambéry (gare de Mouttiers-Salins Brides).

2 sources : Source Hybord et source froide ; 1 Etablissement Thermal.

● **BUSSANG**
(Vosges)

(Altitude 650 m.). A 487 km. de Paris ; à 43 km. de Belfort. (Ouvert du 15 juin au 25 septembre). — 4 Sources ; 1 Etablissement Thermal.

● **CAPVERN**
(Hautes-Pyrénées)

(Altitude 450 m.). A 762 km. de Paris ; à 28 km. de Tarbes. (Ouverture du 15 mai au 31 octobre).

2 Sources : Hount - Caoute et Bouridé ; 2 Etablissements Thermaux.

● **CAUTERETS**
(Hautes-Pyrénées)

(Altitude 932 m. Gare de Pierrefitte-Nestales). A 828 km. de Paris ; à 69 km. de Pau (Ouvert du 15 mai au 31 octobre).

Eaux chaudes Isothermales : 12 sources ; Thermes de César et des Espagnols (48°) ; Neothermes de César, le Rocher, Rieumiset, Pauze Vieux, La Raillère, Le Petit Saint-Sauveur, Le Pré-les-Ceufs, La Buvette de Mauhourat Le Bois. Maisons d'enfants.

● **CHALLES-LES-EAUX**
(Savoie)

(Altitude 325 m.) (gare de Chambéry). A 559 km. de Paris ; à 50 km. de Grenoble. (Ouvert du 2 mai au 1^{er} octobre).

1 Source ; 1 Etablissement Thermal ; Maisons d'enfants.

● **CHARBONNIERES**
(Rhône)

(Altitude 167 m.) (gare de Lyon) A 464 km. de Paris ; à 10 km. de Lyon. (Ouvert du 15 mai au 31 octobre).

1 Source ; 1 Etablissement Thermal.

● **CHATEL-GUYON**
(Puy-de-Dôme)

(Altitude 380 mètres). A 370 km. de Paris ; à 21 km. de Clermont-

Ferrand (Ouvert du 15 mai au 6 octobre).

Nombreuses sources : Yvonne, Germaine, Deval, Suzanne, Louise, Carnot, Marguerite, Miraton. — La plus célèbre est la source Gubler. — Maisons d'enfants. — Etablissements thermaux : Les Grands Thermes (1^{re} classe) et l'Etablissement Henry (2^e classe). Bibliothèque, salle de réunions et laboratoires ouverts aux médecins en traitement.

● **CHAUDS-AIGUES**
(Cantal)

(Altitude 750 m.) (gare de Saint-Flour). A 521 km. de Paris ; à 31 km. de Saint-Flour. (Ouvert du 1^{er} mai au 5 octobre).

Un établissement thermal. — Plusieurs sources dont la source du Par.

● **CONTREXEVILLE**
(Vosges)

(Altitude 350 m.). A 322 km. de Paris ; à 76 km. de Nancy. (Ouvert du 20 mai au 20 septembre).

5 Sources. — 1 Etablissement Thermal.

● **DAX**
(Landes)

(Altitude 12 mètres). A 707 km. de Paris ; à 77 km. de Pau. (Ouvert toute l'année).

Eaux hyperthermales et boues végéto-minérales ; Etablissement de cure dans les hôtels de la Société Fermière de Dax ; Splendid, Baignots, Graciet ; Etablissement des Bains Saint-Pierre.

● **DIVONNE-LES-BAINS**
(Ain)

(Altitude 519 m.). A 490 km. de Paris ; à 16 km. de Genève. — (Ouvert de Pâques à la Toussaint)

Plusieurs sources ; 1 Etablissement Thermal.

● **EAX-BONNES**
(Basses-Pyrénées)

(Altitude 750 m.) (gare de Laruns-Eaux-Bonnes). A 802 km. de Paris ; à 42 km. de Pau. (Ouvert du 15 juin au 15 septembre).

10 Sources, dont la Source Vieille ; 1 Etablissement Thermal ; Maisons d'enfants.

● **ENCAUSSE-LES-THERMES**
(Haute-Garonne)

(Altitude 363 m.) (gare de Saint-Gaudens). A 781 km. de Paris ; à 10 km. de Saint-Gaudens. (Ouvert du 1^{er} juin au 30 septembre).

Plusieurs Sources. — 1 Etablissement Thermal.

● **ENGHIEN-LES-BAINS**
(Seine-et-Oise)

(Altitude 46 mètres). A 16 km. de Paris. (Ouvert d'avril au 31 octobre).

13 sources. — 1 Etablissement Thermal.

● **EVAUX-LES-BAINS**
(Creuse)

(Altitude 470 mètres). A 338 km. de Paris ; à 90 km. de Vichy. (Ouvert du 15 mai au 15 octobre).

20 sources. — 1 Etablissement Thermal.

● **EVIAN**
(Haute-Savoie)

(Altitude 420 mètres). A 585 km. de Paris ; à 42 km. de Genève. (Ouvert du 27 mai au 30 septembre).

Plusieurs sources froides dont la source Cachat. — 1 Laboratoire biologique. — 1 Etablissement Thermal.

● **FORGES-LES-EAUX**
(Seine-Inférieure)

(Altitude 175 mètres). A 113 km. de Paris ; à 42 km. de Rouen (Ouvert de juillet à septembre). Trois sources.

● **GANTIES**
(Haute-Garonne)

(Altitude 420 mètres). A 780 km. de Paris ; à 85 km. d'Auch.

(Gare de Saint-Gaudens). (Ouvert du 1^{er} juillet au 1^{er} octobre).

● **LACAUNE**
(Tarn)

(Altitude 850 m.). A 712 km. de Paris ; à 47 km. de Castres. (Ouvert du 1^{er} juillet au 25 septembre).

Sources. — 1 Sanatorium pour enfants.

● **LAMALOU-LES-BAINS**
(Hérault)

(Altitude 200 m.). A 733 km. de Paris ; à 40 km. de Béziers. (Ouvert du 1^{er} mai au 31 octobre).

Nombreuses sources chaudes, tièdes et froides.

3 Etablissements Thermaux : Lamalou-le-Bas, Lamalou-le-Centre, Lamalou-le-Haut.

● **LURBE-SAINT-CHRISTAU**
(Basses-Pyrénées)

(Altitude 320 m.). (Gare de Saint-Christau). A 801 km. de Paris ; à 43 km. de Pau. (Ouvert du 15 juin au 1^{er} septembre).

Cinq sources.

● **LUXEUIL-LES-BAINS**
(Haute-Saône)

(Altitude 306 m.). A 366 km. de Paris ; à 50 km. de Belfort. (Ouvert du 1^{er} mai au 31 octobre)

Plusieurs sources. — 1 Etablissement Thermal.

● **LUZ-SAINT-SAUVEUR**
(Hautes-Pyrénées)

(Altitude 800 m.). A 829 km. de Paris ; à 22 km. de Cauterets (gare de Pierrefitte-Nestales). (Ouvert du 1^{er} mai au 31 octobre)

4 Sources. — 1 Etablissement Thermal.

● **GREOUX-LES-BAINS**
(Basses-Alpes)

(Altitude 400 m.) (gare de Manosque). A 764 km. de Paris ; à 53 km. d'Aix-en-Provence. (Ouvert du 19 mars au 11 novembre)

1 Etablissement Thermal. — Source « Les Caoudanes ». — Baignoires et piscines. — Douches. — Etuves.

● **HYERES**
(Var)

A 837 km. de Paris ; à 18 km. de Toulon. (Ouvert toute l'année).

● **MIERS-ALVIGNAC**
(Lot)

(Altitude 116 m.). (Gare de Rocamadour). A 518 km. de Paris ; à 69 km. de Cahors. (Ouvert du 1^{er} mai au 15 octobre).

1 Source : Source Salmière.

● **MOLITG-LES-BAINS**
(Pyrénées-Orientales)

(Altitude 450 m.). Gare de Prades. A 957 km. de Paris ; à 50 km. de Perpignan.

10 Sources. — 1 Etablissement Thermal.

● **LE MONT-DORE**
(Puy-de-Dôme)

(Altitude 1.050 m.). A 430 km. de Paris ; à 48 km. de Clermont-Ferrand. (Ouvert du 25 mai au 30 septembre).

2 Etablissements Thermaux. 8 Sources chaudes de 38° à 44° dans l'Etablissement. — 4 Sources froides : Madeleine, des Chanteurs, Ramond, César. — Maisons d'enfants.

● **MONTROND-LES-BAINS**
(Loire)

(Altitude 350 m.). A 435 km. de Paris ; à 69 km. de Lyon. (Ouvert du 15 mai au 15 octobre)

1 Etablissement Thermal.

● **MORSBRONN-LES-BAINS**
(Bas-Rhin)

(Altitude 175 m.). A 453 km. de Paris ; à 39 km. de Strasbourg. (Ouvert : 15 mai, 15 septembre).

1 Source : Général Michel. — 1 Etablissement Thermal.

● **NERIS-LES-BAINS**
(Allier)

(Altitude 379 m.). A 321 km. de Paris ; à 83 km. de Clermont-

Ferrand. (Gare de Montluçon).

6 Sources. — 3 Etablissements Thermaux : Le Grand Etablissement ; le Petit Etablissement ; Hôpital Thermal.

● **NIEDERBRONN-LES-BAINS**
(Bas-Rhin)

(Altitude 200 m.). A 558 km. de Paris ; à 20 km. d'Haguenaou. (Ouvert : 1^{er} mai, 20 septembre).

2 Sources : Romaine et Lichtenek.

● **POUGUES-LES-EAUX**
(Nièvre)

(Altitude 190 m.). A 221 km. de Paris ; à 63 km. de Bourges. (Du 1^{er} juin au 30 septembre).

3 Sources : Saint-Léger, Alice, Saint-Léon. — 1 Etab. Thermal.

● **LA ROCHE-POSAY**
(Vienne)

(Altitude 70 m.). A 314 km. de Paris ; à 49 km. de Loches. (Gare de Châtelleraut). (Ouvert du 1^{er} mai au 1^{er} octobre).

6 Sources : Saint-Savin, Saint-Cyprien, Dugesclin, du Connétable, Saint-Roch, Bictavia. — 3 Etablissements Thermaux : l'Ancien Etablissement, le Nouvel Etablissement, l'Etablissement Saint-Roch.

● **ROYAT-CHAMALIERES**
(Puy-de-Dôme)

(Altitude 450 m.). A 387 km. de Paris ; à 4 km. de Clermont-Ferrand. (Ouvert du 15 avril au 15 octobre).

5 Sources : César, Eugénie, Saint-Mart, Saint-Victor, Velléda. — 3 Etablissements Thermaux : le Grand Etablissement, l'Etablissement Saint-Mart, l'Etablissement César. — 1 Institut de recherches cardiologiques.

● **SAINTE-GERVAIS-LES-BAINS**
(Haute-Savoie)

(Altitude 810 m.). A 609 km. de Paris ; à 69 km. de Genève (Ouvert du 1^{er} juin au 30 septembre)

Source : Gontard de Mey. — 1 Etablissement Thermal. — Nombreuses Maisons d'Enfants.

● **SAINTE-HONORE-LES-BAINS**
(Nièvre)

(Altitude 300 m.). A 291 km. de Paris ; à 65 km. de Nevers. (Gare de Cercy-la-Tour). (Ouvert du 25 mai au 25 septembre).

4 Sources. — 1 Etablissement Thermal. — 1 Ecole de Culture Physique. — Nombreuses Maisons d'Enfants.

● **SAINTE-NECTAIRE**
(Puy-de-Dôme)

(Altitude 700 m.). A 423 km. de Paris ; à 40 km. de Clermont-Ferrand. (Gare de Clermont-Ferrand).

1 Etablissement Thermal. — 40 Sources.

● **SALIES-DE-BEARN**
(Basses-Pyrénées)

(Altitude 54 m.). A 746 km. de Paris ; à 54 km. de Bayonne. (Ouvert du 1^{er} mai au 31 octobre).

Plusieurs Sources. — 1 Etablissement Thermal.

● **SALIES-DU-SALAT**
(Haute-Garonne)

(Altitude 3.000 m.). A 755 km. de Paris ; à 74 km. de Toulouse. (Ouvert du 1^{er} mai au 31 octobre)

Plusieurs Sources. — 1 Etablissement Thermal avec Piscine.

● **SALINS-LES-BAINS**
(Jura)

(Altitude 354 m.). A 416 km. de Paris ; à 53 km. de Besançon. Plusieurs Sources. — 1 Etablissement Thermal. — Maisons d'Enfants.

● **SALINS-MOUTIERS**
(Savoie)

(Altitude 500 m.). A 633 km. de Paris. (Gares de Moutiers, Salins, Brides). (Ouvert du 1^{er} juin au 31 octobre).

1 Source. — 1 Etablissement Thermal.

Principale source radioactive de France

MOLITG-LES-BAINS

possède une action souveraine contre les affections de la peau et combat le vieillissement

EN remontant le cours de la pittoresque vallée de la Castillane, alerte rivière pyrénéenne, le voyageur découvre à quelques kilomètres à vol d'oiseau de la Côte Vermeille, un pays enchanteur : Molitg-les-Bains. Juché à 450 mètres d'altitude, ce vert paradis reçoit l'ombre de la majestueuse silhouette du Mont Canigou (2785 mètres) qui tamise les ardents rayons du soleil méditerranéen.

Cette situation exceptionnelle permet au climat d'être, en été comme en hiver, doux et tempéré.

A toutes ces qualités touristiques, viennent s'ajouter encore les bienfaits de ses sources merveilleuses qui, par leurs eaux renommées et leurs précieuses propriétés curatives, font de ce lieu édenique la station thermale la plus appréciée du Roussillon.

..

Les Catalans sont friands de légendes; ils n'ont pas manqué d'en doter ces eaux qui jaillissent des dix sources de la vallée. Ainsi, quelques vestiges de thermes gallo-romains ont permis de baptiser le bassin où venaient se plonger les malades « La Baignoire de César », ainsi, au XIII^e siècle, le galant troubadour Dandé de Prades chantait dans ses poèmes les vertus de la « source fée, sise non loin de Molitg, capable de changer crapaud en colombe ».

Mais la plus savoureuse histoire est bien celle de la redécouverte, au XVIII^e siècle, des sources, tombées à l'abandon pendant la Renaissance, époque où les bains, qu'ils soient hygiéniques ou curatifs, ne préoccupaient guère la société.

C'était en 1784. Le marquis de Lluçà, à la demande de M. de Saint-Sauveur, intendant de la province du Roussillon, s'était installé dans ce pays pour surveiller les indigènes qui s'adonnaient à une contrebande outrancière.

Aimant les chiens, le marquis possédait une meute. Or, il advint qu'une de ses bêtes favorites, affligée d'un eczéma rebelle à toute médication, disparaissait quelques heures chaque matin et revenait couverte de boue et fort heureuse de son escapade.

Le marquis, intrigué, suivit l'animal et, à sa grande stupéfaction, le vit se rouler avec délices dans la vasque boueuse d'une source chaude; puis le chien repartit comme soulagé de ses maux.

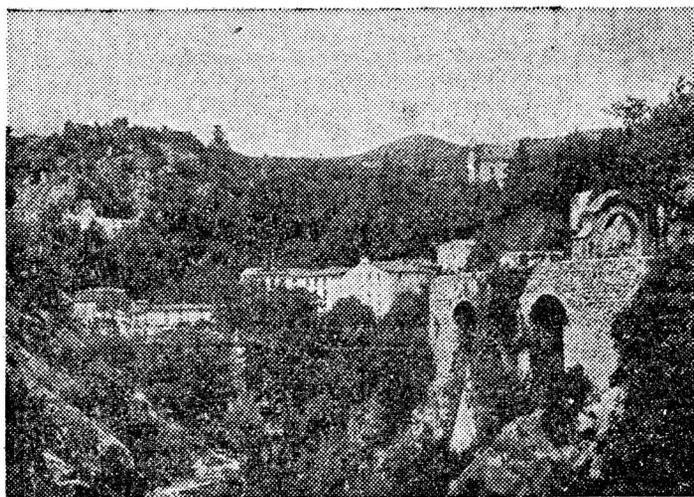
Au bout de trois semaines de ce régime toutes les traces de maladie de peau avaient disparu radicalement.

Le marquis conta l'aventure à ses

amis et demanda à l'un d'eux, d'autant plus curieux des choses de la nature qu'il était lauréat de la Faculté de Montpellier, d'étudier les eaux. Une sommaire analyse persuada le savant qu'il était en présence d'une « eau qui n'était pas comme les autres ». Elle contenait, en effet, du soufre, de la silice, des gaz rares et un mystérieux principe qui fut baptisé plus tard « gleïnes ».

Ainsi le marquis constatait avec orgueil que, grâce à son chien, il était propriétaire d'une source unique au monde.

Un édifice fut aussitôt construit et le premier établissement thermal prit le



Vue générale de Molitg et de l'établissement thermal

nom de « Thermes Lluçà ». Mais la station ne connut pas le succès escompté et sa renommée ne s'étendit guère au-delà des frontières de la Catalogne. Il faut dire qu'à cette époque routes et chemins n'étaient pas entretenus et les modes de transport rendaient précaire toute expédition. Enfin, la jalousie catalane envers les richesses de leur pays fut également un handicap sérieux. Aujourd'hui, tous ces inconvénients ont été aplanis et l'accès en est devenu facile grâce au voisinage de Prades et de la capitale de la province, Perpignan, à peine distante de 50 kilomètres.

De petit village qu'il était, Molitg-les-Bains est alors devenu une élégante station thermale où se croisent curistes et « excursionnistes » venus faire une halte en ce lieu de repos et de fraîcheur..

..

Dès lors les savants sont venus de plus en plus nombreux étudier les pro-

priétés quasi miraculeuses de ces eaux. Elles jaillissent à 38° de dix sources de la vallée, et leur température, qui est presque celle du corps humain, permet de les utiliser telles quelles. Ce qui conserve leur qualité première. Riches en gleïnes, elles sont également sulfurées sodiques faibles (facilitant le traitement des maladies de peau très irritables), radioactives et siliceuses.

Maints rapports scientifiques, thèses médicales, observations cliniques témoignent de ces recherches. Ces travaux qui se poursuivent encore élargissent chaque jour l'horizon d'une thérapeutique s'appliquant à bon nombre de maladies et des plus différentes. Les

roses et des visages infiltrés de cellulite. Viennent ensuite les douches vaporisées, les humages, les aérosols, les douches sous-marines ou les massages. Tout traitement externe est lié au traitement interne. L'eau minérale absorbée en boisson se dose suivant les besoins et les réactions de chaque curiste. Elle provoque une amélioration de l'état général, en décongestionnant foie et reins, et rend ainsi l'efficacité du traitement externe plus certaine.

LES PRODUITS

Il n'y a pas encore très longtemps il fallait, pour jouir de ces eaux étonnantes, faire un séjour sur place. Toute cure requiert un certain laps de temps. La grande question était de savoir comment pourraient être prolongés les bienfaits de ce séjour.

Faire provision d'eau miraculeuse, l'emporter en bidons ou bouteilles, tel était le problème sur lequel devait se pencher l'éminent hydrobiologiste français, le docteur Jos-Jullien. C'est donc à lui que revient le mérite, reconnu par un visa de la Santé Publique, d'avoir su fixer les propriétés radioactives des eaux de Molitg et d'en avoir stabilisé tous les éléments naturels. A sa suite, des laboratoires ont mis au point toute une série de produits de beauté qui détiennent de ce fait les qualités majeures de ces eaux. Ces produits, baptisés Biotherm, se présentent sous trois formes, chacune adaptée aux particularités des peaux sèches, demi-sèches ou grasses.

— *Biotherm-crème*, composition nutritive; fluide sous les doigts et conçue pour servir de démaquillant et de base active à la poudre.

— *Biotherm-cure*, traitement intermittent favorisant la rénovation de l'épiderme.

— *Bio-main* qui, en rendant les mains blanches et douces, combat tous les dessèchements, les rougeurs et même les engelures.

On peut donc constater que les produits Biotherm sont plus que de simples produits de beauté puisque leur formule et leur action les rendent paracuratifs.

Biotherm est une heureuse synthèse qu'il faut s'efforcer de suivre soigneusement. Si les yeux sont le miroir de l'âme, votre peau est celle de votre santé. Faites que l'on puisse y lire sérénité, santé et beauté.

Jacques-G. PERRET.

● **THONON**
(Haute-Savoie)
(Altitude 535 m.). A 639 km. de Paris ; à 9 km. d'Evian.
1 Etablissement Thermal (reconstruit en 1951).

● **URIAGE-LES-BAINS**
(Isère)
(Altitude 414 m.). Gare de Grenoble. A 566 km. de Paris ; à 12 km. de Grenoble. (Ouvert du 12 juin au 30 septembre).
1 Source. — 1 Etablissement Thermal. — Maisons d'Enfants.

● **VALLEE DES EAUX CHAUDES-DIGNE**
(Basses-Alpes)
(Altitude 600 m.). A 736 km. de Paris ; à 87 km. de Gap. (Gare de Digne). (Ouvert du 1^{er} juin au 30 septembre).
12 Sources. — 1 Etablissement Thermal.

● **VALS-LES-BAINS**
(Ardèche)
(Altitude 250 m.). A 601 km. de Paris ; à 46 km. de Montélimar (Ouvert du 1^{er} juin au 1^{er} octobre)
Très grand nombre de sources, dont: Saint-Jean, Précieuse, Constantine, Dominique. — 1 Etablissement Thermal.

● **VERNET-LES-BAINS**
(Pyrénées-Orientales)
(Altitude 650 m.). Gare de Villefranche-Vernet-les-Bains. A 962 km. de Paris ; à 54 km. de Perpignan. (Ouvert toute l'année).
10 Sources. — 1 Etablissement Thermal. — Maisons d'Enfants.

● **VICHY**
(Allier)
(Altitude 260 m.). A 360 km. de Paris ; à 59 km. de Clermont-Ferrand. (Aérodrome de Vichy-Rhue). (Ouvert de mai à octobre)
Grand Etablissement Thermal. — Bains Callou. — Bains du Parc Lardy. — Etablissement de l'Hôpital Militaire. — Sources chaudes: Chomel, Grande Grille, Hôpital ; Tièdes: Lucas, Parc ; Froides: Célestins.

● **VITTEL**
(Vosges)
(Altitude 340 m.). A 327 km. de Paris ; à 71 km. de Nancy. (Ouvert du 25 mai au 20 septembre).
Nombreuses Sources dont: Grande Source et la Source Hépar. — 1 Etablissement Thermal.

● **BARBOTAN**
(Gers)
(Altitude 130 m.). A 651 km. de Paris ; à 43 km. de Mont-de-Marsan.

● **CHATEAUNEUF-LES-BAINS**
(Puy-de-Dôme)
(Altitude 390 m.). Gare de Saint-Gervais-Châteauneuf. A 366 km. de Paris ; à 32 km. de Riom.

● **BEAUCENS**
(Hautes-Pyrénées)
(Altitude 480 m.). Gare de Pierrefitte. A 817 km. de Paris ; à 20 km. de Lourdes.

● **EAUX CHAUDES-D'OSSAU**
(Basses-Pyrénées)
(Altitude 700 m.). Gare de Laruns-Eaux-Bonnes. A 802 km. de Paris ; à 42 km. de Pau.

● **LA LECHERE**
(Savoie)
(Altitude 425 m.). Gare de Notre-Dame-de-Briançon. (Ouvert du 20 mai au 10 octobre).
Plusieurs Sources. — 1 Etablissement Thermal.

● **LONS-LE-SAUNIER**
(Jura)
(Altitude 250 m.). A 405 km. de Paris ; à 86 km. de Besançon.
Sources. — 1 Etablissement Thermal.

● **PRECHACQ-LES-BAINS**
(Landes)
(Altitude 20 m.). (Gare de La Luque). (Ouvert du 1^{er} mai au 5 octobre).
Plusieurs Sources. — 1 Etablissement Thermal.

● **LA PRESTE**
(Pyrénées-Orientales)
(Altitude 1.330 m.). A 975 km. de Paris ; à 31 km. d'Amélie-les-Bains. (Gare d'Arles-sur-Tech). (Ouvert du 25 mai au 8 octobre)
3 Sources.

● **RENNES-LES-BAINS**
(Aude)
(Altitude 311 m.). (Gare de Gouiza-Montazels).
Traitement des rhumatismes. — 1 Etablissement thermal.

● **Ste-MARGUERITE-LES-BAINS**
(Puy-de-Dôme)
6 Sources. — 1 Etablissement Thermal.

● **SIRADAN**
(Hautes-Pyrénées)
(Altitude 420 m.). (Gare de Sa-léchau). Eaux sulfatées.

● **TERCIS**
(Landes)
(Altitude 42 m.). (Gare de Dax)
Plusieurs Sources. — 1 Etablissement Thermal.

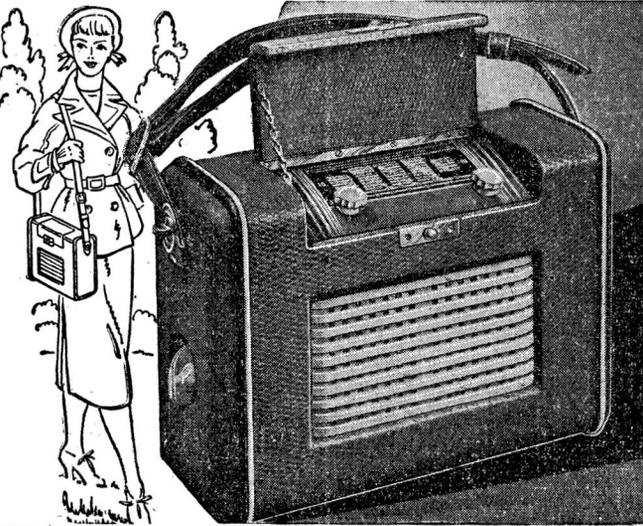
● **THUES-LES-BAINS**
(Pyrénées-Orientales)
(Altitude 807 m.).
Eaux sulfurées sodiques.

● **TREBAS-LES-BAINS**
(Tarn)
(Altitude 235 m.). (Gare d'Albi)
Eaux carbonatées.

● **USSAT-LES-BAINS**
(Ariège)
(Altitude 481 m.).
2 Etablissements Thermaux.

● **VIC-SUR-CERE**
(Cantal)
(Altitude 675 m.). A 523 km. de Paris ; à 30 km. de Murat.
Eaux bicarbonatées.

SOYEZ LE BIENVENU
PENDANT LA
FOIRE DE PARIS
NOUS SERONS
HEUREUX
DE VOUS RECEVOIR



ZOE LUXE en peau véritable - Une création élégante harmonieuse.
Tons : Gold, Rouge, Bordeaux, Vert (27x10x20).
ou ZOE LUXE SIMILI - DIVERS TONS - MEME DIMENSIONS

« LE ZOE-MIXTE V » Pour pile et secteur	« ZOE-PILE IV » Pour pile
Châssis en pièces dét. .. 6.730	Châssis en pièces dét. .. 5.460
H.P. 10/14 AUDAX/TIC. .. 1.740	H.P. 10/14 AUDAX/TIC. .. 1.740
Mallette simili cuir ... 2.990	Mallette simili cuir 2.990
4 tubes batterie 2.870	4 tubes batterie 2.870
Jeu de piles 990	Jeu de piles 990
Ensemble complet : 14.990	Ensemble complet : 13.780

Pour MALLETTE GRAND LUXE EN PEAU VERITABLE Suppl. 2.000

Les ZOES peuvent être livrés câblés en ordre de marche. Supplément 3.000

TOUTES PIECES PEUVENT ETRE LIVREES SEPAREMENT
Schémas, devis détaillés sur demande (20 fr. en t.-p. par schéma)

QUELQUES STATIONS
THERMALES NON CLASSEES

AMPLI VIRTUOSE IV
Musical et puissant (4,5 watts)
Châssis en p. détach. 5.680
HP 24 Tic. gde marque 2.190
EL41, EF40, EF40, CZ41 2.360
Facult. : fond et capot. 1.190
Vous pouvez constituer l'électrophone avec notre mallette spéciale 3.890
Châssis tourne-disques 6.790
Notice et schéma sur demande

... même un amateur peut câbler sans souci, sans erreur avec la
BARRETTE PRÉCABLÉE
(BREVETÉE S.G.D.G.)
Qui comporte la majorité des résistances et condensateurs. Qu'y a-t-il en effet de plus difficile et plus délicat dans un montage? C'est de placer les condensateurs et résistances judicieusement à leur place. Or LA BARRETTE PRÉCABLÉE a résolu cette difficulté. Pas d'erreur possible. Pas d'équivoque. Même un montage de 8 lampes est réalisable facilement.

ATTENTION !
DOCUMENTATION. Contre 45 fr. en timbres, vous recevrez 20 schémas de montage de 5 à 8 lampes alternatifs et tous courants, avec reproduction des postes, ainsi que la documentation sur la BARRETTE PRÉCABLÉE.

AMPLI VIRTUOSE VI P.P.
Musical et puissant.
(8 w. Push-Pull)
Châssis en p. détach. 6.940
HP 24 Tic. gde marque 2.190
6CB6, 6AU6, 6AV6, 6P9, 6P9, 6X4 2.990
Facult. : fond et capot. 1.190
Vous pouvez constituer l'électrophone avec notre mallette spéciale 3.890
Tourne-disques piézo 6.990
Notice et schéma sur demande

COLONIES
3 MINUTES TOUJOURS 13 GARE!
SOCIETE RECTA
DIRECTEUR G. PETRIK
57 AV. LEDRU-ROLLIN (PARIS 12^e)

SOYEZ A LA PAGE ET DEMANDEZ
L'ECHELLE DES PRIX PRINTEMPS 1952
AVEC SES PRIX MIS A JOUR C'EST UN CATALOGUE VIVANT ET CONDENSE !
SOCIETE RECTA : 37, avenue Ledru-Rollin, Paris (12^e)

Société à responsabilité limitée au capital d'un million.
COMMUNICATIONS TRES FACILES
METRO : Gare de Lyon, Quai de la Rapée, Austerlitz
AUTOBUS de Montparnasse : 91 ; de Saint-Lazare : 20 ; des gares du Nord et de l'Est : 65
Fournisseur des P.T.T., de la S.N.C.F. du MINISTERE D'OUTRE-MER
LES PRIX SONT COMMUNIQUEES sous RESERVE de RECTIFICATION ET TAXES 2,82 % en sus

EXPORTATION
RECTA collection
RAPID PROVINCE COLONIES
TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES

LE HAUT-PARLEUR

UNE QUESTION D'ACTUALITÉ : L'ANTIPARASITAGE DES TÉLÉVISEURS

L'AVENEMENT de la télévision commerciale a révélé que les téléviseurs sont des producteurs de parasites gênant considérablement les radiorécepteurs du voisinage. Il est donc apparu nécessaire de trouver le moyen de supprimer ce rayonnement parasite, dû plus spécialement au dispositif de balayage et à l'emploi de signaux de synchronisation à front raide, riches en harmoniques.

Parasites des téléviseurs

Les parasites des téléviseurs sont dus essentiellement aux impulsions à quelque 10 kHz du circuit à haute tension. Des battements d'interférence prennent naissance de ce fait sur les récepteurs de radiodiffusion en ondes longues et ondes moyennes. En Angleterre, les conditions les plus défavorables sont celles où l'auditeur écoute Droitwich. Dans ce cas, un fort battement à 2,5 kHz est observé sur le 20^e harmonique du balayage, avec parfois forte composante de courant à 50 Hz.

Anciens procédés d'antiparasitage

Un premier procédé consiste à blinder les éléments et connexions de la base de temps, de la lampe de sortie, de la haute tension. A condition que ce blindage soit très bien réalisé, le résultat est un affaiblissement satisfaisant du parasite.

Une seconde méthode, plus générale, a pour effet de revêtir le coffret, à l'intérieur, d'une feuille de métal. En général, le procédé est coûteux et, d'autre part, ne présente pas une sécurité suffisante, parce que, sous l'effet des variations de température, les feuilles finissent par se décoller. Il s'ensuit qu'au cours de leur inflexion ou de leur chute, ces feuilles viennent en contact avec des parties métalliques, provoquant des perturbations et des courts-circuits.

Revêtement conducteur

L'idée est venue d'opérer plus économiquement et plus efficacement en remplaçant les feuilles de métal par une peinture. Les peintures ordinaires, à base d'huile, ne conviennent pas, parce que isolantes. La solution consiste à opérer avec une dispersion de graphite colloïdal dans l'eau. La dispersion « dag » 479, par exemple, forme un écran électrostatique efficace contre le rayonnement des téléviseurs.

Cette méthode, très répandue aux Etats-Unis, assure non seulement l'effet d'écran, mais aussi l'écoulement des inductions statiques qui prennent naissance souvent, sous l'effet d'appareils à haute tension, dans une atmosphère sèche.

Peinture au graphite

La peinture utilisée est une dispersion dans l'eau de particules de graphite extrêmement fines. On obtient ainsi un film suffisamment conducteur, procurant, même à la fréquence du réseau, un bon effet de blindage. Pour obtenir une sécheresse assez rapide, on ajoute dans le produit de l'alcool ou de l'acétone. Inconvénient : risque d'incendie et difficulté d'utilisation à grande échelle dans un atelier à atmosphère de température élevée.

Enduction de l'ébénisterie

On passe la peinture au pinceau ou par vaporisation au pistolet. Le séchage complet se produit en quelques heures ; mais au bout de quelques minutes, la peinture est déjà sèche. Cette peinture à l'eau mouille bien le bois et s'applique convenablement sur la matière plastique. Avantage : si, par mégarde, des taches de peinture tombent sur l'ébénisterie vernie, on les enlève très facilement, sans dommage pour le vernis. L'enduit est résistant mécaniquement et supporte les manipulations. Ce revêtement est durable.

Prise de masse

Au cas où l'on jugerait utile de relier électriquement le revêtement au châssis du téléviseur, il faudrait réserver un écartement non traité entre le film graphité et toute ouverture pratiquée dans l'ébénisterie.

Pour éviter que la peinture ne vienne boucher les trous du fond de poste, il est recommandé de peindre ce fond à l'envers, c'est-à-dire face en dessous et posé sur des supports adéquats.

Prise de terre

Un cas fréquent est celui des téléviseurs tous courants dont le châssis est à la tension du réseau. Il faut éviter les risques d'électrocution du fait que l'opérateur viendrait à toucher le blindage conducteur sous tension.

On prend alors la précaution de mettre à la terre l'écran au graphite plutôt que de le relier au châssis. Pour que les diverses pièces, axes et câblages sur le châssis ne puissent venir accidentellement en contact avec le blindage, on réservera sur l'ébénisterie un espace non traité entre le revêtement et le châssis. Cette épargne se fait facilement, compte tenu de la viscosité de la peinture.

Affaiblissement obtenu

Un téléviseur traité à l'aquadag est, en général, conforme aux prescriptions antiparasites promulguées par les normes de la B.R.E.M.A. britannique, relatives à l'affaiblissement de la perturbation. Cet affaiblissement du rayonnement du téléviseur est de l'ordre de 20 à 30 dB. Le résultat dépend du mode de construction de l'appareil, de l'épaisseur de la couche de peinture, de la nature du contact. Il est commode de faire ce contact en utilisant une bande de métal préalablement fixée sur le bois, avant le passage de la peinture. Le contact se fait alors sur une grande surface, offrant un bon coefficient de sécurité.

Comme on le voit, ce procédé est simple et permet de se mettre à bon compte en règle avec la loi sur les parasites !

Max STEPHEN.

LES HAUT-PARLEURS ET LA HAUTE FIDELITÉ

(Suite) — Voir numéros 919 et 920

COMME chacun le sait, un haut-parleur est un appareil qui transforme en énergie mécanique, puis acoustique, l'énergie électrique basse fréquence fournie par un amplificateur. Bien que divers principes physiques aient été utilisés pour effectuer lesdites transformations (électromagnétique, électrostatique, piézoélectrique, etc...), celui du haut-parleur électrodynamique à bobine mobile ne connaît encore pratiquement aucun rival sérieux. Il est possible que le haut-parleur ionique de M. Klein nous amène à réviser ce point de vue dans un proche avenir ; mais possèdera-t-il l'universalité d'emploi de son aîné ? L'une des principales raisons du succès du haut-parleur électrodynamique est, en effet, la souplesse d'adaptation d'un principe permettant tout aussi bien la réalisation d'appareils de la plus haute qualité acoustique (donc coûteux) que la production en grande série d'appareils relativement peu onéreux et de performances acceptables.

Rappel du principe du haut-parleur électrodynamique

D'après la loi de Laplace, un conducteur rectiligne de longueur l (centimètres), traversé par un courant d'intensité i (ampères), coupant orthogonalement un champ magnétique d'intensité H (gauss), est soumis à une force électromagnétique normale :

$$F \text{ (dynes)} = \frac{H \cdot i \cdot l}{10}$$

Le résultat n'est pas modifié si le conducteur est enroulé en un solénoïde dont les spires sont orthogonales aux lignes de force du champ magnétique. N étant le nombre de spires, r (cm) le rayon du solénoïde, la formule précédente donne :

$$F \text{ (dynes)} = \frac{H \cdot i \cdot 2\pi \cdot r \cdot N}{10}$$

Ladite force est appliquée au centre de gravité du solénoïde et parallèlement à la direction de ses génératrices.

Dès l'abord vous êtes frappés par la forme insolite, mais combien fonctionnelle du BAFFLE FOCALISATEUR. Il faut l'entendre pour apprécier le relief musical et cette impression de présence qui donne une telle vie aux disques.

Un nouveau modèle très étudié, de dimensions réduites, n'est qu'à 14.000 fr., haut-parleur compris.

Grâce au BAFFLE FOCALISATEUR vous aurez une écoute agréable et dirigée, donc à un niveau moindre.

Ainsi, vous générez moins vos voisins !

La force F étant proportionnelle à la valeur instantanée de i , la fréquence des vibrations de la bobine mobile sera celle du courant et l'amplitude de ses déplacements sera fonction de son intensité. La bobine mobile ainsi constituée est le moteur effectuant la transformation de l'énergie électrique en énergie mécanique. Un diaphragme conique ou membrane, solidaire de la bobine mobile, permet le passage de l'énergie mécanique à l'énergie acoustique. Dans un tel haut-parleur, dit à rayonnement acoustique direct, le diaphragme communique ses mouvements à l'air ambiant sans aucun intermédiaire, par

les progrès ont été les plus spectaculaires depuis une vingtaine d'années, c'est-à-dire :

Dispositif créant le champ magnétique

Le solénoïde ou bobine mobile constituant le moteur du haut-parleur se meut dans un entrefer annulaire compris entre une pièce cylindrique, ou noyau, et une plaque de champ percée d'une ouverture circulaire. Les deux pièces polaires sont en fer doux. La largeur de l'entrefer dépend du diamètre du noyau ; elle sera aussi faible, que possible, compte tenu de la

d'alimentation, obligé de fournir une tension ou une intensité supérieures, selon que l'excitation est branchée en série ou en shunt sur la source de tension anodique.

Par suite des progrès réalisés dans la fabrication des aimants, le haut-parleur électrodynamique à électro-aimant devient de plus en plus rare. Il subsiste toutefois dans certains cas : haut-parleurs de grosse puissance, en particulier ; haut-parleurs ordinaires pour lesquels on espère tirer avantage de l'économie réalisée sur le prix d'un aimant (la qualité acoustique étant alors secondaire).

L'énergie électrique consommée par l'excitation est dissipée sous forme de chaleur. L'élévation de température des pièces métalliques peut parfois provoquer des déformations préjudiciables au bon fonctionnement de l'appareil.

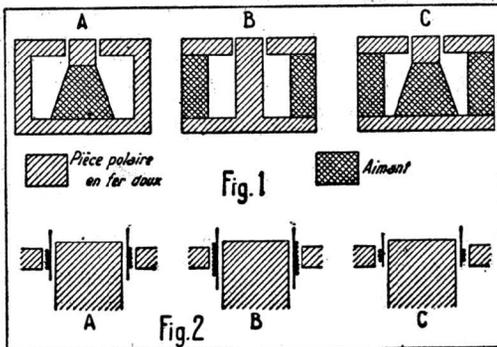
b) Haut-parleur à aimant permanent.

En l'espace de vingt ans, de considérables progrès ont été réalisés dans la mise au point d'alliages destinés à la fabrication des aimants. Les haut-parleurs à aimant permanent sont, de ce fait, les plus utilisés, sauf en de très rares cas où l'électro-aimant est plus économique. Ils ne consomment aucune énergie électrique pour l'entretien du champ magnétique, évitent les ronflements dus au courant d'excitation mal filtré et les déformations produites par l'échauffement des pièces métalliques.

Les recherches des spécialistes ont réussi à augmenter les performances générales des aimants permanents, tout en diminuant leur poids, leurs dimensions et leur prix. La désaimantation est si lente que le qualificatif « permanent » est entièrement mérité. De toute façon, une réaimantation est toujours possible.

Les alliages modernes pour aimant sont des aciers spéciaux dans lesquels l'adjonction de nouveaux composants (aluminium, nickel, titane...) permettent d'améliorer considérablement les propriétés du classique acier à 36 % de cobalt. Ces alliages portent des noms commerciaux rappelant leur composition.

Fig. 1. — Trois types de culasses de haut-parleur à aimant permanent : A) Aimant central ; construction la plus économique ; le blindage de la pièce polaire externe peut annuler le champ extérieur (récepteurs de télévision) ; B) Aimant annulaire ; permet un champ magnétique plus intense ; C) Combinaison de l'aimant central et de l'aimant annulaire ; dispositif coûteux, mais permettant les plus fortes valeurs de champ dans l'entrefer (jusqu'à 17 000 gauss). — Fig. 2. — A) Bobine mobile de même hauteur que l'entrefer : bonne utilisation du champ magnétique, bonne sensibilité, mais le moindre déplacement important fait quitter la zone où le champ est uniforme ; B) Bobine mobile de hauteur supérieure à l'épaisseur d'entrefer : pertes dans la bobine mobile, mais possibilité de mouvements importants sans distorsion ; C) Bobine mobile de hauteur inférieure à l'épaisseur d'entrefer : mauvaise utilisation du champ magnétique, mais aussi possibilité de mouvements importants sans distorsion.



opposition avec les haut-parleurs à pavillon, dont il sera question en un prochain chapitre.

Le haut-parleur électrodynamique classique à rayonnement direct est de loin le plus utilisé. La construction en est relativement aisée, l'encombrement réduit et la courbe de réponse assez régulière. N'importe quel haut-parleur électrodynamique du type envisagé est capable de fournir une reproduction correcte des fréquences inférieures à un certain intervalle. Tout le problème du haut-parleur à haute fidélité est dans l'élargissement de cet intervalle, aussi bien vers l'extrême grave que vers les sons les plus aigus.

Dans tous les cas et quelle que soit sa qualité, tout haut-parleur électrodynamique à rayonnement direct comportera les parties suivantes :

1° Un moteur constitué par la bobine mobile au sein d'un champ magnétique puissant, car F est directement proportionnel à H ;

2° Un dispositif produisant le champ magnétique : électro-aimant ou aimant permanent ;

3° Un diaphragme ;

4° Des dispositifs annexes de centrage et de suspension ;

5° Un bâti supportant le tout.

Nous commencerons l'étude détaillée de ces diverses parties par celle dont

liberté des mouvements de la bobine mobile.

Le champ magnétique dans l'entrefer est obtenu soit par un électro-aimant, soit par un aimant permanent.

a) Haut-parleur à électro-aimant ou à excitation.

Les premiers haut-parleurs électrodynamiques produisaient le champ magnétique nécessaire à leur fonctionnement grâce à un électro-aimant dont la bobine excitatrice utilisait la pièce polaire centrale comme noyau. Il était alors impossible d'obtenir avec un aimant permanent les densités de flux magnétique fournies sans difficulté par un électro-aimant, à la condition d'y dissiper une énergie électrique suffisante. L'excitation d'un gros haut-parleur arrivait à consommer jusqu'à 40 watts ; celle d'un appareil destiné à un récepteur radio, environ 9 watts et souvent moins.

L'énergie électrique dépensée pour produire et entretenir le champ magnétique est un inconvénient non négligeable de ce type de haut-parleur. Une source de courant continu est obligatoire. Dans les modèles destinés aux appareils de radio, l'excitation sert également de self-induction de filtrage, ce qui permet une légère économie de construction, compensée, il est vrai, par le prix plus élevé du transformateur

C'est avec l'ensemble QUATUOR que FILM ET RADIO fait ses démonstrations. La platine comprend un tourne-disques 33-45-78 tours et un PICK-UP semi-professionnel monté avec une tête à réluctance variable, poids sur le disque réglable de 6 à 15 gr. courbe de réponse droite de 30 à 12.000 PPS.

Un préampli à puissantes corrections et un ampli dont la distorsion est inférieure à 1 % permet une audition très pure et saisissante grâce au BAFFLE FOCALISATEUR.

tion : ALNI (aluminium, nickel), ALNICO (aluminium, nickel, cobalt), TICONAL (titane, cobalt, nickel, aluminium). Il peut, d'ailleurs, exister plusieurs produits d'une même famille que l'on distingue par un numéro.

La métallurgie sous champ magnétique, ainsi que celle des métaux frités, ont permis de récents et importants progrès : ALCOMAX (anglais), ALNICO 5 (américain).

c) Densité du champ magnétique.

La force agissant sur la bobine est proportionnelle à la densité moyenne du champ magnétique dans l'entrefer; aussi, la valeur de cette densité est-elle souvent fournie, telle une note de mérite pour un haut-parleur déterminé.

La saturation magnétique des pièces polaires est le principal obstacle à l'augmentation de l'intensité du champ. Pour un entrefer donné, la valeur du champ saturant dépend des dimensions des pièces polaires, donc du diamètre du noyau. Un noyau de 2,5 cm de diamètre est saturé sous une induction de l'ordre de 14 000 gauss, un noyau de 2 cm de diamètre sous 9 000 gauss.

La densité du flux dans l'entrefer ne peut, à elle seule, caractériser un aimant de haut-parleur. On peut toujours augmenter la densité du flux en réduisant l'épaisseur de la plaque de champ ou en diminuant la largeur d'entrefer. Il n'est pas certain que cela se traduise par une amélioration des qualités acoustiques du haut-parleur. La valeur du flux total (produit de la densité moyenne par la hauteur d'entrefer) est une indication plus intéressante. Une étude plus approfondie montre que le facteur le plus important est l'énergie totale d'aimantation.

Le prix de l'aimant augmente très rapidement dès que l'on cherche à obtenir un flux magnétique de densité élevée. Dans de telles conditions, le prix de l'aimant constitue une partie importante du prix de revient des haut-parleurs à haute fidélité. De tels appareils exigent la densité de flux maximum, tant pour l'augmentation de sensibilité que pour l'amélioration de la caractéristique d'amortissement, qui est fondamentale pour un rendu correct des transitoires.

A titre d'indication, pour faire passer la densité de flux de 8 000 à 14 000 gauss et pour un noyau de 2,5 cm, le poids de l'aimant doit être multiplié par 7.

La bobine mobile

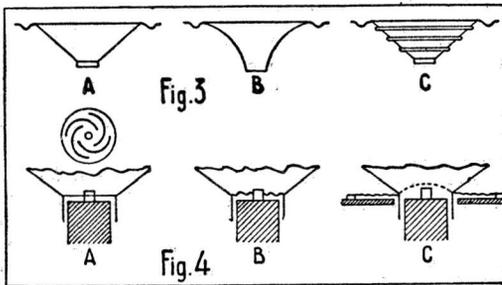
Le solénoïde constituant la bobine mobile a le plus généralement la forme d'un cylindre de révolution. Toutefois, et pour des raisons peu claires, il existe encore actuellement des haut-parleurs à bobine mobile prismatique (prisme hexagonal).

Les premiers électrodynamiques avaient des bobines mobiles de forte impédance, bobinées en fil très fin, branchées directement dans le circuit plaque des lampes de sortie. De tels appareils étaient fort délicats. Aujourd'hui, il est habituel d'utiliser des solénoïdes en fil de diamètre suffisant pour assurer une bonne robustesse. De ce fait, la solénoïde ne comporte plus qu'un nombre de tours réduit et son impédance est faible (2 à 5 ohms pour les petits haut-parleurs, 15 ohms pour les haut-parleurs de forte puissance). La faiblesse de l'impédance de la bobine mobile conduit à l'utilisation d'un transformateur adaptateur dans le

circuit anodique des lampes finales. La qualité du transformateur de sortie joue, d'ailleurs, un rôle considérable dans tout amplificateur à haute fidélité.

La bobine mobile est généralement enroulée sur une carcasse en carton bakélisé très mince. Un fil de cuivre de section circulaire est d'usage courant. Après bobinage, le solénoïde est verni, pour en immobiliser les spires. Dans certains cas spéciaux, le vernis permet la suppression de la carcasse. Dans ce cas, un fil spécial de section

Fig. 3. — Trois types de cônes à sections circulaires : A) A bords rectilignes; B) Cône à méridienne exponentielle; C) Cône avec nervures annulaires (augmentation du rendement des aigus). — Fig. 4. — Trois types de spiders : A) Spider central à fentes; B) Spider central à nervures; C) Spider arrière à nervures; en pointillé le dôme anti-poussières et amortisseur dynamique.



carrée est le plus souvent utilisé. De tels procédés compliquent la fabrication, en augmentent le prix, mais permettent d'alléger le dispositif moteur, ainsi que de réduire les pertes dans l'entrefer. En fait, le gain ainsi réalisé est minime. L'étude complète de la question nous entraînerait trop loin. Par contre, il faut noter la tendance à l'emploi d'aluminium comme fil conducteur des bobines mobiles de haut-parleurs à haute fidélité, pour lesquels on demande une bonne réponse dans l'aigu. Le poids total de la bobine mobile peut, dans ces conditions, se trouver réduit de 50 %, ce qui augmente notablement le rendement acoustique aux fréquences de l'ordre de 10 000 hertz. Par contre, l'allègement de l'équipage mobile élève la fréquence de résonance; les notes de l'extrême grave s'en trouvent défavorisées. Si l'on écarte le cas du haut-parleur spécial pour sons aigus, il y a peu d'intérêt à utiliser le fil d'aluminium pour les appareils dont le diamètre de membrane est inférieur à 30 cm. A noter encore, parmi les désavantages du fil d'aluminium: accroissement de 50 % de la résistivité, relative fragilité, difficultés de soudure (voir à ce sujet le fer à souder ultrasonique de Mullard). Certains constructeurs (Barker, par exemple, en Grande-Bretagne) font en aluminium la carcasse de bobine mobile. Le but recherché est encore l'amélioration du rendement aux fréquences les plus aiguës; ce problème fera l'objet d'une étude plus approfondie.

Précisons les relations entre bobine mobile et champ magnétique dans l'entrefer. Pour que la force motrice soit toujours proportionnelle à l'intensité du courant dans la bobine mobile, il importe que demeure invariable le champ magnétique au sein duquel elle se déplace (fig. 1).

Si la hauteur d'enroulement est du même ordre que l'épaisseur d'entrefer, il est visible que l'intensité du flux variera pour les fortes elongations de la bobine mobile (fréquences graves), d'où distorsions d'intermodulation. Un tel mode de construction n'est applicable dans le domaine haute fidélité qu'aux appareils spécialisés dans la reproduction du registre aigu, où les déplacements de la bobine mobile demeurent faibles.

Deux méthodes permettent de conserver la constance pratique du flux :

a) Epaisseur d'entrefer double ou triple de la hauteur d'enroulement. La bobine mobile se déplace alors dans un champ pratiquement uniforme. Par contre, le champ magnétique est mal utilisé. Cette solution est peu avantageuse, par suite du prix élevé des aimants.

b) Hauteur d'enroulement très supérieure à l'épaisseur d'entrefer. Le flux magnétique total coupé par la bobine mobile demeure constant. Cette solution est de réalisation plus économique que

bonne rigidité; c'est aussi le plus simple à fabriquer. Des nervures obtenues au moulage modifient les propriétés du diaphragme conique. Les nervures radiales améliorent la rigidité et s'opposent à la génération de sous-harmoniques. Des nervures circulaires dans des plans perpendiculaires à l'axe du cône ralentissent la propagation des ondes sonores à travers la membrane et permettent, dans une certaine mesure, de diminuer la directivité exagérée constatée aux fréquences élevées. Le diaphragme à profil exponentiel est un peu plus rigide dans la région centrale que le conique à génératrices rectilignes. Le rendement aux fréquences aiguës s'en trouve accru; mais, en général, la puissance maximum admissible est diminuée.

Généralités sur le fonctionnement du diaphragme

Le système mécanique mis en mouvement par la bobine mobile comprend principalement une masse (masse proprement dite du diaphragme et masse d'air entraînée dans le mouvement) des forces de rappel (élasticité des suspensions) et des résistances passives (frottement et résistance acoustique de rayonnement). Un tel système, comme il est habituel en mécanique, possède une période propre de résonance.

Au-dessous de la fréquence de résonance, la puissance acoustique rayonnée par le haut-parleur croît de 12 db par octave. Elle atteint à la résonance un maximum plus ou moins net; après quoi, elle se stabilise et demeure à peu près indépendante de la fréquence. (Les phénomènes précédents supposent parfaite la séparation entre les demi-espaces limités par le cône.) Le cône vibre alors en un seul bloc, tel un piston. A une certaine fréquence, qui dépend des dimensions de la membrane, le fonctionnement en piston cesse. Le cône se déforme et vibre par fractions séparées. A titre d'ordre de grandeur, un cône de 20 cm de diamètre agit en piston jusque vers 1 000 hertz. A cette fréquence, toutes les parties du cône sont en phase, mais l'amplitude est plus élevée au sommet qu'à la périphérie.

La propagation des ondes sonores à l'intérieur de la membrane joue maintenant un grand rôle. La partie active de la membrane se concentre de plus en plus au voisinage de la bobine mobile, quand augmente la fréquence. Les sons aigus sont alors émis en un mince faisceau axial, en même temps que décroît la puissance rayonnée.

la précédente; par contre, le rendement est diminué, par suite de l'augmentation d'impédance de la bobine mobile. En fait, la plupart des haut-parleurs de qualité emploient ce procédé. D'ailleurs, dans la plupart des cas, les questions de rendement énergétique sont tout à fait secondaires dans tout ce qui touche à la haute fidélité.

Le diaphragme ou membrane

L'énergie mécanique mise en jeu au sein de la bobine mobile est communiquée à l'air ambiant par un diaphragme ou membrane, dont la conception et la réalisation matérielle influent sur les résultats acoustiques du haut-parleur: gamme de fréquences, profil de la courbe de réponse, reproduction des transitoires, puissance acceptable sans distorsion excessive.

Actuellement, la plupart des diaphragmes sont faits d'un feutrage de matière cellulosique sans collage, moulé directement sur des formes permettant d'en garantir les dimensions précises. La composition du papier spécial pour membranes est très importante (de même que le procédé de feutrage). Il importe aussi qu'elle soit aisément reproductible, afin de maintenir les variations de poids des membranes à l'intérieur de tolérances très strictes. Généralement la membrane, après moulage, présente une structure poreuse, voisine de celle du papier buvard. Des enduits appropriés permettront de la rendre insensible à l'humidité et de lui communiquer de nouvelles propriétés mécaniques sans toutefois en augmenter le poids de façon sensible.

Deux types de diaphragmes sont d'utilisation courante: celui à section circulaire (le plus répandu) et celui à section elliptique.

Le cône à section elliptique est assez peu utilisé en haute fidélité. Il permet cependant d'augmenter sensiblement l'aire active de la membrane, tout en bénéficiant, vis-à-vis des fréquences aiguës, de propriétés directives assimilables à celles d'un cône de faible diamètre (à condition de maintenir horizontal le petit axe de l'ellipse).

Le cône à section circulaire peut se présenter sous trois formes principales: conique, conique avec nervures, exponentiel. Le diaphragme conique a l'avantage de la légèreté jointe à une

« FILM et RADIO »
6, rue Denis-Poisson,
— PARIS (16^e) —
— ETOILE 24-62 —

- * Baffle focalisateur et ensemble QUATUOR.
- * Transfos PARTRIDGE pour Williamson.
- * Tourne-disques et changeurs GARRARD.
- * Micros piézo, dynamique et à ruban.
- * Pièces détachées pour enregistrement, platines, moteurs, fil, ruban, etc...
- * Amplis d'enregistrement ou de reproduction.

LA PLUS HAUTE FIDELITE
DANS LA BASSE FREQUENCE

Les meilleurs livres de radio

La Radio ?... Mais c'est très simple !

par E. AISBERG. — Nouvelle 17^e édition 1952. — Le meilleur ouvrage d'initiation exposant d'une manière attrayante comment sont constitués et comment fonctionnent les postes de radio. 152 pages (13x23), 750 figures. 420

COURS FONDAMENTAL DE RADIOELECTRICITE PRATIQUE

par W.-L. EVERITT. — Ouvrage de chevet de l'étudiant et du technicien spécialisé, traduit du plus populaire des cours U.S.A. Vol. relié de 366 p. (16x24) 1.080

LA TELEVISION ?... Mais c'est très simple !

par E. AISBERG. — Vingt causeries amusantes expliquant le fonctionnement de tous les appareils de télévision. 168 p. (13x23), 946 fig. 600

Technique et applications des tubes électroniques

par H.-J. REICH. — Propriétés et applications des tubes électroniques. Traduit de l'américain. 320 p. (16x24) avec dépliant 1.080

LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO

par L. GAUDILLAT. — Toutes les caractéristiques de service, culottages et équivalences de tous les tubes usuels. 80 p. (13x22) 300

RADIO-TUBES

par E. AISBERG, L. GAUDILLAT et R. DE SCHEPPER. — Schémas-types d'emploi de tous les tubes usuels avec valeurs des éléments, caractéristiques et culottages. 971 schémas, 168 p. (13x22) reliure sur anneaux 500

DEPANNAGE PROFESSIONNEL

par E. AISBERG. — Méthodes modernes de diagnostic et de réparation. 120 p. (13x21) 240

500 PANNES

par W. SOROKINE. — Cas de dépannage pratiques analysés en détail. 244 p. (13x21) 600

Aide-mémoire du dépanneur

par W. SOROKINE. — Codes, calcul, réalisation et réparation des pièces. 96 p. (16x24) 300

Radiorecepteurs à galène

par Ch. GUILBERT 180

SCHEMATHEQUE 51

67 schémas avec valeurs et analyse. Album de 112 p. (21x27). 420

CLEF des DEPANNAGES

par E. GUYOT. 80 pages 180

AJOUTER 10.0/0 POUR FRAIS D'ENVOI

CATALOGUE M52 de livres techniques envoyé sur demande

EDITIONS RADIO

9, rue Jacob, Paris-VI^e
C.Ch.Postaux : 1164-34

A propos du diamètre du diaphragme

Cette question est d'importance pour la reproduction des sons graves. Dix centimètres d'augmentation de diamètre permettent de gagner environ une octave grave pour un même déplacement du cône. A noter également qu'un cône de grand diamètre permet l'abaissement de la fréquence de résonance, par l'importance de sa masse propre. Un cône de faible diamètre convient mieux aux fréquences aiguës. A densité de flux égale, il possède un meilleur rendement acoustique et produit moins de distorsion spatiale. Le cas d'un haut-parleur de petit diamètre conçu pour une reproduction correcte des sons aigus est, d'ailleurs, assez rare. En général, et pour en diminuer le prix de revient, ces appareils ne sont équipés que d'aimants insuffisants. La question mérite cependant d'être étudiée sérieusement (elle l'est, d'ailleurs, en Grande-Bretagne), car un bon haut-parleur aigu à rayonnement direct serait moins coûteux qu'un haut-parleur à chambre de compression et conviendrait à l'écoute domestique à faible niveau.

Dispositifs de centrage et suspension

Le système mécanique constitué par la bobine mobile et le diaphragme ne doit posséder qu'un seul degré de liberté, parallèlement à l'axe de symétrie de l'ensemble. Ces mouvements sont guidés par divers dispositifs de centrage. En général, il existe un dispositif de centrage de la bobine mobile, nommé « spider » et un dispositif de centrage de la membrane ou anneau. Ces dispositifs introduisent des liaisons élastiques pouvant produire des distorsions. Il y a quelques années, un haut-parleur français eut quelque succès en éliminant le spider (*Princeps*). Les résultats étaient excellents, mais des difficultés de réalisation industrielle firent abandonner le procédé.

a) Centrage et suspension de la bobine mobile.

Trois types de spiders sont classiques :

1° Spider central, plat et à fentes : l'un des premiers utilisés. On le réalise le plus souvent en carton mince et baké. Les fentes reproduisent grossièrement le motif héraldique connu sous le nom de « bras d'hommes ». Elles permettent d'augmenter la souplesse du spider et de l'alléger sans nuire à sa rigidité latérale.

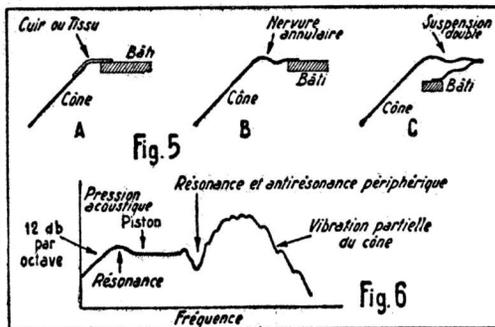
2° Spider central à nervures : propriétés identiques au précédent. Les deux types de spiders centraux ne permettent pas de déplacements importants du système mobile ; aussi sont-ils de plus en plus remplacés par le :

3° Spider annulaire arrière : le diamètre d'un tel spider peut être augmenté sans difficultés ; les nervures circulaires donnent une excellente souplesse à la suspension. Le spider annulaire, ou encore spider arrière, possède l'avantage d'être fixé directement sur la bobine mobile, alors que le spider central à l'avant est fixé au cône, ce qui nuit à la reproduction des sons aigus. Dans le cas du spider arrière, un dispositif anti-poussières est fixé à l'avant du cône ; certains constructeurs (*Western*) le réalisent sous la forme d'un hémisphère d'aluminium, toujours dans le but d'améliorer les aiguës. Le

dôme anti-poussières joue également le rôle d'amortisseur de résonance.

Le dispositif de centrage de la bobine mobile semble affecter la courbe de réponse aux basses fréquences. Les spiders centraux donnent des résonances nettes à fréquence définie ; les spiders arrière produisent des résonances de moindre amplitude, mais à fré-

quences plus compliquées (suspension double de Goodman). Le problème de la suspension du diaphragme est fort important. La propagation des ondes sonores à l'intérieur même de la membrane et les réflexions subies au pourtour de celle-ci conditionnent, pour une large part, l'allure de la courbe de réponse aux fréquences aiguës



quence mal définie. Le volume sonore des sons graves semble accru, mais leur netteté est diminuée. La matière constituant le spider influe notablement sur cet effet. Actuellement, les spiders arrière sont faits de textile (nylon) gaufré et imprégné de résines synthétiques.

Tous les types de spiders peuvent produire des distorsions de non-linéarité aux fréquences basses où les elongations sont importantes, s'il y a défaut de symétrie des forces élastiques produites par leurs déformations. (Cette distorsion est généralement de l'harmonique 3.)

b) Centrage et suspension de la membrane.

Les premiers haut-parleurs électrodynamiques avaient une suspension de membrane en cuir (peau de chamois) ou en tissu. Ce dispositif fut abandonné pour la suspension aujourd'hui classique réalisée par des nervures annulaires moulées au pourtour aminci du diaphragme. Une telle suspension est peu coûteuse, mais introduit souvent des distorsions de non-linéarité. Aujourd'hui, les haut-parleurs de qualité reviennent à la suspension en tissu (*Wharfedale*) ou s'orientent vers des

Châssis de haut-parleur ou « saladier »

Toutes les pièces composant le haut-parleur sont assujetties par l'intermédiaire d'un bâti rigide, auquel sa forme fait donner le nom de « saladier ».

Le jeu latéral de la bobine mobile dans l'entrefer ne peut dépasser 1/4 de millimètre. On conçoit qu'une déformation même minime du châssis puisse avoir des résultats désastreux.

Deux types de châssis sont classiques :

1° Châssis en acier doux embouti : le plus courant et le moins coûteux. Si le métal est d'épaisseur suffisante, ce châssis est généralement satisfaisant. Il peut toutefois se déformer sous une pression excessive des vis de fixation ;

2° Châssis en métal moulé (aluminium ou alliage à base d'aluminium) : plus coûteux que le châssis de tôle emboutie — et aussi plus fragile — mais beaucoup plus rigide et susceptible d'un usinage plus précis. Un tel châssis est toujours beaucoup plus ouvert à l'arrière que celui en tôle. Cette remarque est d'importance primordiale dans le domaine de la haute fidélité, où il est habituel d'utiliser le haut-parleur en enceintes acoustiques.

F. R.



BIBLIOGRAPHIE

RADIORECEPTEURS A GALÈNE, par Ch. Guilbert. — Un album de 16 pages (27x215), 34 fig. — Société des Editions Radio, 9, rue Jacob, Paris-6^e. — En vente à la Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris (2^e). — Prix : 180 francs.

POUVAIT-ON innover dans un domaine aussi ancien que celui du récepteur à galène ? Charles Guilbert le démontre en présentant dans son petit livre plusieurs montages inédits, et dont l'efficacité ne fait aucun doute.

Le récepteur à galène restera toujours l'appareil démocratique par excellence, et certainement de loin le plus approprié pour l'initiation à la radio. Ne fonctionnant qu'avec les infimes parcelles d'énergie captées par l'antenne, il doit être réalisé avec plus de soin que n'importe quel superhétérodyne bénéficiant de l'énergie du secteur. Voilà pourquoi la réalisation d'un récep-

teur à galène requiert à la fois du matériel de meilleure qualité, un montage mieux étudié et une application plus grande que celle des récepteurs à lampes.

Grâce aux très claires explications de l'auteur, grâce aussi aux dessins extrêmement explicites, et notamment aux plans de câblage en perspective, tout débutant saura réaliser avec succès les récepteurs à galène les plus intéressants, y compris les modèles à cadre avec — comble d'antinomie ! — des montages où la galène est remplacée par du germanium...

Abonnez-vous
750 francs
par an

LE TÉLÉVISEUR HP 921

Téléviseur 819 lignes, équipé d'un tube cathodique à piège à ions de 31 cm de diamètre et d'un ensemble de pièces détachées permettant d'obtenir des performances remarquables pour le minimum de mise au point. L'ensemble HF, MF vision et son, détection vision et son est constitué par un télébloc, entièrement câblé et pré réglé.

LES pièces détachées actuellement disponibles permettent aux amateurs de monter des téléviseurs dont les performances sont équivalentes à celles des meilleurs récepteurs du commerce. Le téléviseur décrit aujourd'hui est équipé de pièces détachées Oméga. L'utilisation d'un télébloc 819 lignes élimine toute difficulté de câblage et de réglage des parties HF et MF. Le télébloc est en effet un châssis de dimensions réduites, comprenant tous les étages précâblés, depuis l'entrée d'antenne jusqu'à la détection y comprise, autant pour la vision que pour le son. Il suffit donc de fixer ce petit châssis à l'emplacement prévu sur le châssis principal et de relier les cosses de sortie du télébloc comme nous l'indiquerons par la suite.

Le bloc de déflexion et de concentration permet, avec le schéma indiqué, d'obtenir un balayage très linéaire tant en lignes qu'en images, avec la mise au point minimum. L'alimentation est assurée par retour du spot. Un transformateur spécial est prévu, dont il suffit de relier les différentes cosses, comme nous le préciserons par la suite.

Signalons, pour terminer cette vue d'ensemble, qu'un seul transformateur d'alimentation est utilisé sur ce montage. Il comprend tous les enroulements nécessaires, en particulier l'enroulement isolé assurant le chauffage de la diode de récupération. Le câblage est ainsi simplifié le plus possible, une seule valve redresseuse étant utilisée.

Le Télébloc 819 lignes

Nous avons déjà eu l'occasion de présenter le télébloc 819 lignes dans ces colonnes. Rappelons qu'il est équipé des tubes suivants :

EF42, pentode amplificatrice haute fréquence ;

EF42, pentode changeuse de fréquence, avec circuit oscillateur inséré entre grille de commande et grille écran ;

(4) EF42, montées en amplificatrices moyenne fréquence vision ;

EF42, amplificatrice MF son ;

EB41, double diode, dont une diode assure la détection vision et l'autre la détection son.

La fréquence intermédiaire vision, c'est-à-dire la MF correspondant à la porteuse image, de 185,25 Mc/s est de 73,25 Mc/s, et la MF son de 62,10 Mc/s. La bande passante vision est de 8,5 Mc/s. Les gains vision et son sont supérieurs à 80 db. Ces performances remarquables ont été obtenues, grâce à

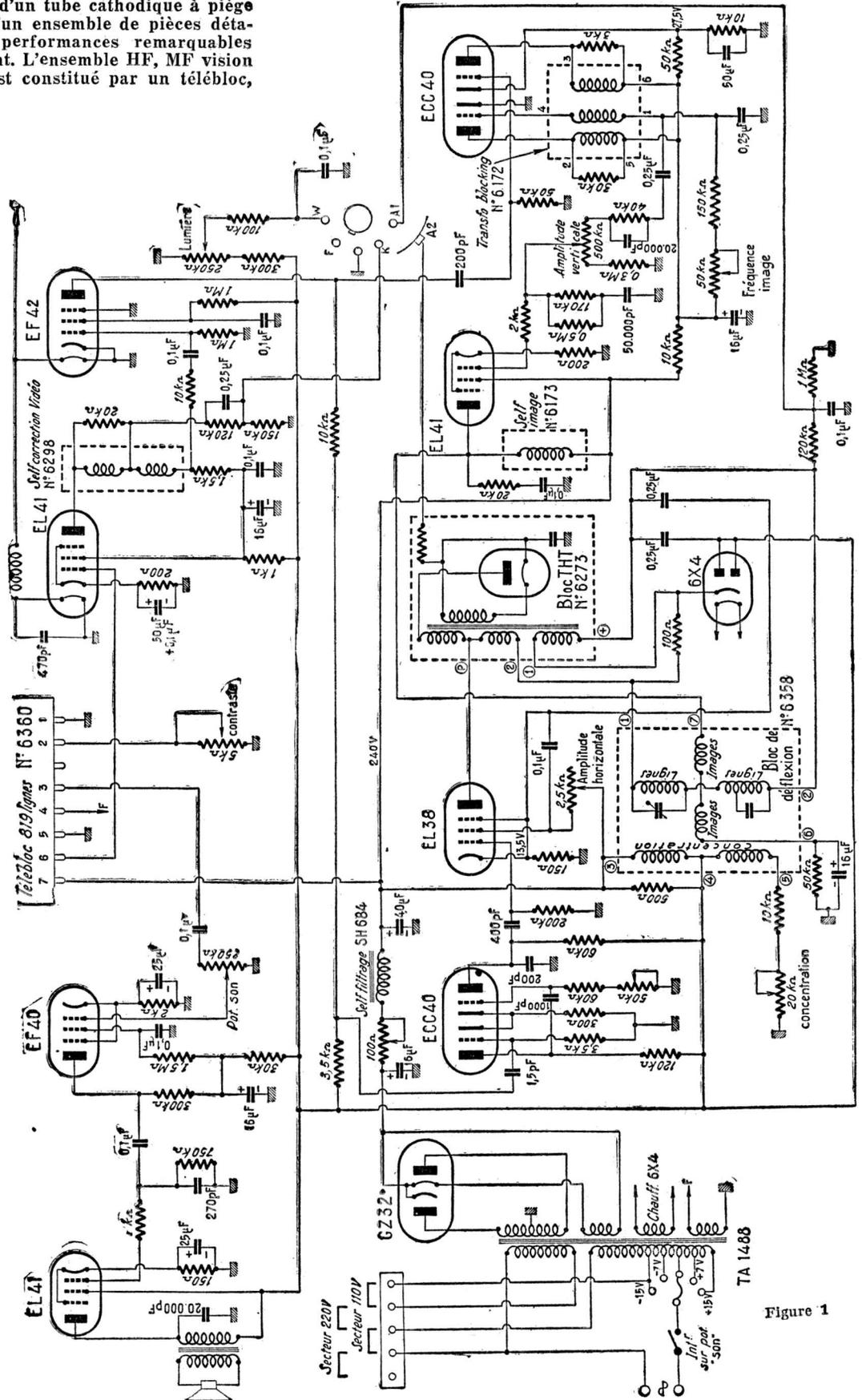


Figure 1

DEVIS

DES PIÈCES DÉTACHÉES

nécessaires à la construction du

TÉLÉVISEUR

819 lignes

HP-921

1 TELEBLOC 819 lignes avec lampes Réf. 6360	20.295
1 Châssis	2.000
1 Bloc de déflexion avec cache Réf. 6358	10.690
1 Piège à ions Réf. 6461	865
1 Transfo de blocking image Réf. 6172	1.190
1 Self image Réf. 6173	1.000
1 Transfo T.H.T. Réf. 6273	7.560
1 Transfo d'alimentation Réf. TA 1488	14.000
1 Self de filtrage Réf SH 684	2.620
1 HP 21 cm avec transfo 7 000 ohms..	2.400
1 Jeu de lampes	8.935
1 Self correction VI-DEO Réf. 6298	215
5 Potentiomètres bobinés S.I (5K, 2 500, 20 K, 2x50K)	2.365
2 Potentiomètres graphites S.I (250K, 500K)	300
1 Potentiomètre graphite A.I 250K	185
1 Jeu de résistances ..	655
1 Jeu de capacités	2.750
1 Jeu de décolletage..	1.273
1 Jeu fils et cordons	469

79.767

Tube 31 MC 4 17.550

RADIO-M.J.

19, r. Claude-Bernard
PARIS V
Métro Gobelins

Tél. : GOB. 47-69. 95-14
C.C.P PARIS 1532-67
Service Province rapide



GÉNÉRAL RADIO

1 Bould Sébastopol
PARIS 1^{er}

Métro Châtelet
GUT : 03-07

C.C.P PARIS 743-742

l'utilisation pour la liaison entre étages de transformateurs MF, permettant d'obtenir le gain maximum pour la bande passante la plus large.

La consommation du télébloc est de 85 mA sous 230 V, et 2,6 A sous 6,3 V.

Les cosses de sortie du télébloc sont repérées par des numéros sur le schéma de principe de la figure 1 et sur le plan de câblage de la figure 2.

Cosse 1 : Masse ;

Cosse 2 : Sortie de cathode de la lampe haute fréquence, à relier à un potentiomètre de 5 kΩ, monté en résistance variable, afin de régler la sensibilité (contraste) ;

Cosse 3 : Sortie BF son, à relier par câble blindé au potentiomètre de volume contrôle son, de 0,25 MΩ, dont le curseur est relié à la grille de la préamplificatrice EF40 ;

Cosse 4 : Filaments, à relier à la ligne 6,3 V. Tous les découplages nécessaires dans l'alimentation filaments sont prévus à l'intérieur du télébloc. Les filaments de toutes les lampes ont une extrémité reliée à la masse et l'autre extrémité découplée à la masse par des condensateurs céramique de 300 pF et alimentée par l'intermédiaire de petites selfs de choc HF ;

Cosse 5 : Masse ;

Cosse 6 : Sortie vidéo, à relier directement à la grille de commande de l'amplificateur vidéo fréquence EL41. Cette cosse est raccordée, à l'intérieur

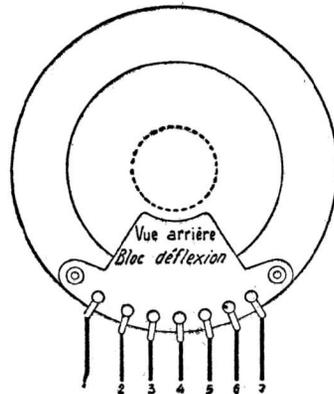


Figure 2

du télébloc à la bobine de correction vidéo. Les signaux VF à la sortie vidéo sont positifs, c'est-à-dire que les signaux de synchronisation sont dirigés vers le bas. L'ensemble de détection, à l'intérieur du télébloc est donc disposé entre une diode de l'EB41 et la masse.

Le sens des tensions VF détectées permet, après un déphasage de 180° par l'étage VF EL41, de moduler le tube cathodique par sa cathode. Les impulsions de synchronisation sont alors dirigées vers le haut, ce qui facilite la séparation.

Le récepteur son

Les tensions BF détectées, disponibles à la cosse 3 du télébloc 819 lignes, sont transmises, par câble blindé au potentiomètre de volume contrôle son, de 0,25 MΩ, dont le curseur est relié

à la grille de la préamplificatrice de tension EF40. La charge de plaque de ce tube est assez élevée (300 kΩ). L'amplificatrice finale est une EL41, montée de façon classique. La liaison au HP s'effectue par un bouchon ne comportant que deux broches reliées (plaque et + HT), le transformateur de sortie étant monté sur le haut-parleur à aimant permanent.

Vidéo fréquence et séparation

Un seul étage vidéo fréquence, équipé d'une pentode à forte pente EL41, est utilisée sur le montage. La correction pour relever l'amplification sur les fréquences élevées est assurée par selfs série et parallèle, selon un montage classique. Ces selfs, disposées sur un même mandrin, portent le numéro de référence 6.298. On remarquera que la self parallèle est shuntée par une résistance de 20 kΩ, pour amortir le circuit et rendre moins pointue la courbe de réponse. Le filament de l'EL41 est alimenté par l'intermédiaire d'une self de choc HF, réalisée en bobinant sur un diamètre de 6 mm environ une quinzaine de spires de fil émaillé 20/10.

La charge de plaque de l'amplificateur vidéo est de 1 500 Ω. Cette charge est constituée par trois résistances de 500 Ω, montées en série, ce qui permet d'utiliser des résistances de puissance 0,5 W.

Un découplage HT, comprenant une résistance de 1 kΩ et un condensateur de 16 μF, shunté par un condensateur au papier de 0,1 μF, permet d'obtenir une excellente stabilité et de relever les fréquences les plus basses, l'efficacité des condensateurs de découplage étant moins élevée sur les fréquences les plus basses.

Les tensions VF sont appliquées en totalité sur la cathode du tube cathodique, par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,25 μF. Le pont, comprenant les deux résistances de 100 et 150 kΩ permet de diminuer la tension continue de cathode, afin que la différence de potentiel première anode-cathode soit suffisante pour obtenir une bonne concentration du spot.

Les tensions VF appliquées à la séparatrice sont prélevées à l'extrémité supérieure de la résistance de charge du tube EL41. L'effet des capacités parasites provoqué par le condensateur de 0,1 μF est diminué par la résistance série de 10 kΩ.

Le montage de la séparatrice EF42 est classique, et d'un fonctionnement très satisfaisant. Cette lampe, polarisée uniquement par courant grille, supprime la modulation VF qui se trouve en dessous du cut-off. Les tensions VF sont appliquées dans un sens tel (impulsions de synchronisation positives) que les tensions correspondant à la modulation de lumière, dirigées vers le bas, sont supprimées.

La charge de plaque de la séparatrice se compose de deux résistances en série, la première de 3 500 Ω et la seconde de 10 kΩ. La charge de plaque totale est utilisée pour la synchronisation image, alors que les tensions de synchronisation de lignes sont prélevées sur la première résistance de 3 500 Ω. Les tensions de sortie sont constituées

par des impulsions de tension négatives, de sens adéquat pour synchroniser le multivibrateur de lignes, après différenciation par le condensateur de 1,5 pF et la résistance de 3,5 kΩ.

La synchronisation images est obtenue par différenciation et non par intégration. Les tensions prélevées aux bornes de la charge totale de la séparatrice sont appliquées au réseau différentiateur comprenant le condensateur de 200 pF, et la résistance de 50 kΩ.

Il en résulte, au moment du signal de synchronisation image, l'apparition d'un signal inverse, de sens positif. Ce signal est appliqué à une lampe fortement polarisée, constituée par un élément triode de la ECC40 d'images.

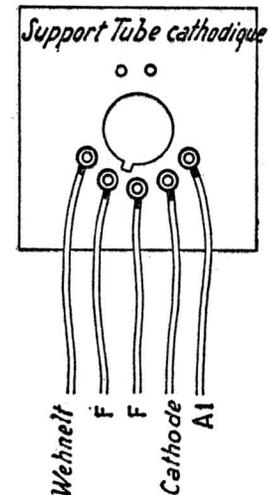


Figure 3

La polarisation de cet élément est obtenue en reliant sa cathode à un pont de deux résistances, de 10 et 50 kΩ, entre + HT et masse. Le circuit plaque du même élément triode est relié à un enroulement du transformateur blocking image. Le signal inverse, débloquent périodiquement la lampe déclenche avec précision la base de temps image, l'impulsion étant transmise à l'oscillateur par l'enroulement de synchronisation. Le sens de branchement de l'enroulement de synchronisation est tel qu'une impulsion positive est transmise à la grille de l'oscillateur blocking, monté avec l'autre partie triode de la même ECC40.

Bases de temps

L'oscillateur de la base de temps image est, comme nous venons de l'indiquer, du type blocking. Le transformateur utilisé porte le numéro de référence 6 172.

Les fils de sortie des différents enroulements sont repérés par des numéros de 1 à 6, sur le schéma de principe et le plan de câblage. Le réglage de la fréquence s'obtient en modifiant la constante de temps du circuit grille, comprenant le potentiomètre de 50 kΩ monté en résistance variable, la résistance série de 150 kΩ et le condensateur de 0,25 μF. La dent de scie est prélevée aux bornes du condensateur de 0,25 μF et appliquée par un condensateur de même valeur au potentiomètre de réglage de hauteur, par l'intermédiaire d'une cellule correctrice de linéarité, comprenant une résistance

de 40 kΩ, shuntée par un condensateur de 20 000 pF. Une deuxième cellule, comprenant la résistance de 170 kΩ en série avec un condensateur de 0,05 μF, l'ensemble étant disposé entre le curseur du potentiomètre et la masse, introduit une composante rectangulaire dans les signaux appliqués à la grille de l'amplificatrice de puissance image, afin d'obtenir la linéarité optimum.

La charge de plaque de l'amplifica-

de 50 kΩ, shuntant ce condensateur, fait traverser les bobines de déviation image par une composante continue, qui assure le cadrage de l'image.

L'oscillateur de relaxation lignes est un multivibrateur classique, à couplage cathodique. La fréquence est réglable par le potentiomètre de 50 kΩ monté en résistance de fuite de grille variable du deuxième élément de l'ECC40. Le

enfermé dans un boîtier comportant, par-dessous, les cosses +, 1, 2, P et, sur la partie supérieure, le conducteur blindé à relier à l'anode finale du tube cathodique.

Le réglage de l'amplitude lignes est obtenu par variation de la tension écran de l'EL38, grâce au potentiomètre bobiné de 2,5 kΩ, monté en résistance variable.

cathodique, après un filtrage par la cellule 200 kΩ-0,1 μF, sous une tension supérieure à celle de la HT, d'où l'excellente concentration.

Alimentation

Un seul transformateur assure l'alimentation générale HT et filaments. La valve redresseuse est une GZ32. La tension après filtrage est de 240 V, à la sortie de la self de filtrage SH. La résistance bobinée réglable de 100 Ω, à l'entrée du filtre, permet d'ajuster la tension à la valeur adéquate. Le + HT à la sortie de la self de filtrage alimente le télébloc, la base de temps image (oscillateur blocking et amplificatrice EL41), l'écran de l'EL38. Une extrémité de la bobine de concentration (bobine série) est reliée au même + HT, alors que l'autre extrémité alimente en HT le multivibrateur lignes, le récepteur son, la séparatrice, l'amplificatrice vidéf fréquence, les deux diodes de la 6X4, le pont d'alimentation du Wehnelt et l'enroulement « parallèle » de la bobine de concentration. Cette dernière est donc du type mixte, comprenant un enroulement série et un enroulement parallèle. Le réglage optimum du courant de concentration s'obtient en ajustant le potentiomètre de 20 kΩ disposé entre l'autre extrémité de la bobine parallèle et la masse. Une résistance de 500 Ω-3 W doit shunter la bobine série lorsque l'on utilise un tube 31MC4, alors qu'elle doit être de 200 Ω pour un tube MW31-15. La chute de tension dans la bobine série est de l'ordre de 10 V.

Montage et câblage

Un châssis spécialement prévu permet de fixer facilement tous les éléments, comme indiqué par la vue de dessus de la figure 4. Les quatre boutons de réglage accessibles à l'avant du téléviseur sont respectivement, de gauche à droite, le contraste, la lumière, la concentration et le volume sonore. A l'arrière, de gauche à droite, sont disposés les potentiomètres de fréquence image, d'amplitude image, d'amplitude lignes et de fréquence lignes.

Une barrette à cosses est utilisée comme relais pour les connexions aux cosses de sortie du bloc de déflexion, non représenté sur la vue de dessus. Les cosses de sortie du bloc de déflexion - concentration sont indiquées

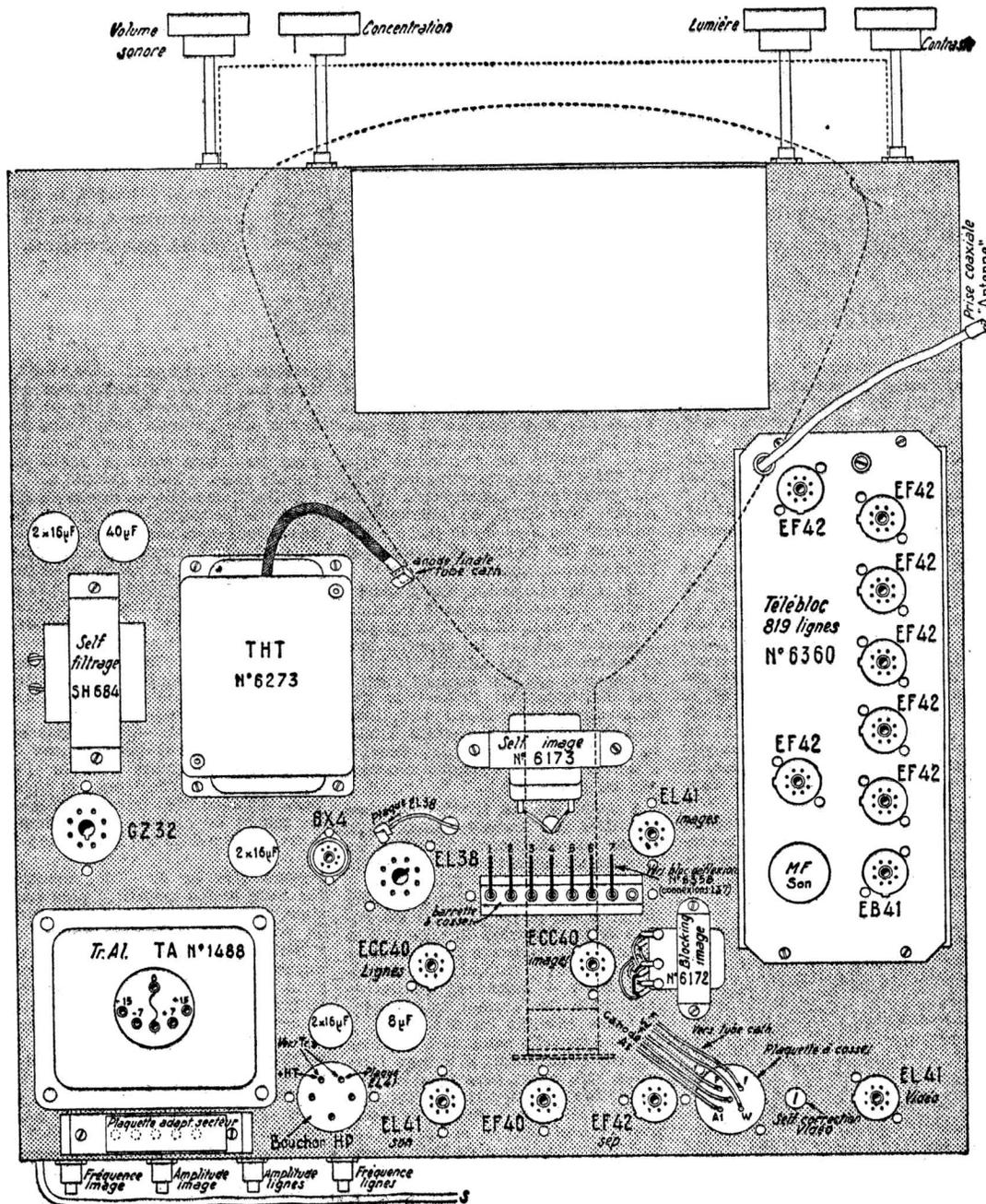


Figure 4

trice de puissance image comprend la self de choc n° 6 173, shuntée par une résistance de 50 kΩ, pour éviter les oscillations parasites dues au retour d'images.

La liaison entre la plaque EL41 et une extrémité des bobines de déviation du bloc de déflexion (extrémité portant le n° 7) est directe. L'autre extrémité des mêmes bobines, portant le n° 6, est reliée à la masse par un électrolytique de 16 μF-450 V, le côté plus étant relié à l'extrémité 6. Une résistance

condensateur de charge de la base de temps a une valeur de 200 pF.

L'amplificatrice de puissance lignes est une EL38. Une extrémité des bobines de lignes est reliée par un condensateur de 0,25 μF à la cathode de l'EL38. La charge de plaque est constitué par un enroulement du primaire du transformateur de sortie, assurant le redressement des surtensions dues au retour du spot. L'ensemble entouré d'un pointillé sur le schéma de la figure 1, constitue le bloc THT n° 6273,

On remarquera que le montage de l'amplificatrice de puissance lignes est du type à récupération : l'anode de l'EL38 est alimentée sous une tension supérieure à celle de la HT. La diode de récupération est une 6X4 dont le filament, non relié à la cathode, est alimenté par un enroulement spécial du transformateur de sortie. Pour une tension de 230 V à la sortie de la self de filtrage, la tension gonflée est de l'ordre de 400 V. Elle permet d'alimenter la première anode du tube

DÉTECTRON

14, rue E. Bersot - BORDEAUX

Vous offre au prix du Marché Américain :

21 Modèles de :

CRYSTAL-DIODES

5 Modèles de :

PHOTODIODES

5 Modèles de :

CRYSTAL-TRIODES

4 Modèles de :

SEMI CONDUCTOR-RELAYS

2 Modèles de :

Cristaux Limitateurs de Parasites au Sélénium

Demandez-nous dès aujourd'hui notre documentation gratuite.

séparément sur la figure 2. La correspondance des numéros est la suivante :

1. - Plaque amplificatrice lignes ;
2. - Retour bobine lignes ;
- 3, 4, 5 - Concentration (extrémités des bobines série et parallèle) ;
6. - Plaque amplificatrice image ;
7. - Retour bobine image.

La fixation au châssis de l'ensemble de déflexion est assurée par des équerres faisant partie du bloc et permettant de maintenir solidement le tube cathodique à la hauteur désirée. L'ensemble mécanique n'est pas représenté, le montage étant évident.

Pour mettre en place le tube cathodique, introduire le col du tube par l'avant du bloc jusqu'à ce que la partie conique touche le jonc en caoutchouc. Appliquer le masque contre la face avant du tube et tendre les quatre brides élastiques de manière à engager la pièce terminale aux crochets. Les ressorts se compriment et permettent au tube de prendre correctement sa place contre les joues des bobines de lignes, sans exercer sur celles-ci une pression exagérée.

La liaison au support du tube cathodique est effectuée par l'intermédiaire d'une plaquette à cosses. Toutes les connexions sont repérées sur la vue de dessus et le plan de câblage.

La mise au point de cet ensemble est rapide. Après avoir placé la plaquette d'adaptation du secteur sur la position adéquate, ainsi que le cavalier fusible, régler le collier de la résistance bobinée de 100 Ω de telle sorte que la haute tension à la sortie du filtre soit de 240 V. Brancher par l'intermédiaire de la fiche coaxiale une antenne d'impédance 75 Ω , dont la ligne de descente en câble coaxial est de même impédance. Effectuer les différents réglages de lumière, concentration, contraste, et régler définitivement sur une émission les potentiomètres à l'arrière du châssis pour obtenir une bonne stabilité et une hauteur et largeur d'image correctes. Le télébloc est livré préréglé ; si toutefois, une retouche de l'accord de l'oscillateur s'avérait nécessaire, une vis de réglage est accessible sur la partie supérieure. En dérégulant l'oscillateur, la MF son n'est plus la même, et l'on peut avoir à retoucher très légèrement les réglages accessibles du transformateur MF son. On doit toutefois agir avec précaution, car les circuits réjecteurs-son et image à l'intérieur du télébloc, sont accordés sur des fréquences déterminées, qui correspondent à une fréquence de l'oscillateur qu'il faut respecter. Il est d'ailleurs peu probable qu'une retouche de l'accord de l'oscillateur soit nécessaire, et nous conseillons aux amateurs de ne pas toucher aux réglages du transformateur MF son, ce qui leur permet, s'ils désirent essayer de modifier la fréquence de l'oscillateur, de repérer la valeur correcte de la fréquence d'oscillation, lorsque le volume sonore est maximum.

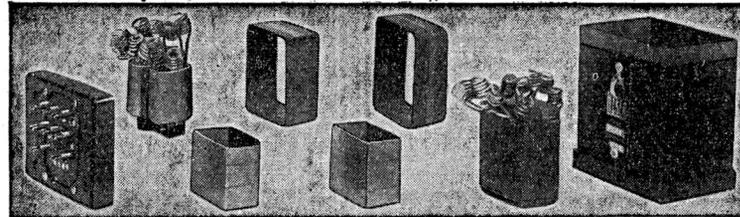
H. F.

L'abondance des matières nous contraint à reporter au prochain numéro la publication du plan de câblage du Téléviseur HP 921.

L'activité des Constructeurs

Nouveaux supports de condensateurs électrolytiques

Le remplacement d'un condensateur de filtrage est une opération simple, en principe ; toutefois, il arrive bien souvent qu'en raison du diamètre élevé de l'écrou de fixation, il soit très difficile de le desserrer en l'absence de clé spé-



cale. D'autre part, dans certains modèles, l'écrou se réduit à une simple feuille de métal à pans hexagonaux, et munie d'encoches intérieures ; pour peu que cet écrou (?) ait été engagé de travers, on assiste à un coincement qui empêche, ultérieurement, le desserrage et rend nécessaire l'emploi de la pince coupante... qui « fusille » irrémédiablement ledit écrou.

Les supports de condensateurs clairson des Ets Fraysse permettent de remédier à ces inconvénients en offrant la possibilité de remplacer ou d'essayer les condensateurs électrolytiques. Réalisés en matière moulée, ils sont filetés au pas de 150 et existent en diamètres de 13, 14, 10 et 8 mm. Selon que le support est fixé au-dessus ou au-dessous du châssis, le boîtier de l'électrolytique est isolé ou non de la masse, ce qui évite l'utilisation d'une rondelle isolante.

Dans le cas où un remplacement rapide s'impose ces supports réduisent à un minimum le temps nécessaire, aucune soudure n'étant à effectuer.



Nouveau matériel B. F. « Illsen »

Transformateurs : Dans sa fabrication de nouveaux transformateurs, d'une qualité supérieure pour un prix très accessible, Illsen s'est attaché à suivre les méthodes les plus

modernes de construction, non seulement en utilisant les meilleures tôles, mais aussi en adoptant la forme de bobinage et les dimensions géométriques les plus rationnelles. Les transfos d'entrée sont ainsi construits de façon à posséder une courbe de réponse particulièrement large et régulière et une protection efficace contre les champs parasites, grâce à l'utilisation d'un bobinage symétri-

et présentent toutes les garanties au point de vue de l'isolement.

D'autre part, ce constructeur a réalisé aussi une série haute fidélité pour la construction d'amplis devant répondre à des exigences plus grandes que celles indiquées pour la série « professionnelle ». Cette série a les performances limites étonnantes de ± 1 db de 20 à 20 000 c/s. Cette série n'est livrée que dans la

Eléments constitutifs d'un transformateur à haute fidélité du type tropicalisé.

que et équilibré. Le transformateur d'entrée type EL24, par exemple, présente, malgré ses faibles dimensions, une protection de 40 db contre les champs extérieurs.

Le transformateur d'entrée type TE 124, d'impédance primaire 10 Ω , est prévu pour microphones dynamiques type 52 D, ou microphones utilisant une ligne de 10 Ω . Le branchement sur l'ampli est assuré par prise concentrique.

Dans la réalisation du transformateur intermédiaire pour l'attaque d'un push-pull, Illsen s'est attaché surtout à soigner la symétrie des enroulements, qui atteint 1 % à 10 000 c/s, ce qui permet d'éviter une distorsion par l'apparition des harmoniques pairs dans l'étage final. Ce constructeur a également étudié la question délicate de transfos « driver » pour l'attaque des amplis en classe AB 2.

A noter que la fixation spéciale des tôles des transfos Illsen évite toutes les vibrations au transfo en donnant en même temps à celui-ci la stabilité et la rigidité d'un bloc.

Dans les transformateurs de sortie, le problème majeur est en dehors de la distorsion linéaire et non linéaire — la question du rendement. La fabrication française de transformateurs — même de qualité — s'attache à des formes magnétiques périmées (circuits en M.). Illsen a rompu avec cette habitude et n'utilise que des circuits dits à « deux jambes », qui, seuls, permettent d'obtenir de hauts rendements, la diminution de selfs de fuite, la symétrie pour le push-pull — en un mot — un transformateur à la fois économique, peu encombrant et gardant sa haute qualité au point de vue performances.

Les performances de la série « professionnelle » sont les suivantes :

— distorsion linéaire : ± 2 db de 50 à 10 000 c/s ; distorsion harmonique : inférieure à 3 %.

Tous les transformateurs Illsen sont bobinés en couches rangées avec interposition de papier entre couches séchées ensuite aux rayons infrarouges, coulé avec un produit neutre spécial, de façon à les préserver de l'humidité. Ils sont mis dans des boîtiers métalliques, givrés noir, avec des sorties par bornes en laiton, ce qui leur donne une présentation impeccable. Ils sont essayés au claquage à la tension 2 U + 1 000 V

présentation « tropical » c'est-à-dire dans des boîtiers étanches avec des sorties par perles de verre, ce qui donne une garantie supplémentaire au point de vue stabilité dans les pays tropicaux. Voir la photo du transfo série « haute fidélité ».

Enfin, Illsen fait, en dehors de ces appareils de série, tous les transformateurs spéciaux, ainsi que des selfs et des transformateurs d'alimentation ayant la même présentation que ces transformateurs B.F. et possédant le rendement et la robustesse exigés d'un matériel professionnel.

Microphones : Les microphones Illsen sont présentés en matière moulée noire, bague de fermeture crème. Modèles disponibles :

Piezo type 51 A. — Le cristal est traité spécialement pour résister à l'humidité. L'amortissement au silicone assure, dans le temps, la constance absolue des caractéristiques. La courbe de réponse est pratiquement rectiligne de 50 à 7 500 c/s à ± 3 db.

Piezo type 51 B. — Ce modèle, beaucoup moins amorti et plus sensible, peut fonctionner sur prise P.U. de poste radio.

Dynamique type 52 D. — Ce microphone est prévu pour les sonorisations extérieures où une grande longueur de ligne est nécessaire. Ses principales caractéristiques sont les suivantes : impédance de sortie 10 Ω + 10 % à 800 c/s ; niveau de sortie — 58 db (pour une pression de 10 baries) ; courbe de réponse : 60 à 9 000 c/s à ± 5 db ; champ couvert : 160°.

Haut-parleurs : Les haut-parleurs Illsen à aimant permanent, derniers maillons de la chaîne B.F. de qualité, sont d'une fidélité de reproduction particulièrement étudiée. Modèles de 12 à 28 cm.

Sonorisation des films d'amateurs

Le cinéma d'amateur, qui intéresse un public de plus en plus nombreux, peut être actuellement facilement sonorisé. Les Ets Charles Olivères fabriquent un nouvel adaptateur pour enregistrement magnétique à bande normale, permettant d'obtenir la synchronisation nécessaire. Nous aurons l'occasion de reparler ultérieurement de cet intéressant dispositif.

L'OSCILLOGRAPHIE CATHODIQUE dans ses applications industrielles

A L'HEURE actuelle, l'oscillographe à rayons cathodiques est utilisé sur une grande échelle dans les secteurs les plus divers de l'industrie moderne, qui trouve en lui l'instrument idéal d'observation et d'enregistrement.

Cette adaptation aux problèmes posés par les industries mécaniques, métallurgiques, textiles, les chemins de fer, etc..., d'un appareil dont l'usage semblait réservé, jusqu'à ces dernières années, à la radiotechnique, n'est pas surprenante. Elle découle de deux considérations principales :

1) *Extension considérable des applications industrielles de l'électronique.*

Avant la dernière guerre, les seuls appa-

tervient la vitesse de variation des grandeurs à enregistrer (pour un phénomène périodique cette vitesse de variation est liée à la fréquence des oscillations).

Pour de faibles vitesses de variation, le rôle d'enregistreur est exclusivement dévolu à des dispositifs à amplification mécanique, dont la mise au point atteint pour certains d'entre eux, un état de perfection rarement égalé (pyromètres enregistreurs de température, débitmètre enregistreurs de pression, etc...).

Au contraire, dès que l'on atteint des vitesses élevées, les dispositifs précédents perdent toute efficacité, car l'inertie des organes dont ils sont constitués, entre en

jeu et leur impose des constantes de temps qui faussent et les mesures et l'allure des variations à étudier.

Il est évident que la délimitation entre variation lente et variation rapide est distincte pour chaque appareil et dépend de ses caractéristiques propres. Toutefois, si l'on considère l'enregistrement d'un phénomène périodique, on peut dire qu'au delà d'une fréquence égale à 10 périodes/seconde, il y a généralement intérêt à rejeter les dispositifs mécaniques en faveur de solutions électriques.

Ainsi, l'importance des enregistreurs électriques ou électroniques n'échappe à personne, car il est très courant de ren-

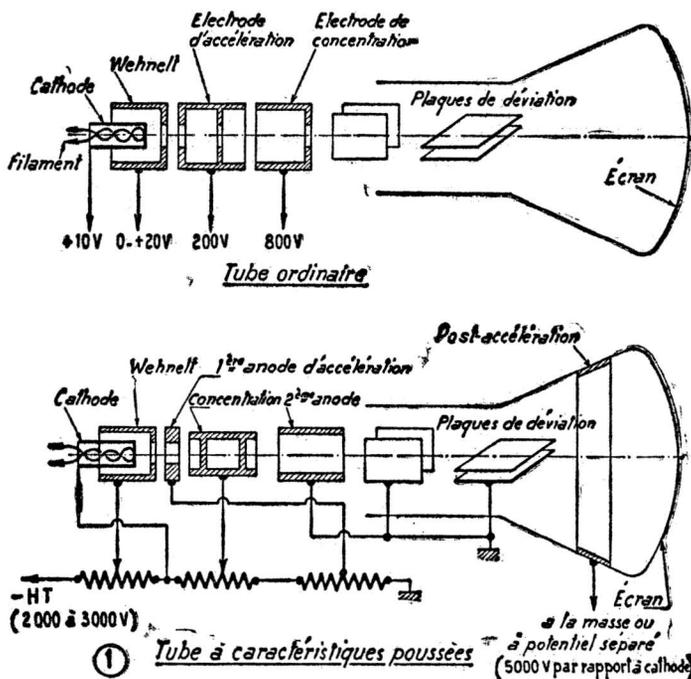


Figure 1. — Comparaisons entre les constitutions de tubes cathodiques ordinaire et à forte concentration.

reils de principe électronique utilisés dans l'industrie se limitaient aux installations à rayons X (contrôle de défauts dans les pièces) et aux relais à cellule photoélectrique (comptage, signalisation). Depuis cette époque, du chauffage haute fréquence au contrôle de vitesse des moteurs à courant continu, en passant par la mesure des vibrations, la commande électronique de soudure, les ultrasons, etc... on ne compte plus les réalisations dans lesquelles l'électronique a pris une part importante.

Or pour tout ce qui concerne mise au point, réglage, dépannage des montages électroniques qui entrent dans la constitution de telles réalisations, il est naturel de faire appel à l'oscillographe à rayons cathodiques dont ce sont les fonctions essentielles en radiotechnique.

2) *Difficulté d'enregistrement des phénomènes à variation rapide, par des dispositifs mécaniques.*

Dans tout problème d'enregistrement in-

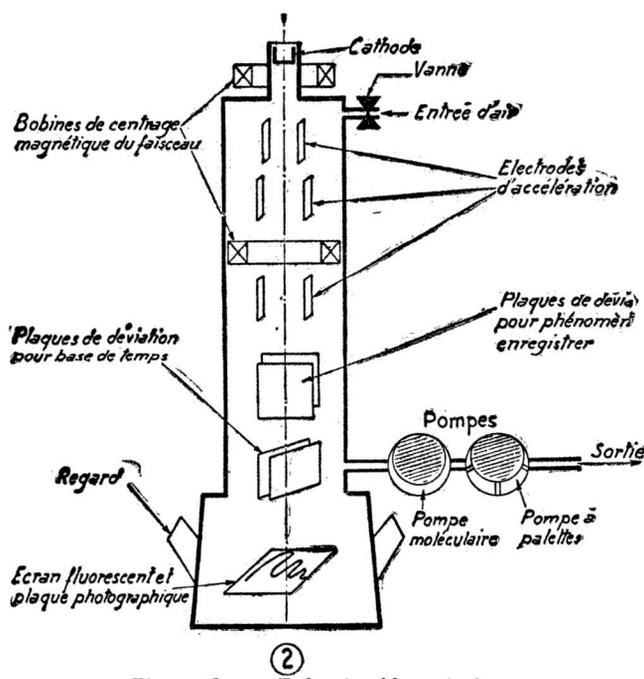


Figure 2. — Tube à vide entretenu.

Une innovation!!

normalisation...

Support Condensateur à Contacts Elastiques à encombrement réduit, pour toute application électronique, électrique, démarrage, allumage et Starter pour Tubes Fluorescents

E. M. FRAYSSE
153, Av. ARISTIDE BRIAND • CACHAN (SEINE) ALE. 30-08

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION G
EN VENTE CHEZ TOUS LES BONS REVENDEURS

contre des fréquences supérieures à 10 c/s dans l'industrie (pour les machines tournantes 10 c/s correspond à 600 tours/minute, qui est largement dépassée dans la pratique — application aux vibrations engendrées par des solides tournant à grande vitesse). Or, dans ce domaine, la première place revient incontestablement à l'oscillographe cathodique. Sans doute, d'autres appareils, oscillographes à boucle, galvanomètre, etc..., conduisent à des résultats similaires avec une précision supérieure, mais aucun d'entre eux ne jouit au même degré que l'oscillographe cathodique, des propriétés suivantes :

— Fonctionnement correct sur une plage de fréquences très étendue — les appareils ayant une bande passante de 50 c/s à 2 Mc/s et plus de 2 Mc/s ne sont pas rares.

— Inertie pratiquement nulle, due à la conception entièrement électronique de l'appareil.

— Amplification poussée pouvant atteindre 10^4 et plus.

— Facilité de réglage due aux nombreux perfectionnements apportés aux appareils commerciaux.

— Maniabilité des appareils portatifs grâce à la structure compacte des circuits de l'oscillographe et à la robustesse des éléments.

Enfin, certains équipements à oscillographe pour les recherches permettent d'atteindre des performances plus poussées en vue de l'enregistrement de phénomènes transitoires. Ces tubes, généralement à vide entretenu, donnent des enregistrements d'une grande précision, comparable à celle obtenue par des systèmes à équipage mobile, avec, toutefois, des constantes de temps négligeables.

Dans ce qui va suivre, nous étudierons succinctement les caractères distinctifs d'un oscillographe d'emploi industriel par rapport à l'oscillographe ordinaire, dont nous supposons connus le principe et la constitution des divers éléments, puis nous passerons en revue ses principales applications industrielles en tant qu'agent d'observation et enregistreur.

CARACTERISTIQUES DE L'OSCILLOGRAPHE CATHODIQUE INDUSTRIEL

1) Le tube cathodique

En général, on a besoin de photographier les courbes tracées par le spot, ce qui de-

mande une concentration poussée du faisceau cathodique et une forte luminosité. Pour les observations courantes, on utilise des tubes dérivés des tubes scellés du commerce et dont les caractéristiques sont améliorées au point de vue finesse du spot; pour les recherches demandant une grande précision, on utilise des tubes à enveloppe métallique à vide entretenu.

Tubes scellés. — La concentration du spot est obtenue par l'adoption :

a) de tensions anodiques élevées, de l'ordre de 2 000 à 3 000 V;

b) de post-accelération sous une tension qui peut atteindre 5 000 V;

c) d'électrodes supplémentaires (cf. fig. 1).

Tubes à vide entretenu. — Ces tubes sont en général du domaine du laboratoire, où ils constituent des installations fixes, en raison des équipements de pompe qu'ils nécessitent et des dimensions qu'ils atteignent (2 m de longueur). Ils sont surtout conçus pour l'examen de phénomènes transitoires, mais peuvent également servir à l'étude de phénomènes périodiques.

Le maintien du vide à l'intérieur du tube (par une installation de pompage qui comprend une pompe à palettes à vide préliminaire et une pompe moléculaire) a pour but d'obtenir des enregistrements d'une grande netteté :

a) En permettant l'accès à l'intérieur du tube en vue de disposer une plaque ou un filon sensibles, sur lesquels on réalisera une mise au point directe du spot, sans interposition d'écran;

b) En éliminant en cours de fonctionnement toute entrée d'air qui réduirait considérablement l'énergie du faisceau électronique, et par suite, la concentration. Pression inférieure à 2.10^{-6} mm mercure.)

La finesse du spot est alors grandement améliorée, d'autant plus que l'on adopte des tensions très élevées (de 20 000 V à 50 000 V) et des dispositifs de focalisation à grande puissance.

Le tube est monté verticalement (fig. 2), ce qui facilite l'accès aux divers éléments. D'autre part, des regards latéraux, dirigés sur l'intérieur de l'appareil permettent :

— soit l'examen de l'écran fluorescent par plusieurs observateurs, placés ainsi dans les meilleures conditions;

— soit la mise au point correcte du faisceau sur plaque ou film photographiques.

2) La base de temps

Le balayage pose des problèmes qui dépendent :

- a) de la forme de la tension à obtenir;
- b) de la fréquence des phénomènes à observer.

Il est, en général, constitué par des dents de scie ou des impulsions :

Dents de scie. — C'est la base de temps classique, que l'on obtient soit par thyatron, soit par pentodes, soit par multivibrateurs, suivant la fréquence à obtenir.

Impulsions. — Pour l'observation de phénomènes très rapides, impulsions, ondes amorties, qui se reproduisent périodiquement, il est préférable d'utiliser une base de temps à impulsions (fig. 3). La partie linéaire en fonction du temps de l'impulsion sert à étaler le phénomène sur l'écran : plus la pente est raide et plus la courbe dessinée par le spot sera développée sur l'écran et bien visible.

La chute brusque qui suit le front de l'onde ne correspond pas à la trace de retour; en réalité, le faisceau devrait suivre la trace B en pointillé, mais cette partie du balayage serait alors parcourue à faible vitesse par le spot et sa luminosité serait excessive. On l'élimine en appliquant une tension négative au wehnelt pendant le temps que dure la trace de retour.

L'onde à front raide est généralement obtenue par une décharge de condensateur à travers une self ou une résistance (fig. 4) la décharge étant commandée par une lampe à vide ou un thyatron.

Le condensateur est d'abord chargé par une source continue, à travers une résistance, la lampe de décharge étant bloquée. En fin de charge, la lampe est débloquée par une impulsion positive sur sa grille et ferme le circuit de décharge du condensateur.

Il en résulte un régime transitoire extrêmement rapide aux bornes des éléments du circuit, que l'on exploite comme base de temps.

L'impulsion de commande de grille est réglée pour ne laisser apparaître que la partie linéaire du régime transitoire (oscillant ou aperiodique) de façon que la tension de balayage puisse être assimilée à une droite (fig. 5). Cette impulsion émane d'un multivibrateur dont la sortie attaque un circuit résistance capacité. Seules les parois verticales des oscillations du multivibrateur sont transmises par ce circuit sous forme d'impulsions positives et négatives de courte durée. Ce sont les premiè-

PRÉPAREZ LES BEAUX JOURS...

Et montez nos « PORTABLES », décrits dans le H.-P. du 21/2/1952 Grande SENSIBILITE par ETAGE AMPLIFICATEUR HF APERIODIQUE. HP Audax de 12 cm, spécial à membrane rhodoïd. Haute tension 90 V. PRESENTATION LUXUEUSE, deux coquilles en bakélite acajou ou noyer ou en polipos blanc (à nous préciser) fixées sur ceinture métallique ou vermiculé, boutons et bandoulière de teinte assortie, cadran avec glace miroir auré, numéroté en vert et rouge de 0 à 100.

LE WEEK-END MIXTE PILES ET SECTEUR

Le coffret avec la totalité des pièces détachées, fils, décollage, etc...
Prix 12.400

Le jeu de 3 piles .. 1.100
Le jeu de 6 lampes .. 4.340

SCHEMA ET PLAN DE CABLAGE

LE CAMPING SUR PILES SEULEMENT

Le coffret et la totalité des pièces détachées, fils, décollage, etc...
Prix 11.100

Le jeu de 3 piles 1.080
Le jeu de 5 lampes .. 3.720

CONTRE 45 FR. EN TIMBRES

Pour vous initier à la fabrication professionnelle des récepteurs modernes, demandez l'excellent ouvrage de L. PERICONE :

CONSTRUCTION - RADIO .. Franco 260 Fr.
Un ouvrage PRATIQUE, écrit par un PRATICIEN, qui PRATIQUE tous les jours

PERLOR-RADIO 16, RUE HEROLD, 16
PARIS (1^e)

C.C. 5050-96 Paris - Tél. CENTral 65-50 (Tous les jours de 13 h. à 19 h.).
TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR TOUTE LA RADIO

En plein centre de l'automobile
Le Spécialiste de la Radio
est à votre service pour la vente
et l'installation des meilleurs
Récepteurs - voiture
Antennes, antiparasites, accessoires, etc.
Professionnels demandez nos conditions
spéciales — Notice franco.
Rapidité — Compétence — Garantie.

**Postes
Voiture**

RADIO-CHAMPERRET
12, PLACE DE LA PORTE CHAMPERRET
PARIS - XVII^e GAL. 60-41
MÉTRO: PORTE CHAMPERRET



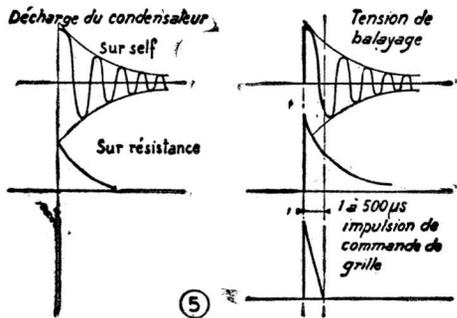
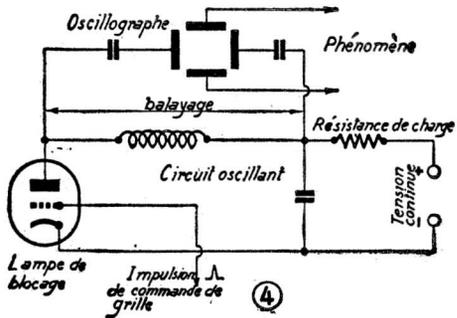
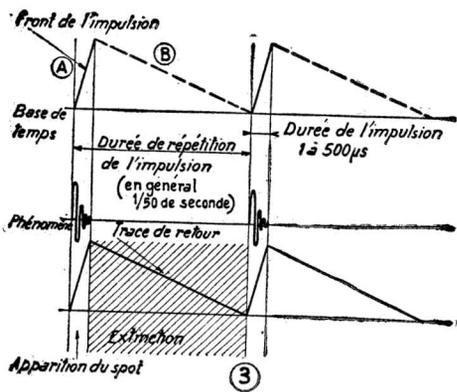


Figure 3. — Base de temps à impulsions.
Figure 4. — Circuit oscillant de balayage.
Figure 5. — Base de temps à impulsions.

res qui excitent la lampe de blocage à une fréquence déterminée par la fréquence du multivibrateur. (Voir fig. 6 et 7.)

Cas d'une impulsion unique déclenchée de l'extérieur. — Pour l'examen de phénomènes transitoires, il n'y a pas lieu de conserver un balayage périodique dont la permanence sur l'écran serait gênante, même avec extinction de la trace de retour.

Dans ce cas, les impulsions de balayage, au lieu d'être commandées par un oscillateur ou une tension de référence périodique, sont déclenchées de l'extérieur sous le contrôle de l'observateur. Chaque déclenchement ne comporte alors qu'un aller et retour, c'est le balayage « monocourbe » que l'on n'emploie en général qu'avec enregistrement photographique.

Le signal de déclenchement, émanant de l'extérieur, est transmis à la grille de la lampe de blocage par l'intermédiaire d'un montage dérivé du multivibrateur : le flip-flop, qui, au lieu d'osciller, se maintient constamment dans un état d'équilibre stable.

Le flip-flop comprend deux lampes, dont l'une est bloquée et l'autre conductrice : les lampes (1) et (2) respectivement sur la figure 8. Si l'on envoie une impulsion positive sur la grille de la lampe 1, celle-ci se débloque et transmet une impulsion négative à la grille de la lampe 2, ce qui bloque cette dernière. Toutefois, après un

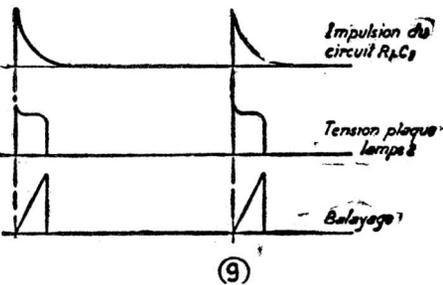
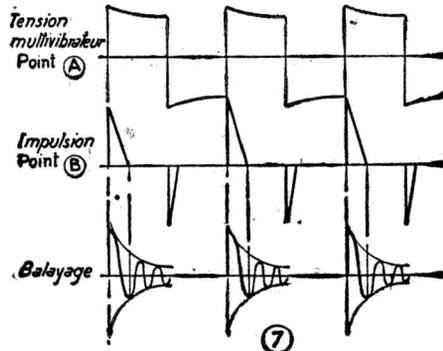
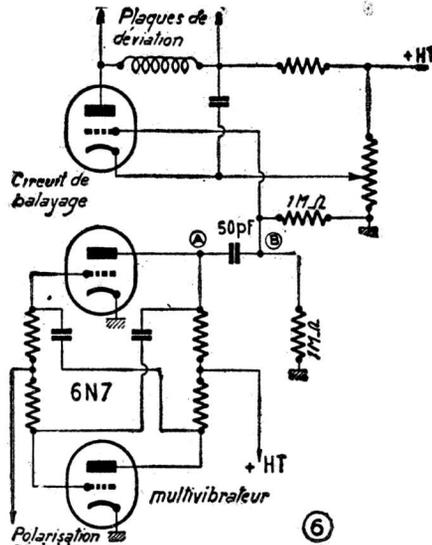


Figure 6. — Déclenchement du balayage.
Figure 7. — Déclenchement du balayage.

Figure 8. — Montage pour étude des régimes transitoires dans un transformateur

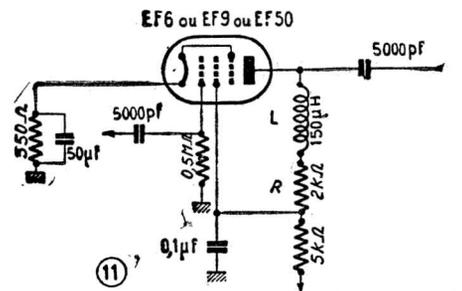
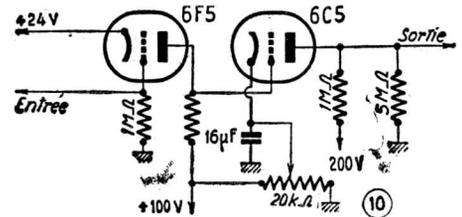
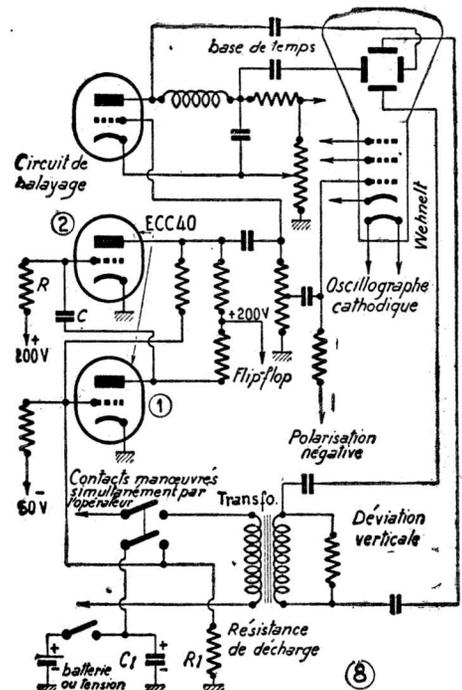
Figure 9. — Balayage déclenché par flip-flop.

Figure 10. — Ampli à courant continu.

temps déterminé par la décharge de C dans R, le système revient à l'état stable primitif.

Si l'on prend la tension plaque de la lampe 2, on remarque qu'elle suit la courbe ci-contre (fig. 9), qui convient parfaitement au déclenchement de la base de temps. En envoyant une partie de cette tension sur le wehnelt on peut rendre lumineux pendant le balayage aller seulement de l'écran le faisceau cathodique préalablement diminué par une polarisation convenable du wehnelt. Les conditions imposées sont donc satisfaites, l'image dessinée sur l'écran par le spot se rapportant uniquement à un parcours aller du balayage sur l'écran.

Comme exemple d'application de cette méthode, nous donnons, figure 8, un montage d'étude de régime transitoire dans un transformateur, à la mise en circuit sur le réseau alternatif. On envoie une tension proportionnelle à l'intensité ou à la tension sur les plaques de déviation verticales, d'autre part on envoie une impulsion sur



Un ouvrage que vous devez lire :



Le flip-flop de déclenchement du balayage obtenue à partir de la décharge du condensateur C_1 dans R_1 .

3) Les amplificateurs

Les montages sont établis en fonction de la bande passante à transmettre. On distingue :

a) *Les amplis courant continu et basse fréquence*, constitués par des charges et des liaisons à résistances pures, sans interposition de condensateurs. Ces amplis sont conçus pour transmettre toutes les fréquences de sortie 0 à 10 kc/s, sans distorsion, avec un gain moyen de 100 au maximum. En effet, un gain supérieur à 100 entraîne des oscillations parasites du fait des perturbations accidentelles de la tension d'alimentation que la régulatrice n'arrive pas à éliminer complètement.

Si l'on veut pousser le gain, il faut faire intervenir la contre-réaction et les montages adoptés sont d'une grande complexité;

b) *Les amplis BF*, bande passante de 5 c/s à 25 kc/s et 50 kc/s ne présentent rien de particulier.

c) *Les amplis à large bande*, bande passante de 20 c/s à 2 Mc/s, avec possibilité d'observer des fréquences jusqu'à 5 Mc/s, avec une légère atténuation de l'ordre de 5 à 15 db.

La charge anodique des lampes de ces amplis est constituée par des réseaux correcteurs qui diminuent l'affaiblissement — à chaque extrémité de la bande transmise par un ampli à résistance (fig. 11). La self de faible valeur, qui est en série avec R, est destinée à compenser l'affaiblissement — aux fréquences élevées dues à l'effet-parasite des capacités interélectrodes des tubes d'entrée et de sortie.

Pour un choix judicieux de valeur de L et de R en utilisant plusieurs étages avec des accords décalés, on obtient une amplification d'une constance remarquable.

4) Dispositions annexes

a) Enregistrement simultané de plusieurs phénomènes

L'enregistrement et l'observation de plusieurs phénomènes à la fois est un problème qui se pose fréquemment dans la pratique. Il est résolu avec plus ou moins de bonheur par les procédés suivants :

Utilisation d'un seul oscillographe

Commutateur électronique : les tensions correspondant à chaque phénomène observé sont commandées par des multivibrateurs, qui bloquent leur admission sur les plaques de déviation, sauf pour l'une d'elles. Celle-ci est transmise pendant $1/7 \times n$ de seconde, si f est la fréquence de relaxation des multivibrateurs et n le nombre de phénomènes observés. Puis elle est bloquée à son tour, tandis qu'un second phénomène est sélectionné et admis aux plaques de déviation (fig. 12).

Stabilisation de la tension par les tubes 0A2 et 0B2

Le fonctionnement d'un grand nombre d'appareils électroniques générateurs HF et BF, amplificateurs, générateurs de balayage, organes électroniques de radars, analyseurs, circuits de temporisation, etc., est fortement influencé par la stabilité de la source de tension anodique qui les ali-

mentent, et deux électrodes dont la nature, les dimensions et l'écartement ont été déterminés en vue d'obtenir l'ionisation du gaz à une tension bien déterminée (figure 2).

Un tube régulateur à gaz est caractérisé par sa tension d'amorçage, sa tension sta-

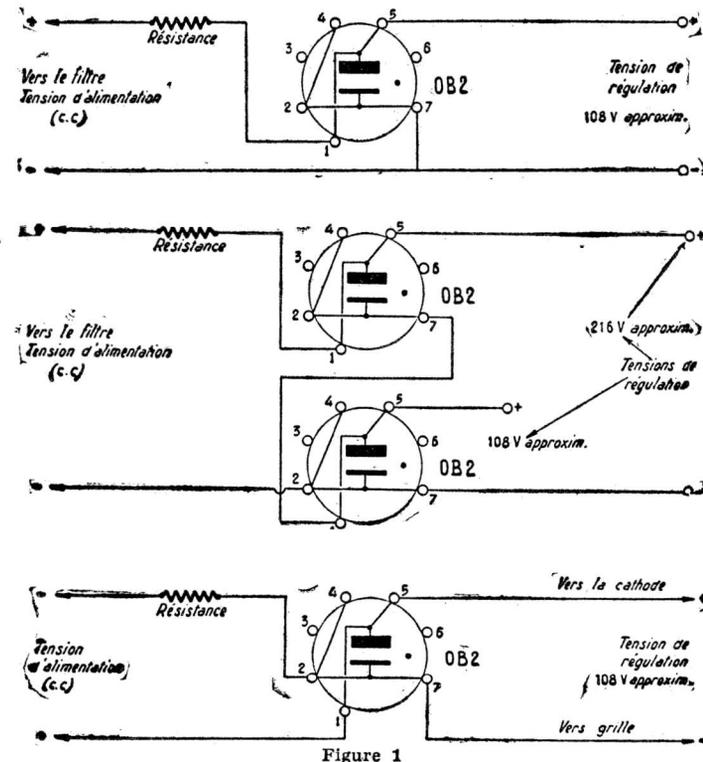


Figure 1

mente. Il n'est, en effet, pas rare de voir la tension nominale de certains secteurs « 115 volts » varier de 110 à 120 V. Une telle variation peut faire perdre toute précision aux appareils électroniques de mesure.

De nombreux montages stabilisateurs ont été proposés. Les plus simples sont incontestablement ceux qui utilisent, en parallèle sur la tension à stabiliser, une diode à gaz à cathode froide.

Ces tubes comportent dans une ampoule miniature un mélange de gaz rares sous bilisée et les limites du courant le traversant.

La tension d'amorçage est celle pour laquelle l'ionisation commence à se produire.

La région AB de la courbe correspond à une zone instable. A partir du point B correspondant à l'intensité minimum I_{min} , la courbe présente un long palier BC à peu près horizontal, qui constitue la zone normale d'utilisation du tube. Le milieu M de BC définit la valeur de la tension E_s à laquelle correspond l'intensité moyenne I_{moy} .

La tension fournie par la source à stabiliser devra toujours être supérieure à la

(Suite page 54.)

LES TRANSFORMATEURS ET INDUCTANCES

Rhapsodie

ALIMENTATION - MODULATION
STANDARD & MINIATURES
absolument irréprochables

45, RUE GUY-MOQUET, CHAMPIGNY (Seine) - POMPADOUR 07-73

J.-A. NUNES - 30 C

REGULATEUR DE TENSION AUTOMATIQUE

Pour Postes T.S.F. et TELEVISION
SURVOLTEUR - DEVOLTEUR
INDUSTRIEL

AUTO - TRANSFO REVERSIBLE
TOUS TRANSFOS SPECIAUX
SUR DEMANDE

AMPLIFICATEURS complets ou en pièces détachées

● NOTICES TECHNIQUES ET TARIFS SUR DEMANDE ●
Liv. sous 24 h. pour Paris - Expédit. rapides Outre-Mer et Etranger

41, rue des Bois, Paris-19^e. NORD 32-48

DYNATRA

C.C.P. PARIS 2351-37

Dépositaire à LILLE : R. CERUTTI, 23, av. Ch. Saint-Venant - Tél. 537-59

PUBL. RAPPY

FOIRE DE PARIS - RADIO-TELEVISION - HALL 104 - STAND 10.482

IMBATTABLES !

par **NOTRE QUALITÉ**
et **NOS PRIX**



APPAREILS DE MESURES

Hétérodyne «RC»

Secteur 110 V (OC, PO, MO, GO) atténuateur. Cadran gravé en kilohertz. Livrée complète au prix exceptionnel

de 7.500
Rendue franco 7.900

Héter. VOC « Centrad » 3 gam. 15 à 2.000 m +1 g. MF 400 à 540 Khz. Atténuateur gradué. Sorties HF et BF. Livrée avec notice et cordons. Prix 10.400

Contrôleur VOC 16 sensib. alter. et continu, ohmmètre, capacimètre, témoin néon. Notice sur demande 3.900

Contrôleur universel 6-60 « Sigogne » Prix 20.000

Contrôleur 450 « Metrix » 10.570

Lampemètre 361 « Metrix » 27.000

Wattmètre 455 « Metrix » 10.000

ANTENNES

Télévision 819 lignes

Intérieure 2.465 | 4 éléments 4.745
Balcon 4.525 | Longue distance 10.435

Câble coaxial 75 ohms. Le mètre ... 165

ANTIPARASITES

FILTROR pour poste Radio 1 Amp. 625
Télé 3 Amp. 800

Boîtes antiparasites Voitures

« **ARELCO** » pour bougies et delco.
2 cylindres 485 | 6 cylindres 1.120
4 cylindres 800 | 8 cylindres 1.440
BOUCHON PARACIDE évite l'évaporation, pour tous accus de voiture. Pièce 60
COSSE BORNE ANTISULFATE (évite les sels grimpants). Le jeu + et - 610

BOBINAGES

IMPORTANT : spécifier à la commande le type de lampe oscillatrice employée.

Optalix BLOC 118 (3 g. + BE + PU). 6 régl., livré avec 2 MF 455 Kc. 1.200
Suppt. galette éclair. Cadran 50
BLOC INVAR (3 g.+PU) 472 Kc 700

BTH Bloc record 6 000 (3 g.+BE+PU) 835
Jeu 2 MF Varifer 455 Kc 555

Ferroat BLOC 451 (3 g.+BE+PU à coupure franche) et 2 MF 455 Kc. 6 réglages. Le jeu 1.350
BLOC 601. 12 réglages (3 g.+BE+PU) .. 1.125

Litz-Total PO-GO pour tous montages 1 à 3 lampes, noyau fer compensateur, couplage variable. Livré avec livre « Les Petits Postes Modernes ». Prix 560
« Les Petits Postes Modernes », par W. Sorokine, 64 pages, 71 schémas modernes, 24 montages 150

Bloc AD 47 PO-GO. Amplif. directe. 540
BLOC DC 52 PO-GO bi-lampe 390
BLOC DC 53 OC-PO-GO (batterie ou secteur) 510
BLOC PERFO C 53 Super 3 g. et 2 MF ... 1.150

CV ET CADRANS

Aréna

BIRE 183 C incliné, glace (221×170) 3, 4 ou 5 gammes, CV 5249 A 1.650
MIRE 183 C, incliné, glace (203×138) 3 ou 4 gammes, CV 5249 A 1.375
D 163 L pupitre, glace (295×122) 3 ou 4 gam. CV 6249 A 2.300
Catalogue ARENA sur demande.

Welcome

ENSEMBLE FI incliné, glace miroir (220×175) 3 ou 4 g. CV 2×490 1.250
CV MICA pour poste galène ou réaction. Cap. 0,5/1000 160

CONDENSATEURS FILTRAGE

ALU 8 MF 550..	125	ALU 50 M. 165 V.	150
12	155	50+50	215
16	175	CARTON	
32	255	8 MF 550	105
8+8	185	50 MF 165 V ..	115
8+16	235	50+50 MF	220
16+16	285		

HAUT-PARLEURS

	NUS	AVEC TRANSFO
AP 13	975	1.178
17	1.030	1.230
21	1.215	1.505
24	1.565	1.850
HP 13	990	1.190
17	1.035	1.238
21	1.200	1.490

Audax T19 ou 21 PA12 nu 2.540
Catalogue Audax sur demande.

TRANSFOS

	EXCITATION	PERMANENT
57 mA	1.040	1.020
65 mA	1.135	1.105
75 mA	1.245	1.200

Transfo « VEDOVELLI » en stock. Nous consulter.

SELFS FILTRAGE

P.M. 200 ou 400 ohms 250
G.M. 2,4 ou 700 ohms 320
G.E. 635

CHANGEUR DE DISQUES

CHANGEUR 3 VITESSES « Dual » en platine. Prix 24.950
En stock, platine 3 vitesses « Supertone ».

FERS A SOUDER

« **SEM** » Résistance Mica, panne cuivre rouge.
50 watts 110 805 | 100 W 110/220. 1.030
80 W 110 ou 220. 905 | 150 W 1.275
Fer à souder « Elie » 175 W 110 V 1.000
Soudure Anisa 3 canaux 500 gr. 600
Le mètre 40

LAMPES RADIO

(voir Publicité H.P. N° 917)
Demandez nos prix spéciaux.

Memento Tungram

Tome IV 480 | Tome V 790

EBenISTERIES

650 N Ebénisterie noyer verni, à colonnes (600×350×300) pour poste 6 lampes. A profiter 2.000
EBENISTERIES HP SUPPLEMENTAIRE gainé (blanc, gris, marron, bordeaux), avec lamé.
Par 17 cm (réclame) 620
21 — 795
24 — 955

Valise gainée tourne-disques 2.520

Nouveauté REVIGOR permet le véritable verni au tampon, répare invisiblement tout accident. Livré avec mode d'emploi.

Flacon échantillon 350
Grand flacon professionnel 1.250

POTENTIOMETRES

	A.I.	S.I.
Graphite		
« R.C. »	140	120
« D.L. »	155	130

Potentiomètres bobinés en stock.

ENSEMBLES



HA 52

HA 52 NU. Alternatif. Ebénisterie bakélite marbré ou bordeaux marbré (370×205×240), grille CD, châssis 5 l, CV et cadran « Star » 19056, 2 fonds et baffle 4.195

HA 52 complet (ECH42, 6BA6, 6AT6, 6AQ5, 6X4). Bloc 3 g. et 2 MF, transfo. HP, condens. absolument complet en pièces détachées avec schéma 11.500

Welcome 52 5 lampes alternatif (6E8, 6K7, 6Q7, 6K6, 5Y3) 3 gammes absolument complet (sans ebénisterie) 8.275

ELECTRICITE - FLUORESCENCE

Réglettes fluorescentes alu poli, transfo incorporé. starter, douilles, tube Vissofluor, prêtes à poser :

0 m 37 110 V 2.015
0 m 60 110 V 2.215 | 220 V 2.515
1 m 20 110 V 3.600 | 220 V 3.050

Cireline fluorescent Vasque métal laqué blanc, diamètre 30 cm, transfo à circuit fermé 32 W, éclairage 1 200 lumens, avec tube Sylvania. Complet, net 6.200
Même modèle avec tige de suspension en laiton chromé 7.000

RASOIRS ELECTRIQUES

« **Carpo** » à tête de côté, double coupe. Se fait en 6 ou 12 volts ou 110 volts (conditions spéciales pendant la Foire de Paris) Nous consulter. Stock Philips, Radiola, R.B.

RADIO - CHAMPERRET

12, Place Porte-Champerret, PARIS (17°)
Métro : Champerret

REVENDEURS PROFESSIONNELS

Nous INDIQUER votre NUMÉRO D'IMMATRICULATION RC ou RM

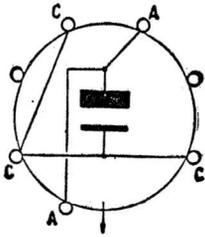
EXPEDITIONS RAPIDES France et colonies — C.C.P. Paris 1568-33

Port, taxes, transactions et locale en sus.

Téléphone : GAL. 60-41 — Ouvert du Lundi 14 heures au Samedi 19 heures.

tension d'amorçage du tube. Une résistance R crée la chute de tension correspondant à la différence entre la valeur de la tension de la source et la tension stabilisée.

C'est la chute de tension dans cette résistance qui assure la régulation. En effet, si la tension redressée tend à augmenter, le courant traversant le tube augmente considérablement. Cette augmentation du courant débité par le redresseur crée dans la résistance R une chute de tension supplémentaire maintenant sensiblement constante la



tension aux bornes du tube régulateur, c'est-à-dire que le point de fonctionnement se déplace sur la partie MC de la caractéristique.

La valeur de la résistance R est déterminée de manière que, pour la tension normale du secteur, le courant moyen traversant le tube corresponde au point M de la caractéristique.

A titre d'exemple, examinons le cas d'un appareil électronique consommant 20 mA sous une tension anodique de 150 volts.

Supposons que le redresseur fournissant cette tension anodique donne une tension de l'ordre de 200 V.

Nous adopterons le tube régulateur Mazda OA 2, dont les caractéristiques sont :

- tension d'alimentation d'anode : 185 V
- tension d'amorçage : 155 V
- tension stabilisée : 150 V
- courant minimum : 5 mA
- courant maximum : 30 mA.

La chute de tension dans la résistance doit être de $200 - 150 = 50$ V, pour un courant I égal à la somme du courant absorbée par la charge (20 mA) et du courant Imoy correspondant au point M.

$$I_{\text{moy}} = \frac{5 + 30}{2} = 17 \text{ mA}$$

On a donc : $I = 20 + 17 = 37$ mA
d'où $R = 50 \times 1000 / 37 = 1350 \Omega$.

Choix des tubes régulateurs

Les tubes régulateurs les plus généralement utilisés sont les tubes OA2 et OB2.

Nous avons donné plus haut les caractéristiques du tube OA2. Voici celles du tube OB2.

- tension d'alimentation d'anode : 133 V
- tension d'amorçage : 115 V
- tension stabilisée : 108 V
- courant minimum : 5 mA
- courant maximum : 30 mA.

Le montage en série de deux tubes régulateurs permet les trois combinaisons suivantes :

Deux tubes OA2 : tension stabilisée = 300 V.

Un tube OA2 + un tube OB2 : tension stabilisée = 258 V

Deux tubes OB2 : tension stabilisée = 216 V.

Précautions dans l'utilisation des tubes régulateurs

On respectera la polarité indiquée pour les électrodes et on aura soin de ne pas dépasser le courant maximum autorisé.

La tension fournie par le redresseur, en amont de la résistance de régulation, doit être d'au moins 185 V pour le tube OA2 et d'au moins 133 V pour le tube OB2, afin que l'amorçage se produise régulièrement.



Figure 1

Nous donnons sur la figure 1 des schémas correspondant au montage d'un tube, ou de deux tubes régulateurs en série. On notera que le fait d'enlever l'un quelconque des tubes de son support supprime la tension aux bornes de la charge.

J. DUSAILLY,
Ingénieur à la Compagnie
des Lampes Mazda.



SUCCÈS ASSURÉ DANS LA CONSTRUCTION D'UN ENREGISTREUR

en prenant les PIÈCES ou les PLATINES

" OLIVER "

3 POINTS DE SUPERIORITE :

- ENREGISTREMENT DOUBLE PISTE SUR GRANDES BOBINES DE 380 METRES
Longue durée d'enregistrement
- EFFACEMENT PISTE PAR PISTE
Possibilités de supprimer exactement la partie désirée
- EFFACEMENT PAR COURANT H.F.
Absence absolue de soubresaut

MODELES de PLATINES de 15 à 40.000 francs.

CINEMA D'AMATEUR

TRANSFORMATION, sans difficultés, et pour UN PRIX MODIQUE de TOUS LES PROJECTEURS EN ENREGISTREURS MAGNETIQUES

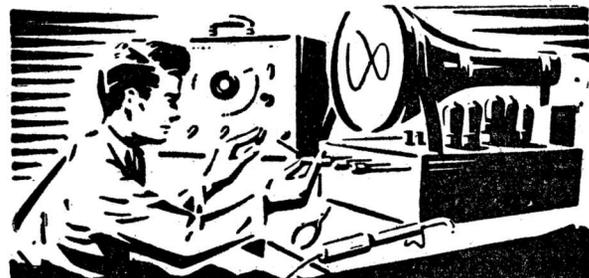
Ets OLIVERES

Spécialiste depuis 1947
d'enregistreurs à ruban

5, Av. de la République, PARIS (11^e). - OBE. 44-35

Catalogue et Documentation ctre 2 timbres

Etablissements ouverts le samedi toute la journée



LE JOUR, LE SOIR
(EXTERNAT - INTERNAT)

ou par

CORRESPONDANCE
avec TRAVAUX PRATIQUES
CHEZ SOI

Guide des carrières gratuit N°

H.P.
5

ECOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ELECTRONIQUE

12 - RUE DE LA LUNE - TEL. CEN 78 87

PARIS 2



R.P.E.

★ MODIFIEZ VOS HABITUDES D'ÉCOUTE ★

(Suite et fin - Voir n° 920.)

Le mystère des ondes courtes

Le mystère des ondes courtes recouvre un monde entier de choses nouvelles et agréables. Il y a dans le monde plus de 1 100 stations de radiodiffusion sur ondes courtes en fonctionnement régulier. Si nous ne pouvions en recevoir que 1 %, quelle vaste différence se produirait avec ce que nous connaissons déjà des autres hommes, de leurs coutumes, de leur musique et de leurs idées ! L'éther est réellement plein de voix, chacune avec son propre message particulier. Qui alors est fautif ? Pourquoi tant d'entre nous laissent-ils leur récepteur réglé sur une station locale d'une façon plus ou moins permanente ? Pourquoi ne nous servons-nous pas plus souvent des bandes d'ondes courtes, alors qu'elles peuvent tant nous offrir ? La réponse à ces questions est double et concerne d'une part, des conditions propres à la radio, et d'autre part, spéciales à nos récepteurs. En bref, il ne suffit pas seulement que nous ayons de bons récepteurs, mais nous devons aussi savoir comment et quand nous en servir.

Nous devons être plus familiers avec les particularités des ondes courtes et apprendre comment choisir la bande d'ondes courtes la plus susceptible de nous donner de bons résultats avec la station de notre choix, au moment particulier ou nous voulons l'écouter.

Ceci ne signifie pas que nous devons nous transformer tous en ingénieurs radio ou en mathématiciens. La propagation des ondes courtes est en réalité un sujet compliqué, mais nous pouvons très bien ne l'examiner que superficiellement, pour comprendre pourquoi une bande déterminée peut donner de bons résultats à midi, alors que pour une autre cela ne peut se produire qu'à minuit.

Nous ne devons pas nous attendre à recevoir 1.100 stations supplémentaires en utilisant les ondes courtes : on pourrait dire alors que la marée serait trop belle. Naturellement, certaines de ces stations ont une puissance si faible et sont situées à une distance telle que nous ne les entendons jamais, sauf dans des conditions irrégulières. On ne peut donc compter sur ces stations mais, même dans ce cas, et en tenant compte des différences d'heure dans les diverses parties du monde, et en ne se basant que sur des stations relativement puissantes, nous devons pouvoir recevoir une trentaine de stations supplémentaires par un choix raisonné de bandes d'ondes courtes. Compa-

rez ce nombre avec les trois ou quatre stations sur ondes moyennes sur lesquelles vous portez normalement votre attention, et vous comprendrez que les réceptions en ondes courtes méritent bien que l'on s'y intéresse.

Possibilités curieuses des ondes courtes.

En 1936, lorsque les Italiens étaient engagés dans leur campagne d'Éthiopie, il était possible aux Anglais de suivre constamment les événements, jusqu'aux détails des attaques et des opérations sur la ligne de front. Naturellement les autorités italiennes n'avaient pas prévu cela ; en effet, elles ne savaient pas que leurs ordres de bataille pouvaient être captés autre part qu'en Éthiopie. Elles utilisaient au cours de cette campagne, des transmissions radio à faible puissance sur ondes courtes, et étaient persuadées que le secret était ainsi suffisamment gardé. Cependant, des signaux très forts purent parvenir jusqu'en Angleterre ; à cette époque (1936), on pouvait compter sur la surface du soleil des taches en nombre relativement important, et c'est la raison pour laquelle les observateurs anglais pouvaient rester en contact aussi intime avec le conflit que l'Etat-Major italien.

Premières expériences

Comment les taches solaires affectaient-elles les réceptions en ondes courtes ?

Pour répondre convenablement à cette question nous devons retourner aux dernières années du siècle précédent, alors que la radio était encore en enfance. Lorsque Marconi, Franklin, et leurs émules expédièrent les premiers messages par radio à des distances moyennes, il était naturel que des expériences soient faites pour connaître les meilleures longueurs d'ondes à utiliser et pour augmenter la distance sur laquelle une communication régulière pourrait être maintenue. Les résultats des premières expériences montrèrent que des longueurs d'ondes courtes n'avaient qu'une valeur limitée ; les signaux faiblissaient rapidement au fur et à mesure que l'émetteur augmentait la puissance utilisée et quelquefois disparaissaient presque complètement pour des distances relativement courtes. D'un autre côté, on s'aperçut que les ondes longues de 20 000 mètres par exemple, ne souffraient que de très peu d'affaiblissement avec la distance, et que les

communications à plusieurs milliers de kilomètres étaient possibles. A la suite de ces recherches, on érigea dans divers pays de puissantes stations sur ondes longues et on abandonna les ondes courtes. Même à l'heure actuelle, plusieurs de ces stations sont encore en service régulier et nous font souvenir de l'ancienne époque.

Une découverte importante

Il est curieux de remarquer qu'avant que l'on ne se soit mis à construire les émetteurs à ondes longues, une autre découverte plus importante fut faite concernant les ondes courtes. A la grande surprise de tous ceux qui s'en aperçurent, on vit que si l'on se déplaçait au-delà de la distance à laquelle les ondes courtes disparaissaient, on trouvait tout d'abord « une zone de silence », dans laquelle on ne pouvait recevoir de signaux, puis un peu plus loin, et d'une façon totalement inexplicable, les signaux étaient fortement perçus et restaient puissants sur de très grandes distances. On pouvait même constater une autre zone de silence plus éloignée, mais les signaux réapparaissaient de même encore plus loin, plus faibles il est vrai, mais néanmoins normalement perceptibles.

Un autre point important était qu'avec les ondes courtes une puissance relativement faible était suffisante pour donner des signaux utilisables à une très grande distance, alors que les émetteurs sur ondes longues devaient être extrêmement puissants si l'on voulait obtenir les mêmes résultats.

Les observateurs attentifs de l'époque songèrent immédiatement qu'on avait à faire à une sorte de réflexion, les ondes de radio quittant l'antenne de l'émetteur en faisant un angle tel avec la surface terrestre, qu'elles passaient très au-dessus de la première zone de silence, où elles ne pouvaient naturellement pas être reçues. Quelque part dans l'espace, il semblait donc qu'il y eût une couche réfléchissante, qui jouait pour les ondes de radio le même rôle qu'un miroir pour un faisceau lumineux ; cette couche renvoyait alors les ondes vers la terre. Cette expérience montrait pourquoi les signaux reprenaient leur puissance normale au-delà de la « zone de silence ». Il était également évident que les ondes étaient réfléchies par la surface de la terre à leur point d'arrivée et repartaient vers l'espace pour être réfléchies par la couche mystérieuse. Ceci était la seule façon de pouvoir expliquer la seconde « zone de

silence » et la réapparition des signaux. Naturellement le problème était alors de découvrir la nature de la couche réfléchissante. On accumula des quantités énormes de données expérimentales pendant plusieurs années. On s'aperçut alors qu'il y avait plus d'une couche, et que de plus, celles-ci s'élevaient et s'abaissaient à un rythme sensible-ment constant.

Les couches ionosphériques

Les recherches nous ont appris beaucoup de choses sur les couches ionosphériques qui est l'expression sous laquelle on les désigne. La plus basse est connue sous le nom de couche « D » et se trouve à une hauteur de 50 à 90 km au-dessus de la surface de la terre. Cette couche n'existe que pendant les heures de jour et possède les propriétés de réfléchir les ondes moyennes et longues, et d'affaiblir les ondes courtes par absorption partielle. La couche suivante, à une hauteur d'environ 110 km, est connue sous le nom de couche « E ». Elle réfléchit les ondes courtes dans une certaine mesure et est responsable des communications sur ondes courtes à des distances relativement faibles, pouvant aller jusqu'à 1 500 km. A une hauteur de 175 à 250 km se trouve la couche « F₁ ». Elle n'existe que pendant les heures de jour et en général ne réfléchit pas les ondes courtes, les affaiblissant simplement par absorption, comme dans le cas de la couche « D ». La dernière couche importante est à une hauteur de 400 à 450 km et est connue sous le nom de couche « F₂ ». C'est la couche principale pour les communications sur ondes courtes à grande distance. Pendant les heures de nuit, les couches « F₁ » et « F₂ » se rejoignent à une hauteur d'environ 300 km. On peut dire, en termes très généraux, que plus la longueur d'onde est courte, plus elle se propage loin en altitude, avant d'être réfléchie vers la terre. C'est la raison pour laquelle il nous est possible d'avoir des communications à grande distance avec de très courtes longueurs d'ondes ; les ondes montent si haut avant d'être réfléchies qu'elles ne peuvent revenir au sol qu'après avoir parcouru un très long trajet.

Le soleil est le facteur le plus important

Le mécanisme exact introduit par les couches réfléchissantes n'est pas encore pleinement connu, bien que l'on y affecte des recherches continues. Mais à l'heure actuelle, nous pouvons prédire avec une précision raisonnable, le comportement des couches pour toutes périodes relativement peu éloignées ; par suite, nous pouvons également prédire la longueur d'onde à utiliser en toutes circonstances. Nous reviendrons de façon plus détaillée sur ce sujet au cours de cet article. On a trouvé que les couches n'étaient pas autre chose, en réalité, que des bandes ionisées ; autrement dit, les atomes raréfiés existant dans ces hautes altitudes sont transformés en ions par suite des radiations ultra-violettes émanant du soleil. Ces radiations sont plus intenses au cours des périodes d'activité solaire, de sorte que nous pouvons maintenant comprendre la relation qui existe entre le grand

Antennes et accessoires

LICENCE BELLING ET LEE
441 et 819 LIGNES
INTÉRIEURES. EXTÉRIEURES
BALCON. CABLES DE DESCENTE

Matériel et bobinages

TÉLÉVISION 441
et 819 LIGNES
BLOCS DE DÉFLEXION
TRANSFOS DE BLOCKING
SELS D'ARRÊT. BOBINAGES H. F.
TRANSFOS DE RETOUR DE LIGNES

TÉLÉVISION
LE MATÉRIEL
DE GRANDE RÉALISATION
ET DE SÉCURITÉ

OPTEX

L'OPTIQUE ÉLECTRONIQUE
74, RUE DE LA FÉDÉRATION - PARIS 15^e - SUP. 72-75

Agence à Lille : M. Demeyer. ACEN, 7, rue de Paris
FOIRE DE PARIS - Hall Radio - Stand 10.120

nombre de taches solaires en 1936 et la réception qui existe entre le la réception à grande distance des signaux à faible puissance sur ondes courtes, en Ethiopie. Nous pouvons voir également que la propagation des ondes courtes dépend beaucoup du soleil et de quelques autres facteurs subissant eux-mêmes la même dépendance.

Le facteur le plus important est le nombre de taches solaires visibles à la surface du soleil à tout instant. Les statistiques montrent que l'activité solaire passe par un maximum tous les onze ans et tombe à un minimum, situé approximativement au milieu de cette période. En fait, 1936 n'était pas une année de maximum d'activité, ce qui se produisit l'année suivante. Cependant, en 1936 les couches étaient dans une condition favorable pour les réceptions à longue distance. L'année la plus récente de maximum d'activité solaire fut 1948, au cours de laquelle de très bonnes distances furent parcourues dans le monde entier. De 1948 jusqu'à environ 1953/54, les conditions vont graduellement devenir plus médiocres, les communications à grande distance deviendront plus difficiles et moins sûres ; à partir de 1954 elles s'amélioreront jusqu'à 1959 qui sera la prochaine année de maximum d'activité.

Autres facteurs

Le facteur que nous allons examiner maintenant et qui est susceptible d'affecter les communications sur ondes courtes, est l'emplacement sur la surface du globe de l'émetteur et de la station de réception. Cela détermine naturellement si nous avons des conditions diurnes ou nocturnes, ou les deux, entre les deux points en question. Ce facteur nous apprend quelque chose sur l'ionisation des couches, ainsi que leur altitude, et à quelle distance parviendront les ondes réfléchies. Le nombre de réflexions ayant lieu est également très important, car chacune d'elles réduit la puissance de signal disponible. Ici également, nous voyons que l'altitude des couches revient dans nos préoccupations.

Au fur et à mesure que la terre tourne autour de son axe, chaque partie de sa surface vient se placer sous l'influence solaire et de même les diverses couches varient. Les couches F_1 et F_2 se séparent et les autres commencent à s'élever. Lorsque l'obscurité tombe, les couches changent à nouveau de caractéristiques, de sorte que nous voyons maintenant qu'il existe des variations particulières qui influencent la réception des ondes courtes. La saison joue également son rôle, puisqu'elle détermine la quantité de rayonnements solaires en tout point donné, et par suite le degré d'ionisation.

Indépendamment des variations régulières des couches dont nous avons parlé, il faut également tenir compte de facteurs accidentels et imprévisibles, comme les orages magnétiques par exemple. Occasionnellement, à intervalles réguliers, on observe des modifications intenses du champ magnétique terrestre, parfois accompagnées de magnifiques phénomènes, connus sous le nom d'aurores boréales (ou australes dans l'hémisphère sud). Durant les orages magnétiques, les télécommunications par radio deviennent très instables. On observe par exemple que la radiotéléphonie transatlantique peut devenir impossible à réaliser pendant plusieurs jours. Dans ce cas également l'ionisation est la cause de l'accident, bien qu'il s'agisse ici d'un phénomène de caractère anormal.

Nous devons dire également quel-

ques mots ici de l'ennuyeux phénomène connu sous le nom de « fading » et donner quelques considérations sur les « échos ». Le fading est dû entièrement à l'élévation et à la baisse rythmique des couches. Imaginons un signal sur ondes courtes, réfléchi par la couche F_2 et revenant au sol à 3 000 km de l'émetteur. Si la couche s'abaisse comme cela doit se produire au coucher du soleil, nous voyons immédiatement que le signal reviendra sur la terre plus près de l'émetteur, et disparaîtra à son point original de contact. Inversement, au lever du soleil la couche F_2 s'élève, notre signal disparaît au point le plus proche et réapparaît au point le plus éloigné. En fait, pour tout point donné de la surface terrestre et pour toute fréquence déterminée, nous pouvons nous trouver tout d'abord dans la première zone d'audibilité, puis dans la zone de silence, puis dans la deuxième zone d'audibilité, au fur et à mesure que la terre tourne autour de son axe et que les couches changent de position.

On peut aussi expliquer simplement les échos radioélectriques. Il peut arriver, et cela plus particulièrement sur les fréquences élevées, qu'un signal soit réfléchi plusieurs fois ; nous l'entendons lorsqu'il passe à notre station, puis une nouvelle fois après qu'il a tourné autour de la terre ; si nous nous souvenons de la vitesse des ondes de radio (300 000 km par seconde) et de la circonférence de la terre (40 000 km), nous pouvons voir que ces échos nous parviennent environ 1/7 de seconde après le signal original ce qui nous donne l'impression que le speaker parle dans une très grande pièce.

Prédiction

Pour résumer ce que nous venons de dire sur la propagation des ondes courtes, on peut constater qu'il y a un grand nombre de facteurs variables ; il y en a tant en fait, qu'il

est malheureusement impossible de prédire exactement les conditions qui prévaudront dans chaque cas particulier. Nous pouvons cependant avoir une bonne approximation en négligeant certains facteurs qui ne jouent qu'un rôle mineur dans le résultat final, en omettant entièrement et volontairement toutes questions relatives aux variations accidentelles lorsqu'elles ne se reproduisent après tout que relativement rarement. Les services techniques de Philips ont réalisé une table appelée « Prédicteur » qui, de construction très simple, permet à l'auditeur non technicien de se servir avec le maximum de possibilités des gammes ondes courtes de son récepteur. Cette table est constituée par un graphique spécial du monde, à double face, qui rentre dans un boîtier en carton et qui comprend également une collection de cartes semi-transparentes. Nous n'avons pas l'intention, dans cet article, de donner des détails complets du fonctionnement du « Prédicteur ». Il sera suffisant de dire que son emploi est aisé et que c'est un guide excellent dans le choix de la gamme d'ondes à utiliser lorsque l'on désire recevoir une certaine station à un moment déterminé. Les stations de radiodiffusion mondiales ne sont pas réparties sur toutes les gammes de réception possible d'un récepteur ; elles sont concentrées en petits groupes représentant environ 10 bandes de longueur d'onde. C'est ainsi que l'on parle par exemple de la bande 13 mètres, de celle de 31 mètres, etc... Si nous voulons recevoir New-York, le « Prédicteur » peut par exemple nous dire que la meilleure bande à utiliser à 16 heures est celle de 19 mètres ; à 22 heures, nous aurons plus de chance d'une bonne réception de la bande des 31 mètres. C'est tout ce que nous pouvons raisonnablement attendre d'un tel appareil simple et d'usage facile. Il est naturellement possible d'en réaliser un beaucoup plus compliqué, mais qui ne pourrait être utilisé au mieux par l'auditeur moyen. A l'aide de

cet appareil, on peut dire que tout ce qui semblait inaccessible et difficile dans les réceptions des ondes courtes, disparaît en grande partie. Si nous nous en servons intelligemment et si nous comprenons les limitations, de même que les possibilités de nos récepteurs, nous pouvons prendre un bon départ dans notre aventureux voyage dans l'inconnu du monde des ondes courtes. Nous nous sommes, en fait, munis d'une bonne boussole, mais nous devons maintenant connaître un peu mieux le maniement de notre navire, c'est-à-dire de notre récepteur ondes courtes.

DIFFICULTE DU REGLAGE EN ONDES COURTES

Discussions préliminaires

Vous regardez fréquemment le cadran de votre récepteur, par exemple, lorsque vous recherchez une autre station. Regardez-le encore plus particulièrement sur les graduations correspondantes aux ondes moyennes et longues. Vous remarquerez qu'à côté du nom de chaque station, se trouve un petit rectangle sur lequel vous devez placer l'aiguille pour recevoir la station de votre choix. En général vous trouverez que les rectangles pour les ondes longues sont plus allongés que pour les ondes moyennes. En effectuant votre réglage particulièrement en ondes longues, vous remarquerez également qu'il est possible de faire se mouvoir l'aiguille considérablement de chaque côté du point correct, sans cependant cesser d'entendre la station. Si vous allez trop loin vers la gauche ou vers la droite, il en résulte de la distorsion, et finalement la station disparaît. La même situation se produit sur les ondes moyennes bien que « l'étalement » de chaque station soit normalement moins prononcé qu'en ondes longues. Si maintenant votre récepteur comprend une gamme d'ondes courtes, comparez l'étalement de la station sur 19 mètres par exemple avec ce que vous avez observé sur les ondes longues. Remarquez combien le réglage est « pointu », il n'y a pratiquement pas d'étalement et il est extrêmement difficile de se régler sur une station. En effet, si l'on ne prend pas ce soin particulier il est tout à fait possible de passer sur le réglage de plusieurs stations, sans même remarquer leur présence.

Etalement des bandes d'ondes courtes

Il n'est cependant pas nécessaire de se désespérer. De même que le « Prédicteur » est venu nous aider dans la détermination des gammes d'ondes à utiliser, de même pouvons-nous apprendre que les récepteurs ondes courtes peuvent être faciles à régler. La méthode adoptée est connue en général sous l'expression « étalement de bandes » ou « band spread », et peut être réalisée de deux systèmes totalement différents, mécanique ou électrique.

En ce qui concerne le système mécanique, plusieurs formes peuvent être conçues, toutes ayant cependant pour but d'augmenter le rapport du

BIBLIOGRAPHIE

« L'EMISSION ET LA RECEPTION D'AMATEUR »

par Roger A. Raffin, F3AV, 2^e édition. Un volume de 620 pages, 650 figures, format 16x25. Prix : 2.000 francs. Edité par la Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris (2^e).

La deuxième édition de l'ouvrage de Roger A. Raffin (F3AV) qui vient de paraître, constitue le véritable « handbook » de l'OM français.

Cette nouvelle édition, préfacée par G. Barba (F8LA), président d'honneur du R.E.F., a été entièrement mise à jour (nouvelle réglementation, montages récents, etc...) et considérablement augmentée (620 pages avec quelque 650 schémas et photographies).

Insistons sur le fait que cet important volume, par les précisions et les détails donnés, s'adresse aussi bien à l'amateur débutant qu'à l'OM chevronné. Rien n'a été laissé dans l'ombre; il suffit de parcourir rapidement la copieuse table des matières pour s'en convaincre.

Dans ce but, condensons simplement quelques titres :

Rappel de quelques notions fondamentales (utiles aux OM); Classification des RCV OC; Etude des éléments d'un émetteur (V.F.O., P.A., etc...); Alimentations; Les circuits accordés; Détermination des bobinages; Les condensateurs; Pratique des récepteurs O.C.; Montages d'émetteurs radiotélégraphiques; La radiotéléphonie (étude de tous les systèmes de modulation); Amplification B.F.; Modulateurs; Enregistrements sur disques et magnétique; Montages d'émetteurs radiotéléphoniques; Les antennes (réception et émission); Description complète d'une station d'émission; U.H.F.; Ondes métriques (72 et 144 Mc/s); U.H.F.; Ondes décimétriques et centimétriques (station 420 Mc/s); Radiotéléphonie à courte distance; La modulation de fréquence (bande large et bande étroite, émission, réception, antennes); Emission et réception en bande latérale unique (montages pour amateurs); Conseils pour la construction, la mise au point et l'exploitation d'une station

(récepteurs et émetteurs); Mesures et appareils de mesure; Trafic et réglementation actuelle.

Cette longue liste est cependant beaucoup trop restreinte pour juger de l'ampleur de l'ouvrage, chaque titre étant suivi de nombreux paragraphes étudiant une foule de montages les plus modernes dans les plus petits détails, montages réalisés par un OM... pour les OM français.

C'est vraiment un livre « formidable », un livre qui offre de nombreux montages tout prêts, mais aussi un livre qui permet d'établir ou de calculer tout appareil se rapportant à l'installation d'une station d'amateur... en un mot : **LE LIVRE DE CHEVET DES OM DE 1952 !**

LA REGLE A CALCUL, par R. Dadin, Ingénieur diplômé de l'Ecole supérieure d'électricité de Paris. Un volume 12x16 de 144 pages, avec 46 figures, 2^e édition. Edité par Dunod. En vente à la Librairie de la Radio, 101, rue Réau-

mur, Paris-2^e. Prix broché : 280 francs.

La règle à calcul, admirable instrument de travail, n'est pas toujours appréciée à sa juste valeur, surtout en raison de la difficulté que présente la détermination correcte de la place de la virgule lorsque l'ordre de grandeur du résultat ne peut être connu intuitivement. Grâce à la nouvelle méthode exposée dans ce petit ouvrage, cette connaissance de la grandeur exacte du nombre calculé est immédiate et n'exige aucun calcul mental; en outre, toutes ses lois pouvant se condenser en une formule tellement logique et simple, on s'en souvient, même après des années de non emploi de la règle. En dehors des nombreux exemples illustrant les explications, on trouvera après chaque chapitre des exercices judicieusement choisis qui permettront au lecteur un entraînement progressif. Cet ouvrage s'adresse à l'étudiant soigneux d'apprendre le calcul à la règle, au technicien, à l'ingénieur, au géomètre à l'industriel et au commerçant.

mouvement de commande à celui de l'aiguille, par exemple avec des engrenages. Ceci signifie que vous devez tourner le bouton de commande plusieurs fois pour que l'aiguille parcoure une distance donnée sur le cadran. Ainsi, en prenant un peu de soin, vous pouvez faire un bon réglage sur toutes stations que votre appareil est capable de recevoir. L'étalement de bande mécanique peut être très efficace mais il souffre fréquemment de petits défauts, tels que l'usure des parties mobiles, ce qui conduit à du jeu. Pour cette raison on préfère l'étalement de bandes électrique, parce que dans ce cas, aucun engrenage ou poulie ne sont utilisés, l'étalement étant provoqué par une modification des constantes électriques des circuits d'accord. On utilise le même mécanisme d'entraînement que pour les ondes moyennes, de sorte qu'il n'y a pas de tendance supplémentaire à un jeu mécanique. Le mouvement de l'aiguille conserve le même rapport avec la rotation du bouton de commande, mais c'est la graduation proprement dite qui se trouve « étalée ». Pour prendre un exemple concret, nous pouvons dire que la bande des 25 mètres sur un récepteur d'ondes courtes ordinaire couvre environ 8 mm sur le cadran. Dans un récepteur à étalement de bande, cette même bande peut être « étalée » sur 120 mm de la graduation ou même plus. Quand on saura que la bande des 25 mètres contient plus de 100 émetteurs, on verra toute l'importance de l'étalement de bande.

Améliorez votre récepteur

Il semble maintenant que nous soyons parvenus à deux conclusions évidentes en ce qui concerne l'écoute sur ondes courtes. Nous devons avoir un bon récepteur pourvu d'une méthode efficace d'étalement de bande électrique et nous pouvons nous servir d'un « Prédicteur » pour que notre récepteur fonctionne dans les meilleures conditions possibles. Cependant, ces deux conditions ne sont pas suffisantes. Plusieurs autres points demandent à être examinés, le principal d'entre eux étant l'antenne. Il pourrait être intéressant de rechercher le nombre de récepteurs actuellement en usage et qui fonctionnent avec une tringle à rideaux,

un lit, un matelas à ressorts, une gouttière, un fil sous le tapis, avec n'importe quoi en effet, sauf une bonne antenne. Toute antenne extérieure est préférable à n'importe quelle antenne intérieure et les résultats sont d'autant meilleurs qu'elle est plus élevée. Il est vrai qu'un récepteur moderne sensible peut donner des résultats acceptables sur les stations locales, virtuellement sans aucune antenne, mais on ne doit pas, dans ces conditions, espérer de bons résultats sur les émissions lointaines. Mettez une bonne antenne extérieure élevée, et vous serez étonnés de la grande amélioration que vous obtiendrez, vos stations locales vous parviendront beaucoup mieux, les stations éloignées seront claires et, ce qui est très important, vous pourrez explorer les possibilités illimitées des gammes d'ondes courtes, parce que vous donnerez alors à votre récepteur l'opportunité de faire montre de ses performances. Une tige verticale d'un mètre de hauteur, montée sur votre toit est, de loin, supérieure à n'importe quelle quantité de fil disposée autour du plafond de votre salon. Si vous désirez réellement obtenir le maximum de radio, vous pouvez alors envisager de monter une antenne dipôle spéciale avec une descente blindée et un transformateur dont le but est de transmettre les signaux à votre récepteur de la façon la plus efficace. Un tel système est relativement onéreux, mais donne une réception presque complètement indemne des divers claquements, crachements, bruits et parasites qui n'ont d'autre origine que les appareils électriques de vos voisins.

N'oubliez pas non plus la prise de terre

Un autre point souvent négligé est l'installation d'une bonne prise de terre. Ici, la règle cardinale est que cette prise de terre soit aussi courte et grosse que possible. Si vous le pouvez, enterrez profondément une plaque ou un tube de cuivre, sinon, faite une bonne connexion sur la tuyauterie d'eau; évitez les tuyauteries de gaz. Une prise de terre efficace peut amener une grande différence dans les réceptions à grande distance.

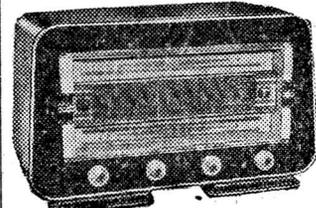
H. P.

OMNITECH

82, RUE DE CLICHY - PARIS (9^e)

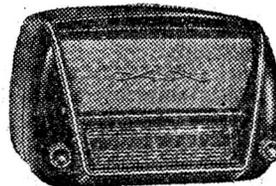
Ampoule cadran	33	Choc Ondes Courtes 4217..	198
Antenne intérieure. 65 et	75	Alter, 500 K, avec inter. ..	150
Cadre antiparasites luxe ..	1.300	Alter, 50 K, sans inter. ..	122
Artex 315	895	Dadier-Laurent, avec inter.	160
Babifax 533	875	Dadier-Laurent, sans inter.	135
BTH 6005	800	Résistance 1/2 W, miniature	11
Ferrosat 501	995	Soudure, le kg.	1.670
Optalix-Invar	800	Support Rimlock, HF	35
Securix 424	840	Alter 2x350 V, 65 mA. ..	1.320
SFB P6	915	Alter 2x350 V, 75 mA ..	1.440
Prima 3G	700		
Pretty	895	5R4 GY	1.800
AD 47	620	815	2.900
Transco 455 kc/s, le jeu..	580	5Y3 GB	450
Aréna CV-Cadran	2.235	ECH42	530
JD Ensemble DR481	1.450	EF42	610
JD Ensemble DR486	1.025	EF9 .. EF40 ..	570
JD Ensemble DLS19	1.515	UY1 - ECH3 - ECC40	770
Star Ensemble DB4	2.675		
Star Ensemble G280	2.140		
Wireless 4252	3.215		
Wireless 4253	3.985		
Wireless 4263	2.735		
Regul 0,1. 1.500 V	28		
50 µF, 165 V, miniature ..	135		
8 µF, 550 V, alu	135		
2x8 µF, 550 V, alu	198		
8 µF, 1000 V	350		
Casque professionnel	4.850		
Châssis nu, 5 l., ALT.	500		
Chronorupteur	2.700		
Pince crocodile	10		
Coffret bakélite, 5 l., TC. ..	1.125		
Audax HP 12 cm AP	1.270		
Audax HP 21 cm AP	1.565		
Vega HP 12 cm AP	1.115		
Vega HP 17 cm AP	1.500		
Pastille micro cristal, COH. ..	765		
Fer à souder, 100 W	1.220		

TECHDRIVER



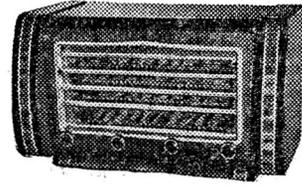
dimensions : 460 x 290 x 255
absolument complet avec coffret et toutes pièces détachées 1^{res} Marques
— Alter, Star, Regul, Audax —
en pièces détachées 12.400
5 lampes cachetées 2.310

TECHLEADER



dimensions : 245 x 190 x 170
absolument complet avec coffret luxe et toutes pièces détachées 1^{res} Marques
— Alter, Star, Regul, Audax —
en pièces détachées 8.500
5 lampes cachetées 2.345

TECHMASTER



dimensions : 640 x 340 x 310
absolument complet avec coffret et toutes pièces détachées 1^{res} Marques
— Alter, Star, Wireless, Audax —
en pièces détachées 17.500
6 lampes cachetées 2.790

**NI SOLDES, NI REBUTS DE MAINTENANCE
UNIQUEMENT LES PREMIERES MARQUES**

Toutes les Pièces Détachées aux Meilleures Conditions

EXPEDITION IMMEDIATE

J.-A. NUNÈS-300 B

saire de le rappeler, de l'expliquer, car il se trouve encore sur des récepteurs toujours en service.

V. — Panne de l'oscillateur local

M. Antoine B... à C..., que nous remercions vivement, nous signale la panne suivante : Un récepteur datant de 1935-1936, avec tube 6A8 changeur de fréquence, n'était pas précisément en panne, puisqu'il permettait l'écoute des émetteurs puissants ou locaux... malheureusement sur des plages de réglage importantes, et ce qui est pire, en des points du cadran les plus fantaisistes ne correspondant en rien aux fréquences des émetteurs reçus. La manœuvre des trimmers et paddings des circuits oscillateurs étaient absolument sans effet. Précisons, par ailleurs, que le récepteur possédait

La panne ? L'oscillateur local du changement de fréquence ne fonctionnait pas : résistance chutrice de l'anode oscillatrice coupée (15 000 Ω). un étage d'entrée présélecteur et que les transformateurs M.F. étaient accordés sur 135 kc/s.

Nous abondons dans le sens de notre correspondant pour avoir constaté également cette panne. Ce phénomène se produit, en général, sur les récepteurs dont le canal M.F. est accordé sur des fréquences assez faibles (100 à 140 kc/s). Avec une bonne antenne et avec l'oscil-

lateur local en panne, on entend quelques stations puissantes, sans sélectivité et en des points les plus inattendus du cadran. Le récepteur fonctionne, alors, en amplification directe.

VI. — Toujours l'oscillateur local

Beaucoup de vieux récepteurs ont la fâcheuse tendance d'accrocher violemment et de manifester par des hurlements stridents en bas de gamme P. O., notamment vers 200 à 250 m. Il est à remarquer que la plupart des anciens récepteurs à changement de fréquence présentent un condensateur de liaison grille oscillatrice d'une valeur exagérée. Il convient simplement de remplacer ce condensateur par un autre de valeur plus normale (100 à 150 pF maximum) et, tout rentrera dans l'ordre.

Mais, il y a aussi des montages oscillateurs sans condensateur de liaison dans la grille (montage relevé notamment sur le récepteur Ducretet C 185 R). L'alimentation de la bobine anodique d'entretien se fait en parallèle (figure 2).

En passant, signalons aussi l'excellent procédé qui consiste à prendre l'alimentation anodique de l'oscillateur local, non pas sur la ligne + H.T. après filtrage,

La figure ci-dessous est relative à la « Chronique du dépanneur » de notre dernier numéro ; quant aux figures 1, 2 et 3, elles correspondaient en réalité à l'article du précédent numéro. Nous prions nos lecteurs de bien vouloir excuser cette erreur.

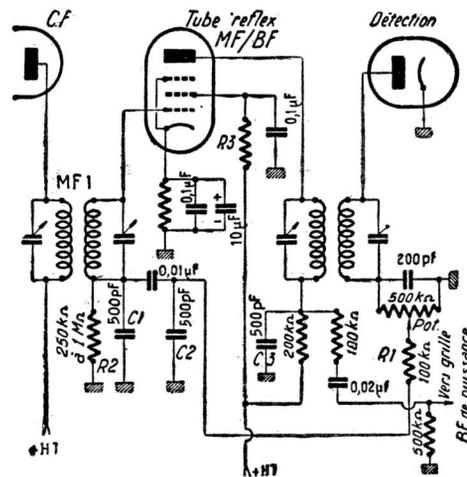


Figure 3

mais directement sur le + H.T. au pied de la valve (avant filtrage) ; un filtrage séparé est obtenu pour ce départ à l'aide d'une résistance de 30.000 Ω environ et d'un condensateur de 8 à 16 μ F. Quelle que soit l'action de la ligne de V.C.A., la tension ainsi prélevée pour l'oscillatrice ne varie presque pas et les glissements par dérive de fréquence en O. C. sont réduits à leur plus simple expression. Ce système d'alimentation, relevé notamment chez Ducretet et Pathé-Marconi, provoque une nette amélioration dans la réception des ondes courtes, et cette modification est facile à apporter sur n'importe quel récepteur.

VI. — Contre-réaction B.F. Ducretet

Quittons l'oscillateur local, mais restons avec les récepteurs Ducretet. Les dépanneurs doivent connaître le système de contre-réaction B. F. utilisé par cette

firme sur de nombreux types de récepteurs de sa fabrication.

Comme le montre la figure 3, le procédé consiste à effectuer le retour cathodique du tube final à la masse à travers l'enroulement secondaire du transformateur de sortie. R et C sont la résistance et le condensateur de polarisation habituels du tube B. F., final.

Roger A. RAFFIN.



LE CONTRÔLEUR PROFESSIONNEL le plus PETIT, le plus PRATIQUE permettant d'effectuer toutes les mesures CONT. et ALT. en radio, le contrôle de toutes les pièces détachées et le seul d'un PRIX VRAIMENT INTERESSANT.

CARACTERISTIQUES. — 23 SENSIBILITES 0,2 à 750 volts-0,01 MA à 1,5 ampère-2 ohms à 10 mégohms - 200 micromicrofarads à 1.000 microfarads.

Boîtier métallique incassable. Cadran à 6 échelles, galvanomètre 80 mm à CADRE MOBILE et pivotage suisse.

Cellule redresseuse type « mesure ».

Livré avec notice d'emploi, plombé et garanti.

Sur simple demande, vous recevrez notre catalogue 5H2 et tous renseignements concernant nos fabrications miniatures (joindre deux timbres pour frais d'envoi).

Nos FABRICATIONS MINIATURES :

CONTRÔLEUR VEST-POCKET, 1 000 ohms/V.
Adaptateur 1 500/3 000 V-15 ampères.
Sacochette cuir Vest-Pocket.

HETERODYNE VEST-POCKET à lampe.

CONTRÔLEUR POLY POCKET 2 500 ohms/V.
Poly-volt 1 500/3 000 volts.
Poly-amp. 15 ampères.
Poly-pile alimentation indépendante.
Poly-phot cellule photoélectrique.

POINTES DE TOUCHE « PICK » équipées.

Démonstrations gratuites au Service de Vente :
LES APPAREILS DE MESURES RADIOÉLECTRIQUES

27, rue de Bretagne, PARIS-3^e

TURBigo 54-86

REMISE AUX LECTEURS DU H.P.



AVEZ-VOUS LU

NOTRE PREMIER
NUMERO SPECIAL
CONSACRÉ AUX

**ONDES, RAYONS
RADIATIONS ?
QUI GUERISSENT**

NE MANQUEZ PAS DE
VOUS LE PROCURER

**CAR IL CONTIENT
UNE DOCUMENTATION**

... UNIQUE

Envoi franco contre 100 francs
en timbres ou mandat.

POUR VOS DEPANNAGES
 Excellents blocs d'accord pour CV 0,46 (dim. 115x45x50 mm), avec jeu de MF 44 mm 472 kc/s. 850
 Le même avec MF à 5V 900

LA PLUS GRANDE MARQUE
 de CV 2x490 (sans trimmers)
 Modèle Standard 450
 Modèle Miniature 350
 CV 2x130+360 195

LAMPES D'EMISSION STABILIS-REGULATEURS

TYPE	PRIX	TYPE	PRIX
A4S	500	STE 5000 /5/15	500
E7	250	STE 5000 /10/30	2.000
E60	500	STE 350 /02/03	500
E140	250	TC2/250	2.000
E306	500	TM 30	350
H85/255/60	500	TM 50	1.000
MT12	3.000	TM 75	300
P4	500	TM 100	1.000
P41/800	750	TM 150	500
P57	1.000	TS5	1.000
P75	1.500	TS6	1.500
PC 03/3A	500	TS41	1.500
PE 05/15	500	VH3	250
RG62	500	VT26A	1.000
RS31	1.500	VT127A	1.700
RS282	1.500	VT129 /304TL	8.000
RS288	350	2W60	500
RS289	350	3T50	500
RS318	3.000	3X50	750
RT 75/15	250	3X75B	1.500
RT		5X75	1.200
150/200	3.500	250R	2.000
RT280/80	1.500	254	2.000
RV25	1.000	393A	1.500
RV258	500	800	500
RV275	350	826	1.000
SI5/40/1	2.000		
13201A	750		

MICRO GRAPHITE
 Graphite, — haute sensibilité — Modèle U.S.A. 795

RECEPTEURS OC 40-115 m.
 Détectrice à réaction et 2 BF, alimentation piles 4 et 80 volts (sans pile ni casque) 2.000
 Bobinages à broches : 25-60 m ; 200-500 m ; 110-220 m ; 500-900 m ; interchangeable 250

H.P. AP (grande marque)
 17 cm sans transfo 990
 21 cm — — — — — 1.450

H.P. Excitation avec transfo
 12 cm Excit. 500 ohms 500
 17 cm — 3 000 — — — — — 500
 21 cm — 1,5-1,8-3 KΩ 990
 28 cm — 2 et 3 KΩ 2.500

POTENTIOMETRES GRAPHITE
 (Toutes valeurs)
 Sans Inter 70
 Avec Inter 80

LUXUEUX ENSEMBLES
 Pégamoid pour ELECTROPHONES
 Comportant un coffret permettant le montage d'un ampli et d'un tourne-disques de 30 cm. (Dimensions : Long. 52 mm Larg. 35 mm. Haut. 39 mm. Commandes sur l'avant et sorties sur l'arrière 4.000 et une valise formée de 2 baffles démontables avec dispositif coulissant permettant de loger 2 HP de 24 cm. Emplacement prévu pour le micro, son pied et les tris. Matériel neuf de première qualité 2.500

DEFENSE du FRANC!

VIBREURS 6 V.
 Contacts robustes, culot 4 b. améric. **850**

BRAS DE P. U.
 « CHARLIN »
 Type électromagnétique **750**

COMMUTATRICES
 (non filtrées)
 Primaire 12 v. - 2,3 A
 Secondaire 250 v. - 50 mA .. **5.000**
 Primaire 12 v. - 5 A
 Secondaire 300 v. - 100 mA .. **6.000**
 Primaire 6 v. 9,5 A
 Secondaire 300 v. - 100 mA .. **7.500**

TRANSFOS D'ALIMENTATION
 P. : 110/245 v. - S. :
 6,3 v. 2x280 v. 65 mA. **650**
 6,3 v. prise à 5 v.

COMMUTATRICES
 (filtrées)
 Primaire 6 v. - 4,5 A
 Secondaire 250 v. - 50 mA .. **8.500**

COMMUTATRICES ANGLAISES
 Primaire 24 v. - 8 A.
 Secondaire 6 v. 150 v. 300 v.
 5 A 10 mA 70 240 mA
 Entièrement blindées. - Ventilateur de refroidissement - Filtrées. **7.000**
 Les mêmes en 12 v. - 16 A **10.000**

VENTE SENSATIONNELLE! RECLAME

1A3	375	6L7	375	954 (4672)	950	E452T	950
1E7	750	6M6	375	955 (4671)	950	E703	375
1J6	750	6M7	375	1294	550	EA50	550
1L4	375	6N7	750	1603	550	EBF2	375
1LN5	375	6Q5	375	1613	550	EBF32	375
1N5	375	6Q7	375	1619	550	ECF1	375
1R4	375	6SH7	550	1624	550	ECH3	375
1R5	480	6SK7	550	1626	550	ECH41	375
1S5	480	6SL7	750	1629	550	ECH42	375
1T4	480	6SS7	750	1801	250	EF6	375
2A3	750	6V6	375	1805	375	EF9	375
2B6	550	6X4	290	1817	375	EF13	950
2B7	750	10	375	4646	950	EF14	950
3A4	375	12BA6	375	4673	750	EF50	950
3D6	375	12BE6	375	4686	550	EL2	375
3Q4	480	12J5	375	13202X	150	EL3	375
3S4	480	12SG7	550	A242	375	EL12	750
5Y3GB	375	12SJ7	550	A409	150	F10	150
6AF7	375	12SK7	550	A410	150	F410	375
6AQ5	290	12SN7	550	A415	150	F443	375
6AT6	375	12SR7	550	A425	150	KBC1	750
6AU6	375	33	375	AC50	375	KF4	950
6AV6	290	34	375	AF7	550	KL4	950
6BA6	290	38	550	B405	150	PH60	375
6BE6	290	42	375	B409	150	RM6	375
6CSM	750	46	375	B442	550	RP6	950
6CSG	375	47	375	C405	150	RTC1	250
6E8	375	48	375	CC2	375	R207	375
6F6	375	75	375	D410	150	R219	950
6H6	375	78	375	E3F	550	R236	250
6J5	375	82	375	E409	150	UCH42	375
6J7	375	89	375	E441	950	UF11	375
6K7	375	50S	250	E443N	550	U2020-5	150
6L6	550	864	375	E444S	950	U4520-4	150

!!! UNIQUE !!!
6SN7 Par 100 : **595**
 Par 10 : 700 - Par 1 : 750
REMISE 30% sur
 AK2 — AL4 — EBF2 — ECH3 — ECF1 — EF9 — EL3 — EZ4 — CBL6
 5Y3GB — 6E8 — 6K7 — 6Q7 — 6V6 — 25Z5 et 6 — 42 — 47 — 75 — CY2
 ■ GARANTIES ■ BOITES CACHETEES ■

NOUVEAUTE!...
 Décolletage divers (au choix de l'acheteur) uniquement au pas Français.
 Vente sur place. le kg. 500

INUSABLES ET FAMEUX
 Condensateurs «Dubilier» (control. 52)
 16 MF 500 volts 100
 32 MF 450-500 volts 150

CONDENSATEURS ELECTROCHIMIQUES
 16 mfd alu 150
 2x8 MF 500 V. alu 150
 32 MF 150 V. alu 50
 32 MF 150 V. carton 50

CONDENSATEURS PAPIER

Capacités en Mfds	Tension de service en volts	Prix Nets
0.004	2000	20
0.01	250	20
0.05	250	20
0.05	1250	50
0.1	500	20
0.1	600	20
0.25	250	30
0.25	1000	50
0.24	2000	80
0.25	2000	80
0.5	250	50
0.5	500	80
0.7	650	100
1	500	80
1	1000	100
1	1750	300
1	2000	350
1	12500	3.000
1,3	3000	800
2x1	500	180
4x1+1,5	500	300
4x1	500	250
2	250	100
2	175	125
2	350	150
2	500	150
2	750	180
2	1000	200
2x2	1250	350
2	2500	700
3	750	250
3,3	1750	600
4	150	100
4	160	100
4	250	180
4	350	200
4	500	250
4	800	350
4	2000	1.000
4	3000	2.000
1x2+4	180	350
4+2	1500	500
5	1500	600
5	2000	650
5	500	300
2+3+2	500	350
6	450	300
8	500	500
10	800	600
10	750	600
12	1250	750
30	160	150
50	15	50
50	30	50
500	50	100
900	30	150
1000	30	150
1800	15	150
2000	15	150
200	12	100
200	450	1.000
360	15	100

ALIMENTATIONS par VIBREURS
 Entrée 12 V. =
 Sortie 200 V. = 40 mA .. 2.500
 Entrée 110 V. =
 Sortie 110 V. = 500 mA .. 4.000
 Entrée 220 V. =
 Sortie 110 V. = 500 mA .. 4.000

MOTEURS DE P. U.
 (avec plateau)
 Type synchrone 2.500
 — asynchrone 3.500
 — universel 7.000

RADIO-M.J

19. RUE CLAUDE-BERNARD - PARIS-5^e
 TEL. GOB. 47 69 95 14 — CCP. PARIS 1532 67

TÉL. GUT. 03 07 — CCP. PARIS 743 742
 1, BOULEVARD SÉBASTOPOL - PARIS-1^{er}

GENERAL-RADIO

commandes de gain général, aiguës et basses, ne sont pas indépendantes les unes des autres ; la manœuvre de l'une d'elles nécessitera la retouche des autres.

HR - 3.15. — Désirant construire l'oscillographe décrit dans le n° 819 :
1° Puis-je remplacer le tube C95S Mazda par un tube cathodique LB1 que je possède ?

2° Quelle intensité doit-on prévoir pour l'enroulement 200 V du transformateur ? J.C. Bernazzani, Paris-10°
1° Oui, cette transformation est possible. Il est bien évident que vous ne disposerez d'un écran que de 7,5 cm avec le LB1 (au lieu de 9,5 cm avec le C95S). Par ailleurs, le transformateur assurant le chauffage du tube cathodique devra présenter un secondaire de 12,6 V 0,27 A.

2° L'intensité parcourant cet en-

roulement est extrêmement réduite (consommation du tube cathodique !). En conséquence, un enroulement réalisé avec du fil de 10/100 de mm émaillé fera amplement l'affaire.

HR - 3.17 - F. — Veuillez me communiquer les caractéristiques et brochage du tube 717A de la Western Electric. Michel Warnier, à Calais.
717A — Western Electric : Pentode à faible cut-off ; chauffage 6,3 V—0,175 A ; $V_a = 120$ V ; $I_a = 7,5$ mA ; $V_{g2} = 120$ V ; $I_{g2} = 2,5$ mA ; $V_{g1} = -2$ V ; $\rho = 390 \Omega$; pente = 4 mA/V.

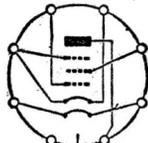


Fig. HR317.

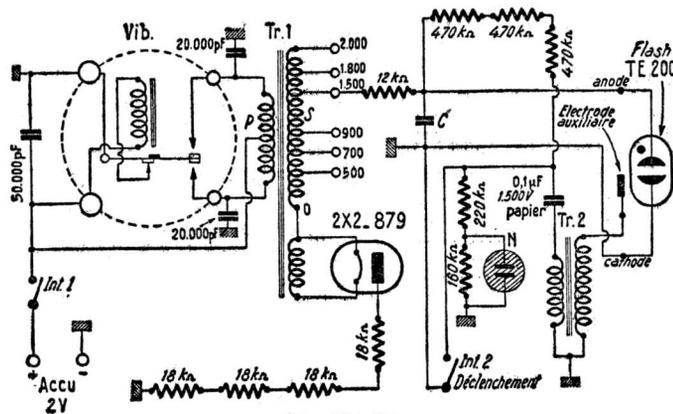


Fig. HR 401.

HR-401-F. — M. P. B... à Maisons-Laffitte (S.-et-O.) nous demande un schéma avec tous détails pratiques lui permettant de construire un flash électronique à lampe à éclat portatif, alimenté par un accumulateur.

Le schéma demandé est donné sur la figure HR-401. Rappelons brièvement le principe de ces appareils :

A l'aide d'une alimentation redresseuse classique, on charge un condensateur C à haute tension, monté en parallèle sur la lampe à éclat. La valeur de cette H.T. doit être choisie telle que l'amorçage du tube ne se produise pas ; le déclenchement est produit au moment voulu en appliquant une tension entre la cathode du flash et l'électrode auxiliaire extérieure : une ionisation partielle se produit alors autour de la cathode, ionisation qui se propage aussitôt à tout le tube en provoquant la décharge du condensateur C.

En fermant Int. 1, on effectue donc la charge du condensateur C. Le déclenchement est opéré à l'instant opportun en fermant Int. 2 ; il est nécessaire que la fermeture de Int. 2 s'effectue environ 15 à 20 microsecondes après l'ouverture de l'obturateur de l'appareil photographique.

La durée des éclairs est conditionnée par la capacité de C. Ainsi, avec un flash TE 200, et d'après la documentation Mazda, on obtient :

- 320 µs pour 50 µF ;
- 140 µs pour 25 µF ;
- 90 µs pour 5 µF ;
- 35 µs pour 1 µF ;

Cela pour un condensateur chargé à 2000 V. Avec cette même tension et un condensateur de 25 µF, le flux lumineux en crête est de 15 000 000 de lumens.

Revenons à notre montage.

La source de tension est un accumulateur de 2 volts (un élément), qu'il est aisé de recharger avec un petit transformateur abaisseur de tension, suivi d'un redresseur (cuivre-oxyde de cuivre, sélénofer, etc...) à partir du réseau de distribution.

Vib. est le vibreur habituel, type 2 volts (Heymann). Le transformateur de charge Tr. 1 présente les caractéristiques suivantes : section du noyau magnétique = 9 cm² ; primaire = 2 fois 8 tours de fil de 20/10 de mm cuivre sous coton ; secondaire chauffage valve = 11 tours de 10/10 de mm cuivre émaillé. Pour le secondaire H.T., nous avons prévu un enroulement à prises, d'une part, afin d'obtenir diverses intensités lumineuses du flash, et d'autre part, afin de pouvoir utiliser soit la lampe à éclat type TE 200, soit le type TE 100 fonctionnant à tension plus réduite. Cet enroulement est exécuté en fil de

10/100 de mm émaillé ; entre 0 et 500 V, nous avons 2 000 tours ; entre 500 et 700 V, 800 tours ; entre 700 et 900 V, 800 tours ; entre 900 et 1 500 V, 2 400 tours ; entre 1 500 et 1 800 V, 1 200 tours ; et entre 1 800 et 2 000 V, 800 tours. Les tensions 500, 700 et 900 V conviennent pour le flash TE 100 ; les tensions 1 500, 1 800 et 2 000 V sont réservées pour le TE 200.

L'utilisation en appareil fixe alimenté par le secteur est évidemment possible ; il suffit de réaliser un primaire classique (4 tours par volt) et de le relier au réseau.

La valve est du type monoplaque pour T.H.T., en l'occurrence la 2X2-879.

Les résistances de 18 kΩ en série limitent l'intensité de charge du condensateur C ; il est nécessaire d'utiliser des résistances en série, plutôt qu'une seule résistance de 75 kΩ, par exemple, à cause de la tension élevée qui existerait aux bornes de cette unique résistance.

Toutes les résistances employées sont du type 1 watt, sauf la résistance de 12 kΩ qui est d'une puissance de 2 à 3 watts.

Comme condensateur C, nous avons utilisé un S.A.F.C.O.-Trévoux de 20 µF, service 1 000 V, essai 3 000 V à « décharge instantanée ».

Après fermeture de Int. 1, lorsque C est chargé, c'est-à-dire lorsque l'appareil est prêt à fonctionner, l'indicateur N s'allume (témoin néon Mazda).

Le déclenchement s'opère de la façon suivante : un condensateur de 0,1 µF au papier se trouve également chargé à une tension de 100 à 200 V ; la fermeture de Int. 2 provoque sa décharge dans le primaire d'un transformateur élévateur Tr. 2 dont le secondaire est appliqué entre la cathode du flash et l'électrode auxiliaire d'amorçage.

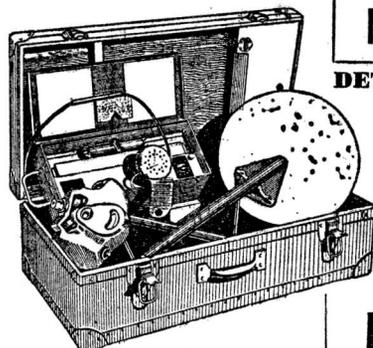
Les caractéristiques du transformateur Tr. 2 ne sont nullement critiques...pourvu que la tension du secondaire provoque l'ionisation partielle du flash entre cathode et électrode auxiliaire ; il suffit de disposer d'un transformateur fortement élévateur : petite bobine d'allumage de voiture automobile, transformateur de liaison à une grille de microphone charbon, etc... C'est un transformateur allemand de micro charbon que nous avons utilisé dans notre réalisation.

Pour terminer, nous indiquons, successivement, les tensions maximum, normale et minimum d'utilisation : pour le flash TE 100 : 1 000 V, 900 V, 500 V ; pour le flash TE 200 : 2 500 V, 2 000 V, 1 500 V.

SONECTRAD

4, Bd de Grenelle (20 m. du Vel d'Hiv)

Métro : BIR-HAKEIM — Tél. : SUF. 68-29. — C.C.P. 5500-49

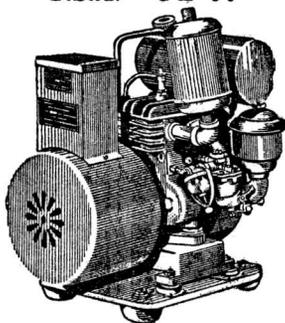


MATÉRIEL U. S. A.

DETECTEUR DE MINES U.S.A. D'ORIGINE TYPE SCR 625

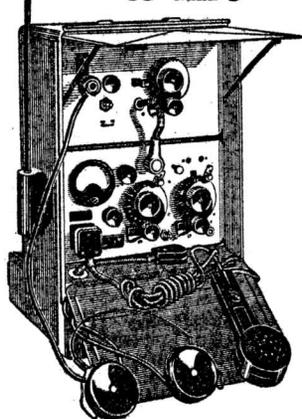
Matériel à l'état neuf dans une mallette avec accessoires, livré équipé, réglé et prêt à fonctionner. Sensibilité extrême, détecte les plus petites parcelles métalliques. Essai sur place **15.800**

GROUPE ELECTROGENE U.S.A. - PE 77



Matériel neuf, génératrice 115 V. C.C. 250 W filtré, moteur 4 temps à consommation réduite, régulateur de vitesse automatique. Convient pour éclairage en campagne et applications diverses. **39.500**

POSTE ANGLAIS 18 MK 3



Poste émetteur-récepteur. Bande 6 à 9 Mc, 33 à 50 m. alimentation par piles. Prix de ce poste nu, à équiper **5.800**

PILES U.S.A.

Essai des tensions débits à la livraison (les cotes indiquées s'entendent : long. x larg. x haut.)

- BA-44** Pile 6 V. de longue durée à grand débit. Sorties à bornes. Convient pour éclairage de secours et alimentation Delco voiture, install. téléphoniques, etc. Cotes 250 x 70 x 170 **1.400**
- BA-2** Pile 22,5 V pour appareils de mesures. Cotes 87 x 50 x 65. **180**
- BA-31** 4,5 V et lampe de poche. Sorties à bornes. Cotes 60 x 20 x 68. **80**
- BA-35** Élément 1,5 V. à grand débit, longue durée, sorties bornes. Cotes 68 x 68 x 100 **150**
- BA-37** Torche 1,5 V. à gr débit pour E.R. D = 32 ; H = 154 **100**
- BA-38** HT 103 V. 10 mA. alim. poste pile. Cotes 33 x 33 x 295 **350**
- BA-41** HT 5 mA min. 4,5 + 25,5 + 60 = 90 V. Cotes 60 x 50 x 85. **390**
- BA-42** Torche 1,5 V convient boîtier lampe. D = 25 ; H = 50 **35**
- BA-58** Élément 1,5 V. réduit. Convient pour polar. D = 14 ; H = 48. **15**
- BA-202** Torche 3 V. Convient boîtier lampe D = 25 ; H = 100 **70**

PUB. J. BONNANGE

Un récepteur 144 Mc/s de construction facile

NOS lecteurs ont pu trouver dans les colonnes du *Haut-Parleur* la description de nombreuses réalisations permettant la réception de la bande 2 mètres. Nous avons décrit, pour notre part, une détectrice à réaction, qui nous valut en son temps un courrier abondant. Nous l'avons amé-

récepteurs et n'appelle aucun commentaire.

L'amplification MF est poussée, avons-nous dit. En effet, nous avons deux étages équipés de lampes EF41 associés à des transformateurs MF accordés au voisinage de 11 Mc/s. Cette fréquence est raisonnable et nous nous

encombrants, ce qui permet un câblage rationnel. Pour une valeur de MF un peu plus élevée (13 Mc/s), on trouve les mêmes éléments chez *Cicor* : boîtiers légèrement plus encombrants, réglages par noyau magnétique. Nul doute qu'ils ne donnent pareillement satisfaction. Il est évident que le câblage doit

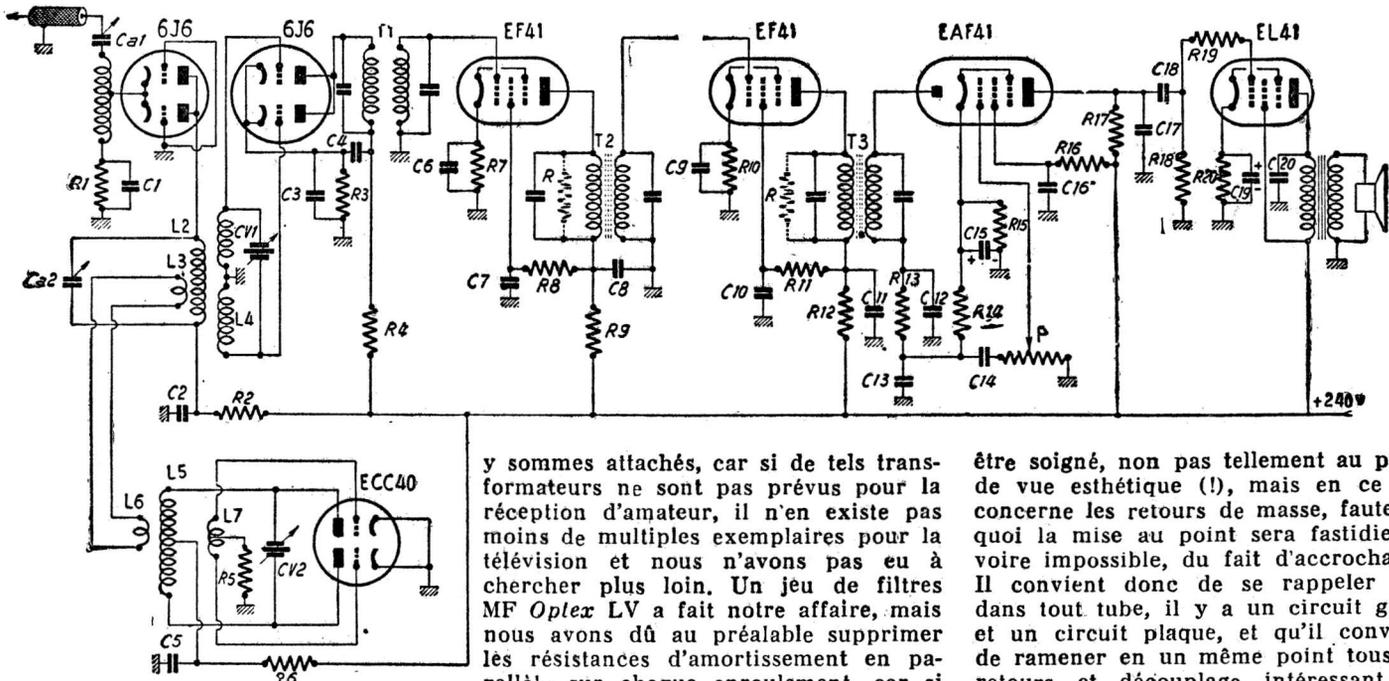


Figure 1

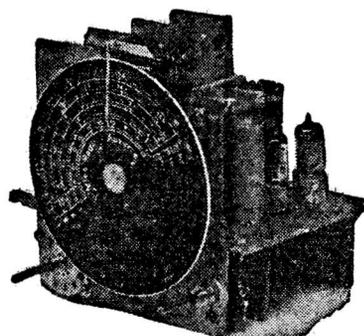
liorée par l'adjonction d'un étage HF, moins pour en espérer une sensibilité beaucoup plus poussée, que pour l'isoler de l'antenne et l'empêcher de « rayonner » outre mesure. Puis, ce fut un convertisseur simple à deux lampes, qui introduisit la notion de changement de fréquence et nous donna une sensibilité très satisfaisante en le faisant suivre d'un récepteur de trafic de qualité.

C'est en voulant nous débarrasser du double changement de fréquence que nous sommes arrivés à la solution actuelle : le récepteur autonome, qui présente un certain nombre d'avantages dans la forme à laquelle nous nous sommes arrêtés. Naturellement, la partie essentielle, le cerveau du récepteur reste assez classique : un étage d'amplification HF à grille à la masse et entrée cathode, suivi d'une modulatrice double triode en push-pull, associée à un étage oscillateur. La chaîne amplificatrice qui suit a été poussée au maximum comme on le verra par la suite; quant à la partie BF, elle est celle de tous les

récepteurs et n'appelle aucun commentaire. L'amplification MF est poussée, avons-nous dit. En effet, nous avons deux étages équipés de lampes EF41 associés à des transformateurs MF accordés au voisinage de 11 Mc/s. Cette fréquence est raisonnable et nous nous

y sommes attachés, car si de tels transformateurs ne sont pas prévus pour la réception d'amateur, il n'en existe pas moins de multiples exemplaires pour la télévision et nous n'avons pas eu à chercher plus loin. Un jeu de filtres MF *Oplex LV* a fait notre affaire, mais nous avons dû au préalable supprimer les résistances d'amortissement en parallèle sur chaque enroulement, car si nous voulons une bande passante MF pas trop étroite, une valeur de 1 Mc/s est tout de même un peu exagérée... Ces petits blocs sont commodes, leur réglage est aisé et stable, et ils sont peu

être soigné, non pas tellement au point de vue esthétique (!), mais en ce qui concerne les retours de masse, faute de quoi la mise au point sera fastidieuse, voire impossible, du fait d'accrochages. Il convient donc de se rappeler que dans tout tube, il y a un circuit grille et un circuit plaque, et qu'il convient de ramener en un même point tous les retours et découplage intéressant un même circuit. Les résistances de cathodes ont été fixées à 300 Ω, valeur un peu plus élevée que la normale et chaque écran a été découplé soigneusement. Moyennant ces précautions, notre am-



RECEPTION PARFAITE DES GAMMES D'AMATEUR

BLOC HF 5 BANDES ÉTALÉES
3,5 — 7 — 14 — 21 — 28 Mc/s
câblé, réglé, avec CV et démulti
— 472 ou 1.600 kc/s —

RECEPTEUR 13 TUBES — DOUBLE CONVERSION —

équipé d'un bloc 1 600 kc/s
voir description H-P N° 913, 914
livrable en pièces détachées

nombreuses
références

PIERRE MICHEL - F9AF
— CONSTRUCTEUR —
20, AVENUE DES CLAIRIONS, AUXERRE (YONNE)

documentation et
prix sur demande

* J.-A. NUNÈS-30 B

plificateur 11 Mc/s a été réglé sans, pratiquement, aucune retouche. Pour juger de sa sensibilité, il suffit d'approcher du transformateur d'entrée une antenne quelconque !... En somme, nous avons un récepteur à amplification directe à accord fixe (11 Mc/s). Reste la partie UHF. Le changement de fréquence s'effectue par deux lampes : une ECC40 fournit l'oscillation locale. L'en-

roulement accordé L5 (4 spires, fil nu 1,2 mm, prise médiane, diam. 12 mm) est supporté en l'air par ses connexions à CV₂ d'une part, et aux deux sorties de plaque du support de la lampe, d'autre part. L'enroulement d'entretien L₇ comporte 2 tours du même fil nu, mais son diamètre intérieur est de 20

mm, de façon à entourer L₅ sans risquer le contact. A noter que si les deux bobinages sont réalisés dans le même sens, les extrémités de L₇ doivent être croisées, faute de quoi on n'obtiendrait aucune réaction, donc aucune oscillation. L₇ est supportée par ses connexions et par la résistance de fuite de grille R_s.

Grâce à la grosseur du fil utilisé et identique, qui est couplée à L₄, elle-même couplée à L₄ (2x2 spires fil 1,2 mm, diamètre 12 mm; ouverture entre les deux demi-enroulements = 10 mm). L₄ comporte 6 tours identiques, qui viennent s'insérer dans l'ouverture de L₄. Ainsi, les grilles de la 6J6 reçoivent en push-pull les tensions du signal à recevoir et du signal d'oscillation et l'on retrouve dans le circuit plaque le battement qui pour être égal à 11 Mc/s, sous-entend une oscillation locale de 133 à 135 Mc/s.

Quant à l'étage préamplificateur HF, il est un peu moins classique, mais nous a donné des résultats surprenants. Une 6J6 dont les éléments grilles et plaques sont reliés en parallèle est montée en amplificatrice à grille à la masse, ce qui nous donne une lampe de pente 10 mA/V, donc un gain sérieux, pour une stabilité absolue.

Le circuit d'entrée, à accord série, comporte 8 tours avec prise cathode au milieu du bobinage, qui a les mêmes éléments et dimensions que L₄-L₅.

On remarquera que CV₁ et CV₂ sont indépendants l'un de l'autre. En réalité, la recherche des stations s'effectue par CV₂, qui permet d'accorder l'oscillateur, quant à CV₁, il intervient comme condensateur ajustable, car les circuits d'entrée sont assez fortement amortis pour qu'on se dispense du souci d'une commande unique, toujours délicate à mettre au point si on la veut rigoureuse.

(Suite page 65.)

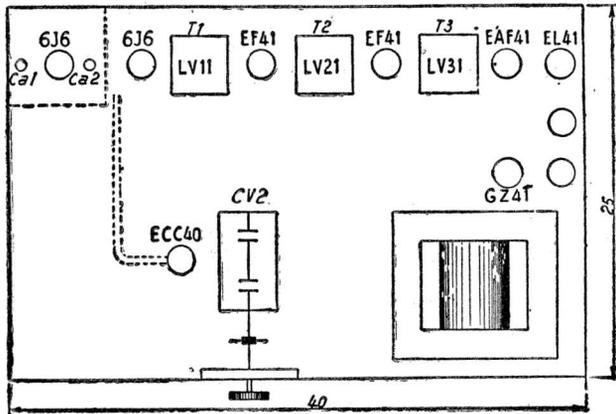


Figure 2

roulement accordé L5 (4 spires, fil nu 1,2 mm, prise médiane, diam. 12 mm) est supporté en l'air par ses connexions à CV₂ d'une part, et aux deux sorties de plaque du support de la lampe, d'autre part. L'enroulement d'entretien L₇ comporte 2 tours du même fil nu, mais son diamètre intérieur est de 20

à la longueur minime des connexions, on obtient sans difficultés un ensemble très rigide. Une spire (L₆), enfoncée dans L₅, assure le transfert de l'énergie de l'oscillation locale, par le moyen d'un morceau de câble coaxial, soudé au châssis sur toute sa longueur. On retrouve à son extrémité une boucle L₆

REFLEXIONS SUR LE TRAFIC BANDE 7 Mc/s

A la suite de l'article publié sous ce titre dans le numéro 909, l'auteur a reçu une quantité importante de lettres ; de nombreux avis également nous ont été donnés directement sur l'air. Toutes ces lettres, tous ces avis abondent dans notre sens, et nous nous en réjouissons vivement. L'unanimité *moins une voix* a été obtenue dans le dépouillement du volumineux courrier ; nous estimons que le résultat est magnifique, surtout si l'on tient compte que ladite voix n'est pas d'accord avec nous seulement sur certains points.

Nous allons nous expliquer :

« Les QSO à deux ou à trois gaspillent les malheureux kc/s restants », nous dit cet OM. Nous l'admettons volontiers pour les samedis après-midi et les dimanches, où il y a foule sur la bande 40 m. Mais, *dans la semaine*, il n'est pas rare d'entendre seulement un ou deux QSO français dans la bande. Tout amateur, possédant un récepteur tant soit peu sélectif, peut constater de lui-même que la place ne manque pas pour faire de nombreux QSO à deux ou à trois, sans être obligé de constituer un *seul* QSO à huit ou neuf stations !

Voir la question sous l'angle de notre correspondant, c'est prendre le problème à l'envers ! De plus, c'est même fort dangereux, car en définitive, cela risquerait fort d'entraîner une nouvelle réduction des plages de fréquences par les Pouvoirs publics (si, toutefois, cette opinion se généralisait... ?).

Quant aux perturbateurs, ce ne sont pas des fatigués ou des énervés qui attendent que la QRG soit libre ! De la lecture du courrier reçu, il découle que si tel ou tel QSO est écouté, c'est uniquement parce qu'il n'y a que ce QSO

français « confortable », à ce moment, sur la bande. Voilà l'opinion générale ; les QRG libres ne manquent donc pas pour l'établissement d'autres QSO (nous parlons toujours « en majorité », bien entendu).

La majorité des perturbateurs sont des stations noires qui cherchent des contrôles, par ce procédé. Mais, il y en a aussi qui perturbent volontairement, uniquement par esprit de mal faire et par jalousie.

Enfin, un dernier point : certes, l'émission d'amateur n'a pas été créée uniquement pour échanger des formules de politesse ; mais, il serait lamentable d'arriver à supprimer une chose aussi normale et élémentaire qu'est la politesse dans un QSO. Lorsqu'un OM a le bonheur de compter dans le monde, des amateurs des véritables amis, des amis de vieille date, il est normal d'être gentil à l'extrême avec ces correspondants, voire galant s'il s'agit d'une YL ! La grande sympathie qui lie certaines stations, les formules de politesse, etc... ne sont pas interdites par la législation d'amateur, même si le tout est ouvertement étalé sur l'air. Correction, obligeance, courtoisie, sincérité, dévouement, politesse, sont de règle dans le trafic amateur : si ça ne plaît pas à certains, nul ne les oblige à écouter le QSO, ils n'ont qu'à tourner le bouton !

Pour terminer, l'auteur remercie tous les amateurs qui ont bien voulu lui adresser leurs points de vue, et s'excuse de ne pas avoir pu répondre personnellement à chacun. Avec les 73 de

Roger RAFFIN,
F3 AV.

Réglages

Après vérification des tensions et des étages BF, appliquer à l'entrée de l'amplificateur MF un signal à 11 Mc/s et régler l'un après l'autre les ajustables « variables » des boîtiers. Au fur et à mesure que le réglage s'avancera, diminuer la tension d'injection par le jeu de l'atténuateur si le générateur en comporte un, ou, ce qui revient au même, diminuer le couplage d'entrée de manière à obtenir un accord très précis.

Amener, en contrôlant à l'ondemètre, l'oscillateur sur 130 Mc/s environ et injecter à l'entrée antenne une tension qui donne en harmonique 144 Mc/s (24, 28,8, 36 ou mieux 48 Mc/s, ce qui n'est pas difficile à obtenir, même avec des moyens modestes). Régler CV₁ et Ca pour obtenir un signal maximum et agir pareillement sur Ca₂, ce qui donne alors pour une bande de 2 Mc/s un accord très satisfaisant. On réglera en définitive Ca₁, Ca₂ et CV₁ sur 145 Mc/s et il n'y aura pratiquement plus aucune retouche à effectuer.

L'antenne

Pour un premier essai, un simple doublet horizontal (97 cm de longueur) attaqué au centre par un câble coaxial serait évidemment suffisant pour recueillir quelque signal proche ou lointain, mais une bonne antenne étant la condition « sine qua non » de performances, nous avons essayé un aérien facile à réaliser, très efficace et qui, de plus, s'adapte parfaitement à l'étage d'entrée du récepteur décrit. Ce n'est certes pas un de ces édifices du type « stacked array » à antennes empilées à qui mieux mieux au sommet d'une tour, luxe que peut se payer quelque « gentleman farmer » ou quelque « boss » fortuné, mais qui n'est accessible dans sa construction qu'à quelques rares privilégiés. Non, nous avons préféré à cela une réalisation à la française, ce qui ne veut pas être synonyme de médiocre pour autant. Il s'agit d'une « beam » à trois éléments, qui nous apporte un gain de plus de 6 db soit un point de QRK en plus au bas mot, ce qui correspond à une puissance double de l'émetteur intéressé. Ce n'est déjà pas si mal! L'originalité réside dans le doublet qui est monté en folded-multibrins (ce terme est un néologisme dont l'auteur prend la responsabilité). On sait, sans entrer dans la théorie des antennes folded ou trombone, que la résistance de rayonnement d'un doublet classique est voisine de 72 Ω. Lorsqu'on court-circuite le doublet par un conducteur de même longueur et de même diamètre, cette valeur est multipliée par 4, soit approximativement 300 Ω. Avec deux brins, on multiplie l'impédance du centre par 9 et avec 3 brins, cette valeur est multipliée par 16. Il est évident que pour une antenne simple, on n'a aucun intérêt à dépasser deux brins (300 ou 600 Ω), ce qui cadre bien avec les lignes classiques de même valeur. Mais on sait également que lorsqu'on associe un doublet quel qu'il soit à deux éléments parasites,

l'impédance au centre « tombe » d'une manière si vertigineuse qu'aucune ligne ne peut s'y adapter sans une erreur d'adaptation catastrophique. L'artifice cité plus haut qui a amené à la solution « folded » permet de porter l'impédance au centre à une valeur telle qu'une ligne commerciale de « twin-lead » 300 Ω s'y adapte avec une erreur et un coefficient d'ondes stationnaires réduits et, partant, négligeables.

La figure 3 A montre le détail de réalisation du doublet ; sur la figure 3 B, on trouvera les dimensions de l'antenne complète. Le directeur et le réflecteur sont ajustables par un petit tube coulissant

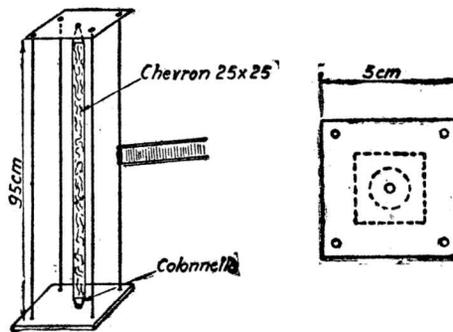


Figure 3A

Fig. 3B

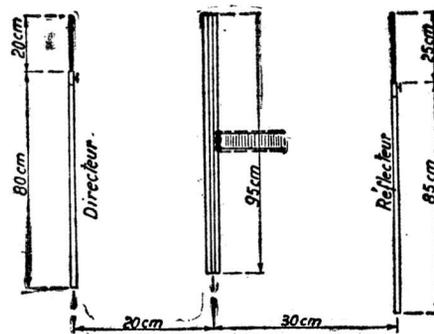


Figure 3C

pour le réglage et blocable par un boulon ou une vis. Les tubes utilisés sont en cuivre (type installation sanitaire, de 14 mm de diamètre. La partie folded est en fils de cuivre de 3 mm, soudés à une plaque carrée de cuivre épais de 5 cm de côté, percée comme figure 3 C. Pour fixer le doublet au bâti, un chevron de bois portant deux colonnettes à ses extrémités donne la rigidité suffisante.

Le réglage indispensable pour un rendement optimum se fait à partir d'un émetteur de faible puissance ; l'étage final d'un exciter, par exemple, accordé au milieu de la bande. Le directeur est momentanément amené à une longueur de 91 cm et le réflecteur à 1 m. On surélèvera provisoirement l'antenne à quatre mètres du sol environ, ses éléments étant dans le plan horizontal, et on couplera la ligne par une spire au C.O. de plaque de l'exciter. Un mesureur de champ placé à quelques mètres en avant sera accordé une fois-pour toutes sur la fréquence choisie. La distance est à déterminer de telle sorte que ses indications soient parfaitement lisibles. On réglera alors la longueur du directeur par ajustement de la partie cou-

lissante, de manière que, à puissance égale à la base, les indications fournies par le mesureur de champ soient maximum. Ne pas bloquer définitivement la partie ajustable. Opérer pareillement avec le réflecteur pour obtenir un gain avant maximum, mais veiller qu'après chaque retouche à l'un ou l'autre des éléments, le circuit oscillant soit amené à la résonance. Diminuer le couplage pour que le courant plaque et la puissance appliquée restent les mêmes, afin que la lecture fournie par le mesureur de champ conserve sa signification. Finalement, retoucher légèrement le directeur et bloquer ses deux parties coulissantes. L'antenne est réglée et on vérifiera qu'en supprimant le couplage au circuit oscillant, celui-ci soit à la résonance, ce qui confirme un excellent transfert d'énergie. Reste à passer aux essais du récepteur lorsque l'antenne sera définitivement mise en place. Nul doute que le peu de peine qu'elle aura demandée se trouve compensé par des réceptions intéressantes dont nous nous ferons l'écho si nos lecteurs veulent bien nous en faire part.

R. PIAT - F3XY.

Valeurs des éléments

C1, C2, C3, C4, C5 = 500 pF céramique ; C6, C7, C8, C9, C10, C11 = 3 000 pF mica ; C12, C13 = 100 pF mica ; C14 = 0,01 μF papier ; C15 = 10 μF-25 V ; C16 = 0,1 μF papier ; C17 = 200 pF mica ; C18 = 0,01 μF papier ; C19 = 20 μF-25 V ; C20 = 3 000 pF mica ; Ca = Variable Transco 3-30 pF ; CV1 = CV2 = « Papillon » surplis 2x20 pF.

R1 = 100 Ω ; R2 = 10 kΩ ; R3 = 500 Ω ; R4, R5, R6 = 10 kΩ ; R7 = 300 Ω ; R8 = 100 kΩ ; R9 = 3 kΩ ; R10 = 300 Ω ; R11 = 100 kΩ ; R12 = 3 kΩ ; R13 = 50 kΩ ; R14 = 500 kΩ ; R15 = 2 kΩ ; R16 = 500 kΩ ; R17 = 100 kΩ ; R18 = 500 kΩ ; R19 = 50 kΩ ; R20 = 150 Ω ; P = Pot. 1 MΩ.

Abonnements et rassortiments

Les abonnements ne peuvent être mis en service qu'après réception du versement.

Nos fidèles abonnés ayant déjà renouvelé leur abonnement en cours sont priés de ne tenir aucun compte de la bande verte ; leur service sera continué comme précédemment, ces bandes étant imprimées un mois à l'avance.

Tous les anciens numéros sont fournis sur demande accompagnée de 51 fr. par exemplaire.

D'autre part, aucune suite n'est donnée aux demandes de numéros qui ne sont pas accompagnées de la somme nécessaire. Les numéros suivants sont épuisés : 747, 748, 749, 760, 768, 816.

O NT participé à cette chronique : F9QU, F9RS, F9DW, I1VS.
Trafic. — Les avis sont partagés en ce qui concerne le Ten, les uns affirmant que cette bande est morte, d'autres annonçant une ouverture, tout au moins partielle, de cette fréquence. En fait, les contacts sont possibles, dans les meilleures conditions avec l'Asie Mineure, l'Afrique et l'Amérique du Sud, ce qui ne présente pas un caractère essentiellement nouveau.

Par contre, très bonne propagation sur 20 m. Les DX sont faciles au cours de la nuit. F9QU signale QSO avec FF8AI sur 14181 kc/s à 19.30, PY1IF, LU4RB, PY6BP, PY6BF, HC1FG, HP3FL, CR4AF, PY2CK, FF8CN (03.00), PY6CN (13.55), PY2AWO (20.28), QRK le 26/4, entre 20.00 et 21.00, VP2NB, YV5AB, HK1FV, KP4OM/MQ, TI2EV, PY9CB ; le 27, PY4, HI6EC, CS3AC, HP3BR, LU9KA, en phone.

PY2CK signale que KS6AA est QRV à Samoa, en cw, sur 14050 kc/s et que EA8AW doit être actuellement à Ifni. YUIAG fait le DPF fone et recherche les F.

Notre ami I1VS a QSO en phone la station SIIT, dont il recherche le QTH.

Nouvelles de trafic. — DL1YYA est la première station d'Héligoland et travaille surtout entre 12.00 et 13.00 h sur 3600 kc/s en fone et cw, avec seulement 7 W.

IARU. — La Chine et la Tchécoslovaquie se sont retirées, tandis que la République dominicaine et le Maroc français donnaient leur adhésion. Demandes d'adhésion des Bermudes, Equateur, Allemagne et Antilles néerlandaises. Activité diminuée de 50 %. En 1951, il a été attribué 681 diplômes WAC, dont 239 pour la fone seule et 28 WAC 80 m. Compte rendu de la conférence de Genève. Les intérêts de la Région I sont dans les mains de la RSGB. Décision d'utiliser dans les contests internationaux une notation uniforme analogue à celle du contest VK/ZL.

Broadcast cw. — Depuis le 16, chaque dimanche à 10.00, sur 7010 kc/s, un broadcast en cw est transmis par DL0ST (opérateur DL1CS et DL1CO) de Stuttgart. Le broadcast comprend un extrait du broadcast allemand (Deutschlandrundspruch) et d'autres communications. La première transmission se fait à la vitesse de 90 lettres par minute, puis répétition à la vitesse de 60 lettres par minute. Le début du broadcast se

CHRONIQUE DU DX

Période du 20 avril au 4 mai 1952

fait ainsi : QST de DL0ST. Comptes rendus à DL1CS.

Exercices de morse. — Les exercices déjà entrepris par DL1TQ ont été repris au début de mars par DL1GA et DL1VEA, avec le programme suivant :

DL1GA (Süderbrarup), tous les jours à 13 h. 15, ainsi que samedi à 17 h et dimanche 10 h, durée 10 à 15 minutes, fréquence 3590 kc/s.

DL1VEA (Lübeck), mardi et jeudi 17 h, fréquence 3580 kc/s.

Liste des 25 districts danois avec leur index : Kopenhague-Land A ; Frederiksberg B ; Holbaek C ; Hadersleben D ; Soroe E ; Iles Far-Oe F ; Groenland G ; Praestoe H ; Bornholm I ; Ville de Copenhague K ; Maribo L ; Odense M ; Aaenraa N ; Svenorg O ; Hjoerring P ; Skanderborg R ; Thisted S ; Viborg T ; Aalborg U ; Randers V ; Aarhus X ; Vejle Y ; Ribe Z ; Toendern AE ; Ringkoebing OE.

I5OC (I5RP) est actif à Galcaio, Somalie italienne, sur 14100 kc/s (Onofrio Carleo, c/o Post-Office).

VR6AC, sur 14020 ou 14060 à 13.00 (Rock Harbour, P.O.2, Pitcairn Isl., Océanie).

VS1EV sera VS4 en juin-juillet. CP1BK (Box 255, Copiapo, Bolivie) est QRK vers 23.30/00.30, puissance 30 W.

WP8AJ (Antarctique) a un sked quotidien avec W7BD à 00.15 sur 14002/128.

W8ZWZ sera-t-il bientôt T19 (Cocos) ?

VQ8CB pourrait être VQ9CB en juillet.

ZD4BC (qui est ZS6HW) travaillera durant 14 mois, Xtal 14009.

ST2HK (ex-G4HK/VQ4HK) est le seul actif à Khartoum, Soudan ; ST2TC serait à Malakel, QSL via RSGB.

Attention à VR1A, à Betio, Tarawa : Xtal 14068 vers 10.00/11.00.

A l'île Heard se trouvent VK1NL, VK1KJ et VK1DG. Macquarie va suivre.

ZK2AB, C3RA sont actifs, ainsi que ZP4AP et AF à Ascuncion, de 04.00 à 05.00, sur 14275.

KH6QY/KC6 est devenu KC6QY à Ponapo.

W6OME serait TA2OME en juillet et utiliserait le 21 Mc/s.

Nouvelles des VP8. — Base A : Port Lockroy, Grahamsland, VP8AJ (Antarctique) ; Base B : Deception Isl., South Shetlands, VP8AK ; Base D : Hope Bay, Grahamsland, VP8AL ; Base F : îles argentines de Grahamsland, VP8AN ; Base G : King George Isl., South Shetlands, VP8AO ; Base H : Signy Isl., South Orkneys, VP8AE ; VP8AU et AT : South Georgia ; VP8AP aux Falklands ; rien actuellement au groupe South Sandwich.

Sont actifs sur 80 m : YUIAD,

HE9LAA, TI2PZ, MP4BAE, VQ4HJP, ZS3K, ZE3JP, VP6AA, MD5GO, ZD4AB, KV4AA, KG4 AF, XE2G, KP4KD, FA8BG.

Comptent pour le WAZ les stations argentines suivantes, régulièrement licenciées : LUIZA, ZZA, 3ZA, 1ZG et 2ZG, à Laurie (South Orkney Isl.), LUIZC, 3ZI, 4ZI, 5ZI, 6ZI, 7ZI, 8ZI, 9ZI, à Deception (South Shetland Isl.) ; LUIZB, 3ZH, 4ZH, 5ZH, 6ZH à Observatory (Palmer Isl., Archipel Malchior). A Grahamsland, Antarctique continental argentin : LUIZD, 1ZJ et 2ZJ à Margherite Bay, General San Martin Base ; LUIZE, 2ZE, 3ZE et 4ZE à Punta-Proa.

Vos prochains CR pur le 17 mai à F3RH.

F3RH.

Petites ANNONCES

200 fr. la ligne de 33 lettres. signes ou espaces (toutes taxes comprises).

Nous prions nos annonceurs de bien vouloir noter que le montant des petites annonces doit être obligatoirement joint au texte envoyé, le tout devant être adressé à la Société Auxiliaire de Publicité, 142, rue Montmartre, Paris (2^e), C.C.P. Paris 3793-60. Pour les réponses domiciliées au Journal, adresser 100 fr. supplémentaires pour frais de timbres.

Vds dynamo continu 24 V 9 A, état neuf, 10.000 fr., RAULT, électricité, LES LOGES-SUR-BRECEY (Manche).

Cse double emploi, vds rasoir CALOR, dernier mod., absol. nf, complet et garant. 4.900 fr. fco. Egalement ASSIMIL anglais neuf et LINGUAPHONE. - J. PRADAL, Les Palmiers, Bourg-St-Andéol (Ardèche)

Vds poste « Sonorette » 5.000 fr.; chang. auto « Collaro » + 1 oscil. P.U., alim. alt., + 10 disq. le tout dans coff. chêne : 15.000. ANDRO Jean, 108, r. Philippe Van Tieghem, BAILLEUL (Nord).

Ac groupe électrogène 3 CV-220 V cont. Levesque, 16, r. St-Pierre, Neuilly (S.)

Vds HP, marque HB, à excitation séparée 110-220 V, D = 33 cm, 25 W, très b. ét. TURROQUES André, Buzet-s.-Tarn (Haute-Garonne)

Monteur-câbleur aligneur dépanneur, dipl. Ecole Centrale, 17 a., cherch. place. R. Bazille, Soudron p. Busy-Létrée (Marne).

A vdr cse dble emploi : 1 station émiss. 100 W phone et cw, modul. 80 W, 1 récepteur trafic 13 tubes, const. profess., V.F.O. et micro type radiodiff. S'adresser : à Station F8 Pl, AZILLÉ (Aude). Tél. 4.

Offre Gérance libre t. bonne aff. radio en gros province. Grosses possib. à bon vendeur très actif. Ecrire au journal.

A v cause dble emploi, téléviseur 22 cm garantie 63.000, à transfo, facilement transformable 819 l. — R. DUBUC, Suf. 32-02, 38, rue Frémicourt, PARIS (XV^e).

Offrons gérance libre, affaire construction Radio province, à technicien connaissant commerce. Promesse de vente. Ecrire au journal.

Vends poste auto 6 volts : 6E8, 6BA6, 6H8, 6M6 ; contre-réaction B.F., H.P. 19 cm, OC-PO-GO, forme extra plate ; se fixant sous le tableau de bord ; couplage d'entrée spécial, grande sensibilité, coffret séparé pour alimentation, état impeccable, antenne télescopique, accessoires. Prix 25.000 fr. F3AV, 10, rue Chas-sain-de-la-Plasse, Roanne (Loire).

Le Directeur-Gérant : J.-G. POINCIGNON.

Société Parisienne d'Imprimerie, 7, rue du Sergent-Blandan ISSY-LES-MOULINEAUX

NOTA IMPORTANT. — Adresser les réponses domiciliées au journal à la S.A.P., 142, r. Montmartre, Paris.

PIÈCE DÉTACHÉE RADIO

- * ELECTRONIQUE
- * — EMISSION —
- * ONDES COURTES
- * — LIBRAIRIE —

Expédition France et Union Française

PAUL TABEY - 15, RUE BUGAUD - LYON
 STATION EXPERIMENTALE EMISSION F8KU

J.-A. NUNÈS - 10

LIBRAIRIE DE LA RADIO

101, RUE RÉAUMUR

OUVRAGES DISPONIBLES

PARIS (2^e)

Dépannage des postes de marqué, par W. Sorokine	240 fr.	principales notions d'acoustique, description de pick-up, microphones, haut-parleurs, amplificateurs	540 fr.
Dépannage professionnel radio, par E. Aisberg. Toutes les méthodes modernes de dépannage	240 fr.	Pour poser soi-même la lumière électrique	210 fr.
L'art du dépannage et de la mise au point des postes de T.S.F., 35 ^e édition corrigée, par Chrétien	420 fr.	Principe de l'oscillographe cathodique, par R. Aschen et R. Gondry	180 fr.
Le tube à rayons cathodiques, par Chrétien. — Manuel d'emploi à l'usage des dépanneurs et agents techniques	660 fr.	Réalisation de l'oscillographe cathodique, par R. Gondry	360 fr.
Théorie et Pratique de la Radioélectricité, par Chrétien (tomes I, II, III et IV) en un seul volume relié de 1.478 pages (édition 1951).	2.500 fr.	Radio-Dépannage, par R. de Schepper. — Manuel complet de dépannage	240 fr.
Comment installer la T.S.F. dans les automobiles, par Chrétien	210 fr.	Radio-Tubes, par E. Aisberg, L. Gaudillat et R. de Schepper. Donnant instantanément toutes les valeurs d'utilisation et culottages de toutes les lampes usuelles	500 fr.
Les blocs de bobinages et leurs branchements, par Dupont. — Tome 1	150 fr.	Schémas d'amplificateurs basse fréquence, par R. Besson. — 18 schémas très détaillés d'amplificateurs de 2 à 40 watts	270 fr.
Tomes 2 à 4, chaque fascicule	210 fr.	Fascicules supplémentaires de la Schématisation. — Chacun contient de 20 à 25 schémas	100 fr.
L'alphabet morse en 10 minutes, suivi de l'apprentissage du morse, par Laroche	90 fr.	Schémathèque 51. — 67 schémas de récepteurs existant sur le marché en 1951	420 fr.
Traité de Radioguidage, par Ostrovidow. 1 volume broché, 232 pages	1.200 fr.	Transformateurs radio, par C. Guilbert. — Calcul et réalisation des transformateurs d'alimentation, des transformateurs B.F. et des inductances de filtrage. Conseils sur l'utilisation des transformateurs	240 fr.
1 volume relié, 232 pages	1.400 fr.	Aide-Mémoire du dépanneur, par W. Sorokine.	300 fr.
Le dépannage par l'image des postes de T.S.F., par Texier. — Indispensable à tout dépanneur, plus de 100 schémas et figures	330 fr.	Alignement des récepteurs, par W. Sorokine.	120 fr.
La Radio?... Mais c'est très simple, par E. Aisberg. — Le meilleur ouvrage d'initiation	420 fr.	Blocs d'accord, par W. Sorokine. — Fascicules 1 et 2. Chaque fascicule	180 fr.
Lexique officiel des lampes radio, par L. Gaudillat. — Toutes les caractéristiques de service, les culottages et équivalences des lampes européennes et américaines	300 fr.	Les bobinages radio, par H. Gilloux	240 fr.
Manuel de construction radio, par J. Lafaye. — Etude de la construction d'un châssis et du choix des pièces détachées	180 fr.	Caractéristiques officielles des lampes radio. — Courbes et caractéristiques détaillées.	
Manuel pratique de mise au point et d'alignement, par U. Zelbstein. — Explication détaillée de l'alignement	300 fr.	32 p. 21x27. Fasc. 1 (européennes)	180 fr.
Manuel technique de la Radio, par E. Aisberg, R. Soreau et H. Gilloux. — Formules, tableaux et abaques	240 fr.	Fasc. 2 (octal)	180 fr.
Mathématiques pour techniciens, par E. Aisberg. — Nombreux problèmes avec leurs solutions	540 fr.	Fasc. 3 (rimlock)	180 fr.
Mesures radio, par F. Haas. — Ce livre est la suite logique du « Laboratoire Radio », du même auteur	450 fr.	Fasc. 4 (miniatures)	180 fr.
Méthode dynamique de dépannage et de mise au point, par E. Aisberg et A. et G. Nissen. — Mesure des principales caractéristiques des récepteurs; contrôle de fabrication et de dépannage	240 fr.	Fasc. 5 (cathodiques)	180 fr.
L'oscillographe au travail, par F. Haas. — Méthodes de mesures et interprétation de 225 oscillogrammes	600 fr.	Fasc. 6 (noval)	180 fr.
500 Pannes, par W. Sorokine. — Diagnostics de pannes et remèdes	600 fr.	La clef des dépannages, par E. Guyot. Nombreuses pannes et les remèdes à appliquer	180 fr.
La pratique de l'amplification et de la distribution du son, par R. de Schepper. — Prin-		Laboratoire radio, par F. Hass. — Tout ce qui concerne le laboratoire	360 fr.

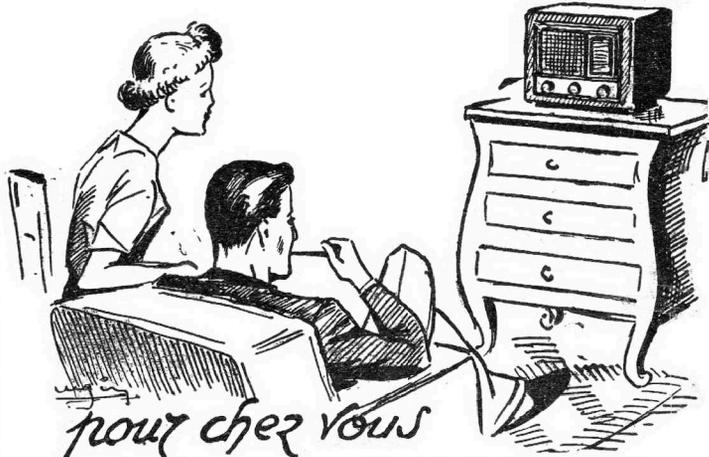
TELEVISION

Constructions de téléviseurs modernes, par R. Gondry. — Rappel du fonctionnement des téléviseurs. Réalisation d'appareils avec tubes cathodiques de 7, 9, 22 et 31 cm.	270 fr.
Les antennes de télévision, par Maurice Lorach	195 fr.
Télévision : Guide du téléspectateur, par Claude Cuny	300 fr.
Construisez votre récepteur de télévision, par R. Laurent et C. Cuny	250 fr.
Théorie et Pratique de la Télévision, par R. Aschen et R. Gondry	475 fr.
Manuel Pratique de Télévision, par G. Raymond	1.200 fr.

Tous les ouvrages de votre choix vous seront expédiés dès réception d'un mandat, représentant le montant de votre commande, augmenté de 10 % pour frais d'envoi, avec un minimum de 30 fr., et prix uniforme de 250 fr., pour toutes commandes supérieures à 2.500 fr. — LIBRAIRIE DE LA RADIO - 101, Rue Réaumur, Paris (2^e) - C. C. P. 2026-99 PARIS

Pas d'envois contre remboursement

VACANCES... 3 REALISATIONS



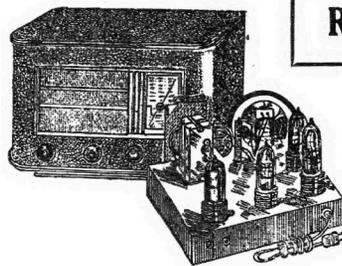
tout chez vous



RÉALISATION HP 182

- Coffret garni avec décor 2.200
- CHASSIS avec fixation piles 1.050
- CV 340 pf avec plaquette .. 950
- Jeu bobinage Poussy cadre.. 2.400
- 1 Jeu lampes 1R5, 1T4, 1S5, 3S4, 117Z3 3.200
- 1 Jeu de piles 67V. et 4V5 .. 830
- 1 HP avec transfo 1.900
- Pièces détachées diverses ... 2.525

Taxe 2,82 % 425
Emballage. Port métropole .. 620



RÉALISATION HP 191

**RESONANCE 4 LAMPES
D'UN PRIX DE REVIENT
VRAIMENT
ECONOMIQUE**

- Ebénisterie gainée avec baffle et tissu cache 1.750
- 1 Châssis avec 4 intermédiaires 300
- 1 H.P. 12 cm, avec transfo 1.250
- 1 Jeu de lampes UF41-UAF42-UL41-UY41 2.090
- Pièces détachées 2.845

Total 8.235
Taxes 2,82 % 233
Emballage et port métropole 680
9.148



tout le camping



tout la voiture

Plans et devis sur simple demande.

POSTE VOITURE RÉALISATION HP 133

- 1 Coffret métal laqué avec châssis et décor. 2.500
- 1 Ensemble cadran et CV 2x340 1.485
- 1 Jeu de bobinages 3 g. P4 avec 2 MF 2.095
- 1 HP miniature avec transfo 1.900
- 1 Jeu de lampes (EF42, ECH42, EAF42, EAF42, BL41) 2.750
- Pièces détachées diverses 2.020

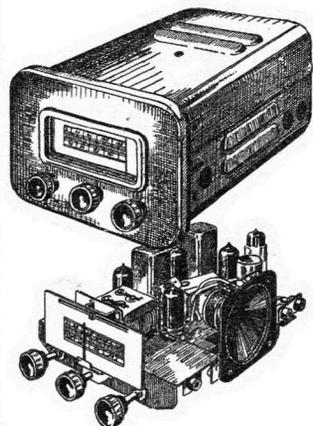
TOTAL 12.750

Devis d'alimentation vibreur

- 1 Coffret à châssis 1.650
- 1 Valve 6X5 760
- 1 Vibreur 6 V 850
- 1 Transfo pour vibreur..... 1.650
- Pièces détachées diverses 1.050

TOTAL 5.960

Ajouter à la commande : Taxes 2,82 % et 600 fr. frais d'emballage et port métropole.



COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

OUVERT TOUS LES JOURS (SAUF DIMANCHE) DE 8 H. 30 A 12 HEURES ET DE 14 HEURES A 18 H. 30

METRO : BOURSE

160, RUE MONTMARTRE, PARIS (2^e)

CARREFOUR FEYDEAU-SI-MARC

ATTENTION : Aucun envoi contre remboursement. — Expéditions immédiates contre mandat à la commande. C. C. Postaux Paris 443-39. Pour toute commande ou demande de documentation, ne pas omettre de vous référer du « HAUT-PARLEUR » S.V.P.