



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

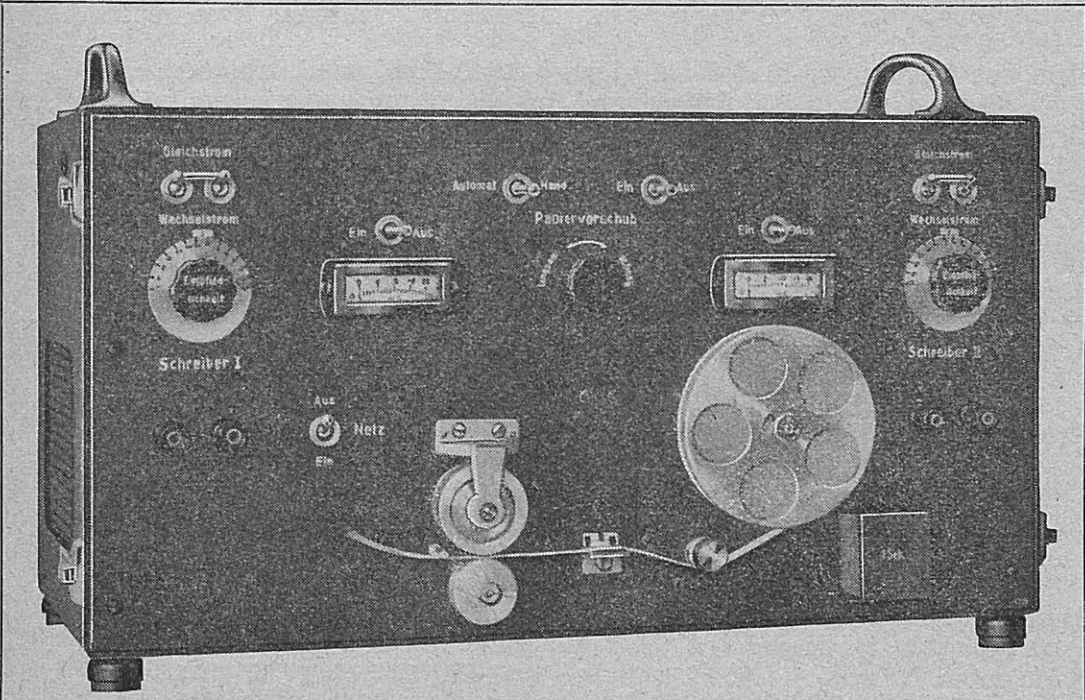
JOURNAL DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

PUBLIÉ PAR LE BUREAU DE L'UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Pour les abonnements, LES ANNONCES et tout ce qui se rapporte à la rédaction, s'adresser au Bureau de l'Union internationale des télécommunications, Berne (Suisse).



SPECIALITÉ de
Câbles H.F. CO-AX
 à CARACTÉRISTIQUES EXCLUSIVES
 ETABLISSEMENTS **ELMA**
 10, RUE THEOPHRASTE-RENAUDOT • PARIS-15
 TÉLÉPHONE : VAUGIRARD 07-08



Impulsographe Hasler

avec 2 circuits inscripteurs pour courant continu et alternatif combinés et un système inscripteur de la fréquence du réseau donnant une échelle du temps exacte.

Demandez nos références et documentations.

Hasler SA Berne

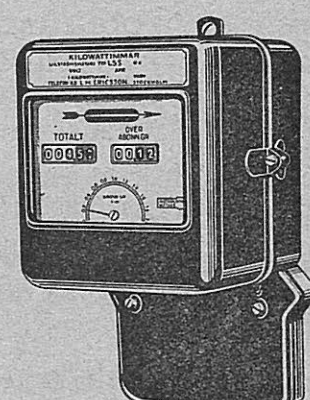
REDRESSEUR AU SÉLÉNIUM

POUR CHARGE ORDINAIRE ET EN TAMPON DE BATTERIES
 ALIMENTATION DES INSTALLATIONS DE TÉLÉPHONIE ET DE SIGNALISATION
 ALIMENTATION DES STATIONS DE RÉCEPTION ET D'ÉMISSION DE RADIO
 CIRCUITS DE RELAIS etc. etc.

SES AVANTAGES SONT:
 EMPLOI FACILE — RENDEMENT ÉLEVÉ — SÉCURITÉ DE FONCTIONNEMENT ABSOLUE — DURÉE PRATIQUEMENT ILLIMITÉE.

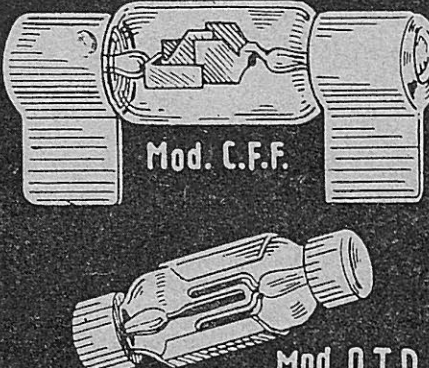
BELL TELEPHONE MFG. CO., BERNE

BUBENBERGPLATZ 10, TÉL. 2 48 76



centraux automatiques
 bureaux manuels
 postes d'abonnés
 systèmes haute fréquence
 avertisseurs d'incendie
 appareils de télésignalisation
 compteurs d'électricité
 installations de manoeuvre et de signalisation pour chemins de fer câbles et fils
 pièces moulées en bakélite

TELEFONAKTIEBOLAGET L. M. ERICSSON
 Döbelnsgatan 18 Stockholm, Suède



Les appareils de protection des installations de faible courant des Chemins de fer, Postes et Télégraphes Suisses sont munis de nos

Cartouches "Parafoudre" brevetées

Tensions critiques Mod. C.F.F. 300 à 1000 volts

Société Anonyme **LUMIERE**
 Fabriques Réunies de Lampes à Incandescence **GOLDAU (SUISSE).**

Tensions critiques Mod. O.T.D. 300 à 500 volts

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

PUBLICATIONS DU BUREAU DE L'UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Les commandes doivent être accompagnées du montant en *francs suisses*. — Les prix marqués d'un * ne comprennent ni le port ni l'emballage, ceux qui sont indiqués avec ** s'entendent port et emballage compris.

(Le Bureau de l'Union vendant toutes ses publications au prix de revient, aucun rabais ne peut être accordé aux libraires.)

Documents des Conférences et Comités.

A. Télégraphie et téléphonie.

- Londres, 1903. Un volume in-4°. Prix 18 f*.
Lisbonne, 1908. Un volume in-4°. Prix 18 f*.
Paris, 1925. Deux volumes in-4°. Ensemble 11 f*.
Cortina d'Ampezzo, 1926. (Documents du Comité d'étude du langage convenu). Un volume in-4°. Prix 7 f*.
Bruxelles, 1928. Un volume in-4°. Prix 4 f 70*.
Madrid, 1932. Deux volumes in-4°. Prix 35 f*.
Le Caire, 1938. Deux volumes in-4°. Prix 21 f*.
Comité consultatif international télégraphique (C. C. I. T.).
a) Avis émis par le Comité. Berlin, novembre 1926. Brochure de 28 pages. Prix 1 f 60* (épuisé). Berlin, juin 1929. Brochure de 43 pages. Prix 1 f 50*. Berne, mai 1931. Brochure de 65 pages. Prix 1 f 40*.
Recueil des avis des C. C. I. T. de Berlin (1926 et 1929), Berne (1931), encore en vigueur, et de Prague (1934). Brochure de 96 pages. Prix 2 f 30*.
Avis émis par le Comité (y compris les avis antérieurs substans). Varsovie, 1936. Brochure de 115 pages. Prix 2 f 20*.
b) Documents. Berlin, novembre 1926. Deux volumes in-4°. Ensemble 8 f*.
Berlin, juin 1929. Deux volumes in-4°. Ensemble 16 f 50*. Berne, mai 1931. Deux volumes in-4°. Ensemble 9 f 70*. Prague, mai—juin 1934. Deux volumes in-4°. Ensemble 10 f 35* (épuisé). Varsovie, octobre 1936. Deux volumes in-4°. Ensemble 11 f 70*.

B. Radiocommunications.

- Londres, 1912. Un volume in-4°. Prix 3 f*.
Washington, 1927. Deux volumes in-4°. Ensemble 4 f*.
Prague, 1929. Un volume in-4°. Prix 1 f*.
Madrid, 1932. Deux volumes in-4°. Prix 5 f*.
Lucerne, 1933. Un volume in-4°. Prix 26 f*.
Le Caire, 1938. Deux volumes in-4°. Prix 32 f*.
Montreux, 1939. Un volume in-4°. Prix 25 f*.
Comité consultatif international des radiocommunications (C. C. I. R.).
a) Avis émis par le Comité. La Haye, sept./octobre 1929. Brochure de 50 pages. Prix 1 f 40* (épuisé). Copenhague, mai/juin 1931. Brochure de 73 pages. Prix 0 f 50*. Lisbonne, sept./octobre 1934. Brochure de 67 pages. Prix 1 f*.
Bucarest, 1937. Brochure de 203 pages. Prix 5 f*.
b) Documents. La Haye, septembre/octobre 1929. Un volume in-4°. Prix 3 f*.
Copenhague, mai/juin 1931. Un volume in-4°. Prix 4 f*. Lisbonne, septembre/octobre 1934. Deux volumes in-4°. Ensemble 4 f*. Bucarest, mai/juin 1937. Deux volumes in-4°. Ensemble 29 f*.

Conventions, règlements, tableaux.

- Convention internationale des télécommunications (Madrid, 1932). Prix 0 f 45**.
Convention européenne de radiodiffusion, Lucerne, 1933, Plan de Lucerne annexé à la Convention européenne de radiodiffusion et Protocole final annexé à la Convention européenne de radiodiffusion. Prix 1 f 30**.
Convention européenne de radiodiffusion, Montreux, 1939, et Plan de Montreux de répartition des fréquences entre les stations de radiodiffusion de la région européenne. Prix 1 f 30**.
Projet de Convention et de Règlement élaboré par la Conférence de Washington en 1920. Révisé à l'aide des conclusions du Comité technique de radiocommunications réuni à Paris en 1921 (brochure grise). Edition française ou anglaise. Prix 5 f 50 l'exemplaire**.
Règlement télégraphique (révision du Caire, 1938) annexé à la Convention internationale des télécommunications (Madrid, 1932) et Protocole final audit Règlement. Prix 1 f 55**.
Règlement téléphonique (révision du Caire, 1938) annexé à la Convention internationale des télécommunications (Madrid, 1932) et Protocole final audit Règlement. Prix 0 f 80**.
Règlement général des radiocommunications (révision du Caire, 1938) annexé à la Convention internationale des télécommunications (Madrid, 1932); Protocole final au Règlement général des radiocommunications; Règlement additionnel des radiocommunications annexé à la Convention internationale des télécommunications (Madrid, 1932) et Protocole additionnel aux actes de la Conférence internationale des radiocommunications du Caire, 1938, signé par les délégués des pays de la région européenne. Prix 1 f 80**.
Tableau A des taxes du régime européen (révision du Caire, 1938), 1^{re} édition. Prix 2 f 20**.
Tableau B des taxes du régime extra-européen (révision du Caire, 1938), 1^{re} édition. Prix 2 f 50**.
Tableau C des taxes du régime européen (révision du Caire, 1938), 2^e édition. Prix 0 f 20**.
Tableau indiquant la manière dont sont traités, par les diverses administrations et par les exploitations privées, les télégrammes dont l'acceptation est facultative aux termes du Règlement télégraphique international (Révision du Caire, 1938). (Tableau rouge.) Brochure grand in-4°. Prix 2 f 10**.
Tableau indiquant comment sont traités, par les diverses administrations et par les exploitations privées, les radiotélégrammes dont l'acceptation est facultative aux termes des Règlements des radiocommunications (Révision du Caire, 1938). Ce tableau indique, en outre, les langues propres à la correspondance télégraphique internationale en langage clair, l'heure légale et le cadran adopté pour le parcours terre ferme — station mobile. (Tableau vert.) Brochure grand in-4°. Prix 1 f 60**.
Répartition et emploi des fréquences (longueurs d'onde) (révision du Caire, 1938). Prix 0 fr. 30**.

Cartes.

- Cartes schématiques des voies de communication télégraphiques internationales, octobre 1935. Prix 3 f 40** (Epuisé).
Carte schématique et Liste des câbles téléphoniques internationaux d'Europe, juillet 1937. Prix 4 f 25**.

Carte des circuits internationaux d'Europe spécialement établis ou aménagés pour transmettre la musique, en 1 feuille, 1939. Prix 0 f 90**.
Carte des stations côtières ouvertes à la correspondance publique, en 9 feuilles et 1 carte index, 1938. Prix 2 f 15**.

Nomenclatures officielles.

Nomenclature officielle des bureaux télégraphiques, 17^e édition, 1939. Prix de l'exemplaire sur papier ordinaire, broché, avec l'abonnement aux annexes valable jusqu'à fin 1943 ou, éventuellement, jusqu'à la publication de la 18^e édition: 17 f 50*.

Nomenclature des câbles formant le réseau sous-marin du globe. Brochure in-4°, 14^e édition, janvier 1939 avec supplément n° 1. Prix 2 f 05**.

Nomenclature des circuits téléphoniques internationaux. Brochure in-4° de 245 pages, février 1939. Prix 11 f**.

Nomenclature des voies de radiocommunication entre points fixes (télégraphie). Brochure in-4°. Octobre 1939. Prix avec l'abonnement aux suppléments 3 f 65**.

Nomenclatures officielles des stations radioélectriques. Brochures in-8°.
Tome 1. Nomenclature des stations côtières et de navire, 13^e éd., mars 1940. Edition mixte française-anglaise, allemande Prix 4 f 80**.
Tome 2. Nomenclature des stations aéronautiques et d'aéronet, 14^e éd., mai 1940. Edition mixte franco-anglaise Prix 4 f —**.
Tome 3. Nomenclature des stations effectuant des services spéciaux, 8^e éd., février 1940. Editions distinctes: française et anglaise. Textes français et anglais Prix 6 f 50**.
Tome 4. Nomenclature des stations fixes (Index à la liste des fréquences pour les stations fixes en service). 7^e éd., février 1940. (Edition en langue française exclusivement) Prix 8 f**.
Tome 5. Nomenclature des stations de radiodiffusion, 8^e éd., décembre 1938. Edition mixte franco-anglaise (Epuisé) Prix 4 f 50**.
Les prix indiqués pour les tomes 3, 4 et 5 englobent ceux des suppléments qui paraîtront jusqu'à la prochaine édition.
Les tomes 1 et 2 ne comportent plus de suppléments.
L'ancienne nomenclature des stations de bord a été fusionnée avec le tome 1.

Listes.

- Liste des voies de communication télégraphiques internationales, 1936, avec supplément n° 1. Prix 1 f 70**.
Liste alphabétique des indicatifs d'appel des stations terrestres, mobiles et fixes, 9^e édition, janvier 1940. Prix avec l'abonnement aux suppléments mensuels qui paraîtront jusqu'à la prochaine édition: type A, papier ordinaire, broché sans répertoire, 7 f 20**; type B, papier fort, cartonné avec répertoire 10 f 50**.
Liste des fréquences, 10^e édition, février 1940. Prix avec l'abonnement aux suppléments mensuels qui paraîtront jusqu'à la prochaine édition: 25 f**.
Liste des abréviations à employer dans les radiocommunications (révision du Caire, 1938). Prix 0 f 25**.

Statistiques.

- Statistique générale de la télégraphie.
Le 1^{er} vol., 1871 (années 1849 à 1869). Prix 5 f 50**.
A partir de 1870, un fascicule chaque année. Prix 0 f 60** pour les années 1870 à 1930. Année 1931, prix 1 f 60**. Année 1932, prix 1 f 40**. Années 1933 à 1936, prix 1 f**. Année 1937, prix 1 f 10**. Année 1938, prix 1 f 20**. (Années 1877, 1878, 1880 à 1883, 1890, 1892, 1893 et 1920 épuisées.)
Statistique générale de la téléphonie.
A partir de 1895, un fascicule chaque année. Prix 0 f 60** pour les années 1895 à 1930. Années 1931 et 1932, prix 1 f 20**. Années 1933 à 1937, prix 1 f**. Année 1938, prix 1 f 15**. (Années 1892, 1893, 1894, 1905 et 1918 épuisées.)
Statistique générale des radiocommunications.
Fascicules se rapportant à la situation au 30 juin 1908, à la période du 1^{er} juillet au 31 décembre 1908 et aux années 1909 à 1929. Prix 0 f 60**. Année 1930, prix 1 f 55**. Années 1931-32, 1933 à 1938, prix 0 f 60** (Année 1909 épuisée.)

Journal des télécommunications.

- (Anciennement Journal télégraphique.)
Prix de l'abonnement annuel concordant avec l'année civile: Suisse 9 f**. Union postale 10 f**. Le numéro isolé 1 f 25**.
Les volumes 1 à 3 (années 1869 à 1877) épuisés.
Le 4^e volume (années 1878 à 1880). Prix 15 f**.
A partir de 1881, chaque année forme un volume séparé. Prix des années 1881 à 1937, 5 f 50** le volume, et 10 f** ceux de 1938 et 1939. (Années 1912 et 1934 épuisées.)
Table alphabétique générale des matières contenues dans le Journal télégraphique de 1869 au 31 décembre 1910. Prix 1 f 80**; de 1911 au 31 décembre 1930. Prix 2 f**.

Publications diverses.

- L'Union télégraphique internationale (1865—1915), publication jubilaire. Prix 2 f 40**.
Dictionnaire télégraphique officiel de l'Administration chinoise pour les télégrammes différés originaires ou à destination de la Chine. Prix 3 f 60**.
Répertoire analytique des tarifs et autres renseignements notifiés par le Bureau international depuis sa fondation et non rapportés à la date du 31 mars 1911. Brochure grand in-4°, 1911. Prix 2 f 50**.

JOURNAL DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

PUBLIÉ MENSUELLEMENT PAR LE
BUREAU DE L'UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
BERNE (SUISSE)

ABONNEMENTS. UN AN: SUISSE, 9 FR. — UNION POSTALE, 10 FR. SUISSES. — UN NUMÉRO ISOLÉ, 1 FR. 25.

Journal télégraphique: LVII vol. - 65 années.
Journal des télécommunications: 7^e vol. - 7^e année.

N° 9.

Septembre 1940

SOMMAIRE

Quelques considérations élémentaires sur les principes de modulation, en particulier sur la modulation de fréquence.

La radiodiffusion sur ondes métriques à modulation de fréquence aux Etats-Unis d'Amérique.

Nouveautés dans la construction des câbles téléphoniques.

La structure de la radiodiffusion (suite et fin).

Sommaire bibliographique.

Nécrologie.

Echos et nouvelles.

Les sentiments exprimés dans les articles du Journal des télécommunications sont personnels à leurs auteurs et ne permettent pas de préjuger les opinions de l'Union.

Quelques considérations élémentaires sur les principes de modulation, en particulier sur la modulation de fréquence.

En considérant une oscillation à haute fréquence de la forme $i = A \sin(\omega t + \Phi)$ où A est l'amplitude, ω la vitesse angulaire et Φ la phase, on remarque qu'il existe en principe trois possibilités d'y imprimer une variation supplémentaire, par exemple une variation périodique dans le temps. Suivant que cette variation est imprimée à A , ω ou Φ on parle de modulation d'amplitude, de fréquence ou de phase. Un de ces systèmes étant, en principe, toujours à la base de n'importe quelle transmission électromagnétique de signaux de tout genre, une vaste littérature technique existe au sujet des procédés de modulation. En télégraphie, par exemple, on a affaire à une modulation d'amplitude représentée par une fonction discontinue dans le temps. En effet, la modulation d'amplitude, grâce à sa simplicité d'application technique, domine le vaste champ des transmissions radioélectriques de toutes sortes. Pourtant, on se rappelle que les grands postes à arc utilisaient un système de modulation qui consistait en un change-

ment discontinu de leur fréquence. C'est là probablement la première apparition en pratique du système de modulation de phase. Parmi les premiers essais d'application de la modulation de fréquence, rappelons le microphone à condensateur à haute fréquence dans lequel la membrane exposée aux variations acoustiques de l'air faisait varier la capacité d'un circuit à haute fréquence.

Il convient de noter que de nombreuses études théoriques, souvent fort développées, arrivaient à des conclusions très peu favorables à la modulation de fréquence ou de phase. Quand on considère l'importance croissante attachée ces derniers temps à la variation de la fréquence, surtout aux Etats-Unis, les opinions exprimées antérieurement sur ce système de modulation par un nombre considérable de théoriciens paraissent surprenantes. La raison de ces divergences réside simplement dans le fait que la théorie cherchait dans ces systèmes certains avantages qui ne s'y trouvaient pas. D'un autre côté, en partant de certains points de vue nouveaux, il apparut que d'autres perspectives d'applications pratiques pourraient se présenter. Afin de permettre au lecteur de s'orienter dans la littérature ayant trait au sujet de cet article, nous le complétons par un tableau bibliographique.

Considérons maintenant de plus près les expressions mathématiques des trois systèmes fondamentaux de modulation.

Une oscillation modulée en amplitude est de la forme $i = A(1 + k \sin pt) \sin \omega t$ où p est la fréquence angulaire de la modulation et k le taux de celle-ci. Cette oscillation se décompose facilement en 3 oscillations simples

$$(1) i = A \left\{ \sin \omega t - \frac{k}{2} \cos(\omega + p)t + \frac{k}{2} \cos(\omega - p)t \right\}$$

Le premier terme donne l'onde porteuse, les deux autres représentent respectivement l'un la bande latérale supérieure et l'autre la bande latérale inférieure.

Cette formule simple peut être facilement représentée par un diagramme de vecteurs. Dans la figure 1 OP représente le vecteur de la fréquence porteuse qui tourne autour du point O à la vitesse angulaire ω .

Les deux bandes latérales sont représentées par deux vecteurs tournant en sens inverse autour du point P

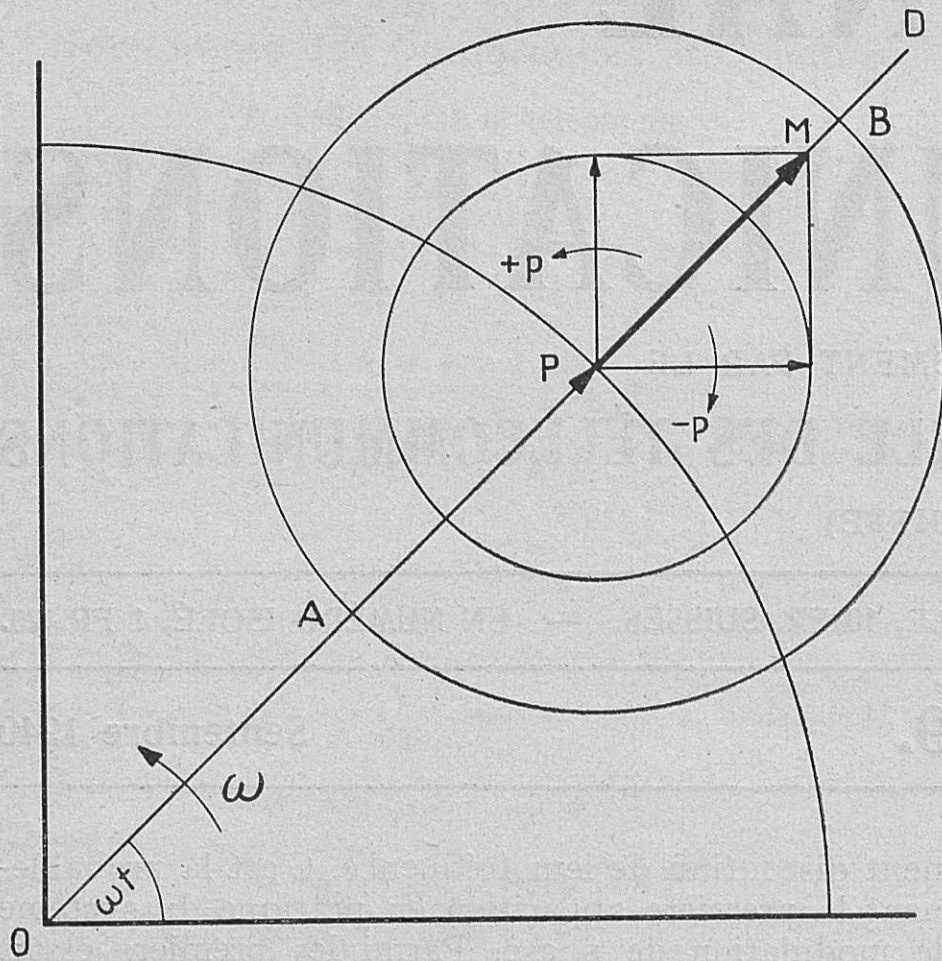


Fig. 1.

à la vitesse angulaire de $+\phi$ et $-\phi$ respectivement. Il résulte de l'addition vectorielle des trois composantes un vecteur qui a la direction de OP et dont la valeur absolue varie dans les limites OA—OB, le taux de variation correspondant au taux de modulation dans le cas où nous faisons $OP = 1$. Dans la décomposition donnée sous (1) nous notons la création de nouvelles fréquences $\omega t + \phi$ et $\omega t - \phi$. Pour autant que la fréquence modulatrice reste petite en comparaison de la fréquence porteuse on peut admettre qu'à l'application pratique les conditions définies par (1) restent inchangées, c'est-à-dire que le point M exécute un mouvement harmonique sur la directrice OD. Du moment où ϕ dépasse une certaine valeur par rapport à ω (cette valeur dépend du genre de circuits) les deux bandes latérales peuvent subir une atténuation différente l'une par rapport à l'autre. Leurs valeurs absolues ne sont plus les mêmes et leur résultante en général n'a plus la direction du vecteur de la porteuse. Donc, à la modulation d'amplitude se joint une modulation parasite de la fréquence ω . Ce phénomène prend de l'importance pour les transmissions sur onde longue où, par exemple, la courbe de résonance du circuit d'antenne accuse une asymétrie prononcée par rapport au point milieu ω .

Cette condition d'asymétrie atteint une valeur maximum lorsqu'une des bandes latérales est totalement supprimée; dans ce cas, même pour de faibles valeurs de k , l'effet nuisible est négligeable; mais, la qualité de la reproduction souffre sensiblement avec k tendant vers l'unité.

Si, dans le système de modulation qui précède, une modulation de fréquence (ou plus exactement de phase) s'introduit comme phénomène d'ordre secondaire nuisant à une modulation d'amplitude pure, nous devons alors étudier un peu les caractéristiques de la modulation de fréquence ou de phase, proprement dite. Avant de faire intervenir la fréquence porteuse, soit ω , nous posons $\Phi = \Phi(k_p, \phi, t)$; nous

modulons «en phase». Or, on va voir qu'en principe la modulation de fréquence est équivalente à la modulation «de phase», à condition que tombent certaines dispositions concernant la déviation en fréquence. Dans les développements qui suivent, le lecteur est prié de se référer pour de plus amples détails aux travaux de Carson, Roder ou Van der Pol (voir la bibliographie). Admettons pour $\Phi(k_p, \phi, t)$ la forme simple

$$\Phi(k_p, \phi, t) = \Phi_0 (1 + k_p \sin \phi t)$$

l'oscillation ainsi modulée en phase est donnée par l'expression

$$i = a \sin(\omega t + k_p \Phi_0 \sin \phi t)$$

qu'on peut aussi écrire

$$(2) \quad i = A \left[\sin \omega t \cos(k_p \Phi_0 \sin \phi t) + \cos \omega t (\sin k_p \Phi_0 \sin \phi t) \right]$$

Les deux paramètres k_p et Φ_0 peuvent être remplacés par un seul; posons, en effet, $k_p \Phi_0 = m_p$. Cette constante qu'on peut appeler «index de modulation» (cette désignation fut introduite par Van der Pol) remplace dans un certain sens la constante k désignant le taux de modulation dans l'expression (1). Pourtant, cette analogie n'est que superficielle. Quand on compare (1) à (2), on remarque l'absence du terme $\sin \omega t$ dans cette dernière; cependant, l'expression (2) peut être mise sous une forme qui permet de la comparer plus facilement à (1). La présence de membres de la forme $\cos(m_p \sin \phi t)$ et $\sin(m_p \sin \phi t)$ dans l'expression (2) exige un développement par série. En effet, nous pouvons mettre ces expressions sous la forme:

$$\cos(m_p \sin \phi t) = J_0(m_p) + 2 \sum_{n=1}^{\infty} J_{2n}(m_p) \cos 2n \phi t \text{ et:}$$

$$\sin(m_p \sin \phi t) = 2 \sum_{n=1}^{\infty} J_{2n-1}(m_p) \sin(2n-1) \phi t$$

Les J représentent des fonctions de Bessel de la première espèce, l'index indiquant leur ordre.

En substituant ces développements dans la formule (2), on peut encore écrire:

$$(3) \quad i = A \left[J_0(m_p) \sin \omega t + J_1(m_p) \left\{ \sin(\omega + \phi) t - \sin(\omega - \phi) t \right\} + J_2(m_p) \left\{ \sin(\omega - 2\phi) t - \sin(\omega + 2\phi) t \right\} + \dots \right]$$

On remarque la présence d'un terme représentant l'onde porteuse et d'un nombre infini de bandes latérales. L'index de modulation s'exprime en mesure angulaire. Pour les petites valeurs de l'argument des fonctions de Bessel, c'est-à-dire de l'index de modulation, les bandes latérales d'ordre supérieur à 1 peuvent être négligées sans compromettre l'exactitude du calcul (voir à ce sujet par exemple Jahnke-Emde, Funktionentafeln, graphique, page 249, édition de 1933). En nous bornant à ne considérer que des petites valeurs de m_p , nous pouvons écrire

$$i = A \left[J_0(m_p) \sin \omega t + 2 J_1(m_p) \sin \phi t \cos \omega t \right]$$

d'où l'on peut tirer la conclusion que le vecteur de la fréquence porteuse et celui de la modulation sont à angle droit. Arrivé à ce point, arrêtons le développement mathématique et essayons d'illustrer les résultats obtenus par un diagramme vectoriel analogue à celui donné pour la modulation d'amplitude.

La modulation de phase par définition ne change pas la valeur absolue du vecteur de la fréquence porteuse. La pointe de celui-ci, par conséquent, reste

sur la périphérie d'un cercle, dont le rayon est égal à A ; ceci ressort directement de la formule primitive. Dans la figure 2, OP marque de nouveau le vecteur

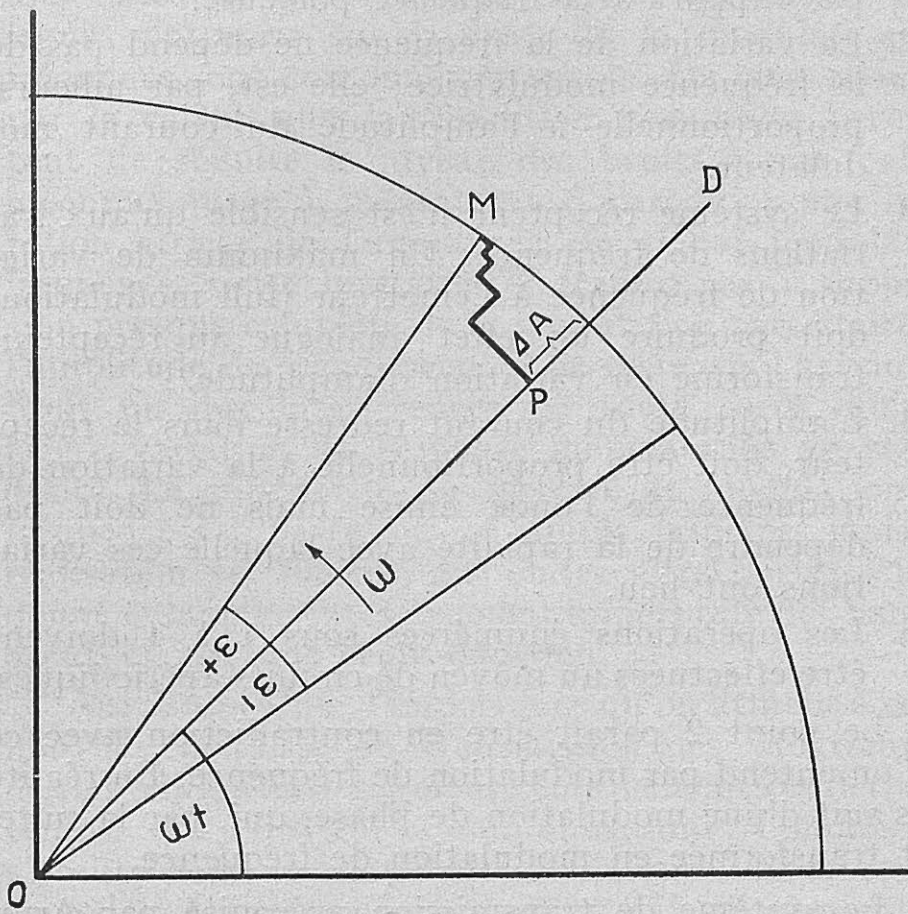


Fig. 2.

OP = Valeur de la porteuse pour une élongation ϵ .

de l'onde porteuse. PM représente le vecteur de la modulation dont la valeur est donnée par la série (3) sans premier terme. On remarque d'ailleurs que chaque bande latérale se compose d'après (3) de deux vecteurs tournant en sens inverse, à la vitesse angulaire de p et $-p$ respectivement autour de la pointe du vecteur correspondant, donné par le terme précédent de la série (3). Cette interprétation lie d'une manière simple et instructive les termes suivants du développement en série (3). Pour autant que l'index de modulation reste petit, les élongations ϵ restent aussi petites et on peut se contenter de prendre en considération une seule paire de bandes latérales. On se rend facilement compte de l'erreur commise en évaluant la grandeur ΔA . Le rôle que joue le développement en série pour obtenir une approximation de la grandeur d'un vecteur dont la valeur absolue reste constante, mais qui est modulé en phase, est dorénavant clair.

Une appréciation directe de l'influence qu'exercent les bandes latérales lorsque l'index de modulation augmente est possible en nous référant à la figure 3

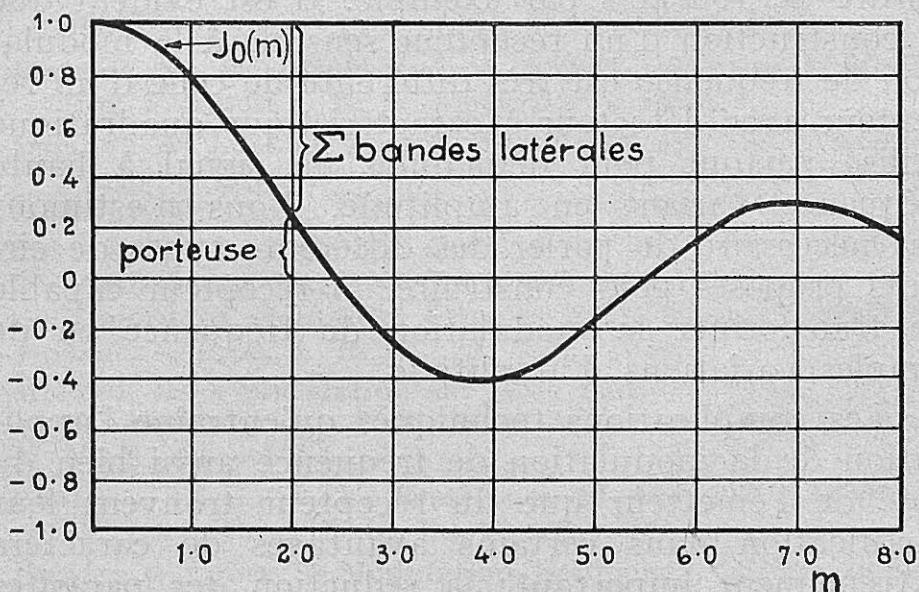


Fig. 3.

où est tracée la fonction $J_0(m_p)$. Tandis que $J_0(0) = 1$, les fonctions J_n d'ordre supérieure ont la valeur zéro c'est-à-dire $J_n(0) = 0$ d'où il est clair qu'en cas d'absence de modulation le courant $i = A \sin \omega t$. En faisant $A = 1$, la part que prend le total des bandes latérales à la constitution du signal d'amplitude A est donnée par le complément de la fonction $J_0(m_p)$ comme indiqué dans la figure 3. Notons que pour l'argument $m_p = \simeq 135^\circ$, $J_0(m_p)$ passe à zéro, la porteuse disparaît complètement, toute l'énergie mise en jeu est contenue dans les bandes latérales.

La modulation de phase est caractérisée par le fait qu'il n'existe aucune relation spécifiée entre la fréquence porteuse et celle de l'oscillation modulatrice. En formulant un peu différemment la loi suivant laquelle la modulation agit sur la fréquence porteuse, on peut poser:

$$i = A \sin \omega_0 \left(t + \frac{k_f}{p} \sin pt \right).$$

On arrive ainsi à définir une nouvelle espèce de modulation appelée « modulation de fréquence ». Elle ressemble fort à la modulation de phase, seulement la phase ne dépend plus uniquement de la fréquence modulatrice, mais aussi de la fréquence porteuse. On appelle index de modulation m_f (Van der Pol) le rapport $\frac{k_f}{p} \omega_0$ où k_f est un paramètre proportionnel à l'amplitude de l'oscillation modulatrice. En somme, la seule différence essentielle qui existe entre la modulation « de fréquence » et la modulation « de phase » est que l'index de modulation m_f est inversement proportionnel à la fréquence modulatrice, alors que m_p est indépendant de cette fréquence. Nous pouvons, par conséquent, en nous basant sur les résultats obtenus jusqu'ici pour la modulation de phase, donner immédiatement l'expression d'une oscillation modulée en fréquence en remplaçant m_p par m_f dans la formule (3). On obtient

$$i = A \left[J_0(m_f) \sin \omega_0 t + J_1(m_f) \left\{ \sin (\omega_0 + p) t - \sin (\omega_0 - p) t \right\} + J_2(m_f) \left\{ \sin (\omega_0 - 2p) t - \sin (\omega_0 + 2p) t \right\} + J_3(m_f) \left\{ \sin (\omega_0 - 3p) t - \sin (\omega_0 - 3p) t \right\} + \dots \right]$$

La représentation par le diagramme des vecteurs correspond, en principe, exactement à celle indiquée par les figures 2 et 3, les remarques restant les mêmes.

Nous avons pu, par les considérations qui précèdent, nous faire une image de principe exacte des trois méthodes fondamentales permettant de moduler un courant porteur.

Les années qui suivirent la Conférence de Washington ont vu un développement rapide de toute la technique radioélectrique et surtout de la radiodiffusion. Celle-ci commençait à toucher à tous les domaines de la vie humaine et l'on pouvait prévoir que les bandes de fréquences mises à sa disposition par la Conférence de Washington ne pourraient plus, au bout de quelques années, assurer un fonctionnement sans gêne mutuelle des stations de radiodiffusion toujours croissantes en nombre et en puissance. De nombreuses études sur les possibilités de réduire la bande de fréquences occupée par un émetteur de radiodiffusion datent de cette époque. On se souvient très bien des discussions techniques au sujet de la meilleure méthode de modulation à adopter en vue de réduire les bandes de

fréquences occupées par les stations. Certains arrivaient même à mettre en doute l'existence des bandes latérales, produit logique et inévitable de tous les procédés de modulation.

La modulation d'amplitude nécessite, pour une transmission des fréquences vocales jusqu'à 10 000 périodes, une séparation théorique de 20 kc/s entre stations adjacentes. On s'imaginait alors qu'en faisant varier la fréquence porteuse de très peu selon le rythme d'une oscillation modulatrice, on arriverait à réduire sensiblement la place requise par chaque station. Or ces suppositions étaient fausses, les petites variations de la fréquence porteuse se traduisent, comme le démontre le calcul, suivant le taux employé, en des bandes latérales de nombre infini, accusant une distance en fréquence de $\frac{p}{2\pi}$ entre elles. Donc, la modulation de phase ou de fréquence n'apportait pas la solution au problème de l'établissement d'un plan de répartition des fréquences. Un changement général du système de modulation des émetteurs radiophoniques aurait d'ailleurs nécessité une adaptation correspondante du côté des récepteurs, c'est-à-dire un changement complet de ceux-ci qui, au milieu de 1930, étaient déjà au nombre d'environ 10 millions en Europe. La question du changement du système de modulation et de l'application, en particulier, de la « modulation de fréquence », fut abandonnée pour les raisons que nous venons de voir et ne revint sur le tapis que quelques années plus tard.

Les théoriciens, dans leurs publications au sujet de la modulation de fréquence, se bornèrent en général à mettre en évidence la place pour ainsi dire illimitée qu'exige la transmission de la parole ou de la musique par ce système dans les gammes de fréquences ordinairement prévues à l'usage des transmissions radio-électriques. Il fallait l'optimisme d'un savant expérimentateur pour continuer, après les résultats décidément négatifs de la théorie mathématique, les recherches sur la modulation de fréquence et indiquer de nouvelles possibilités d'emploi pratique solidement basées sur des essais. Ce fut l'œuvre de M. Armstrong, professeur américain, qui, dans un article publié dans les *Proceeding of the Institute of Radio Engineers* (mai 1936), intitulée « A method of reducing disturbances in radio signaling by a system of frequency modulation », a traité le problème sous un angle tout à fait nouveau. Il ne peut être question, dans le cadre de cet article, de suivre M. Armstrong dans ses recherches expérimentales, ni de développer la théorie mathématique qui s'y rapporte (voir à ce sujet, par exemple l'article intitulé : « Variable frequency electric circuit theory with application to the theory of frequency modulation » par John R. Carson et Thornton C. Fry, *Bell System Technical Journal*, octobre 1937). Nous tâcherons, dans les lignes qui suivent, de donner un aperçu des faits techniques qui sont susceptibles de transformer les procédés de transmission au moins pour une certaine gamme de fréquences.

Il est évident que les caractéristiques de la modulation de fréquence exposées plus haut, restent en principe inaffectées. L'aspect de la question change pourtant, quand nous nous transportons dans la région des ondes décimétriques ou centimétriques; en effet c'est là le domaine d'application de la modulation de fréquence.

Armstrong, dans sa publication, expose les conditions essentielles auxquelles doit satisfaire son

système à modulation de fréquence. Elles sont les suivantes:

1. La variation de la fréquence est symétrique par rapport à la fréquence porteuse.
2. La variation de la fréquence ne dépend pas de la fréquence modulatrice; elle est, par ailleurs, proportionnelle à l'amplitude du courant modulateur.
3. Le système récepteur n'est sensible qu'aux variations de fréquence. Un maximum de variation de fréquence à l'émetteur (full modulation) doit produire un effet analogue au récepteur, transformé en variation d'amplitude.
4. L'amplitude du courant redressé dans le récepteur, doit être proportionnelle à la variation de fréquence de l'onde émise mais ne doit pas dépendre de la rapidité avec laquelle ces variations ont lieu.
5. Les opérations énumérées sous 1 à 4 doivent être effectuées au moyen de circuits apériodiques.

Le point 2 paraît être en contradiction avec ce qu'on entend par modulation de fréquence. En réalité il s'agit d'une modulation de phase, qui, par la suite, est transformée en modulation de fréquence.

Le système de transmission préconisé par Armstrong est caractérisé par la procédure suivante. Le courant modulateur agit sur la phase d'une oscillation porteuse de grande stabilité. Les variations de phase sont directement proportionnelles au courant modulateur. Les variations de phase sont maintenues assez basses (ne dépassant pas $+30^\circ$), il en résulte ainsi une sensible linéarité du système. Par une succession de multiplications de fréquence, une modulation maximum est obtenue pour les hautes fréquences modulatrices à employer. Afin d'assurer l'indépendance entre les variations de phase et la fréquence du courant modulateur, on introduit un amplificateur, ayant une caractéristique telle que l'amplification est inversement proportionnelle à la fréquence; c'est nécessaire pour parer à l'effet inverse introduit par la modulation (voir aussi une étude de Runge, *Telefunken-Zeitung* n° 55, 1930, page 32).

A la réception, la difficulté réside dans la transformation des variations de fréquence de l'onde captée en une image fidèle du courant modulateur primitif. Armstrong indique différents procédés pour accomplir cette opération et nous prions le lecteur de se référer à la publication originale indiquée plus haut. Le récepteur, en principe, est du type à larges bandes passantes, étant donné que la séparation entre porteuse et bandes latérales extrêmes peut être de l'ordre de 100 kc/s par exemple. Il est évident que la construction d'un récepteur sensible à la modulation de fréquence est très différente de celle d'un récepteur avec détecteur à caractéristique quadratique utilisé partout pour démoduler un signal à haute fréquence variant en amplitude. Nous n'estimons pas nécessaire de parler des différents types de circuits proposés pour construire un récepteur capable de transformer la modulation de fréquence en de simples variations d'amplitude.

Les complications techniques qu'entraîne l'application de la modulation de fréquence aussi bien du côté de l'émetteur que du récepteur trouvent leur justification dans certains avantages de caractère extrêmement important: la réduction des parasites et de l'influence des phénomènes d'évanouissement.

Tous les techniciens le savent, les efforts entrepris jusqu'ici pour combattre les bruits nuisibles à la réception de signaux modulés en amplitude n'ont pas une efficacité absolue. Par contre, les efforts analogues entrepris sur la base de la modulation de fréquence sont couronnés de succès. On peut prouver par le calcul que la condition essentielle permettant de réduire le niveau des bruits à une valeur inconnue jusqu'à présent est d'introduire une limitation stricte de l'amplitude du signal modulé en fréquence. Cette limitation se traduit par la suppression presque complète de la modulation parasite de l'amplitude du signal reçu; il ne reste, de l'action du bruit ou des interférences de toute sorte, qu'une légère variation de la phase momentanée du signal désiré. La supériorité du système de modulation de fréquence est basée sur ce simple principe, mais sa réalisation est limitée aux ondes ultracourtes, étant donné la largeur excessivement importante des bandes occupées par une seule émission.

Aux Etats-Unis, l'importance qu'on attache à cette nouvelle méthode de transmission des programmes de radiodiffusion a augmenté énormément ces derniers temps. La Federal Communications Commission s'occupe très sérieusement de l'affaire. Nombreuses sont déjà les stations construites suivant ce nouveau principe. Serait-ce enfin la solution technique du problème de la radiotransmission? Nous l'ignorons. En tout cas, l'application du nouveau système n'entre pas en considération, au moins dans sa forme actuelle, pour remplacer les stations existantes, travaillant sur ondes moyennes et longues.

A part cela, le problème a un côté économique qui, dans l'avenir, jouera certainement un rôle important.

E. Metzler.

Bibliographie.

- Carson, J. R., « Notes on the Theory of Modulation », Proc. I. R. E., 10, Feb., 1922.
- Roder, H., « Ueber Frequenzmodulation », Telefunken-Zeitung, 10, Dez. 1929.
- Heilmann, A., « Einige Betrachtungen zum Problem der Frequenzmodulation », Elek. Nach. Tech., 7, Juni, 1930.
- Van der Pol, B., « Frequency Modulation », Proc. I. R. E., 18 July 1930.
- Eckersley, T. L., « Frequency Modulation and Distortion », Exp. Wireless and Wireless Eng., 7, Sept. 1930.
- Runge, W., « Ueber Modulation, Senderbandbreite und Demodulation », Telefunken-Zeitung, N° 55, Okt. 1930.
- Runge, W., « Untersuchungen an amplituden- und frequenzmodulierten Sendern », Elek. Nach. Tech., 7, Dez. 1930.
- Roder, H., « Amplitude, Phase and Frequency-Modulation », Proc. I. R. E., 19, Dec., 1931.
- Andrew, V. J., « The Reception of Frequency Modulated Radio Signals », Proc. I. R. E., 20, May, 1932.
- Bennett, W. R., « New Results in the Calculation of Modulation Products », B. S. T. J., April, 1933.
- Barrow, W. L., « Frequency Modulation and the Effects of a Periodic Capacity Variation in a Non-dissipative Oscillatory Circuit », Proc. I. R. E., 21, Aug., 1933.
- Barrow, W. L., « On the Oscillations of a Circuit Having a Periodically Varying Capacitance; Contribution to the Theory of Nonlinear Circuits with Large Applied Voltages », Proc. I. R. E., 22, Feb., 1934.
- Metzler, E., « Modulation sur onde porteuse et sur une seule bande latérale », Bull. tech. Adm. des T. & T. suisses, N° 6, Déc. 1934.
- Chaffee, J. G., « The Detection of Frequency-Modulated Waves », Proc. I. R. E., 23, May 1935.
- Builder & Green, « Modulation Frequency Change in Ionosphere Measurements », Proc. Roy. phys. Soc., London 1935.

- Feldtkeller, R., « Phasendrehungen und nichtlineare Verzerrungen in Rundfunkempfängern », Hochfr. Technik & El. Akustik, 46, 4. Okt. 1935.
- Armstrong, E. H., « A Method of Reducing Disturbances in Radio Signaling by a System of Frequency-Modulation », Proc. I. R. E., 24, May, 1936.
- « Développement dans les procédés de radiodiffusion », Journal des télécom., Nov., 1936.
- Armstrong, E. H., « Modulation de fréquence des ondes ultra-courtes », Revue des Radio-Revues, 1936.
- Crosby, M. G., « Frequency Modulation Propagation Characteristics », Proc. I. R. E., 24, June, 1936.
- Crosby, M. G., « Frequency-Modulated Noise Characteristics », Proc. I. R. E., 25, April, 1937.
- Roder, H., « Noise in Frequency Modulation », Electronics, 10, May, 1937.
- Carson, J. R. & Thornton C. Fry, « Variable Frequency Electric Circuit Theory with Application to the Theory of Frequency Modulation », B. S. T. J., Oct., 1937.
- Roder, H., « Effects of Tuned Circuits upon a Frequency Modulated Signal », Proc. I. R. E., 12, Dec. 1937.
- Plump, E. H., « Störverminderung durch Frequenzmodulation », Hochfr. Technik & El. Akustik, 3, 1938.
- Roder, H., « Breitband-Frequenzmodulation », E. N. T., N° 8, Aug. 1938.
- « Frequency Modulation in America, Anti-noise Broadcasting under Test », The Wireless-World, N° 19/20, May, 1938.
- « Frequency Modulation Again. Anti-noise Broadcasting and How it Works », Wireless World, N° 18, 1939.
- Yujiro, Koike, « Scintillation », Tokyo, 1939.
- Chrétien, L., « La modulation en fréquence n'aura pas lieu demain », La T. S. F. pour tous, Juin, 1939.
- « Frequency Modulation Demonstrated », Electronics, March, 1939.
- Carson, J. R., « Frequency Modulation: Theory of the Feedback Receiving Circuit », B. S. T. J., July, 1939.
- Chaffee, J. G., « The Application of Negative Feedback to Frequency-Modulation Systems », B. S. T. J., July, 1939.
- Meada, Ken-ichi, « Theoretical Considerations of Frequency Modulation », Report of Radio Research in Japan, vol. IX, n° 1, octobre 1939.
- Albert, A. L., « Frequency Modulation », Ty, N° 6, Chicago, Febr. 1940.

La radiodiffusion sur ondes métriques à modulation de fréquence aux Etats-Unis d'Amérique.

L'étude publiée en 1936 par Edwin H. Armstrong dans les *Proceedings of the Institute of Radio Engineers* au sujet de la réduction des perturbations dans les transmissions radioélectriques par un système de modulation de fréquence a soulevé un grand intérêt aux Etats-Unis d'Amérique. Les essais se sont multipliés et la Federal Communications Commission (F. C. C.) autorisa un certain nombre d'entreprises à pousser de plus en plus l'expérimentation du nouveau procédé de radiodiffusion, en mettant à leur disposition une bande de fréquences au-dessus de 25 000 kc/s.

La radiodiffusion sur ondes métriques avec modulation de fréquence vient de recevoir dans ce pays une consécration officielle. La F. C. C. a publié successivement, en effet un « Rapport sur la modulation de fréquence », des « Règles concernant les stations de radiodiffusion à haute fréquence » et, en

complément de ces dernières, des « Normes de bonne exploitation technique concernant les stations de radiodiffusion à haute fréquence, de 43 à 50 Mc/s ». Sans entrer dans les détails du procédé de modulation de fréquence, il peut être intéressant d'examiner la solution administrative que vient de recevoir ce nouveau problème de radiodiffusion. Nous pensons donc intéresser le lecteur en donnant ci-après une rapide analyse des documents publiés par la F. C. C.

Rapport de la F. C. C. sur la modulation de fréquence.

Voici quelques extraits du rapport sur la modulation de fréquence que la F. C. C. a publié le 20 mai 1940, après discussion avec les principaux intéressés.

« La modulation de fréquence est très développée. Elle est prête à être appliquée sur une large échelle et sur une base absolument commerciale. Sur ce point, il existe un accord complet entre les techniciens de l'industrie et de la radiodiffusion. Aujourd'hui, il existe une forte demande pour une exploitation complète des stations émettrices à modulation de fréquence. Il est prévu, de la part du public, une demande analogue pour les appareils récepteurs. On peut supposer, par conséquent, que ce progrès dans l'art de la radiodiffusion créera du travail pour des milliers de personnes qui fabriqueront, installeront et feront fonctionner les appareils d'émission ou de réception et s'occuperont aussi des programmes de ces stations.

Des stations expérimentales ont fonctionné pendant un certain nombre d'années sur des fréquences supérieures à 25 000 kc/s afin de développer la radiodiffusion sur ces fréquences en vue d'assurer un service régulier. Quelques stations utilisèrent la modulation de fréquence, d'autres la modulation d'amplitude. Après de nombreuses consultations et investigations, la commission a pu conclure que la modulation de fréquence a atteint un développement permettant d'admettre qu'il est désirable, dans l'intérêt du public, que ce procédé de radiodiffusion soit exploité sur une base commerciale. *La F. C. C. estime qu'il s'agit là de l'un des progrès les plus significatifs qui ont été accomplis au cours des récentes années dans le domaine de la radiodiffusion auditive.*

Jusqu'à aujourd'hui, la modulation d'amplitude a été exclusivement utilisée pour les radiocommunications régulières (non expérimentales). Le principe de la modulation de fréquence est connu depuis longtemps, mais son utilisation pratique n'a été démontrée que tout récemment.

L'enquête de la F. C. C. a permis de rassembler une grande quantité d'informations sur l'emploi de la modulation de fréquence par la radiodiffusion sur hautes fréquences. Chaque partie intéressée reconnaît que ce procédé est supérieur à la modulation par amplitude pour la radiodiffusion sur fréquences supérieures à 25 000 kc/s. Les procès-verbaux ne font pas douter qu'un service régulier de radiodiffusion puisse être introduit sans craintes sur les hautes fréquences en utilisant la modulation de fréquence.

L'emploi d'une large bande de fréquences permet d'obtenir une réduction des bruits beaucoup plus grande qu'avec la modulation d'amplitude. Les bruits industriels et atmosphériques consistent principalement en variations d'amplitude et, dès lors, les

signaux modulés en fréquence possèdent un avantage lorsqu'il s'agit de séparer ces bruits. Le fonctionnement expérimental a révélé un autre avantage de la modulation de fréquence: l'exploitation de deux stations de radiodiffusion sur la même fréquence sans brouillage gênant et avec une séparation géographique plus petite que celle permise par la modulation d'amplitude. La modulation de fréquence a la propriété d'exclure tous les signaux, à l'exception des plus forts.

La mise en service de la nouvelle bande pour la radiodiffusion commerciale aidera à corriger de nombreux défauts et inégalités qui existent actuellement dans la bande normale de la radiodiffusion. Ces inégalités proviennent de l'insuffisance du nombre des fréquences, de leurs caractéristiques techniques et du fait qu'à ses débuts la radiodiffusion a grandi sans réglementation technique. Actuellement, il existe un manque de stations dans certaines cités et d'autres n'ont pas à leur disposition un choix de programmes suffisant. L'établissement de la nouvelle bande de radiodiffusion sur hautes fréquences permettra à ces régions d'avoir leurs propres stations. L'autorisation d'établir plusieurs classes de stations dans la même région avec des fréquences et des puissances différentes a produit de grandes inégalités dans la répartition au public du service de radiodiffusion. Le système de classification actuellement utilisé dans la bande normale de la radiodiffusion ne sera pas adopté lors de l'octroi des licences aux stations à modulation de fréquence. Dans la réglementation relative à cette catégorie de stations, ceux qui désirent obtenir une licence devront spécifier la région qu'ils désirent desservir. Les stations seront estimées sur la base de la surface couverte plutôt que d'après leur puissance. Dans le même centre de population, des stations de radiodiffusion concurrentes seront autorisées, autant que possible, à desservir la même superficie.

La portée du service des nouvelles stations, bien que limitée, sera, dans de nombreux cas, comparative-ment plus grande que celle de la zone de service primaire des stations normales de radiodiffusion. Des stations relativement proches ne produiront plus ces interférences qui rendirent si difficiles les problèmes d'attribution des fréquences, tant dans le domaine national que sur le plan international.

La surface couverte sera pratiquement la même de jour et de nuit. Il sera ainsi possible d'éviter une situation semblable à celle de certaines stations actuelles de la bande normale de radiodiffusion qui couvrent une large zone pendant le jour et une surface réduite la nuit, sur des ondes partagées. Toutefois, les stations à modulation de fréquence n'ont pas révélé la possibilité d'effectuer un service à longue portée tel que celui qu'assurent les stations de haute puissance travaillant sur onde exclusive. Par conséquent, les stations à modulation d'amplitude continueront à être requises pour couvrir de larges zones rurales. La nouvelle classe de stations offre une amélioration très nette pour couvrir les centres peuplés et les régions commerciales.

Les stations de radiodiffusion expérimentales transmettant des programmes ont utilisé des canaux de 200 kc/s. Il a été démontré qu'une bande de moins de 200 kc/s pourrait être utilisée, mais ceci implique une réduction dans la qualité de discrimination des

bruits révélée par les stations expérimentales utilisant une bande de 200 kc/s. Toutefois, l'expérience a montré que ce point de vue ne se justifie pas lorsqu'il s'agit d'émettre des programmes de radiodiffusion. De plus, une bande de fréquences plus étroite diminuerait la possibilité d'effectuer un service multiplex avec transmission simultanée de fac-similés et d'émissions auditives sur le même canal. La commission estime qu'un service régulier devrait commencer sur la base d'une bande de 200 kc/s qui pourra être convenablement réduite si les progrès techniques le justifient.

Une autre question soulevée lors de l'enquête fut celle des répercussions possibles sur le service des stations de radiodiffusion normales que pourrait exercer l'établissement d'une bande de radiodiffusion sur hautes fréquences avec stations employant la modulation de fréquence. On fut d'accord pour admettre que ce nouveau service additionnel ne supplanterait pas le service des stations de radiodiffusion normales et que, dès lors, les récepteurs actuels ne seraient pas mis hors d'usage. La radiodiffusion normale s'effectue sur une bande de fréquences tout à fait différente de celle occupée par la modulation de fréquence. Celle-ci ne la brouillera pas. La radiodiffusion normale subsistera pendant de nombreuses années. Il n'est guère possible de dire dans quelle mesure les auditeurs seront amenés à abandonner la bande normale. L'enquête a montré que les fabricants fourniront des récepteurs susceptibles de capter les deux types de radiodiffusion.

Il a aussi été démontré que la gamme des fréquences attribuées jusqu'ici à la radiodiffusion sur hautes fréquences n'est pas suffisante pour établir un service avec une modulation de fréquence occupant une large bande. Les avis indiquent qu'il serait avantageux d'attribuer une bande continue aux stations de radiodiffusion sur hautes fréquences et d'y inclure les stations éducatives non commerciales.»

Le rapport de la F. C. C. se poursuit par diverses considérations sur la bande de fréquences qu'il est proposé d'attribuer aux stations de radiodiffusion sur très hautes fréquences. La répartition proposée prévoit l'utilisation de la bande comprise entre 42 et 50 Mc/s. Cette bande sera partagée en canaux de 200 kc/s dont les cinq premiers seront attribués à la radiodiffusion éducative non commerciale. Le nombre total des canaux est alors de 40, le premier étant placé sur la fréquence de 42 100 kc/s et le dernier sur 49 900 kc/s.

Une attestation.

Avant d'examiner les Règles d'exploitations édictées par la F. C. C. il est intéressant de donner rapidement un aperçu des expériences qu'un journaliste américain a relatées dans le « New York Sun ». On verra que les résultats indiqués confirment remarquablement les conclusions du rapport qui précède.

« Pendant plusieurs mois, dit M. Robert S. Kruse, nous avons fait des comparaisons afin de savoir s'il était possible, dans son logement, d'obtenir une réception claire de signaux faibles, en dépit des parasites, lorsque la station d'émission est modulée en fréquence.

Les essais ont été effectués à East River, un point de la côte situé à 80 milles à vol d'oiseau de New York.

En fait, les perturbations électriques sont moins violentes à East River que dans la ville, mais ceci est compensé par l'intensité plus faible des signaux émis par les stations de radiodiffusion de New York. Au début, nous nous demandions si les programmes des stations à modulation de fréquence nous atteindraient. En ne considérant, pour simplifier les comparaisons, que les stations de 50 kW, la moyenne des résultats répartis sur un certain nombre de mois a donné ce qui suit.

Par temps ordinaire.

W2XMN (modulation de fréquence). Aucun évanouissement, pas de mutilation. Très légèrement gêné par des parasites, à deux occasions.

WOR (système normal). Mutilé deux fois par soir. A certains moments gêné par des parasites.

WEAF (système normal). Evanouissements et mutilations certains soirs. Plus de bruits que *WOR*.

WABC et *WJZ* (système normal). Evanouissements et mutilations la plupart du temps. Jamais complètement stables.

Durant un orage local.

W2XMN. Inchangé, excepté un léger claquement lorsqu'un éclair était visible.

WOR. Forts crachements.

WEAF, *WABC* et *WJZ*. Productions impossibles à suivre. Presque inutilisables pour les informations.

Durant un fort ouragan de neige.

W2XMN (au quart de la puissance). Inchangé.

Toutes les autres stations complètement incompréhensibles.

Action des parasites industriels produits dans la maison même.

Une lampe de 100 W placée au-dessus du récepteur fut éteinte et allumée en la tournant dans sa douille. Il n'en résultait aucun son sur la réception de *W2XMN*, un léger choc sur *WOR* et de très forts craquements sur les autres stations.

Un petit train électrique d'enfant fut à peine entendu sur *W2XMN*, n'affectait pas *WOR*, était d'un quart plus fort sur *WEAF* et gênait complètement les autres stations.

Un mélangeur électrique dans la cuisine masquait complètement tous les signaux sauf ceux de *W2XMN* qui étaient seulement rendus un peu moins clairs bien qu'aucun bruit nettement reconnaissable ne fût entendu.

Il ne s'agit pas là d'observations scientifiques, mais bien plutôt de constatations que ferait ordinairement une famille. Les deux récepteurs utilisés travaillaient avec une petite antenne intérieure. Ils possédaient le même nombre de lampes et différents membres de la famille les réglèrent et suivirent les émissions.»

Cette attestation valait la peine d'être citée et illustre les avantages du nouveau procédé d'émission.

Quelques aspects des règles concernant les stations de radiodiffusion à haute fréquence.

C'est le 22 juin 1939 que la F. C. C. fit connaître les règles concernant les stations de radiodiffusion à haute fréquence. Bien que le titre ne le laisse pas

paraître, il s'agit bien de stations à modulation de fréquence puisque ce type de modulation est précisé comme étant le seul admis sur ces fréquences. On se propose ici de résumer succinctement les points les plus particuliers de cette réglementation. Tout d'abord, quelques définitions.

Le terme *bande de radiodiffusion à haute fréquence* désigne la bande de fréquences comprise entre 43 000 et 50 000 kc/s, ces deux valeurs étant comprises dans la bande.

Le terme *modulation de fréquence* désigne un système de modulation d'un signal radioélectrique dans lequel la fréquence de l'onde porteuse varie en accord avec le signal à transmettre tandis que l'amplitude de l'onde porteuse reste constante.

Le terme *fréquence centrale* désigne la fréquence de l'onde porteuse non modulée. (Avec la modulation de fréquence, la fréquence instantanée de fonctionnement oscille au-dessus et au-dessous de la fréquence centrale. La fréquence de fonctionnement non modulée sera la fréquence centrale, prise dans les limites de la tolérance.)

Le terme *canal de radiodiffusion à haute fréquence* représente une bande de fréquences large de 200 kc/s; il est désigné par sa fréquence centrale. Les canaux destinés à la radiodiffusion sur haute fréquence commencent à 43 100 kc/s et continuent, par étape de 200 kc/s, jusqu'à et y compris la fréquence de 49 900 kc/s.

Le terme *aire de service* d'une station de radiodiffusion à haute fréquence désigne l'aire dans laquelle le signal n'est pas sujet à une interférence ou à un évanouissement gênants. (Les stations de radiodiffusion à haute fréquence sont considérées comme n'ayant qu'une seule aire de service.)

Le terme *gain de champ d'une antenne*, pour une antenne de radiodiffusion sur haute fréquence, désigne le rapport de l'intensité de champ dans l'espace libre, produite à 1 mille dans le plan horizontal et exprimée en mV/m pour 1 kW à l'entrée de l'antenne, au chiffre 137,6.

Le terme *intensité de champ dans l'espace libre* désigne l'intensité de champ qui existerait en un point, en l'absence d'ondes réfléchies par la terre ou autres objets réfléchissants.

Le terme *oscillation de fréquence* est utilisé seulement dans le cas de la modulation de fréquence; il désigne la déviation instantanée de la fréquence porteuse hors de la fréquence centrale, par suite de la modulation.

Le terme *pourcentage de modulation*, dans le cas de la modulation de fréquence, désigne le rapport de l'oscillation réelle de la fréquence à l'oscillation de fréquence pour obtenir une modulation de 100 pour cent, exprimé en pourcentage. (Pour les stations de radiodiffusion à haute fréquence, une oscillation de fréquence de 75 kc/s est la valeur normale pour une modulation de 100 %).

L'attribution des fréquences aux stations de radiodiffusion de haute fréquence est établie sur la base du principe suivant: une station obtient une licence pour desservir une aire spécifiée d'un certain nombre de milles carrés. Les « normes de bon fonctionnement technique pour les stations de radiodiffusion à haute fréquence » indiquent la méthode à suivre pour déterminer les limites de la superficie à desservir.

Les stations de radiodiffusion sur hautes fréquences sont autorisées à émettre sans limitation du nombre d'heures d'émission au cours d'une journée. Après avoir spécifié les renseignements qu'un candidat à la licence d'émission doit fournir, les règles de la F. C. C. précisent les conditions d'attribution des canaux. Il est prévu trois groupes de canaux. Six canaux compris entre 48 900 et 49 900 kc/s sont réservés aux stations qui desservent des agglomérations de moins de 25 000 habitants. La surface couverte ne doit pas dépasser 500 milles carrés.

Pour les stations desservant une population de 25 000 habitants ou davantage, ou couvrant une superficie qui ne dépasse pas 3000 milles carrés, il est prévu 22 canaux compris entre 44 500 kc/s et 48 700 kc/s. La zone desservie doit comprendre soit un district métropolitain, soit une ville, soit une ou plusieurs villes ou communes ou districts métropolitains ayant des caractéristiques culturelles, économiques, géographiques ou autres qui justifient l'unité du service de radiodiffusion.

Le troisième groupe de canaux est attribué aux stations qui desservent des superficies dépassant 3000 milles carrés. Sept canaux sont prévus dans ce groupe. Ils s'étendent de 43 100 kc/s à 44 300 kc/s. Les stations devront couvrir une région comportant au moins deux villes ou deux districts métropolitains et une grande zone rurale adjacente ou, dans les cas exceptionnels, une ville ou un district métropolitain et une grande zone rurale adjacente.

Les stations qui desservent tout ou partie d'une même superficie ne recevront pas des canaux adjacents. Il ne sera accordé qu'une seule fréquence par station.

La F. C. C. peut autoriser une station de radiodiffusion à haute fréquence à effectuer des émissions multiplex de fac-similés et de radiodiffusion audible à condition que la transmission du fac-similé soit secondaire par rapport à la transmission audible et ne réduise pas la qualité de l'oscillation de fréquence nécessaire à la transmission du programme auditif. L'oscillation de fréquence de la modulation du programme audible doit être maintenue à 75 kc/s auxquels s'ajoutera le signal du fac-similé. Ce fonctionnement ne doit pas occasionner un débordement hors des limites de 200 kc/s et il ne doit pas en résulter de brouillages pour les autres stations.

Considérant le fonctionnement de l'installation, la F. C. C. a émis un certain nombre de règles destinées à fixer des normes de bon fonctionnement des stations. Chaque station doit être pourvue d'un contrôleur de fréquence indépendant du maître oscillateur et qui doit présenter une stabilité de 20 millionièmes. La fréquence centrale devra être contrôlée directement par un procédé automatique dont la stabilité inhérente ne dépend pas d'inductances ou de capacités.

Le pourcentage de modulation de toutes les stations sera maintenu aussi élevé que possible, dans les limites que détermine une bonne qualité de transmission et une saine pratique de la radiodiffusion. En aucun cas, il ne devra être inférieur à 85 % pour les crêtes fréquentes au cours de la partie du programme qui est normalement transmise au plus haut niveau.

La fréquence de travail, sans modulation, doit être maintenue dans des limites de 2000 c/s de part et d'autre de la fréquence centrale.

Normes de bonne technique pour les stations à haute fréquence.

Ces normes complètent les règles de la F. C. C. et en précisent l'application. Elles donnent les chiffres exacts qu'il convient d'adopter lors de l'attribution des fréquences et lors de l'établissement de la station. Sans entrer dans les détails, nous indiquerons quelques valeurs caractéristiques.

Sous l'indication de « service », les normes indiquent l'intensité de champ requise dans la zone desservie par la station. Cette intensité est de 1 mV/m dans les villes, près des fabriques, des lignes de tramways ou des rues animées. Dans les campagnes, l'intensité de champ devra être de 0,05 mV/m. Ces chiffres sont basés sur l'absence de brouillages dus aux autres stations et sur l'absence d'évanouissement gênant. Pour déterminer ces intensités de champ, on pourra faire usage du graphique que contiennent les normes. Ce graphique permet de trouver la distance à laquelle se produit un champ de 50 μ V/m ou de 5 μ V/m, pour une antenne de réception de 30 pieds (environ 10 m), connaissant la hauteur de l'antenne d'émission, la puissance dans l'antenne et le « gain d'intensité de champ de l'antenne ».

L'*interférence gênante* est celle qui produit un champ de 0,005 mV/m à la moitié de la distance séparant la station du contour de 0,05 mV/m. Dans le cas d'une station dont le contour de 1 mV/m doit être protégé, la valeur admise pour le signal brouilleur sera alors de 0,1 mV/m au maximum.

Le *rapport signal désiré/signal brouilleur* sera de 10 : 1 pour les intensités de champ médianes lorsque les stations travaillent sur la même fréquence centrale. Il sera de 2 : 1 pour des stations occupant des canaux adjacents.

Les normes relatives à la position de l'émetteur précisent que celui-ci doit être placé dans une position élevée pour éviter l'effet d'ombre provoqué par les villes. Une bonne hauteur de l'antenne au-dessus de l'élévation moyenne de la zone à desservir est la condition la plus importante à remplir pour couvrir convenablement cette zone. Doubler la hauteur de l'antenne revient à augmenter quatre fois la puissance de la station.

Les normes examinent ensuite les différentes méthodes qu'il convient d'utiliser pour déterminer la puissance des stations et celles qui permettent de déterminer la qualité de fonctionnement d'une station.

Signalons encore quelques particularités concernant la modulation des émetteurs.

L'émetteur doit être capable de fournir un fonctionnement satisfaisant avec la puissance autorisée ou envisagée pour une oscillation de fréquence de plus ou moins 75 kc/s. Pour chaque fréquence comprise entre 50 et 15 000 c/s, et avec une oscillation de 75 kc/s, les harmoniques combinés de la basse fréquence créés par le système émetteur ne doivent pas dépasser 2 % (valeur efficace).

L'émetteur et les appareils des studios doivent pouvoir transmettre une bande de fréquences de 50 à 15 000 c/s dans des limites de variations de 2 db, à partir du niveau à 1000 c/s.

Les normes indiquent en détail les conditions que doivent remplir les différentes parties des installations (câblage, installations des studios, appareils de me-

sure) et renseignent sur la procédure à suivre lors d'une demande d'autorisation pour l'établissement d'une station de radiodiffusion à modulation de fréquence.

G. C.

Nouveautés dans la construction des câbles téléphoniques.

Le séchage des câbles.

Un intéressant procédé électrique de séchage des câbles téléphoniques a été récemment décrit par L. G. Wade dans le « Bell System Technical Journal »¹⁾. Cette méthode est appliquée par la Western Electric Company qui a fait construire une installation spéciale à cet effet dans ses ateliers de Kearny.

Jusqu'ici, le séchage des câbles était obtenu en plaçant les rouleaux dans des fours portés à la température convenable. Toutefois, lorsque la longueur des câbles téléphoniques s'accrût et que l'isolement au papier vint remplacer l'isolement par produit textile, il devint difficile d'assurer un séchage convenable à l'aide des anciennes méthodes. On utilisa alors des chambres dans lesquelles circulait un courant d'air chaud mélangé à du chlorure de calcium. Les câbles furent aussi conservés jusqu'à l'application du revêtement final dans un local maintenu avec une humidité de 0,3 à 0,5 %.

C'est en 1931 que l'on eut l'idée de chauffer le câble électriquement en faisant passer un courant électrique dans les conducteurs. Au début on utilisa le courant alternatif et les conducteurs étaient réunis à l'une des extrémités, tandis que l'autre extrémité était reliée à la source de courant. Cette disposition permettait d'éviter les effets d'induction dans le câble. Par contre, elle introduisait entre les conducteurs une différence de tension qui pouvait devenir dangereuse, étant donné la faible protection que représente l'isolement au papier. Pour éviter ces inconvénients, on décida d'adopter le courant continu comme source d'énergie électrique. Les conducteurs furent alors reliés entre eux aux deux extrémités du câble, ce qui revint à les grouper tous en parallèle. Il résulta de cette disposition une simplification dans la préparation du câble en vue du séchage. De plus, l'emploi du courant continu permit d'obtenir pratiquement n'importe quelle tension au début du séchage, dans les limites maxima et minima de l'installation. Cette possibilité fut rendue nécessaire par la grande variété des longueurs de câble.

Les installations de séchage de Kearny comportent un groupe moteur-générateur fournissant le courant continu, les dispositifs de mise en marche et de réglage de ce groupe, puis trois séchoirs en forme de dômes, renfermant le câble et son chariot-porteur. Un vide de 12,5 à 25 mm de mercure est maintenu pendant le chauffage et la période d'évacuation. Un panneau de réglage central, placé près des séchoirs, contient un appareil limitant la période de chauffage jusqu'à une valeur déterminée, ainsi qu'un indicateur visuel

¹⁾ L. G. Wade, Electrical Drying of Telephone Cable. Bell System Technical Journal, Volume XIX, n° 2, avril 1940.

permettant à l'opérateur de constater si le séchage s'effectue normalement.

Tous les câbles sont séchés avec, au début de l'opération, la même densité de courant par unité de section de cuivre. C'est sur cette base que furent dimensionnés les générateurs.

Deux générateurs furent prévus. Pour les gros câbles de petite longueur, lorsqu'une faible tension est requise, les deux générateurs fonctionnent en parallèle. Pour les grandes longueurs de petits câbles, alors qu'une tension élevée est nécessaire, les deux générateurs fonctionnent en série. Cette façon de procéder permet de réduire de moitié la capacité maximum du groupe et la charge moyenne de départ peut être portée à 90 % de la pleine charge. Ceci non seulement augmente l'efficacité du fonctionnement mais réduit aussi très considérablement le coût de l'installation.

L'un des principaux facteurs qui contribuent à simplifier l'opération du séchage est que la période de chauffage est la même pour tous les câbles, quels que soient leur longueur et leur diamètre. Théoriquement, cela exige un même réglage de la tension dans toutes les conditions de charge. Le dispositif électrique a pu être établi de façon que, dans la réalité, la valeur maximum de la variation de la tension réellement appliquée, pour deux conditions de charge différentes, se traduit par une variation d'environ une minute dans le temps de chauffage.

Le panneau de contrôle placé près du séchoir contient, entre autres appareils, un voltmètre et un ampèremètre indiquant la tension et le courant appliqués au câble à tout instant. Au début du cycle de chauffage, l'opérateur ajuste le rhéostat contrôlant l'excitation du générateur jusqu'à ce que la tension correcte soit appliquée au câble. Cette tension est déterminée par la longueur du câble puisque, pour la densité de courant déterminée, la tension est proportionnelle à la longueur du câble. Ayant établi la tension convenable, l'opérateur surveille l'ampèremètre pour connaître le courant qui, à son tour, est déterminé par les dimensions et le nombre des conducteurs du câble. Pour simplifier le travail, des graphiques sont établis indiquant, pour toutes les longueurs et dimensions de câble, la tension et le courant de départ correspondant. Lorsque la température du câble augmente, le courant diminue proportionnellement à l'accroissement de la résistance des conducteurs, résistance qui, à son tour, est déterminée par le coefficient de température du cuivre (tension constante). Un graphique permet de déterminer le courant final pour la température de séchage désirée.

Ce contrôle du courant final est la seule opération qui interviendrait si le dispositif était actionné manuellement. Toutefois, il est préférable, à la fois du point de vue économique et pour la sécurité du câble, de prévoir un réglage automatique. Ce réglage automatique est obtenu au moyen d'un relais à temps et d'un contrôleur de température qui pour un réglage déterminé à l'avance, coupent le courant dans le circuit d'excitation du générateur. Cette rupture actionne un signal qui avertit l'opérateur que l'opération de séchage est terminée et que le câble suivant peut être séché à son tour. L'expérience a montré que le relais différé doit être réglé pour une période légèrement plus longue que celle qui est prévue pour

le temps de chauffage; il constitue aussi une protection en cas de rupture du circuit de contrôle du chauffage. Le contrôleur de température est constitué par un thermo-couple placé entre les couches du câble; il est monté pour fonctionner lorsque la température finale est atteinte.

La chambre de séchage est formée par un dôme qui peut être élevé au-dessus de sa base. Celle-ci est au niveau du sol, de sorte que les chariots-porteurs peuvent rapidement être amenés dans le séchoir et en être sortis. Le dôme s'adapte exactement sur sa base à l'aide d'un joint afin de permettre l'évacuation des gaz. Un dispositif est également prévu pour chauffer l'intérieur de la chambre et fournir une certaine quantité de chaleur au câble pendant la courte durée du chauffage électrique. Les barres omnibus, les tuyaux d'évacuation et les conducteurs du thermo-couple entrent par la base. Dans les unités prévues pour le séchage des grands câbles, les griffes des barres omnibus — qui portent l'extrémité du câble — sont refroidies par circulation d'eau afin d'absorber la chaleur due aux résistances de contact. Le chariot-porteur et le câble sont isolés du sol afin de diminuer les risques de courts-circuits. Le commutateur actionnant le dôme est interconnecté avec le contrôle du circuit de chauffage de sorte que la tension ne peut être appliquée aux bornes lorsque le dôme est soulevé.

On trouva commode, étant donné les dimensions et la longueur des câbles à sécher, de relier trois séchoirs à un seul groupe générateur, puisque tous les câbles exigent un séchage dans le vide après la fin de la période de chauffage. Cette disposition permet de sortir le câble sec et de le remplacer par un câble à sécher pendant que les autres séchoirs sont en fonctionnement.

Pour faciliter l'opération du séchage électrique, les câbles sont dénudés aux extrémités sur une longueur de 10 à 15 cm. Les conducteurs sont alors liés ensemble par des fils de coton de sorte que chacun d'eux travaille en parallèle avec les autres. Le poids de l'isolant est suffisamment voisin des dimensions des fils de sorte qu'un câble qui renferme des conducteurs de différents diamètres avec leur isolant particulier sera séché convenablement si on lui applique une température proportionnelle à la dimension du fil. Il est possible ainsi d'obtenir pour chaque câble un traitement individuel qui assure une régularité de séchage impossible à obtenir avec les anciens procédés. Avec ceux-ci, plusieurs chariots-porteurs avec différentes quantités de câbles étaient placés simultanément dans la même chambre à vide et tous séchés pendant la même durée. Il est évident qu'il en résultait des variations du degré de séchage pour chaque câble. D'autre part, les couches extérieures de la bobine du câble étaient mieux traitées que celles du centre.

Un avantage particulièrement intéressant du nouveau procédé est qu'il permet d'obtenir en 1 heure et demie ce qui nécessitait autrefois un traitement de 12 heures. Il n'est maintenant plus nécessaire que les câbles soient emmagasinés pour attendre leur revêtement final. Celui-ci est placé sur le câble immédiatement après sa sortie du séchoir. Le résidu d'humidité est ainsi considérablement réduit et il n'est plus nécessaire de prévoir des locaux spéciaux pour garder les câbles.

Autre conséquence de l'introduction du nouveau procédé, les frais totaux d'installation ont été réduits de moitié par rapport à ceux des dispositifs précédents et la surface occupée a passé de 1765 m² à 883 m². Si l'on ajoute à cela les avantages de manutention, on constatera que le nouveau procédé constitue effectivement un progrès réel dans la fabrication des câbles.

Câbles sans enveloppe de plomb ¹⁾.

L'une des tâches les plus importantes de l'industrie des câbles allemande fut de créer, dans le cadre du Plan de quatre ans, un succédané pour remplacer l'enveloppe de plomb des câbles. Les grands espoirs que l'on mit, au début des recherches, dans les matières nouvellement créées ne se réalisèrent pas. Il est cependant possible en employant certains de ces produits artificiels (Igelit, Plexigum, par exemple) et en effectuant des dosages convenables, d'obtenir des enveloppes qui remplissent généralement les conditions mécaniques requises. Toutefois, au bout d'un temps relativement court, l'action de l'humidité provoque un amoindrissement des propriétés électriques du diélectrique placé dans le câble, ce diélectrique étant constitué avec les matières en usage jusqu'à présent dans l'industrie des câbles. Comme il ne s'agit pas, comme le montrèrent les recherches, de défauts mécaniques de l'enveloppe du câble, la pénétration de l'humidité dans l'âme du câble ne pouvait être attribuée qu'à une propriété particulière de la matière de remplacement. A la suite de ces constatations, de nombreuses recherches furent entreprises; elles montrèrent que toutes les matières qui entraient en considération étaient plus ou moins perméables à l'humidité et, dans aucun cas, il n'était possible de protéger l'âme du câble contre l'humidité avec une sécurité égale à celle qu'offre l'enveloppe de plomb.

La perméabilité à l'eau k ²⁾ de quelques matières est indiquée ci-après:

320.10⁸ pour le triacétate de cellulose avec plastifiant; 200.10⁸ pour la cellophane; 22.10⁸ pour l'Igelit PCU; 20⁸ pour l'Igelit MP avec plastifiant; 3.10⁸ pour le Buna S vulcanisé avec 25 % de talc; 2,7.10⁸ pour le styroflex; 1,7.10⁸ pour l'ébonite; 1,5.10⁸ pour la gutta-percha; 0,8.10⁸ pour l'Igelit PCU; 0,12.10⁸ pour l'Oppanol.

La possibilité d'utilisation électrique des câbles dont l'enveloppe est constituée par ces matières dépend donc du temps pendant lequel le câble est exposé à l'action de l'humidité. A titre d'essai, un câble avec enveloppe d'Igelit fut laissé en plein air et sa résistance d'isolement fut mesurée. Au cours des quatre mois d'essais, cette résistance tomba de 3700 à 4 M Ω /km. Pour abrégier les recherches, d'autres câbles revêtus d'enveloppe en matière artificielle furent directement plongés dans l'eau. La résistance d'isolement passa alors, en sept jours, de 7000 à 10 M Ω /km. Ces essais montrent nettement dans quelle mesure

¹⁾ Bleimantellose Fernsprechkabel, W. Kieser und G. Badum, Schwachstrom, n° 6, juin 1940.

$$k = \frac{d \cdot m}{q (p_1 - p_0) \cdot t}$$

où m = masse de la vapeur d'eau (g)
 q = section de la membrane (cm²)
 $p_1 - p_0$ = chute de pression de la vapeur d'eau (mm Hg)
 t = temps (heures)
 d = épaisseur de la membrane (cm)

l'enveloppe en matière artificielle laisse passer l'humidité. On ne peut donc trouver, par cette voie, un remplaçant efficace de l'enveloppe de plomb.

Les usines Felten et Guillaume Carlswerk A.-G., à Cologne, proposèrent alors une solution moyenne qui consiste à revêtir le câble d'une enveloppe de plomb beaucoup plus mince que l'enveloppe employée ordinairement. Cette enveloppe garantit l'âme du câble contre les infiltrations d'humidité. Sur cette enveloppe est placé un revêtement en produit artificiel qui permet alors de protéger le câble contre les dommages d'origine mécanique. Ce dispositif a reçu le nom de « Duotektkabel ».

Si l'on veut cependant se passer complètement de l'enveloppe de plomb, il est possible, en dépit des résultats peu satisfaisants obtenus avec les matières artificielles, d'envisager un autre moyen permettant d'obtenir des avantages utilisables. Pour obtenir une enveloppe avec une perméabilité aussi réduite que possible, il faut satisfaire aux trois conditions suivantes:

1. Le chemin, le long de la substance organique perméable doit être rendu aussi long que possible,
2. la section diamétrale de ce chemin doit être aussi petite que possible,
3. comme substance organique, il y aura lieu de choisir la matière présentant une perméabilité à l'eau aussi faible que possible.

Ces trois conditions furent remplies en établissant une enveloppe de câble comportant alternativement une couche de feuilles métalliques et une couche mince de substance organique adhérant fortement à la feuille métallique. En raison de sa grande adhérence au métal et aussi pour des raisons économiques, le choix se porta sur le bitume qui appartient aux matières ayant la perméabilité la plus faible. En général, des feuilles d'aluminium furent utilisées pour former les couches métalliques. L'enveloppe comporte donc de l'aluminium et du bitume d'où son nom de « Bitalmantel ».

Lors des premiers essais, l'enveloppe fut réalisée de la façon suivante. Sur l'âme du câble construite normalement avec les conducteurs isolés au papier fut posé un protecteur formé par un ruban d'acier ou d'aluminium destiné à former une surface aussi lisse et ronde que possible, susceptible de recevoir l'enveloppe. Là-dessus fut enroulée une bande de coton laquée recouvrant les rugosités du protecteur métallique. L'enveloppe « Bital » qui vint ensuite était formée de plusieurs couches de ruban d'aluminium, de 0,1 mm d'épaisseur, enroulé de façon que les spires se recouvrent. Entre chaque couche était étendue une mince couche de « compound d'asphalte ». Sur la dernière couche d'aluminium furent enroulées plusieurs couches de papier asphalté.

Les conditions précédemment énumérées sont alors remplies:

1. L'humidité ne peut pas passer directement de l'extérieur à l'intérieur du câble, mais doit s'écouler en contournant les feuilles métalliques. Ainsi, le chemin le long de la substance perméable (le « compound d'asphalte ») est très long.
2. Le compound d'asphalte étant introduit en fines couches entre les feuilles métalliques, la section de la substance perméable est donc très réduite.
3. La substance organique utilisée a une très faible perméabilité.

Pour étudier les possibilités d'utilisation de cette enveloppe, quelques mesures furent effectuées sur un câble téléphonique avec quartes en étoile formées de conducteurs en cuivre de 1,2 mm isolés normalement au papier, le tout recouvert d'une enveloppe « Bital ». Celle-ci était formée par quatre couches de ruban d'aluminium de 0,1 mm d'épaisseur séparées par du compound d'asphalte. On laissa en plein air 190 m de ce câble, tandis que 50 m furent placés dans un bassin rempli d'eau.

Les résultats suivants furent mesurés au cours d'une année, entre les conducteurs du câble laissé à l'air :

| Durée de l'essai | Résistance d'isolement rapportée à 20° C | Capacité nF | Perdite μ Siemens/km |
|---------------------------|--|----------------|-----------------------------|
| | M Ω /km | | |
| Au début | 5,0.10 ³ | 30,5 | 1,1 |
| après 100 jours | 5,0.10 ³ | 30,5 | 1,2 |
| » 200 » | 4,4.10 ³ | 30,6 | 1,5 |
| » 300 » | 2,3.10 ³ | 30,8 | 1,6 |
| » 365 » | 1,7.10 ³ | 31,0 | 1,8 |

Au cours d'une année, la résistance d'isolement est donc tombée de 5000 M Ω à 1700 M Ω /km, la capacité a passé de 30,5 à 31,0 nF et la perte a augmenté de 1,1 à 1,8 μ S/km. La pénétration de l'humidité qui, naturellement, ne peut pas être évitée dans une proportion de 100 % avec cette enveloppe, se produit donc extraordinairement lentement.

Pour le câble noyé dans l'eau, les valeurs trouvées se répartissent comme il suit :

| Durée de l'essai | Résistance d'isolement M Ω /km |
|----------------------------|--|
| Début de l'essai | 9,1.10 ³ |
| Après 46 jours | 8,6.10 ³ |
| » 116 » | 4,3.10 ³ |
| » 145 » | 4,9.10 ³ |
| » 200 » | 3,8.10 ³ |
| » 326 » | 12 |

Ainsi, ce câble plongé directement dans l'eau a gardé une résistance d'isolement qui l'a rendu utilisable pendant 200 jours. Des essais semblables effectués avec des câbles à courant fort ont donné des résultats analogues.

Il faut constater que ces résultats furent aussi accompagnés de quelques succès. Dans certains cas, les câbles devinrent mauvais sitôt après leur immersion. La cause de cet insuccès provint de ce que les couches étaient mal posées les unes au-dessus des autres, la couche intérieure n'étant pas suffisamment ronde. De plus en plus, on a reconnu qu'un grand soin doit être apporté à l'application des feuilles métalliques.

A la suite de ces résultats, on peut dire que les câbles téléphoniques isolés au papier avec enveloppe « Bital » remplissent toutes les conditions exigées d'un câble pour locaux intérieurs. Pour l'usage à l'extérieur, il serait désirable d'obtenir encore un abaissement de la perméabilité. Le moyen d'y arriver consisterait à employer simultanément une enveloppe de matière artificielle et l'enveloppe Bital. La première serait placée directement sur l'âme du câble et fournirait une surface ronde et lisse sur laquelle pourrait être placée facilement l'enveloppe Bital dont l'imperméabilité serait alors accrue. L'enveloppe de substance artificielle pourrait être composée d'Igelit, de Plexigum

ou, dans les cas où le câble devrait travailler dans certaines conditions de froid, on pourrait utiliser l'oppanol. Les essais effectués avec des câbles réalisés à l'aide de ces matières ont donné de bons résultats qui permettent d'envisager une application pratique.

La structure de la radiodiffusion.

(Suite et fin.)

V. Services internationaux.

« Radio-Nations » et « Radio-Vaticana ».

L'exemple de la B. B. C. et de son « Empire Service », inaugurant en 1932 des émissions sur ondes courtes à l'intention des pays d'outre-mer, a été suivi par nombre d'autres sociétés de radiodiffusion. La même époque a vu naître également la création de deux services internationaux qui, bien que siégeant en Europe, travaillent avant tout pour les auditeurs vivant sur d'autres continents: « Radio-Nations » et « Radio-Vaticana ».

En 1929, le conseil et l'assemblée de la Société des Nations avaient décidé la construction d'une station garantissant des relations indépendantes et directes avec la plupart de ses membres. Ce poste, inauguré en février 1932 et dénommé « Radio-Nations », sert à la fois aux communications radiotélégraphiques et aux émissions radiophoniques. L'installation se compose de quatre parties: une station émettrice à Prangins, dotée d'un émetteur à ondes longues, pour la radiotélégraphie, et de deux émetteurs à ondes courtes (de 20 kW), pour les transmissions radiotéléphoniques et radiotélégraphiques; une station réceptrice, à Colovrex; un bureau central télégraphique à Genève, relié par câbles aux deux stations; enfin, un studio et une salle d'enregistrements, situés au Palais des Nations.

Depuis 1932, la section d'information a fait des émissions régulières comprenant trois bulletins hebdomadaires en anglais, en français et en espagnol; il s'y ajouta plus tard une seconde émission en anglais, à l'intention de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande, relayée par un grand nombre de stations de ces deux pays. Il y a trois ans, l'augmentation des crédits avait permis de doubler la durée des programmes, de procéder à des transmissions spéciales en cas d'événements importants et d'introduire des causeries journalières; lors de la session de l'Assemblée, en 1937, on a diffusé chaque soir des comptes rendus des débats et travaux du conseil et des commissions. D'éminentes personnalités se sont fait entendre au micro de « Radio-Nations », ce qui donna aux délégués une occasion de parler aux auditeurs de leur pays. Parmi les émissions spéciales, nous devons citer les séances du Conseil central contre l'opium, du Comité Nansen, de l'Organisation internationale des étudiants, le message du secrétaire général à la jeunesse du monde, les discours de M. Wellington Koo sur la guerre en Chine, et de M. Malcolm Macdonald sur le mandat de la Palestine. A maintes reprises, le Bureau international du travail s'est servi du poste de la S. d. N., en faisant diffuser soit des renseignements sur son activité, soit des discours de son directeur et des délégués de la Conférence du travail.

L'action de « Radio-Nations » est toutefois gravement entravée du fait qu'elle ne peut procéder à aucune diffusion sur ondes longues ou moyennes, sinon par l'intermédiaire des services nationaux. Ses émissions s'adressent donc — ce qui peut paraître anormal pour une telle institution — presque exclusivement aux seuls Etats extra-européens et aux seuls possesseurs d'appareils pouvant recevoir des ondes courtes.

La guerre européenne a naturellement eu sa répercussion sur l'activité de « Radio-Nations ». Depuis septembre 1939, la station n'a plus donné que des programmes occasionnels, tels que les discours du secrétaire général lors de la fermeture et de la réouverture du Pavillon de la S. d. N. à la World's Fair de New-York, ainsi que quelques émissions spéciales organisées à l'occasion de cette exposition.

En vertu d'un accord intervenu le 21 mai 1929 entre le Gouvernement suisse et le secrétariat général de la S. d. N., la « Radio-Suisse », société de télégraphie et de téléphonie sans fil, exploite la station « Radio-Nations » en temps normal. Elle a continué à en assurer l'exploitation depuis le début des hostilités. Actuellement, « Radio-Nations » sert à la transmission du trafic télégraphique commercial et diffuse certaines émissions radiophoniques pour le compte des grandes compagnies américaines de radiodiffusion et du service de la radiodiffusion suisse.

En même temps que la Société des Nations, le *Saint-Siège* se donna un équipement radioélectrique. Le Traité de Latran, en date de 1929, avait prévu la création d'un centre de radiodiffusion à l'intérieur du nouvel Etat Pontifical. Deux ans plus tard, pour l'anniversaire du couronnement du Pape régnant, une station radiotélégraphique et radiotéléphonique y fut inaugurée; elle était conçue et aménagée par le sénateur Marconi qui réalisait également le poste de radiodiffusion, entrant en plein fonctionnement en 1934. Depuis, « *Radio Vaticana* », travaillant avec 25 kW sur ondes courtes, porte les paroles du Souverain Pontife et les idées catholiques à travers le globe. L'absence d'une onde moyenne n'y est pas aussi grave que pour le poste de la S. d. N.; car, plus facilement qu'une institution politique, le Vatican trouve les postes nationaux disposés à relayer ses programmes. Ses principales émissions sont, en effet, rediffusées par un très grand nombre de stations; un concert de Noël, par exemple, fut transmis par les postes de 13 pays européens et de 15 pays américains.

Pendant quelques années, « *Radio-Vaticana* » diffusa chaque jour, l'après-midi et le soir, deux programmes de 15 minutes chacun, alternativement dans les six langues principales; dernièrement, le nombre et la durée des émissions furent augmentés, et maintenant la station transmet des bulletins et causeries en dix langues. Les émissions affectent avant tout un caractère religieux et comprennent des commentaires liturgiques et spirituels. La messe pontificale, lors des grandes fêtes, les cérémonies de canonisation, les Congrès eucharistiques, et notamment les bénédictions et messages du Pape donnent lieu à des émissions extraordinaires diffusées à travers le monde.

La guerre même n'a pas interrompu l'activité du poste qui assure à l'Etat Pontifical l'indépendance de ses communications, lui garantit des relations directes avec l'univers entier.

D. Organisations internationales de radiodiffusion.

Très tôt, un besoin impérieux de coopération s'est fait sentir dans les milieux des exploitants, désireux de régler les multiples problèmes de la radiodiffusion d'une façon générale et sur un plan international. L'une après l'autre, furent ainsi fondées de nombreuses *organisations internationales*, dont certaines ont une réelle importance.

Avant cette coopération chaque pays exploitait ses stations à sa fantaisie et fixait les longueurs d'onde à son gré. En Europe, après deux ans d'un tel régime le désordre menaçait d'entraver toute activité radiophonique. C'est alors qu'on décida, sur une suggestion venue de Suisse, de réunir les principaux intéressés afin de jeter les bases d'une entente internationale. Deux réunions préparatoires de représentants d'administrations d'Etat, de radioclubs et de sociétés eurent lieu en 1924 et 1925, à Genève et à Londres; puis les 3 et 4 avril 1925 eut lieu à Genève la conférence qui créa l'Union internationale de radiophonie, dénommée plus tard *Union internationale de radiodiffusion (U. I. R.)*. Les entreprises de radiodiffusion des pays suivants se firent représenter à cette assemblée: Allemagne, Autriche, Belgique, Espagne, France, Grande-Bretagne, Pays-Bas, Pologne, Suisse. En outre, un délégué de la S. d. N. assistait à la conférence.

Créée tout d'abord pour remédier à une crise d'ordre technique, l'U. I. R. s'occupait bientôt de questions d'exploitation.

L'Union groupe indifféremment des organismes officiels, semi-officiels et privés, ce qui la distingue de la plupart des organisations internationales. Elle se compose de

- 1° *Membres actifs* — organismes d'Etat ou créés par l'Etat, sociétés ou entreprises privées exploitant dans un pays de la zone européenne, sous l'autorité ou avec l'autorisation de l'administration d'Etat compétente, un service de radiodiffusion;
- 2° *Membres associés* — organismes exploitant un tel service en dehors de la région européenne, ou tous groupements de ces exploitants;
- 3° *Membres à titre spécial* — autres organismes de radiodiffusion (le Vatican, par exemple).

Les organes de l'U. I. R. sont l'assemblée générale, le conseil, les commissions et l'Office dont le siège est à Genève.

L'assemblée générale donne décharge au conseil, approuve le budget et fixe les cotisations des membres.

Le conseil comprend un délégué par pays européen. Il se réunit selon les besoins, une ou deux fois par an, pour examiner les résultats des travaux des commissions. Il procède, en outre, à l'élection du président, des quatre vice-présidents et, s'il y a lieu, du directeur de l'office.

Les commissions, au nombre de quatre, fonctionnent à titre permanent; ce sont les commissions technique, des programmes, juridique et budgétaire.

L'Office de Genève a exercé son action notamment en matière de relais internationaux. Nous citerons particulièrement: les « Nuits nationales », organisées en 1927, les « Concerts européens », l'émission mondiale « La jeunesse chante au delà des frontières » relayée par environ 400 stations, les « Concerts mondiaux » et les

manifestations de Nouvel-An. Pour stimuler les échanges de programmes l'U. I. R. organisa à plusieurs reprises des réunions où se rencontraient les directeurs des programmes et les experts en matière d'émissions internationales.

Nous signalerons aussi le rôle du *Centre de contrôle de Bruxelles*, qui exerce son action dans le domaine technique.

En ce qui concerne les travaux de l'U. I. R., nous nous permettons de renvoyer nos lecteurs aux rapports qui ont été publiés dans le *Journal des télécommunications*.

D'autres groupements, ayant des objectifs plus limités, s'occupent de certains aspects particuliers de la radiodiffusion. Ainsi, le

Comité international de la radioélectricité (C. I. R.), organisme de caractère privé. Fondé en 1922 et siégeant à Paris, il s'est consacré notamment à l'étude de questions juridiques et économiques.

Ses membres (individus ou personnes morales) sont groupés en une trentaine de comités nationaux. Ses moyens d'action comportent des bulletins, des publications, des mémoires. Fort souvent, le comité organisa d'importantes conférences et des congrès internationaux.

L'administration est confiée à un conseil de direction composé de 30 membres, élus pour trois ans par l'assemblée générale. L'organe exécutif est un bureau choisi parmi les membres du conseil.

Le C. I. R. a créé une commission permanente d'arbitrage, susceptible de donner son avis sur les problèmes juridiques internationaux. De plus, il publie la *Revue internationale de radioélectricité*, périodique très documenté.

Les pionniers de la radio catholique, réunis en juin 1928 à Cologne, y fondèrent un organisme central, le

Bureau catholique international de la radiodiffusion (B. C. I. R.)

Celui-ci convoqua en 1929, à Munich, un important congrès qui jeta les bases de l'action radiophonique catholique universelle. En mai 1936, un second congrès se tenait à Prague, afin d'établir le bilan des positions catholiques en matière de radiodiffusion.

A la même époque, le siège de l'Office fut transféré de Düsseldorf à Amsterdam et rattaché à l'association hollandaise KRO, dont les chefs en assurent la direction.

Groupant des représentants de plus de 30 nations européennes et extra-européennes, le B. C. I. R. exerce une très grande activité. Centre des efforts catholiques dans le domaine de la radio, il bénéficie de l'appui des hautes autorités religieuses et notamment du Vatican. Par l'entremise de ses mandataires et avec l'aide des associations et comités religieux, le Bureau influence les programmes dans un sens moral et spirituel, et encourage avant tout la création de radio-drames catholiques ou à thèse chrétienne.

Son bulletin trimestriel contient des renseignements très complets sur la radiodiffusion catholique dans les divers continents.

De date plus récente, mais point négligeable est le *Centre international de radiophonie rurale (C. I. R. R.)*

fondé à Vienne, en 1936, à la sixième assemblée générale de la Fédération internationale des techniciens agronomes (F.I.T.A.)¹⁾. C'est auprès de cette fédération, siégeant à Rome, que fut placée la nouvelle institution. Son comité de direction se compose uniquement de spécialistes de l'agriculture et de la radiodiffusion rurale; il comprend un président, deux vice-présidents, le secrétaire général (qui est en même temps secrétaire général de la F. I. T. A.) et les délégués des pays ayant particulièrement développé la radio agricole.

L'objectif du C. I. R. R. est de « promouvoir la création de services de radiodiffusion rurale dans tous les pays où il n'en existe pas encore, en faisant connaître ces organisations et les résultats obtenus dans les pays qui en possèdent ». Il s'efforce ainsi d'encourager les relations entre les services nationaux de radiodiffusion agricole et de faciliter les échanges de revues, ouvrages et toutes publications spéciales. Mais ne voyant en la radio qu'un *moyen*, il ne limite pas son action aux seuls contacts avec les sociétés de radiodiffusion, mais collabore avec les ministères de l'agriculture, les services spéciaux de radiophonie agricole et toutes les personnes s'intéressant au progrès des émissions rurales. Organe de documentation et d'information, le *Centre* a procédé à des enquêtes mondiales sur les résultats et les méthodes de la radio agricole, enquêtes dont les données furent publiées dans son bulletin international intitulé « Radiophonie rurale ».

Mentionnons encore un groupement privé, le *Bureau international des congrès d'art radiophonique (B. I. C. A. R.)*, institué en 1937 à l'issue d'une grande conférence à Paris²⁾. Formé d'auteurs de radio-drames, de compositeurs, de metteurs en ondes, de musiciens et d'experts radiophoniques, il a pour but de poursuivre l'œuvre entreprise par ce premier congrès et de préparer d'autres réunions.

De même, un organe de la Société des Nations s'est maintes fois occupé des questions radiophoniques: l'*Institut international de coopération intellectuelle*. Il y a quelques années, après avoir entrepris une étude des problèmes de la radio scolaire et des effets culturels des émissions, il a examiné les possibilités que donne la radio pour le rapprochement des peuples. Sur la base de cette enquête et des propositions de l'institut, fut signée en 1936 la Convention internationale pour l'emploi de la radio dans l'intérêt de la paix.

Enfin, le *Bureau international du travail* a sérieusement étudié un problème radiophonique spécial, celui des droits d'exécutants, et a établi un important rapport qui sera soumis à la prochaine Conférence internationale du travail³⁾.

Organisations nationales et internationales, répondant dans leur activité aux besoins nationaux et internationaux, se complètent ainsi et assurent non seulement le service journalier, mais favorisent et stimulent le développement continu de la radiodiffusion.

Partout, dans les pays neutres comme dans les pays belligérants, nous sommes aujourd'hui témoins des répercussions plus ou moins graves de la guerre. Le service d'information a été grandement développé

¹⁾ *Journal des télécommunications*, 1937, pages 79 et 266; 1938, pages 321 et 322.

²⁾ *Journal des télécommunications*, 1937, p. 297.

³⁾ « Les droits des exécutants en matière de radiodiffusion, de télévision et de reproduction mécanique des sons », Genève 1939.

et le contrôle des nouvelles renforcé. De même que des milliers de radio-amateurs, certaines sociétés privées ont dû abandonner leurs stations; ici et là, l'exploitation entière a passé aux mains de l'Etat. Mais dans son ensemble, et en faisant abstraction des territoires occupés, la structure même de la radio-diffusion n'a guère été touchée.

Il serait à souhaiter qu'on arrivât à équilibrer l'initiative privée et la surveillance officielle, l'une et l'autre nécessaires au développement et à l'essor radio-phoniques. Les lois par trop rigides sont contraires à la nature même de la radiodiffusion et la privent de ses miraculeuses facultés; une liberté sans bornes, par contre, conduit bien vite à un chaos qui compromet toute évolution et dont souffre, en dernier lieu, l'auditeur.

Dr. Arno Huth.

Sources de documentation.

Outre les publications mentionnées dans la présente étude, les livres et brochures ci-après:

Bulletins mensuels de l'U. I. R.

Broadcasting abroad, compilé par l'ancien secrétaire général de l'U. I. R., M. A. R. Burrows. Information Series (N° 7) du National Advisory Council on Radio in Education, Chicago 1932, éd. révisée 1934.

Radio, par Irwin Stewart, supplément au volume 142 des « Annals of the American Academy of Political and Social Science », Philadelphia, mars 1929 (106 pages), contenant des études sur le développement et l'organisation des radiocommunications.

Radio: The fifth estate, une série d'études publiées dans le fascicule de janvier 1935 (301 pages) du périodique « The Annals of the American Academy of Political and Social Science », éditeur Hermann S. Hettinger, Philadelphia.

Huth, Arno: « *La Radiodiffusion, puissance mondiale* », préfacé par Guglielmo Marconi, Paris 1937, librairie Gallimard (NRF).

« *Broadcasting* », étude dans « Grove's Dictionary of Music and Musicians », nouvelle édition, Londres 1940.



Sommaire bibliographique.

Remarques:

L'abréviation « P. » signifie « page » ou « pages ».

Les chiffres qui figurent éventuellement après les titres des articles indiquent les indices de classification décimale choisis par les auteurs.

Publication périodique en langue française.

Revue Brown Boveri, Société anonyme Brown Boveri & Cie, Baden (Suisse). Année 1940. N° 7. — P. 139—141. *Strub*. Chaudière électrique Brown Boveri à haute tension pour la production de vapeur à haute pression avec réglage automatique. 621.181.646. — P. 142—146. *Meldahl*. De la meilleure forme à donner à une fraise hélicoïdale pour la taille des engrenages. 621.834. — P. 147—152. *Hopferwieser*. L'entraînement de centrifugeuses et la consommation d'énergie. 621.34:621.9283.

Publications périodiques en langue allemande.

Bulletin de l'Association suisse des électriciens, Stauffacherquai 36, Zurich. Année 1940. N°s 16 à 18. — P. 358—361. *Uhlmann*. Zum Gleichspannungsabfall in Mutatoranlagen. 621.3.015.1:621.314.65. — P. 361—363. *Hdg*. Hochfrequenztechnik und

Radiowesen. Haute fréquence et radiocommunications. *Dynamikpresser und Dynamikdehner*. 621.395.665.1. — P. 373—383. *Maret*. Le dégivrage des lignes. 621.315.175. — P. 384—385. *Hdg*. Bewegliche Kurzwellensender für Rundfunkübertragungen. 621.396.673. — P. 389—392. *Meyer*. Flussverdrängung durch Wirbelströme in Blechen und Platten im Wechselfeld. 621.3.013.1. — P. 397—399. *E. A.* L'équipement électrique du transatlantique « Mauretania ». 621.34:629.123.3. — P. 399—400. Hochfrequenztechnik und Radiowesen. Haute fréquence et radiocommunications. Spannungskonstanthaltung durch Glimm-Stabilisatoren. 621.316.722:621.385.5. — Schweizerische Radioausstellung.

Deutsche Post (Die), Verlag G. Koenig, Magazinstrasse 15-16, Berlin E 2. Année 1940. N°s 33 à 36. — P. 509—513. *Fernau*. Fünf Jahre Teilnehmer-Fernschreibdienst. — P. 525—529. *Greger*. Heimstoffe in der Kabel- und Leitungstechnik. — P. 541—542, 545—547. *Sontag*. 40 Jahre deutsches Amerika-Kabel. — P. 557—558. *Neugebauer*. Nachdenkliches zum Problem des Postzwanges. — P. 561—562. Das Weltsprechwesen am 1. Januar 1939.

Deutsche Postzeitung, Hauptamt für Beamte der Reichsleitung der N. S. D. A. P., Berlin. Année 1940. N°s 16 et 17. — P. 153. Die Stellung des Beamten im Volk. — P. 156—157. *G. L.* Erleichterungen beim Einziehen von Rundfunkgebühren. — P. 166—167. *Schwindt*. Unfallbehandlung bei den Postbeamten-Krankenkassen.

Elektrische Nachrichten-Technik, Verlag J. Springer, Linkstrasse 22-24, Berlin W 9. Année 1940. N° 6. — P. 117—124. *Rohde, Leonhardt*. Quarzrohr und Normalfrequenz-Generator. 621.396.615.14 529.78. — P. 125—139. *Hudec*. Das Frequenzband beim drahtlosen Druckempfang. 621.394.625.3 621.396.625.1. 029.

Postarchiv, Reichspostminister, Berlin. — Année 1940. N° 3. — P. 449—486. *Lanzmann*. Der Aufbau der Postverwaltung des Generalgouvernements. — P. 506—522. *Braun*. Eine Anordnung zur objektiven Messung der Bezugsdämpfung von Fernsprechapparaten und Leitungen sowie der Nebensprechdämpfung. — P. 533—534. *Fernau*. Das deutsche Teilnehmer-Fernschreibnetz als Kern eines europäischen Fernschreibnetzes.

Postnachrichtenblatt, Leipzigerstr. 15, Berlin W 66. — Année 1940. N°s 33 à 36. P. 169. Telegrammschmuckblätter der deutschen Reichspost. — P. 170. Die ersten Fernsprech-Vermittlungsschränke.

Post-Zeitschrift (Revue des Postes ; Rivista delle Poste), Schweizerische Postverwaltung Bern. Année 1940. N° 5. — P. 129—136. *Hugentobler*. Zur Weiterbildung des Postbeamten. — P. 137—138. *Meyer*. Importanza delle vie di comunicazione svizzere per l'economia europea. — P. 139—142. *Hollenstein*. Botenschicksale in alter Zeit. — P. 149—154. Glanures et variétés.

Rundfunkarchiv, Alsenstrasse 5, Berlin NW 40. Année 1940. N° 8. — P. 251—253. *Markau*. Deutscher Empfänger-Export im Kriege. — P. 253—258. *Wolf*. Die Neutralität bei Rundfunk und Presse. — P. 258—261. *Robbel*. Die Bibliographie « Deutsches Rundfunkschrifttum ». — P. 261—264. Internationaler Rundfunk.

Siemens-Zeitschrift, Verwaltungsgebäude, Berlin-Siemensstadt. Année 1940. N° 4. — P. 129—137. *Rühl*. Die Entwicklung der Fernsprech-Fernkabeltechnik. — P. 137—141. *Kristofory*. Lichttechnische Verdunklung mit dem Einphasen-Verdunklungstransformator. — P. 152—157. *Haag*. Neue Messeinrichtungen für die Fernmeldetechnik.

Schwachstrom, Franz Westphal Verlag, Wolfshagen-Scharbeutz (Lübecker-Bucht). Année 1940. N° 8. — P. 57—59. *Hehnel*. Gewinnung und Bewirtschaftung der Metalle. 621.1. — P. 59—63. *Rinkow*. Mathematische Grundlagen zur Lösung von Aufgaben aus dem Gebiete der Fernmeldetechnik. (Funktionen und komplexe Zahlen). 51. — P. 63—64. Für den Fernmeldelehrling.

Telefunken-Mitteilungen, Hallesches Ufer 30, Berlin SW 11. Année 1940. N° 83. — P. 1—4. *Rukop*. Dr.-Ing. e. h. Graf von Arco †. — P. 8—19. *Berndt*. Verbesserungsmöglichkeiten bei schwundmindernden Vertikalantennen (Possibilités de perfectionnement pour des antennes verticales du type anti-fading). — P. 20—34. *Brückmann*. Ueber Antennen, insbesondere selbstschwingende Maste (Antennes, en particulier des mâts radiateurs). — P. 35—48. *Schlayer*. Ueber Richtstrahlung im Rundfunkwellenbereich (Sur le rayonnement directionnel dans la gamme d'ondes de radiodiffusion). — P. 49—54. *Fränzl*. Die Verbesserung des Uebertragungswirkungsgrades durch Richtantennen (L'augmentation de l'efficacité de transmission par des antennes dirigées). — P. 55—71. *Jachnow*. Zur Theorie der Langdrahtsendeantenne, insbesondere bei fortschreitenden Wellen (La théorie des antennes de grande longueur, notamment pour ondes progressives). — P. 72—78. *Lange*. Messungen an Dipolen im Dezimeterwellengebiet (Mesures sur des antennes dipôles dans le domaine des ondes décimétriques).

Telegraphen-, Fernsprech-, Funk- und Fernseh-Technik, Verlag Richard Dietze, Wichmannstrasse 5, Berlin W 62. Année 1940. N° 7. — P. 185—192. *Cauer*. Vierpole mit vorgeschriebenem Dämpfungsverhalten. 621.318.7.011:621.315.011. — P. 192—196. *Oetl*. Verwendung von Verstärkern als Scheinwiderstandsmesser. 621.317.332:621.395.645 621.395.73.011. — P. 196—199. *Moebes*. Der Ueberlagerungsempfänger als hochfrequente Störquelle. 621.396.621.53:621.396.822. — P. 199—201. *Reusse, Ripper*. Zur Frage der Raumladung in einem Kathodenstrahlbündel. 621.317.754/755. — P. 201—206. *Feldkeller*. Einheitliche Kurventafeln zur Berechnung des Wellenübertragungsmasses von Bandpass-Siebkettengliedern. 621.318.7.011:621.315.011. — P. 207—212. *Wüstenev*. Die zwischenstaatliche Festlegung an Telegraphenapparaten. 621.394.324(063)(100) 621.394.6.

Telegraphen-Praxis, vereinigt mit *Funk-Praxis* und *Werk-Praxis*. Franz Westphal-Verlag, Wolfshagen-Scharbeutz (Lübecker-Bucht). Année 1940. N°s 15 et 16. — P. 113—116, 121—124. *Langer*. Die Schwankungen des Fernsprechdienstes und der Leistung der Betriebsmittel in den Wählerämtern. 654.153. — P. 116—118. Die Programmarbeit im Fernsehen. 621.397.5+97. — P. 119—120. *Nentwig*. Trichter als Sender und Empfänger. 621.396.61.+621.396.62. — P. 124—125. *Wahl*. Störfreier Rundfunkempfang im Kraftwagen. 621.396.62. — P. 125—128. *Loerzer*. Telefongespräche über Hochspannungsleitungen. 621.396.44.

Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk- und Gerätebau, Verlag R. Oldenbourg. Schliessfach 31. München I. Année 1940. N° 8. — P. 113—118. *Hameister*. Behandlung rechnerischer Aufgaben in der Fernmeldetechnik mit Hilfe der Laplaceschen Transformation. — P. 124—126. *Hagen*. Die kleine Besprechungstelle. — P. 126—128. Zeitschriftenschau. Bücherschau.

Publications périodiques en langue anglaise.

Broadcasting, National Press Building 870, Washington, D. C. Année 1940. Vol. 19, n° 3. — P. 31, 78—79. *Taishoff*. War, ASCAP dominate NAB proceedings. — P. 33, 114. NAB may reinstate trade index. — P. 40—42. FCC analyzes 1939 time

sales. — P. 48, 150—151. Formule for department stores. — P. 50 D, 152—153. *Mathes*. A veteran remembers. — P. 54, 116—117. Right to broadcast records upheld (with text). — P. 76. *Hooper*. How war affects listening. — Vol. 19, n° 4. — P. 17, 68—69. *Fly*. Radio can face future with confidence.

Electrical Review (The), Dorset House, Stamford Street, London. S. E. 1. Année 1940. N°s 3269 à 3270. — P. 47—48. *Dacre*. Electric arc welding. — P. 65—66. *Philpott*. Refrigerator motors. — P. 70. India's hydro-electric projects.

Journal of the Franklin Institute, The Franklin Institute, Benjamin Franklin Parkway at 20th Street, Philadelphia. Août 1940. Vol. 230, n° 2. — P. 183—206. *Hazen, Brown, Hedeman*. The cinema integrator. A machine for evaluating a parametric product integral. — P. 229—242. *Meek*. A theoretical determination of breakdown voltage for sphere-gaps. — P. 243—249. Notes from the National Bureau of Standards.

Journal of the Institution of Electrical Engineers (The), Savoy Place, Victoria Embankment, London W. C. 2. Année 1940. N° 523. — P. 1—21. *Dudding, Jennett*. Statistics and engineering practice. — P. 61—62. Discussion on « Recent progress in power rectifiers and their applications ». — P. 63—68. *Brasher, Moss*. The verification of subscribers' numbers on demand working: a supersonic signal method. — P. 69—75. *Metson*. An alternative treatment of the attenuation of waves in a coil-loaded telephone line. — P. 76—106. *Walmsley*. Wire broadcasting investigations at audio and carrier frequencies.

Nippon Electrical Communication Engineering, Tokyo-Kaijo New Bldg. Marunouchi 1447, Tokyo. Année 1940. N° 20. — P. 201—205. *Akiyama*. Fundamental theory of linear modulation network. — P. 206—219. *Matsumae, Yonezawa, Kurokawa*. Multiplex carrier telephony on ultra short wave at the Strait of Tsugaru. — P. 220—231. *Morita, Seki, Huzikura, Tiba*. On the effect of phase character in receiver upon a modulated wave. — P. 236—246. *Maeda, Kohno*. The calculation of radio sky-wave transmission. — P. 247—260. *Akiyama*. Theoretical consideration of linear modulation for terminal network. — P. 261—264. *Miya*. The space directive characteristics of single-wire receiving antennas. — P. 265—270. Summaries of articles appearing in the Journal of the Institute of Electrical Communication Engineers of Japan published in Tokyo in the Japanese language.

Proceedings of the Institute of Radio Engineers, 330 West 42nd Street, New York N. Y. Année 1940. N° 6. — P. 257—261. *Rodwin, Klenk*. High-gain amplifier for 150 megacycles. — P. 262—266. *Ekstrand*. Radio-frequency spark-over in air. — P. 267—268. *Livingston*. Oscillograph method of measuring positive-grid characteristics. — P. 269—270. *Black, Scott*. A direct-current and audio-frequency amplifier. — P. 271—275. *Baudoux*. Current distribution and radiation properties of a shunt-excited antenna. — P. 276—277. *Gilliland, Kirby, Smith*. Characteristics of the ionosphere at Washington, D. C., april, 1940, with predictions for july, 1940.

QST Amateur Radio, La Salle Road 38, West Hartford, Con. Année 1940. N° 8. — P. 9—12, 70. *Bohnenblust*. New radio-control gear for model airplanes. — P. 13—16, 76, 78, 80. *Brown*. A precision crystal frequency standard. — P. 17—18. F. C. C. orders and interpretations. — P. 19—23, 88, 90. *Bruning*. Radio direction finding. — P. 28—31. *Lynch*. The fixed « Rotary » beam antenna. — P. 34—37, 85—86. *Schor*. Designing a wide-range U. H. F. receiver.

Telephone Review. — West Street, 140, New York City. Année 1940. N° d'août. — P. 18. Cable relocation a snap for suburban plant gang.

Wireless World (The), Dorset House, Stamford Street, London, S. E. 1. Année 1940. N° 1058. — P. 348—351. *Dinsdale*. Review of american radio. — P. 352—354. «*Codon*». Cross modulation. — P. 355—356. *Heightman*. Collecting short-wave data. — P. 357—359. *Black*. Taking bearings: operating an amateur direction-finder. — P. 359. Anti-interference data: E. R. A. Reports. — P. 370—373. *Cazaly*. Principles of fault tracing. Part III. Simple valve voltmeter: Cause of noise. — P. 374—375. *Raven-Hart*. On learning Morse. — P. 379—380. Recent inventions.

Publication périodique en langue espagnole.

Revista postal y telegrafica, Ministerio de correos y telégrafos, Bogotá. Année 1940. N° 122. — P. 3—4. La carrera administrativo y los deberes de los empleados. — P. 21—23. El telégrafo automatico. — P. 26—30. Montaje y conservación de líneas telegráficas.

Publication périodique en langue hongroise.

Magyar Posta, Krisztina Körút 12, Budapest. Année 1940. N° 9. — P. 417—423. *Baczynski*. A légiforgalom rádiószolgálatá (Le service de t. s. f. dans l'aviation). — P. 424—430. *Udvarhelyi*. A főnököképzés szükségessége (La nécessité de la formation professionnelle des chefs de bureau). — P. 434—452. *Koczka*. A hazai helyközi távbeszélőhálózat gócrendszer tervezete (Projet du système-nœud du réseau téléphonique interurbain en Hongrie). — P. 453—457. *Felsővályi*. A m. kir. posta automatikus pontosidő bemozdó berendezése (Installation du service de l'heure exacte automatique de la poste royale hongroise). — P. 458—459. Questions intéressantes.

Publications périodiques en langue italienne.

Elettrotecnica (L'), via S. Paolo 10, Milano. Année 1940. N° 16. — P. 384—393. *Federici*. Comunicazioni telefoniche in locali rumorosi con microfoni. — P. 393—394. *Lucchi*. L'accoppiamento fra una cella fotoelettrica ed un amplificatore termoionico.

Radio giornale (II), viale Bianca Maria 24, Milano. Année 1940. N° 7/8. — P. 1—5. La ionosfera. — P. 6. Strumento di misura e di verifica. — P. 7—8. Supereterodina portatile per batteria a 2 valvole (per onde medie).

Rassegna delle Poste, dei Telegrafi e dei Telefoni, Ministero delle comunicazioni, via del Seminario 76, Roma. Année 1940. N° 6. — P. 381—384. I servizi postali e delle telecomunicazioni nel discorso dell'Ecc. il Ministro Host Venturi pronunciato al Senato del Regno nella riunione del 15 maggio 1940. XVIII. — P. 385—387. *Gneme*. Il rinvio dell'applicazione della Convenzione Europea di radiodiffusione e del piano di Montreux e la riunione dell'Unione internazionale radiofonica. — P. 388—394. *Sapienza*. L'evoluzione dei sistemi di pupinizzazione. — P. 395—397. *Cumo*. Stabilità dei sostegni di legno semplici e composti in relazione alla stabilità del terreno. — P. 398—402. Recensioni e notizie.

Rivista delle telecomunicazioni, via Agrigento 6, Roma. Année 1940. N° 8. — P. 99. I servizi di telecomunicazione e la loro disciplina durante la guerra. — P. 100—101. Le norme per la sistemazione in ruolo degli «squadrismi» dipendenti dall'amministrazione P. T. T. — P. 102—103. La qualifica della telefonista. — P. 108—109. Disposizioni di carattere eccezionale e temporaneo sul servizio dei telegrammi e marconigrammi.

Publication périodique en langue lettone.

Pasta un telegrafa vestnesis, Pasta un telegrafa departamentā, Riga. Année 1940. Nos 7 et 8. — P. 324—326. *Kirchenšteina*.

Mierīgu darbu un disciplinētu stāju! — P. 347—351. *Stuberovskis*. Latgales dziesmu svētku telefona satiksmes iekārtošanas un izmantošanas īss apskats. — P. 351—355. *Ripinskis*. Vadu pārbaudes komutātors mazākai p. t. iestādei. — P. 355—360, 401—403. *Freibergs*. Telefona vadu krustošana. — P. 362—368, 405—411. *Krastiņš*. Logaritmiskais līnijāls. — P. 368—370, 412—414. *Švrons*. Augstfrekvences konturu dimensionēšana superheterodina uztvērējos. — P. 376—382. *Jaunvalks*. Pasta sūtījumi un to izsniegšana adresātiem padomju Sociālistisko Republiku Savienībā. — P. 393—395. *Akmentiņš*. Kļūdas pie akumulatori bateriju kārtībā uzturēšanas. — P. 397—400. *Langins*. Vadu nesimetrijas novēršanas panēmieni.

Publication périodique en langue néerlandaise.

P. T. T. Nieuws, Zeestraat 71^a, Den Haag. Année 1940. Nos 9 à 11. — P. 147—151. P. T. T. herstellt zich. — P. 177—178. Kabelherstel met hindernissen.

Publications périodiques en langues scandinaves.

Elektro-Teknisk-Tidsskrift, Fuglehauggt 11, Oslo. Année 1940. Nos 21 et 22. — P. 235—239, 247—250. *Rydbeck*. Overspenningsbeskyttelse og stasjonsisolasjon. 621.316.93. — P. 244. Elektrisitets produksjonen i Norge i elektrisitetsverk på 1000 kW og over. — P. 251—254. *Bjønness-Jacobsen*. Ingeniør Bjønnes-Jacobsens nye tariffs. — P. 263—267. *Suramo*. Sterkstrømledningers innvirkning på telefonledninger. 621.396.823.

Tekniske Meddelelser fra Teknisk Afdeling, Direction des postes et des télégraphes, Copenhague. Année 1940. N° 8/9. — P. 81—85. *Hillestrøm*. Højtaleranlæg paa postkontorer. — P. 85—89. *Hansen*. Post- og telegrafvaesenets tekniske bibliotek. — P. 89—94. *Hansen*. Decimalklassifikations-systemet.

Nécrologie.

Paul Nipkow.

Le 24 août 1940, à l'âge de 80 ans, s'est éteint Paul Nipkow, l'inventeur d'un dispositif de télévision qui contribua pour une bonne part à l'essor que prit ce nouvel art au cours des dernières années.

Alors qu'il étudiait les mathématiques et les sciences naturelles à Berlin, il déposait, le 6 janvier 1884, une demande de brevet pour un télescope électrique et décrivait alors l'invention qui assura sa renommée: le disque de Nipkow.

L'Université de Francfort-sur-le-Mein lui décerna, à l'occasion de son 75^e anniversaire, le titre de docteur *honoris causa*. Cette distinction donna lieu à une cérémonie qui eut lieu dans le cadre de l'exposition de radio de Berlin, en 1935. Son pays l'a honoré en lui faisant des obsèques nationales.

Josef Strnad.

Nous apprenons avec tristesse la mort à l'âge de 59 ans, de M. Josef Strnad, ingénieur, directeur général de l'Administration des postes et télégraphes de Bohême et de Moravie.

M. Strnad était bien connu dans le monde des télécommunications. Il a participé en effet à de nombreuses réunions internationales: Conférences de Washington (1927), de Madrid (1932), du Caire (1938), de Lucerne (1933), de Montreux (1939); réunions du Comité consultatif international télégraphique (Berlin, 1926, Berlin, 1929, Prague, 1934) et du Comité consultatif international des radiocommunications (La Haye, 1929, Copenhague, 1931, Bucarest, 1937). C'est lui qui présida en 1929 la conférence radio-électrique réunie à Prague, et en 1934 le C. C. I. T. également réuni à Prague. Il prit part aux délibérations des experts radiotélégraphistes des services aéronautiques ainsi qu'aux séances de la commission internationale de navigation aérienne (C. I. N. A.) et de la Conférence aéronautique internationale (C. A. I.).

Par sa compétence, sa modestie, l'amabilité de son caractère, il avait su gagner la sympathie de tous ceux qui ont collaboré avec lui.

Le Bureau de l'Union, qui perd en lui un ami, est sûr d'être leur interprète en adressant, en leur nom et au sien un souvenir ému à sa mémoire.

Echos et nouvelles.

Mutation. — *Japon.* — M. Syozo Murata a été nommé ministre des communications, en remplacement de M. Katu qui a donné sa démission.

Allemagne. — Le ministère des postes du Reich assure maintenant le service télégraphique public en Alsace et en Lorraine. Les télégrammes échangés dans ces pays ou de ces pays à destination de l'Allemagne (y compris le Gouvernement général et le Protectorat) et du Luxembourg, et vice versa, sont soumis aux taxes intérieures du Reich.

(*Postnachrichtenblatt.*)

République Argentine. — *Création de la direction des radiocommunications.* — La structure administrative et technique de la direction générale des postes et télégraphes de la République Argentine a été modifiée récemment par l'adjonction, aux quatre directions déjà existantes, de la direction des radiocommunications. Cette création a été rendue nécessaire par le constant et considérable développement des communications radioélectriques. Elle fut proposée en novembre 1939 au ministère des communications et c'est par un décret du gouvernement, en date du 24 avril 1940, qu'elle trouva sa consécration.

En outre du décret, la direction générale a édicté, le 29 avril 1940, une résolution qui régleme la nouvelle direction des radiocommunications. Cette dernière est placée sous la dépendance immédiate de la direction générale. Elle est chargée de l'exécution des services radioélectriques.

L'organisation administrative de la nouvelle direction a été régleme le 18 mai 1940. Sous les ordres du directeur ont été placées les cinq divisions

suyvantes: radiodiffusion, exploitation, technique, services spéciaux, affaires internationales, ainsi que le secrétariat administratif.

Nous publierons dans notre prochain numéro le texte officiel des dispositions qui régleme la direction récemment créée.

M. Adolfo T. Cosentino a été désigné comme directeur de cette nouvelle autorité par la direction générale des postes et des télégraphes.

(*Revista de correos y telegrafos.*)

Nouvelle communication radioélectrique. — *Afghanistan.* — Une liaison radioélectrique a été ouverte le 1^{er} septembre entre l'Afghanistan (Kaboul) et l'Italie (Rome).

Liaisons radiotéléphoniques. — *Allemagne-Amérique.* — Depuis le 15 août 1940, le service téléphonique avec Cuba, le Mexique, les Iles Sandwich, la République de Colombie, Costa-Rica, la République Dominicaine, Guatemala, Haïti, le Honduras, Nicaragua, Panama, Porto Rico et le Salvador est assuré par la voie radioélectrique Berlin—New York. Les taxes des conversations ont subi une baisse allant de 5 à 11 RM par minute.

(*Deutsche Post.*)

— A partir du 1^{er} septembre 1940, les communications radiotéléphoniques, acheminées par la liaison Berlin—New York, entre les territoires de l'est, y compris le Gouvernement général, et l'Amérique sont soumises aux tarifs en vigueur en Allemagne.

(*Postnachrichtenblatt.*)

— *Australie—Iles Philippines.* — Une liaison radiotéléphonique a été inaugurée récemment entre les Iles Philippines et l'Australie.

— *Suisse—Etats-Unis d'Amérique.* — Un service radiotéléphonique direct entre la Suisse et les Etats-Unis d'Amérique a été ouvert récemment. Son exploitation est assurée par l'émetteur à ondes courtes de Schwarzenbourg entre 14 h et 20 h, chaque jour. On envisage l'inauguration de semblables liaisons avec d'autres pays au delà des mers.

(*Electrical Review.*)

Transfert des appareils de mesure du Centre de contrôle de l'U. I. R. — Les appareils du Centre de contrôle de Bruxelles ont été installés provisoirement à l'Office de l'U. I. R. à Genève. La publication des graphiques mensuels reprendra au début d'octobre.

Radiodiffusion. — *Espagne.* — Le nouvel émetteur espagnol Radio Mediterraneo, à Valence, a été mis en service.

(*Postnachrichtenblatt.*)

— *Les stations de radiodiffusion chinoises.* — Par suite des événements politiques, un grand nombre de postes de radiodiffusion en Chine — notamment les stations de Shanghai — sont passées sous les ordres des autorités japonaises. En revanche, le Comité exécutif central du Kuomintang, qui exploitait en temps de paix la puissante station de Nankin, a pu développer une importante organisation radiophonique: la « Central Broadcasting Administration ». Ayant son siège à Chungking, capitale chinoise pen-

dant la guerre, elle dispose déjà de huit stations, dont certaines d'une grande portée.

L'émetteur de Nankin XGOA a été transféré à Chungking; travaillant sur l'onde de 250 m et avec une puissance (provisoirement réduite) de 10 kW, il sert de station « centrale ». Une seconde grande station, également à ondes moyennes, vient d'être mise en service: XPRA, située dans la province de Yunnan, d'une énergie de 60 kW et utilisant l'onde de 435 m. S'y ajoutent trois postes régionaux, de 0,5 kW chacun; le premier XLPA se trouve dans la province de Hunan, le second XGOL dans la province de Fukien, et le troisième XKPA à Nancheng dans la province Shensi, dont le chef-lieu Sian possède également une petite station locale.

Ce groupe est complété par deux postes à ondes courtes: la station « internationale » XGOX et XGOY à Chungking, de 35 kW, relayant sur 19,7 m et 25,21 m les principaux programmes de la station centrale; puis, l'émetteur XPSA dans la province de Kweichow, de 10 kW, diffusant sur l'onde de 43 mètres.

Mentionnons encore que XGOA émet chaque jour durant 10 heures 40, XPSA durant 6 h 40, et la station internationale durant 13 h 45 minutes.

Licences pour la réception des émissions de radiodiffusion. — *Allemagne*: 14 431 142 fin mai 1940 (y compris Danzig, la Prusse orientale et Wartheland).

Bohême et Moravie: 809 611 fin juin 1940, dont 5843 gratuites.

Hongrie: 537 620 fin juin 1940.

Indes britanniques: 1 000 388 fin avril 1940.

Italie: 1 160 000 fin juillet 1940.

Norvège: 419 264 fin juillet, 419 931 fin août 1940.

Portugal: 94 299 fin juillet 1940.

Suisse: 614 856 fin août 1940, dont 87 685 abonnés à la diffusion par fil.

Yougoslavie: 170 500 fin juin 1940.

(B. U. et U. I. R.)

Réorganisation de la radiodiffusion. — *France*. — Il est procédé actuellement à la réorganisation de la radio française.

Les délégués français à la commission de l'armistice ont obtenu le droit pour le gouvernement de se servir, sous le contrôle de la censure allemande, de « Radio-Mondial », du poste d'Allouis, près de Vierzon, dont les ondes sont perçues partout.

Le gouvernement s'est attaché à la refonte du Radio-Journal de France. Les informations y sont désormais renouvelées dans la proportion de 80 % d'une émission à l'autre.

Dans le domaine artistique aussi, un travail de refonte a été entrepris. Tous les artistes, tous les musiciens ayant un contrat avec la radio ont vu ce contrat dénoncé, les uns pour le 21 septembre, les autres pour le 31 décembre.

Sur le plan administratif, le statut des fonctionnaires de la radiodiffusion vient d'être signé. Enfin, on a mis à l'étude une organisation générale de la radiodiffusion, qui serait dirigée par un conseil d'administration où, sous la présidence du vice-président du conseil, seraient représentés tous les postes d'Etat et tous les postes privés.

Une loi, promulguée au *Journal officiel*, supprime à l'administration de la radiodiffusion nationale française: le conseil supérieur des émissions, le comité de coordination des émissions, les organismes ou conseils placés auprès des stations de radiodiffusion d'Etat et, notamment, les conseils de gérance, le comité de perfectionnement technique, la commission de télévision, la commission de redistribution, la commission de protection contre les parasites d'origine industrielle, le comité chargé des émissions destinées aux Alsaciens-Lorrains.

(*La Liberté.*)

— *Yougoslavie.* — Depuis la reprise par l'Etat de l'émetteur de Beograd, l'exploitation de cette station a été confiée à une entreprise d'Etat intitulée « Radio Beograd ». La nouvelle loi sur l'organisation du service de radiodiffusion n'ayant pas encore été promulguée, cette entreprise est dirigée jusqu'à nouvel ordre:

- 1) par un conseil d'administration provisoire, composé d'un président et de cinq membres, chargé de réorganiser le personnel de Radio-Beograd. Le conseil a d'ores et déjà nommé comme directeur de Radio Beograd, M. Stanislav Krakov, journaliste et homme de lettres.
- 2) d'un comité de contrôle provisoire de trois membres chargé:
 - a) de prendre possession de tous les terrains, immeubles, installations, matériel de réserve, etc., de l'ancienne société;
 - b) d'assumer, jusqu'à nouvelle décision, la gestion de la station de Beograd;
 - c) de soumettre au ministère des p. t. t. les projets de budgets.

Les employés de la station de Beograd sont considérés comme personnel d'une entreprise privée. Les fonctionnaires d'Etat ne peuvent pas en faire partie à l'exception des membres du conseil d'administration et du comité de contrôle.

Pour ses dépenses, le conseil d'administration provisoire reçoit de l'Etat 60 % des recettes provenant de la taxe de licence, soit le même pourcentage que celui qui avait été accordé à Radio A. D.

(U. I. R.)

Etats-Unis d'Amérique. — *National Broadcasting Company.* — M. Lenox R. Lohr, président de la National Broadcasting Company, qui avait succédé le 1^{er} janvier 1936 à M. A. Aylesworth, premier président de la N. B. C., a donné sa démission le 7 juin 1940. Il a accepté le poste de président du « Museum of Science and Industry » de Chicago.

Dans sa séance du 12 juillet, le conseil d'administration de la N. B. C., sous la présidence de M. David Sarnoff, a accepté la démission de M. Lenox R. Lohr et lui a donné un successeur dans la personne de M. Niles Trammel, vice-président exécutif de la N. B. C. depuis le 1^{er} janvier 1939. M. Niles Trammel fut attaché à la « Radio Corporation of America » depuis mars 1923 jusqu'à mars 1928, date à laquelle il passa à la N. B. C.

M. Frank Ernest Mullen a été nommé, le 2 août, vice-président exécutif de la N. B. C., à la succession de M. Niles Trammel.

(*Broadcasting.*)

La radiodiffusion dans les programmes universitaires en Allemagne. — Les renseignements qui suivent complètent l'information que nous avons donnée dans notre numéro de juin 1940, page 168.

Parmi les études actuellement en cours à l'Institut des Sciences radiophoniques de l'Université de Fribourg en Brisgau, il y a lieu de citer les suivantes:

un cours sur les questions fondamentales de la science radiophonique,

une étude sur la réception radiophonique par les différents types de postes récepteurs,

une étude sur l'ampleur et la profondeur des effets produits par une émission radiophonique,

une étude sur les caractéristiques du speaker et de l'auditeur ainsi que sur la voix et l'instrument au microphone, avec exercices pratiques devant le microphone et enregistrements sur disques,

une étude sur les reportages, montages, images, scènes et pièces radiophoniques ainsi que sur leurs matières, la forme et les moyens de présentation,

une étude sur la famille et la communauté des auditeurs passant en revue les éléments créant cette communauté.

Ces études donnent naturellement lieu à de nombreuses investigations dont deux surtout préoccupent actuellement l'Institut:

- 1) les recherches sur la faculté de sentir, de percevoir et d'expérimenter l'espace, entreprises dans le cadre des observations faites sur l'essence et l'action des atmosphères acoustiques;
- 2) les recherches sur l'orientation, par l'expérience auditive, entreprises sur la base des constatations faites sur la perception auditive de l'espace.

Ces recherches sont complétées par d'autres sur la caractéristique et le degré de justesse des reproducteurs de sons et sur les différences existant entre les enregistrements radiophoniques et ceux de l'Institut ou de l'industrie du disque ainsi que sur le degré d'attention de l'auditeur et sur le processus de son imagination au cours des différentes émissions.

Ces études mènent à des recherches concernant, à la fois et au même degré, la science (notamment la psychologie) et la radiodiffusion proprement dite. La radiodiffusion, avec ses différents phénomènes et modes d'agir, offre à l'investigation des possibilités comme elle n'en a jamais eues jusqu'ici.

L'Institut a donc entrepris dans ce domaine des recherches à long terme intéressant aussi bien la radiodiffusion en général que la pratique radiophonique et surtout la structure de ses programmes.

D'autre part, il faut mentionner encore parmi les études entreprises par l'Institut, les recherches sur les voix des animaux devant le microphone. Celles-ci pourront être utilisées d'une part, pour l'organisation d'émissions consacrées aux sciences naturelles et la création d'atmosphères acoustiques et, d'autre part, constitueront un apport pour la psychologie des animaux et celle de l'ouïe.

Enfin, il y a lieu de signaler que l'Institut a organisé systématiquement l'écoute, l'enregistrement et l'exploitation des émissions de radiodiffusion, selon un plan préétabli. Ces trois importants facteurs non seulement décident sans cesse des études et recherches à entreprendre, mais encore stimulent et dirigent ces dernières.

Toutefois, le travail de l'Institut ne serait pas complet s'il n'impliquait pas la tâche de l'éducation de l'auditeur. En conséquence, l'Institut s'est-il mis à la recherche des points d'appui et des bases pour une telle éducation.

(U. I. R.)

Grande-Bretagne. — *Centres de radiodistribution.* — Au 31 mars 1940, on comptait 279 377 abonnés à la télédiffusion servie par 281 centres de radiodistribution. Il y en avait 270 596 pour 283 centres au 31 décembre 1939.

(*Electrical Review.*)

Auditeurs clandestins. — *Allemagne.* — Au cours de l'année administrative allant d'avril 1939 à mars 1940, 484 poursuites ont été engagées contre des auditeurs clandestins. 225 personnes ont été condamnées, dont 11 à des peines d'emprisonnement d'une à huit semaines, 214 à des amendes de 3 à 200 RM. Sans l'ordonnance d'amnistie édictée par le chancelier du Reich en date du 9 septembre 1939, le nombre des condamnations aurait été plus considérable.

(*Postnachrichtenblatt.*)

— *Nouvelle-Zélande.* — En août 1939, 143 auditeurs clandestins ont été condamnés à des amendes s'élevant au total à £ 107/15.

— *Roumanie.* — Au cours du mois de juin 1940, 11 auditeurs clandestins ont été condamnés à des amendes.

(U. I. R.)

Finlande. — *Interdiction de la propagande radiophonique.* — Une ordonnance finlandaise interdit la diffusion de la propagande par radio. Cette ordonnance s'étend à toutes les émissions qui peuvent avoir des conséquences préjudiciables pour la défense nationale, ou qui peuvent troubler la tranquillité et l'ordre.

Le 30^e anniversaire d'une revue téléphonique. La *Telephone Review*, revue téléphonique mensuelle des employés de la New York Telephone Company, a eu 30 ans en juin 1940. Cette revue est le reflet de tout ce qui a trait à la téléphonie dans la métropole. Elle est en même temps un lien familial entre tous les agents de téléphone de la grande cité américaine.

Un musée suisse des transports. — Un musée national des transports sera inauguré en 1947 à Zurich à l'occasion du centenaire des chemins de fer suisses. Des sections spéciales seront consacrées aux p. t. t., à la radio et à la télévision.

(*Revue des postes.*)

Columbia Broadcasting System. — Le rapport annuel du Columbia Broadcasting System pour 1939 signale que les recettes de la compagnie ont été de 42 845 000 dollars, contre 10 183 000 dollars l'année précédente. Les revenus nets ont été portés de 3 542 000 dollars à 5 002 000 dollars, soit de 2,07 dollars à 2,93 dollars par action.

(*Postnachrichtenblatt.*)

Faites de la publicité rationnelle

Notre Journal technique paraît tous les mois sur 24 à 36 pages; il est lu par les administrateurs des exploitations télégraphiques, téléphoniques et de radiocommunication du monde entier.

Demandez-vous si vous avez intérêt à rappeler périodiquement à ces administrateurs l'existence de votre Maison.

Et, si oui, adressez-nous sans tarder le texte de votre annonce.

Vous avez incontestablement intérêt à le faire si votre entreprise touche aux spécialités ci-après:

Matériel, outillage et appareils électriques.

Matériel, outillage et appareils télégraphiques, téléphoniques, radioélectriques et mécaniques.

Matériel de transport mécanique, pneumatique ou électrique.

Câbles et fils télégraphiques et téléphoniques.

Matières isolantes.

Ascenseurs et monte-charges.

Installations de chauffage, d'aération et de ventilation.

Installations d'éclairage, lampes électriques.

Distributeurs automatiques.

Boîtes aux lettres.

Machines à écrire, à calculer, à reproduire.

Mobiliers d'usine, d'atelier, de bureau.

Coffres-forts, armoires blindées.

Appareils de mesure ou de pesage.

Pylônes, poteaux, isolateurs.

Timbres dateurs et horo-dateurs.

Vêtements-uniformes.

Automobiles.

Moteurs de toute espèce.

Imprimerie.

Brevets d'invention.

Edition d'ouvrages techniques.

TARIF DES ANNONCES DU JOURNAL DES TÉLÉCOMMUNICATIONS.

| Formats | Prix en francs suisses | | | | Conditions générales |
|--|------------------------|--------|--------|------|---|
| | 1 mois | 3 mois | 6 mois | 1 an | |
| 1/32 ^{ème} page 46× 32 mm | 9 | 23 | 42 | 70 | Le prix des annonces expressément demandées pour la page de titre est majoré de 50%. Nos factures sont payables à Berne et d'avance. Les textes ou clichés à reproduire doivent nous parvenir au plus tard le 15 du mois. Les annonces sont acceptées dans toutes les langues. |
| 1/16 „ 46× 66 „ | 15 | 42 | 70 | 115 | |
| 1/8 „ 94× 64 „ | 25 | 70 | 115 | 185 | |
| 1/4 „ 94×132 „ | 43 | 115 | 185 | 300 | |
| 1/2 „ 192×132 „ | 75 | 185 | 300 | 520 | |
| page entière 192×270 „ | 120 | 300 | 520 | 900 | |

BULLETIN A REMPLIR ET A ENVOYER AU BUREAU DE L'UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS A BERNE (SUISSE)

Le soussigné demande une insertion au JOURNAL DES TÉLÉCOMMUNICATIONS, du format _____ pour une durée de _____ et conforme au texte ci-joint.

(Nom et adresse) _____

