Résultats obtenus sur les très longues distances par la télégraphie sans fil dirigée sur ondes courtes, plus généralement connue sous le nom de « Beam system » (1), par G. Marconi.

M. Marconi vient de résumer les travaux sur les ondes courtes dirigées, entrepris sous sa direction et de rassembler les résultats acquis par lui, relatifs à la propagation de ces ondes, à leurs possibilités d'emploi et au rôle des reflecteurs.

Après avoir fait remarquer que Hertz et ses contemporains utilisaient dans leurs expériences, maintenant classiques, des ondes électriques très courtes, il rappelle ses premiers essais de T. S. F. sur ondes courtes dirigées exécutés en 1896, et regrette que l'étude des ondes de faible longueur ait été abandonnée pour celle des ondes longues, malgré les résultats encourageants obtenus à cette époque.

En 1916, pendant la guerre, l'auteur eut l'idée de reprendre ses premières expériences : il s'agissait alors de diminuer les dangers d'interception par l'ennemi et de réduire les possibilités d'interférence entre stations amies. Des essais furent entrepris en collaboration avec la Marine Royale italienne et M. C. S. Franklin, depuis spécialisé dans cette branche de la Radiotélégraphie.

Les réflecteurs alors utilisés ne furent plus, comme en 1896, des plaques métalliques, mais des écrans constitués d'un nombre relativement faible de fils, parallèles à l'antenne, disposés suivant une parabole dont la droite focale était représentée par l'antenne elle-même et accordée sur la longueur d'onde du poste (fig. 1).

Cette disposition avait d'ailleurs été déjà proposée en 1901 et 1902 par de Forest et Brown, sans qu'aucune application pratique n'en ait été alors réalisée. Ces expériences ayant démontré la possibilité de diriger les émissions, elles furent poursuivies avec persévérance.

En 1917, à Carnarvon, on réalisa avec un poste amorti utilisant une longueur d'onde de trois mètres une portée de 20 miles, puis, grâce à l'apparition des postes à lampes, M. Franklin put, en 1919, atteindre la portée de 78 miles en téléphonie sur 75 mètres de longueur d'onde. La même année on établit une liaison entre Hudson et Birmingham (97 miles) avec 700 watts à l'émission.

(1) Résumé d'une communication faite par M. Marconi à la « Royal Society of Arts », le 2 juillet 1924, à Londres.

Une série de mesures faites au cours de ces essais démontrèrent l'influence des réflecteurs sur la puissance de la réception : la valeur de l'énergie recueillie en utilisant un réflecteur à chaque extrémité atteignait en effet deux cents fois celle obtenue sans réflecteur.

En 1923 fut réalisée une nouvelle série d'essais à bord du yacht « Elettra ».

Le programme de ces expériences était le suivant :

1° Vérifier la possibilité d'utiliser efficacement les ondes voisines de 100 mètres pour assurer un service radiotélégraphique à grande distance (avec ou sans réflecteur).

2° Rechercher les conditions de la propagation des ondes courtes et

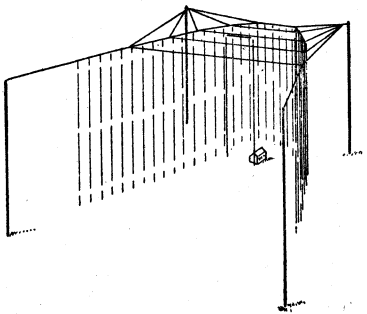


Fig. 1. — Réflecteur parabolique 1921.

déterminer les portées maxima qu'elles permettent d'atteindre de jour et de nuit, compte tenu de la puissance mise en jeu à l'émission.

3° Rechercher et déterminer l'angle et la largeur du faisceau de radiations lorsqu'on emploie un réflecteur à l'émission.

L'émetteur, installé à Poldhu, travaillait sur 97 mètres et absorbait, avec huit lampes MT2 en parallèle, 12 kilowatts. La puissance rayonnée était voisine de 9 kilowatts. L' « Elettra » était muni d'un récepteur spécial comportant deux étages H. F., une détectrice autodyne et à volonté deux étages B. F. Il n'y avait pas de réflecteur à bord.

La première partie de la croisière du yacht fut surtout consacrée à l'étude de la propagation des ondes courtes. Poldhu n'avait alors aucun réflecteur. Le yacht, après avoir contourné le cap Finisterre (Espagne), remonta le Guadalquivir jusqu'à Séville puis poursuivit sa

route jusqu'à Casablanca avec escale à Gibraltar et à Tanger. Les observations faites à bord, en particulier à Séville, démontrèrent :

1° Que la puissance des signaux diurnes varie suivant l'heure et est en relation directe avec la hauteur moyenne du soleil au-dessus du trajet des ondes.

2° Que le coefficient de la formule d'Austin ne peut être appliqué dans le cas des ondes de 100 mètres. Il faut alors substituer à la constante $\frac{d}{\sqrt{\lambda}}$, une variable qui est approximativement une fonction linéaire de l'altitude moyenne du soleil sur le grand cercle passant par les deux stations. Ce coefficient d'absorption se trouve donc être fonction de l'heure, de la saison et de la situation géographique relative de ces stations.

3° On n'a jamais constaté dans la réception des ondes de 100 mètres le phénomène d'affaiblissement suivi de renforcement observé dans le cas des ondes longues au lever et au coucher du soleil.

4° Les parasites paraissent être infiniment moins forts lors des écoutes de jour.

Au cours de cette partie des essais, les signaux diurnes, tout en s'affaiblissant avec la distance, restèrent cependant toujours suffisants pour permettre d'assurer un trafic commercial.

On a cependant noté que la proximité de montagnes élevées dans la direction des ondes affaiblissait, dans une certaine mesure, la réception.

La seconde partie des essais fut faite avec un réflecteur à l'émission; le yacht stationna à Funchal (Madère 2 340 km) et à Saint-Vincent (Iles du cap Vert 4 300 km). Malgré les positions défavorables du navire, mouillé dans les deux cas à proximité de hautes montagnes, la réception de jour resta toujours possible au moins pendant quelques heures avant le lever et après le coucher du soleil.

Les signaux de nuit furent toujours parfaitement entendus et leur puissance n'a pas semblé décroître de Madère (2 340 km) à Saint-Vincent (4 300 km). Les parasites n'apportaient aucun trouble de réception.

Ne pouvant s'éloigner davantage, M. Marconi fit réduire progressivement la puissance de Poldhu de 12 à 1 kilowatt. L'intensité de réception resta toujours nettement supérieure à celle des grands postes européens ou américains.

Ces résultats étaient fort encourageants : il faut cependant noter que, si l'on s'en tient aux termes de l'exposé de M. Marconi, l'utilité

des réflecteurs ne semble pas démontrée et qu'en tous cas, on n'y trouve aucune précision sur la largeur du faisceau d'ondes qu'il se proposait de mesurer.

Après cette croisière, le poste de Poldhu fut modifié de façon à utiliser deux lampes spéciales à refroidissement par l'huile. La puissance fut portée à 21 kilowatts et l'énergie rayonnée atteignait 17 kilowatts. L'antenne ne comportait pas de réflecteur.

Ce poste fut parfaitement entendu de jour à bord du S/S «Cedric», naviguant sur la ligne de New York, jusqu'à une distance de 2500 kilomètres et la loi de propagation put être vérifiée.

Les signaux nocturnes furent reçus en Australie (Sydney), en

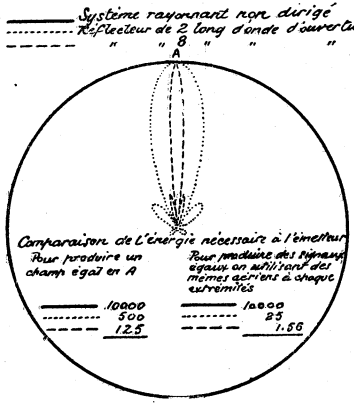


Fig. 2.

Amérique du Nord (New-York, 90 microvolts par mètre, et Montréal) et en Amérique du Sud (Buenos-Ayres).

A Sydney, la réception était excellente de 6 h 30 à 8 h 30 et de 17 à 21 heures (G. M. T.) et nettement plus forte que celle de Carnarvon.

L'auteur ne précise pas la durée de la réception à Buenos-Ayres.

Après avoir à nouveau accru la puissance de Poldhu (28 kw), dont la longueur d'onde fut fixée à 92 mètres, on put réaliser une liaison radiotéléphonique avec Sydney le 30 mai 1924.

Il n'y avait pas de réflecteur.

Devant ces brillants résultats on pourrait être tenté de mettre en doute l'utilité des réflecteurs. Mais M. Marconi affirme que leur efficité est parfaitement démontrée. En effet, dit-il, l'amplification obtenue grâce à eux a pu être calculée et les mesures faites dans un cas particulier ont parfaitement concordé avec les calculs. La figure ci-dessus donne les résultats de ces calculs sous une forme abrégée (fig. 2).

Les systèmes rayonnants modernes, proposés par M. Franklin, ne comportent plus de réflecteurs paraboliques, mais sont constitués par deux nappes verticales et parallèles dont l'une constitue l'antenne et est alimentée en un certain nombre de points au moyen d'un dispositif

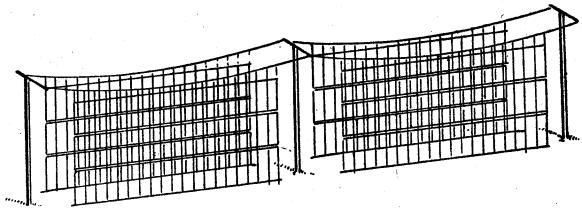


Fig. 3. — Antenne et réflecteur vertical et plan de l'émetteur 1924.

tel que la phase des oscillations soit la même en tous les points de l'antenne (fig. 3).

Le calcul montre et l'expérience confirme que l'effet directif d'un tel ensemble est une fonction de ses dimensions, par rapport à la longueur d'onde employée.

Voici les lois que donne l'inventeur à leur sujet :

1° A fréquence constante, le rapport des pertes par rayonnement aux pertes par résistance ohmique et par conséquent le rendement reste constant, quelles que soient les dimensions du système rayonnant. La valeur de ce rendement est très élevée et atteint aisément 80 %.

2° Le décrement naturel du système est très élevé et reste constant, quel que soit son développement; le rapport de l'inductance à la résistance reste en effet constant.

3° La plus grande amplification pour une surface donnée et, par suite, pour une dépense d'installation donnée, est obtenue lorsque les systèmes rayonnants sont des surfaces égales aux stations émettrices et réceptrices.

4° Pour une surface donnée à chacune des stations, l'amplification croît avec la quatrième puissance de la fréquence employée.

On n'a pas pu jusqu'ici déterminer les distances maxima pour lesquelles l'amplification obtenue, grâce à cette dernière loi, est suffisante pour compenser les effets d'absorption de plus en plus intense au fur et à mesure que la longueur d'onde s'abaisse.

L'auteur fait remarquer que l'énergie que peuvent supporter ces systèmes est très grande et qu'il sera possible d'assurer plusieurs

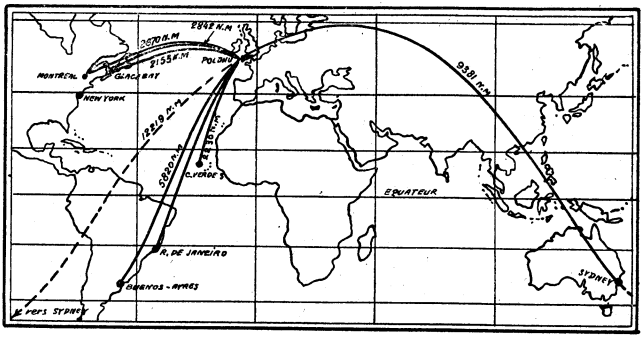


Fig. 4. — Carte du monde. Système de projection Mercator montrant le trajet, suivant les grands cercles, suivi par les ondes courtes au cours des expériences réalisées entre avril et juin 1923 et mai et juin 1924.

émissions simultanées sur la même antenne, et que seules les faibles longueurs d'onde permettent l'emploi des grandes vitesses de manipulation.

Pour terminer, il signale les essais importants réalisés les 12 et 14 juin 1924 entre Poldhu et Buenos-Ayres (5820 km). La puissance de l'émetteur était de 21 kilowatts (17 kw rayonnés) et on utilisait un réflecteur parabolique.

La réception resta possible dans d'excellentes conditions pendant six heures par nuit et, en demandant l'installation d'un poste à ondes courtes en Argentine, le Comité chargé de l'exploitation de la station à grande puissance de Buenos-Ayres estimait pouvoir écouler en six heures un trafic double de celui assuré actuellement en vingt heures.

Faute de renseignements précis sur les essais effectués précédem-

ment sans réflecteur, on ne peut juger de l'amélioration apportée par son emploi.

Pour conclure, le sénateur Marconi signale les énormes avantages que présenteraient les stations à faible puissance à ondes courtes pour l'Empire britannique et dont l'un des plus importants serait sans doute de permettre une réduction considérable des tarifs radiotélégraphiques.

F. J,

L'Onde électrique N°36, Décembre 1924. (pp. 602-608)

CHRONIQUE DU MOIS

SOCIÉTÉ DES AMIS DE LA T. S. F.

Liste des nouveaux sociétaires.

MM. Gy (Henri), étudiant, 8e génie, 91e compagnie, École Militaire, Paris (VIIe).

Japy (Robert), ingénieur, chalet Jeannette, rue de la Bienfaitrice, Berck-Plage (P.-de-C.).

Gimie (Léo), radiotélégraphiste, 0, rue Sainte-Isaure, Paris (XVIIIe).

Proust (Maurice), ingénieur, 23, avenue Spinosa, Ivry-sur-Seine.

Adeline (Henri), lieutenant 18e génie, Nancy (M.-et-M).

Baize (Paul), ingénieur des P. T. T., 72, rue de Rome, Paris (VIIIe).

Groszkowski (Janusz), agrégé, ingénieur-électricien, officier de l'armée polonaise, 43, rue Grzybowska, Varsovie.

Thuillier (Marc), mécanicien-outilleur, 61, avenue d'Italie, Paris (XIIIe).

Sordina (Ugo), capitaine de corvette, R. Academia Navale, Livorno (Italia).

Flinois (Pierre), hôtel Claudine, 213, rue de la Croix-Nivert, Paris (XVe).

Maillet (Raymond), ingénieur des mines, 35, boulevard de la République, à Nimes.

Monnier (A. Marcel), assistant au laboratoire de Physiologie de la Sorbonne, Paris (Ve).

Marcq (Henri), électricien, rue sans nom, 10, La Lorraine, à Roux-lez-Charleroi (Belgique).

Burlet (René), dessinateur, 4, rue Tarbé, Reims (Marne).

Bourratière (Gérard), officier de la marine marchande, à Foissin, Lectoure (Gers).

Vedel (Erick), lieutenant de vaisseau, Foraarsvej 4 Charlottenlund, Copenhague (Danemark).

Jurskis (Alphonse), officier d'administration du génie, A. Karo Techn Kursal, *Sanciai Kaunas* (Lithuanie).

Menars (Jean), Le Blancat, Gan Basses-Pyrénées).