

L'ONDE ÉLECTRIQUE

PUBLICATION
DE LA
SOCIÉTÉ DES AMIS
DE LA
T.S.F.

Honorée d'une subvention de la Confédération des Sociétés
scientifiques françaises à l'aide des fonds alloués par le Parlement



SOMMAIRE

M. MALGOUZOU

Pour recevoir les ondes très courtes (OC9)

M. TRANIER

Observations radioélectriques recueillies au cours d'une
campagne dans le Pacifique (Octobre 1922-Juillet 1923)

F. BEDEAU

L'antenne ondulatoire ou antenne Beverage

L. DELOY (8AB)

Un amateur français en Amérique

Chronique du mois

Continuation des essais transatlantiques

Analyses

Étienne CHIRON, Éditeur

:: :: 40, rue de Seine :: :: PARIS :: :: Gobelins 06-76 :: ::

L'ONDE ÉLECTRIQUE

Revue mensuelle publiée par les Amis de la T. S. F.

ABONNEMENT D'UN AN

France 30 fr.

Étranger 35 fr.

Étienne CHIRON

ÉDITEUR

40, RUE DE SEINE, PARIS

CHÈQUES POSTAUX: PARIS 53-35

PRIX

DU NUMÉRO : 3 francs

SOCIÉTÉ DES AMIS DE LA T. S. F.

Adresser la correspondance administrative et technique à

M. MESNY, secrétaire général

21, rue Jacob, Paris-6^e

Paiement des cotisations à

M. ATTHALIN, trésorier

Banque de Paris et des Pays-Bas

3, rue d'Antin, Paris-2^e

Les correspondants sont priés de rappeler chaque fois le numéro d'inscription porté sur leur carte.

CHANGEMENTS D'ADRESSE : Joindre 0.50 à toute demande.

COMITÉ DE PATRONAGE

MM.

Georges LEMOINE, président de l'Académie des Sciences.

L.-E. BERTIN, vice-président de l'Académie des Sciences.

Alfred LACHOIX, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences.

Emile PICARD, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences.

Henri DESLANDRES, ancien président de l'Académie des Sciences.

BLOT-GARNIER, président de l'Union des Horlogers de France.

Henri BOUSQUET, président du Conseil d'administration de la Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil.

Gabriel CORDIER, président de l'Union des Industries métallurgiques et minières.

J. DAL PIAZ, président du Conseil d'administration de la Compagnie Générale Transatlantique.

MM.

S. DERVILLE, président du Syndicat des Chemins de fer de Ceinture de Paris.

Charles FERRAND, président de la Chambre syndicale des Constructeurs de Navires.

Hubert GIRAUD, administrateur-délégué de la Société Générale de Transports Maritimes à Vapeur.

Société des Ingénieurs Coloniaux.

J. LE CESNE, président de l'Union Coloniale française.

Raynald LEGOUÉZ, président de l'Union des Syndicats de l'Electricité.

A. MESSIMY, ancien ministre.

Denis PÉROUSE, président du Syndicat des Armateurs de France.

J.-B. POMEY, ingénieur en chef des Postes et Télégraphes.

La rédaction décline toute responsabilité en ce qui concerne la teneur des articles publiés
:: les auteurs assumant l'entière responsabilité de ce qui paraît sous leur signature. ::



L'ANNUAIRE DE LA T. S. F.

est le répertoire indispensable à tous ceux qui, à un titre quelconque, amateurs ou savants, s'occupent de télégraphie sans fil

Il contient :

Formulaire de la T. S. F.
Lexique des termes de T. S. F. en cinq langues
Indications d'appel de tous les postes de T. S. F. du monde entier
Législations radiotélégraphiques internationales et nationales
Répertoire du Commerce de la T. S. F.

Le volume relié, de 1388 pages, prix : 30 francs

Pour l'envoi franco, ajouter le prix d'un colis postal (le volume pèse 2 kg 500)

Étienne CHIRON, éditeur, 40, rue de Seine, PARIS (6^e)

POUR RECEVOIR LES ONDES TRÈS COURTES (OC9)

Par M. MALGOUZOU
Lieutenant de vaisseau

La Radiotélégraphie militaire commencera dans un mois environ des émissions sur une onde de 9 mètres. L'article de M. Malgouzou donne les indications nécessaires pour établir des récepteurs susceptibles de recevoir ces ondes.

Nous nous proposons de donner quelques renseignements et détails susceptibles de faciliter la tâche aux amateurs que la réception du poste OC 9 de la Radiotélégraphie militaire intéresserait.

Système collecteur.

Le système collecteur pourra être accordé ou apériodique, cadre ou antenne.

Système collecteur accordé. — Le système collecteur accordé suivant nous a donné d'excellents résultats : il comprend un cadre vertical pouvant être accordé sur 9 mètres au moyen d'un condensateur à air variable C; des bornes du condensateur partent deux antennes horizontales d'une longueur égale à une demi-longueur d'onde, soit 4 m 50 environ; ces antennes sont dans le plan du cadre, à une distance de 1 mètre du sol. Nous donnons (fig. 1) les

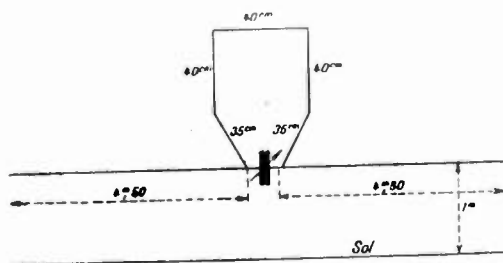


Fig. 1.

dimensions du cadre que nous avons utilisé; le condensateur variable C était constitué par deux lames de 30 cm² à 1 mm de distance. (On verra dans la suite combien il est facile de réaliser un circuit oscillant accordé sur des ondes de l'ordre de 9 mètres, et de plus, de l'étalonner en longueurs d'onde.)

Le système collecteur indiqué jouit de grandes propriétés direc-

tives. Il fonctionne de la façon suivante : toute l'énergie collectée par les antennes et le cadre se concentre, à l'accord, dans le cadre. Aux bornes du cadre, on crée ainsi une impédance très grande et il s'y établit des nœuds d'intensité, d'où la nécessité de donner aux antennes horizontales une longueur égale à $\frac{\lambda}{2}$. On pourra évidemment donner à ces antennes des longueurs égales à plusieurs demi-longueurs d'onde, mais comme on augmente en même temps la résistance de l'antenne, on risque de perdre par effet de résistance, ce que l'on gagne en énergie supplémentaire collectée. Si, par une réaction judicieuse du dispositif de réception sur le système collecteur, on peut atténuer l'effet de résistance, les antennes à grande longueur seront alors plus efficaces. La longueur d'onde le long de l'antenne est différente de la longueur d'onde dans l'éther, à cause de la résistance d'abord, mais surtout à cause des masses métalliques qui peuvent se trouver à proximité de l'antenne ; l'influence des masses métalliques peut se faire sentir jusqu'à 1 m 50 de distance. Voici une méthode simple pour dégrossir l'accord des antennes horizontales : le cadre accordé sur 9 mètres est approché à une quarantaine de centimètres d'une hétérodyne émettant sur 9 mètres (on trouvera plus loin tous renseignements sur les hétérodynes de 9 mètres), jusqu'à ce que l'appareil de contrôle de l'hétérodyne accuse une certaine chute ; si l'on connecte alors les antennes horizontales aux bornes du condensateur du cadre, l'appareil de contrôle de l'hétérodyne accusera encore une chute si les antennes horizontales sont bien réglées ; on pourra déterminer ainsi la longueur de ces antennes à 4 ou 5 cm près. Le réglage pourra être facilité dans le cas des antennes à plusieurs demi-longueurs d'onde par l'insertion de condensateurs variables en série (2 lames à 1 millimètre de distance). Il y a tout intérêt à réaliser des antennes rigides en tubes (de 12 mm par exemple) pour deux raisons : 1° à cause de la résistance ; 2° à cause des mouvements ou vibrations de l'antenne qui risquent de moduler la réception. La présence de personnes autour de l'antenne (40 à 50 cm) peut influer sur la réception.

Cadre collecteur désaccordé. — Nous avons reçu des ondes de 9 mètres sur un cadre nettement désaccordé (une spire carrée de 1 m 20 de côté, sans condensateur d'accord ; si l'on met aux bornes un condensateur de très faible capacité, à variation lente, on découvre des plages donnant une réception légèrement meilleure. Il sera préférable de disposer des condensateurs variables en série dans le cadre, soit au milieu de la spire du cadre, soit immédiatement après les

bornes (fig. 2); ces condensateurs devront avoir une très faible capacité à variation lente (par exemple 2 lames de 30 cm² à un millimètre de distance).

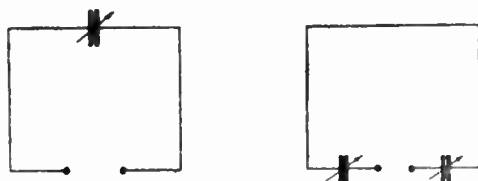


Fig. 2.

Antenne collectrice désaccordée. — On pourra utiliser également une antenne quelconque comme système collecteur. On disposera à cet effet deux condensateurs en série, l'un entre antenne et dispositif de réception, l'autre entre dispositif de réception et terre (fig. 3). Ces

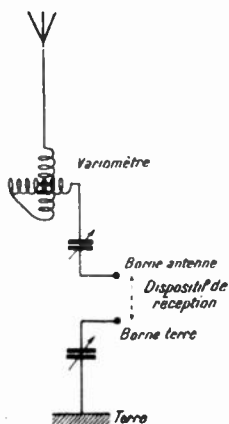


Fig. 3.

condensateurs seront toujours de capacité faible, à variation très lente. On constatera que la longueur de la connexion à la prise de terre influe sérieusement sur la réception. Il sera avantageux d'installer un variomètre d'antenne à variation lente.

Dans toutes ces réceptions sur système collecteur non accordé, *il nous paraît indispensable d'utiliser les phénomènes de réaction*. En aucun cas, avec tous nos dispositifs, la réception ne s'est montrée supérieure à la réception sur système collecteur accordé; ce dernier système nous paraît plus simple, plus facilement réglable et contrôlable.

*

Détection.

La galène détecte convenablement, mais on ne peut espérer de grandes portées avec ce mode de détection. Les lampes de réception ordinaires de la Radiotélégraphie militaire détectent d'une façon satisfaisante, mais le dispositif de condensateur shunté par une résistance ne s'impose plus d'une façon bien rigoureuse. On détecte avec le système détecteur d'un appareil quelconque; on peut supprimer le condensateur, mettre une résistance quelconque, laisser même la grille en l'air. Il existe toutefois une disposition optima à déterminer expérimentalement, suivant le montage.

Un excellent montage consiste à transformer une hétérodyne en détectrice à réaction. Nous y reviendrons dans la suite.

Hétérodyne.

Description. — L'hétérodyne peut être réalisée suivant le schéma ci-contre (fig. 4). L_1 et L_2 sont deux lampes de réception ordinaires,

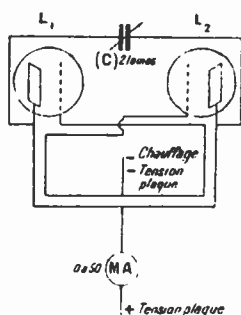


Fig. 4.

il n'est pas nécessaire de les choisir, chauffage 6 v. tension plaque 80 ou 120 v. Les plaques sont réunies par une boucle P, les grilles par une boucle G de mêmes dimensions. Le milieu de la boucle P est connecté au + de la tension plaque, le milieu de la boucle G est connecté au - du chauffage et au - de la tension plaque, les boucles P et G sont couplées ensemble. Un condensateur (C) (2 lames) branché entre les plaques permet la commande de la longueur d'onde; un milliampère-mètre continu de 0 à 50 sur le fil réunissant la boucle P au + tension plaque sert d'appareil de contrôle de l'accrochage.

Réalisation pratique. — Disposer deux supports de lampes, conformément à la figure 5; faire aboutir les connections grille et plaque à quatre bornes sur la plaquette p; disposer les boucles P et G dans un plan vertical à 1 ou 2 mm de distance; faire redescendre

verticalement, couplés serrés, les fils de connexions aux points milieux des boucles. Réduire les connexions au strict minimum, particulièrement celles du condensateur d'accord. (Ce dernier n'est

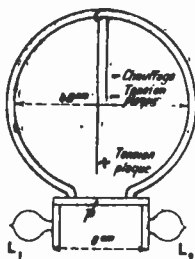


Fig. 5.

pas figuré.) Isoler soigneusement à l'ébonite et non au bois. Conserver la symétrie le plus possible.

Les boucles seront constituées de préférence en lames de cuivre (1 cm $\times$ 1 mm), elles se présenteront bord contre bord et non face à face (fig. 6).

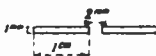


Fig. 6.

L'hétérodyne sera bien réalisée si, sous 6 v chauffage et 120 v volts plaque, on obtient de 40 à 45 MA dans le milliampermètre de contrôle.

On réalisera environ 7 mètres en l'absence de condensateur entre plaques. Avec un condensateur variable (2 lames) 30 cm² à 1 mm entre plaques, la longueur d'onde pourra s'élever à 12 mètres.

Quelques renseignements utiles. — Pour obtenir une bonne intensité des oscillations, il est nécessaire d'avoir, entre les boucles P et G, un couplage aussi serré que possible, le découplage entraîne une variation lente de longueur d'onde. On remarquera que le circuit grille est inversé; on peut tout aussi bien inverser le circuit plaque. Le condensateur entre plaques a pour effet d'augmenter la longueur d'onde quand on augmente sa capacité. On peut tout aussi bien le brancher entre les grilles. On constatera qu'un condensateur branché entre plaques ou entre grilles diminue l'intensité des oscillations; si l'on augmente trop sa capacité, l'hétérodyne décrochera. On peut aussi réaliser la commande de la longueur d'onde par repliement des boucles sur elles-mêmes autour d'un diamètre horizontal, l'effet est

de diminuer la longueur d'onde ; on peut enfin réaliser des dispositifs permettant de faire varier la longueur des boucles. Ces derniers systèmes sont préférables au condensateur d'accord parce qu'ils agissent peu sur l'intensité des oscillations, mais ils sont d'une réalisation plus difficile. Comme appareil de contrôle de l'accrochage, on pourra tout aussi bien disposer un milliampèremètre continu de 0 à 10 sur le fil de connexion au milieu de la boucle G.

L'hétérodyne sera bien réalisée si, sous 120 v plaque et 5 v chauffage, on obtient 8 à 10 MA.

Mesure absolue de la longueur d'onde. Étalonnage d'ondemètres.

La mesure se fait très simplement aux fils de Lecher. Ces fils sont constitués par deux fils parallèles horizontaux à 40 cm de distance l'un de l'autre et à une distance de 1 mètre du sol. A une extrémité des fils est disposée dans un plan vertical une demi-circonférence (B) de 40 cm de diamètre, réunissant les deux fils ; un pont peut se déplacer sur les fils (fig. 7). On couple la boucle B avec les circuits de

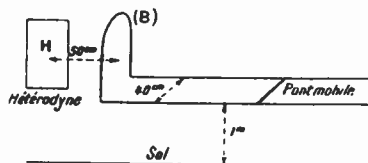


Fig. 7.

l'hétérodyne réalisée précédemment en les plaçant face à face, à 50 cm de distance. Pour une certaine position du condensateur d'accord de l'hétérodyne, celle-ci émet une onde λ . On déplace alors le pont sur les fils de Lecher ; pour une certaine position de ce pont, l'appareil de contrôle de l'hétérodyne accuse une chute brusque.

Si l'on continue à déplacer le pont, on trouve une deuxième position pour laquelle l'hétérodyne accuse une tendance au décrochage, puis une troisième position, etc. La distance sur les fils de Lecher entre deux de ces positions correspond à $\frac{\lambda}{2}$.

La position est précise à 1 centimètre près. Se méfier de la capacité de l'opérateur qui déplace le pont et de la présence de grosses masses métalliques aux environs des fils.

En faisant varier le condensateur de l'hétérodyne, on peut ainsi effectuer des mesures sur toute la gamme permise par l'hétérodyne.

Il ne convient pas pourtant de graduer le condensateur de l'hété-

rodyne en longueurs d'onde, car la longueur d'onde dépend toujours un peu du chauffage et de la tension plaque.

On étalonnera un ondemètre. L'ondemètre est un simple circuit oscillant à condensateur variable. On le constituera par une boucle de 15 centimètres de diamètre branché aux bornes d'un condensateur variable à air (4 lames, 2 fixes, 2 mobiles). On approchera l'ondemètre



Fig. 8.

de l'hétérodyne dont on vient de mesurer la longueur d'onde λ et on tournera le condensateur de l'ondemètre jusqu'à obtenir un décrochage à l'hétérodyne. On constatera que la position à donner au condensateur est très précise. On marquera λ en face de l'index du condensateur (fig. 8).

Double détectrice à réaction.

Si l'on intercale un téléphone dans le fil reliant la boucle plaque d'une hétérodyne au + tension plaque, on constatera que l'on reçoit les ondes de 9 mètres.

L'hétérodyne détecte donc. On améliorera la détection en insérant une résistance dans le fil reliant la boucle grille au — du chauffage. Nous n'avons pu déceler aucun effet quelconque d'amélioration en disposant un condensateur quelconque aux bornes de cette résistance. L'ordre de grandeur de cette résistance est très variable nous avons eu de bons résultats avec 20 000 ohms comme aussi avec 80 000 ohms. Il vaudra mieux disposer une résistance réglable de 2 000 à 100 000 ohms. Après insertion de cette résistance, il reste encore un faible accrochage. On peut commander la réaction soit par action sur le chauffage (rhéostat continu), soit par découplage des circuits grille et plaque, soit par action d'un circuit absorbant.

Ce dernier moyen est bien supérieur tout en étant plus simple. On s'en rendra compte comme suit. Ayant réalisé la réception, approchez l'ondemètre ou tout autre circuit pouvant être accordé sur 9 mètres et tournez le condensateur variable. Pour une certaine position de ce condensateur, la réception est sérieusement renforcée; si on continue à tourner, on rencontre une zone de silence très étroite, puis la réception est renforcée pour s'éteindre à nouveau lentement. Il y a là un

procédé très efficace de commande de la réaction; il est applicable à tous les systèmes où la réaction entre en jeu.

Dispositif général de réception.

Nous avons étudié jusque-là en décomposant le système collecteur, la détection, l'hétérodyne, une détectrice à réaction; il reste à grouper l'ensemble.

a) *Moyennes distances. Galène.* — Nous pensons que la réception sur galène reste possible avec notre système collecteur accordé pour de petites distances. On branchera aux bornes du cadre le détecteur à galène et l'on amplifiera basse fréquence (2 étages). L'hétérodyne sera couplée inductivement assez fortement et symétriquement avec le système collecteur. On adoptera les mêmes batteries pour l'hétérodyne et l'amplificateur. La position des accus relativement à l'ensemble n'est pas indifférente. Le réglage s'opère en agissant uniquement sur le condensateur de l'hétérodyne, le système collecteur étant supposé préalablement accordé. On pourra suivant les cas constater un couplage optimum de l'hétérodyne avec le système collecteur.

La réception est également possible suivant le même principe, sur cadre ou antenne désaccordés, mais les résultats nous ont paru moins bons.

b) *Lampe détectrice.* — Si, dans les montages précédents, on adopte une lampe comme détecteur, la réception pourra être sérieusement amplifiée en procédant comme suit. On connectera par un fil une plaque métallique (20 cm × 20 cm) à la plaque de la dernière lampe de l'amplificateur B. F. La réception étant réalisée en hétéro-

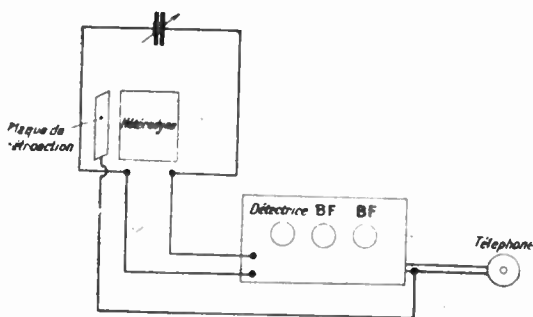


Fig. 9.

dyne, on approchera lentement cette plaque du condensateur de l'hétérodyne. Pour une position de cette plaque précise à 1 centimètre près, la réception augmentera dans le rapport de 1 à 10 (fig. 9).

La réception présentera le caractère de la réception d'une onde amortie. On peut donner du fonctionnement du dispositif l'explication simple suivante : la plaque crée une rétroaction par capacité et transforme l'ensemble hétérodyne et amplificateur en système à réaction. On constatera d'ailleurs que pour la position de la plaque correspondant à la réception optima, l'hétérodyne est décrochée, mais très près de l'accrochage. Ce dispositif est assez sensible à la capacité de l'observateur. On peut lui appliquer les commandes de réaction indiquées précédemment. Nous pensons qu'il sera encore applicable à d'assez grandes distances. Nous lui reprochons seulement de n'avoir pas une détection symétrique ; dans la réception sur cadre par exemple, on ne fait la détection que sur l'une des bornes du cadre. Le dispositif est efficacement amélioré par montage de deux détectrices en opposition, une sur chaque borne du cadre.

De là à confondre l'hétérodyne avec le système des détectrices en opposition il n'y a qu'un pas, et l'on est amené à la double détectrice à réaction étudiée précédemment. Nous désignerons dans ce qui suivra la détectrice double à réaction sous le nom de système détecteur.

c) *Double détectrice à réaction.* — Pour d'assez grandes distances, on pourra recevoir directement sur le système détecteur sans système collecteur, les boucles grille et plaque servant de système collecteur. A petite distance, il ne sera même pas nécessaire d'adapter d'amplification B. F. ; on intercalera le téléphone sur le fil connectant le milieu de la boucle plaque au + tension plaque. Il sera préférable de se servir d'un transformateur téléphonique pour éviter la polarisation du téléphone et diminuer l'effet de la résistance du téléphone sur le courant plaque ; on donnera au primaire du transformateur téléphonique une résistance de quelques ohms seulement. Si l'on adapte une amplification B. F., on pourra suppléer à une mauvaise détection en intercalant un deuxième détecteur avant l'amplificateur B. F. ; ce dispositif rend l'accord moins précis au condensateur du système détecteur.

Si l'on supprime la résistance du système détecteur, on pourra encore recevoir dans des conditions assez bonnes, soit avec un très fort accrochage ainsi que nous l'avons indiqué, soit en amenant le système très près de l'accrochage par les systèmes de commande de réaction signalés, ou encore par rétroaction de capacité par plaque métallique.

Avec le système détecteur, la réception est pure et musicale.

Grandes distances. — Pour de très grandes distances, le système

collecteur s'impose. Le couplage avec le système détecteur pourra se faire soit par induction, soit par capacité, soit par simple dérivation, soit par lampe de couplage. Dans le couplage par induction, on constatera un couplage optimum. Ce couplage optimum correspond par-

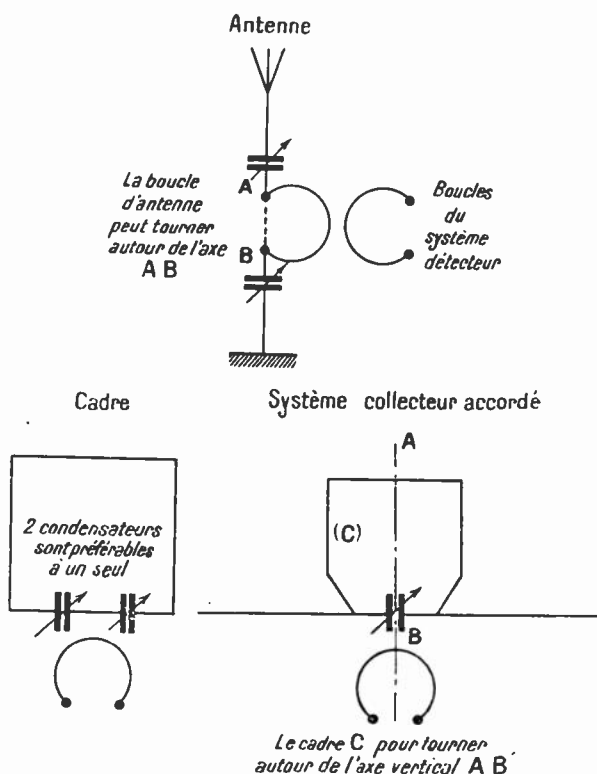


Fig. 10. — Couplage par induction.

fois à une distance de un mètre. Dans le couplage par capacité, par simple dérivation et par lampe de couplage, on peut opérer soit sur les grilles, soit sur les plaques du système détecteur. Ces modes de couplage doivent conserver la symétrie. Les connexions seront réduites au minimum. Dans le montage en dérivation, il sera indispensable de mettre des condensateurs en série sur les deux moitiés du système collecteur, et il faudra s'attendre, ainsi que dans les couplages par capacité et par lampe de couplage, à des modifications de longueur d'onde.

On se rappellera que toute masse métallique connectée aux bornes grille ou plaque du système détecteur influe sur l'aptitude à osciller et sur la longueur d'onde du système.

Les condensateurs seront de l'ordre de ceux déjà décrits. Dans ces montages, il existera néanmoins un couplage par induction avec les boucles du système détecteur, et il sera avantageux de pouvoir modifier ce couplage à volonté. Si l'on utilise, par exemple, notre système collecteur accordé, il suffira de pouvoir faire tourner le cadre autour d'un axe vertical (fig. 10, 11, 12).

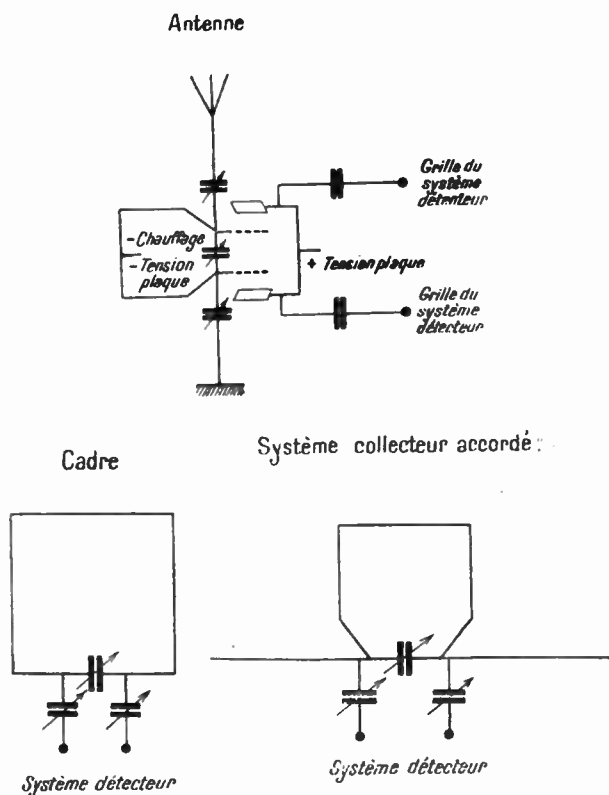


Fig. 11. — Couplage par capacité.

Couplage par lampe. — Les lampes de couplage seront montées en opposition, d'une façon analogue au système hétérodyne ou détecteur. Le circuit plaque pourra être accordé ou désaccordé. En aucun cas, l'accrochage ne devra se produire; et, à ce point de vue, nous estimons préférable de laisser le circuit plaque apériodique; cela évitera, d'autre part, le réglage d'un condensateur. Pour éviter l'accrochage, on donnera aux circuits grille et plaque un couplage positif. La grandeur de ce couplage est à déterminer expérimentalement. Nous avons adopté comme liaison du circuit plaque avec le système

**

détecteur la liaison par capacité. Dans le cas de l'antenne désaccordée, on embrochera le circuit grille dans l'antenne; dans le cas du cadre désaccordé, il sera mis en parallèle avec ce cadre; dans le cas du système collecteur accordé, il sera constitué par le cadre lui-même du système collecteur. Dans tous les cas, ce circuit grille que l'on réalisera mobile assurera par son déplacement et le couplage avec les cir-

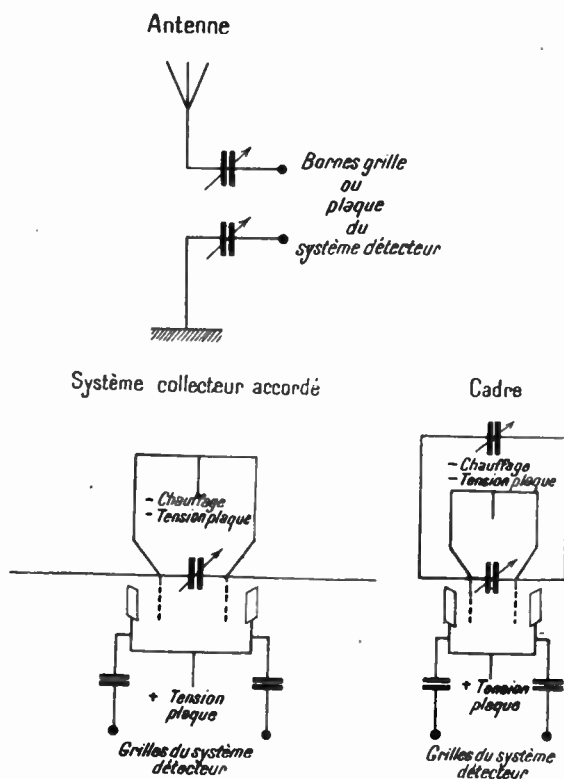


Fig. 12. — Couplage par lampes.

uits du système détecteur, le réglage de la réaction sur le système collecteur (fig. 12).

Le couplage par lampe pourra, s'il est bien réalisé, donner les meilleurs résultats par suite de l'amplification H F qu'il procure. Toutefois, il ne faut pas trop compter sur cette amplification et la mise au point est délicate. On utilisera les mêmes batteries que pour le système détecteur.

On pourra obtenir une amplification appréciable de réception en faisant agir sur l'ensemble du dispositif de réception une hétérodyne

réglable ayant mêmes batteries que l'ensemble. Toutefois, le réglage est très délicat, on risque de ne recevoir que l'hétérodyne pour un trouble très faible apporté par la capacité de l'opérateur.

Enfin, les méthodes de super réaction et de double hétérodynation s'appliquent aux ondes de 9 mètres.

Entraînement à la réception des ondes de 9 mètres. — Une hétérodyne telle que celle que nous venons de décrire rayonne considérablement sans qu'il soit nécessaire de lui adapter de système rayonnant. Voici un fait d'expérience : Nous avons reçu avec une intensité très forte, à 200 mètres, les ondes émises par une hétérodyne prélevant 20^{MA} sur la batterie plaque (120^v). Nous utilisons comme dispositif de réception le système détecteur décrit sans amplification B F et sans système collecteur. Il est donc facile de s'entraîner à la réception des ondes de 9 mètres très simplement en utilisant comme poste émetteur à recevoir une hétérodyne.

Nota. — Les murs créent une absorption importante.

Conclusion. — Avec les ondes très courtes de l'ordre d'une dizaine de mètres, un champ d'études fort intéressant s'ouvre pour les amateurs. Ils pourront réaliser des communications à petite distance à peu de frais. Emission et réception sont d'une simplicité extrême à réaliser. Les lampes et les accus restent les seuls appareils qu'ils ne puissent construire de leurs mains.

M. MALGOUZOU.

OBSERVATIONS RADIOÉLECTRIQUES

recueillies au cours d'une campagne dans le Pacifique

Octobre 1922-Juillet 1923

par le Lieutenant de vaisseau TRANIER

(Suite) ⁽¹⁾.

III — Écoute des signaux de Nantes.

Pendant la traversée de Brest à Bizerte, du 12 au 18 octobre, Nantes émettant avec son arc sur 9 000 mètres, 'est entendu avec une force variable de 7 à 8. Les atmosphériques varient de 2 à 3. Au mouillage de Bizerte (18-21 octobre) la force des signaux est cotée 6 à 7, les atmosphériques 2 à 4.

De Bizerte à Port-Saïd, les signaux ont une force moyenne de 6. Les atmosphériques de diverses formes troublant l'écoute sur cette longueur d'onde atteignent 4 à 5.

Au mouillage de Port-Saïd (25-27 octobre), les signaux varient de 5 à 6. Les atmosphériques varient de 4 à la fin de la nuit, à 2 dans la matinée (9 h 30), pour atteindre 6 à la fin de la journée et conserver une valeur élevée au début de la nuit. La séance de 14 h 15, où les signaux sont cotés 4, est nettement inférieure aux autres.

Dans la traversée de Port-Saïd à Djibouti, du 27 octobre au 2 novembre, nous pouvons considérer deux parties : du 27 au 31 octobre, la force moyenne des signaux va en décroissant de 6 à 4. Les atmosphériques, plus violents en moyenne de nuit que de jour, apportent un trouble considérable sur la longueur d'onde écoutée (9 000 mètres). De nuit, ils se maintiennent entre 4 et 6, de jour entre 2 et 3, sauf un maximum isolé vers 14 h Greenwich (17 h locale), où ils atteignent une force moyenne de 5 à 6. Dans la deuxième partie, au sud de la mer Rouge et au débouché dans le golfe d'Aden, la réception s'améliore légèrement.

Pendant le séjour au mouillage de Djibouti (2 au 7 novembre), Nantes est entendu de nuit avec force 6 à 7, de jour 5. Les atmosphériques varient de 4 à 6 et restent en moyenne plus forts la nuit que le jour. L'émission de 14 h 15 Greenwich reste difficile à lire.

(1) Voir *Onde Électrique*, n° 23, p. 70.

Dans la traversée de Djibouti à Diego Suarez, du 7 au 15 novembre, les signaux sont reçus dans les deux séances de nuit de 2 h 30 et 22 h force 5 à 6, dans la séance de jour de 7 h 30 force 3 à 4. Les atmosphériques, sous la forme plus fréquente de roulements, atteignent 5 la nuit et 3 le jour.

Enfin, dans la période du 16 novembre au 2 janvier, le *Jules-Michelet* naviguant dans les eaux de Madagascar, de la Réunion et de l'Australie du Sud, Nantes n'est plus entendu que de nuit à 2 h 30 et 22 h. La lecture est rendue très difficile par la présence d'atmosphériques de toute espèce, dont la force domine les signaux.

Les signaux n'ont plus été nettement perceptibles après Melbourne; à Wellington, et un peu avant l'arrivée à Yokohama, les signaux ont été reçus très faiblement, mais sont restés complètement illisibles.

A partir de Yokohama (3 mars) et jusqu'à l'arrivée à Colombo (28 mai), l'écoute de Nantes a été précaire.

Du 4 juin, appareillage de Colombo, au 9 juin inclus, Nantes a été entendu très faiblement 2 à 3, mais les signaux sont dominés par les troubles atmosphériques : 5 à 6. C'est la saison de l'établissement de la mousson d'été soufflant du S W. Même pendant la traversée de l'œuf (région de calme relatif au sud de la mer d'Oman) les orages et les grains sont fréquents. La mousson s'établit franchement la veille de notre atterrissage sur Secotra.

Trois jours avant l'arrivée à Djibouti, à la distance de 6 250 kilomètres environ de l'émetteur, le 10 juin, dans les parages de Secotra, la réception s'améliore brusquement. Jusqu'à Port-Saïd les signaux ont toujours été entendus et facilement lus avec force 4. Les atmosphériques sont cotés 2 à 4, sauf à la séance de 14 h 15 où ils atteignent 5 à 7.

A la séance de 7 h 30 la réception a été facilitée par la faiblesse des atmosphériques dépassant rarement 3. Il en a été de même à la séance de 2 h 30 bien qu'en moyenne, la gêne causée par les atmosphériques ait été plus considérable.

22 h 30 Greenwich m'a paru moins favorable dans l'Océan Indien du nord à la saison de notre passage. Les décharges atmosphériques sont violentes et fréquentes.

C'est à la séance de 14 h 15 que la réception était le plus difficile.

En résumé :

Pour une même distance, les signaux de Nantes reçus dans l'Océan Indien austral au mois de décembre étaient en général plus lisibles que ceux que nous avons reçus d'avril à juin le long des côtes d'Asie.

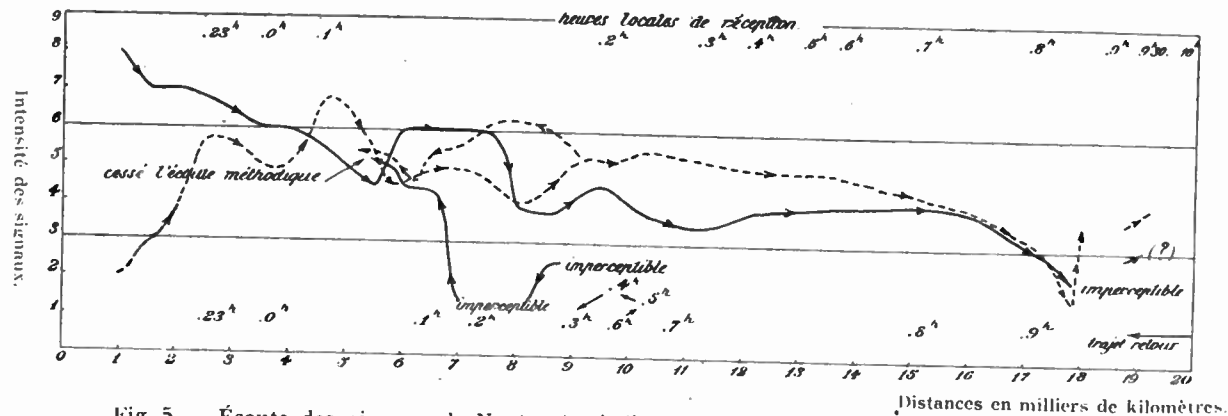


Fig. 5. — Écoute des signaux de Nantes (22 h Greenwich) (pour retrouver les pays traversés, augmentée de 300 à 400 kilomètres la distance donnée dans la figure 1 pour Bordeaux) $\lambda = 9000$.

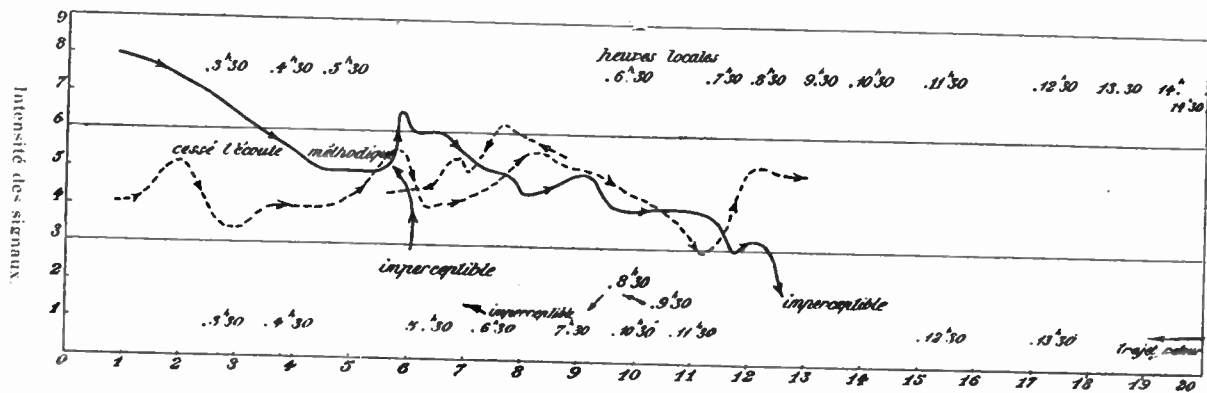


Fig. 6. — Écoute des signaux de Nantes (2 h 30 Greenwich).

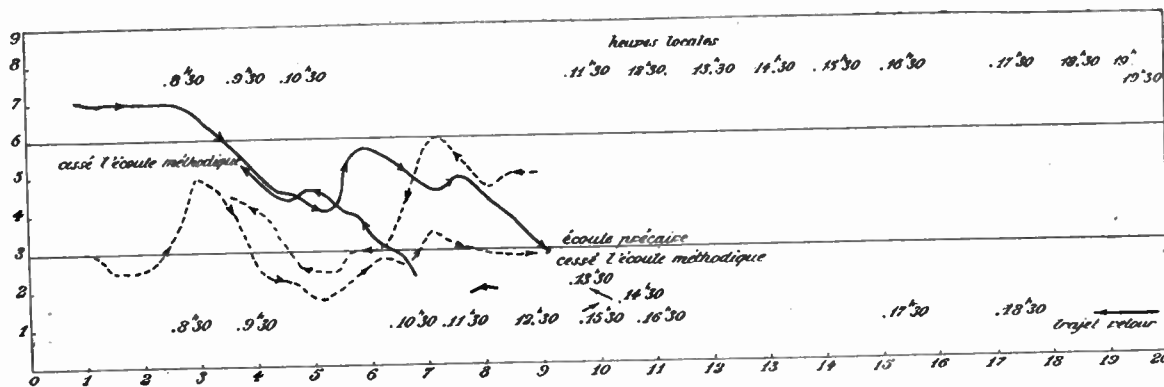


Fig. 7. — Écoute des signaux de Nantes (7 h 30 Greenwich).

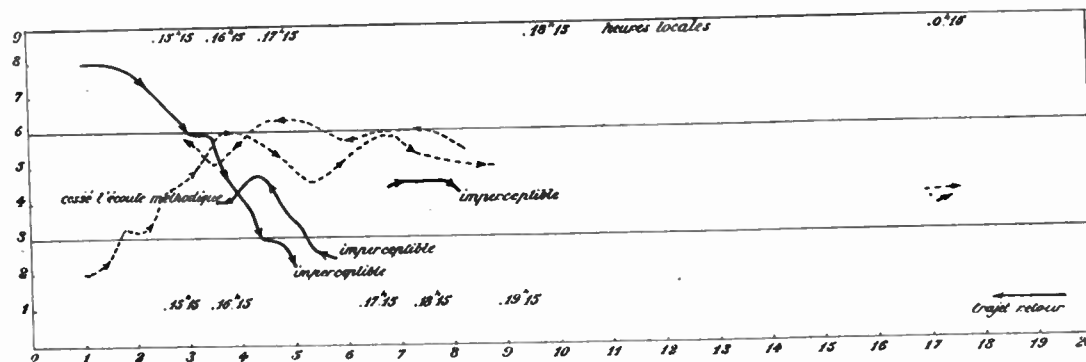


Fig. 8. — Écoute des signaux de Nantes (14 h 15 Greenwich).

Cette observation vérifie l'observation analogue que nous avons déjà faite au sujet des signaux de Bordeaux. (Voir les courbes.)

IV. — Écoute des signaux de Lyon.

La nécessité d'assurer d'autres services de communications de la division, ne m'a permis d'organiser régulièrement et tous les jours, une écoute méthodique des postes de Lyon, Sainte-Assise et Nauen qu'à partir du 1^{er} avril.

En ce qui concerne plus particulièrement Lyon, son émission sur 15000 mètres n'a pu être correctement reçue d'une façon courante avant le 20 mai.

Le 21 mai, à la distance de 10500 kilomètres, les signaux sont entendus assez faiblement, mais ils sont couverts par les atmosphériques. Ils restent faibles jusqu'au 8 juin.

Le 9 juin, à 6200 kilomètres environ du poste émetteur, la réception s'améliore brusquement. Les signaux sont lus facilement. A partir de cette date, des intensités de réception vont croître très régulièrement.

Étant bien entendu qu'il ne s'agit dans la présente étude que de portées pratiques, permettant la lecture courante d'un long signal et l'écoulement d'un trafic commercial en toute sécurité, on peut assigner au poste de Lyon, reçu avec des appareils semblables aux nôtres, une portée pratique d'un peu moins de 6500 kilomètres dans l'Océan Indien, à la saison où ont eu lieu les observations à bord du *Michalet*, c'est-à-dire au mois de juin, période de trouble électrique de l'atmosphère précédant le déclenchement de la mousson d'été.

V. — Écoute de Sainte-Assise.

Nous avons écouté à partir de Shanghai, les télégrammes de presse transmis par ce poste à 4 heures Greenwich sur l'onde de 15000 mètres.

Du 1^{er} au 9 avril inclus, les signaux sont entendus faiblement, force 3, mais restent illisibles à cause des atmosphériques qui sont cotés 5 à 6 et d'un fort brouillage sur la même longueur d'onde.

Du 10 avril au 23 mai, nous avons entendu les signaux le 7 et le 20 avril, les 12, 14, 21 et 22 mai avec force 3 à 4. Ils restaient illisibles.

Ce n'est qu'à partir du 24 mai, à la distance de 9750 kilomètres environ que les signaux sont reçus facilement, force 5 à 6, les atmosphériques variant de 2 à 6.

Nous n'avons jamais constaté aucune variation dans sa puissance au cours d'une émission. La manipulation était d'une parfaite régularité, la note très pure et très perçante. Ces conditions rendaient la lecture plus facile, à force égale des signaux que celle d'une émission par arc. Il ne s'agissait probablement que d'émission de la station continentale, ou d'émission de la station transcontinentale, ne mettant en jeu qu'une partie de l'énergie disponible.

VI. — Écoute de Nauen.

Le poste de Nauen est reçu très nettement à Shanghai pour l'émission des tops horaires. Pour les autres communications, la lecture de ses signaux de force 3 à 6, couverts par des atmosphériques 5 à 7, restait très difficile.

A partir du 7 juin, à la distance de 7000 kilomètres. Les signaux 4 à 6 deviennent d'une lecture facile malgré des atmosphériques cotés 3 à 6.

VII. — Écoute de Beyrouth.

Avant de clore le résumé des observations recueillies sur l'écoute des grandes stations, pendant la dernière campagne de la division volante, il me paraît intéressant d'indiquer les résultats obtenus dans l'écoute systématique d'une station côtière, la station de la Marine de Beyrouth-Djebeide émettant avec un arc de 25 kilowatts.

En écoutant les signaux sur 600 mètres, nous avons toujours pu lire les émissions du 25 octobre (dans les parages de Malte) où j'ai fait commencer l'écoute méthodique, jusqu'au 2 novembre, date du mouillage à Djibouti.

Au cours des observations sur cette longueur d'onde, j'ai constaté pendant la période des cinq jours de traversée de la mer Rouge, que, à la saison considérée, les atmosphériques diminuent à partir de 2 h Greenwich (4 h locale), ils présentent une recrudescence passagère de fréquence et de force au moment du lever du soleil, continuent ensuite à rester faibles, atteignent leur minimum à 9 h Greenwich (11 h locale), et augmentent à partir de 14 h Greenwich (10 h locale). Ils atteignent leur maximum au coucher du soleil.

Pendant la traversée d'aller de la mer Rouge, le temps était resté très beau, avec fréquemment des éclairs lointains, en général à l'est au début de la nuit.

A Djibouti nous entendons Beyrouth aux séances de 9 h et de

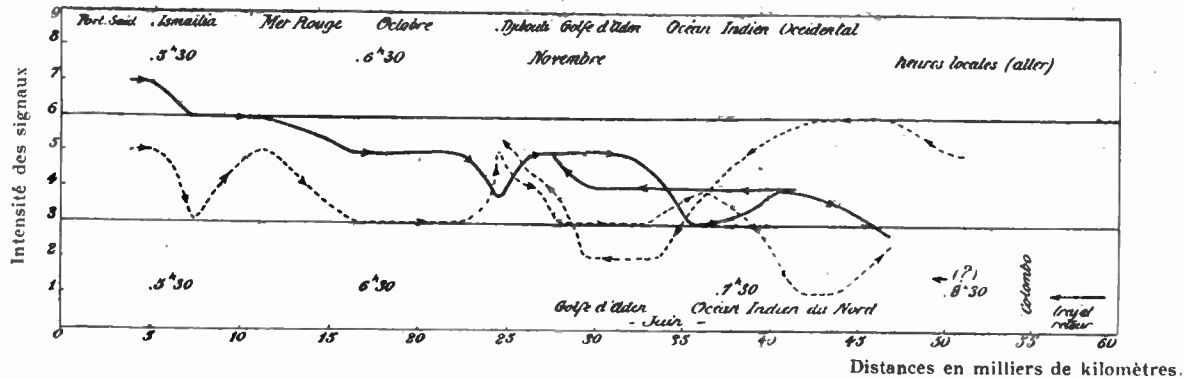


Fig. 9. — Écoute des signaux de Beyrouth (3 h 30 Greenwich) $\Lambda = 6,100^m$.

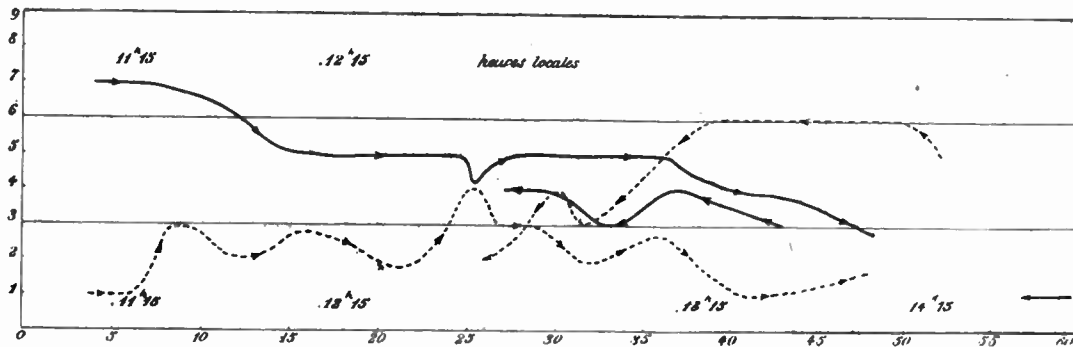


Fig. 10. — Écoute des signaux de Beyrouth (9 h 15 Greenwich).

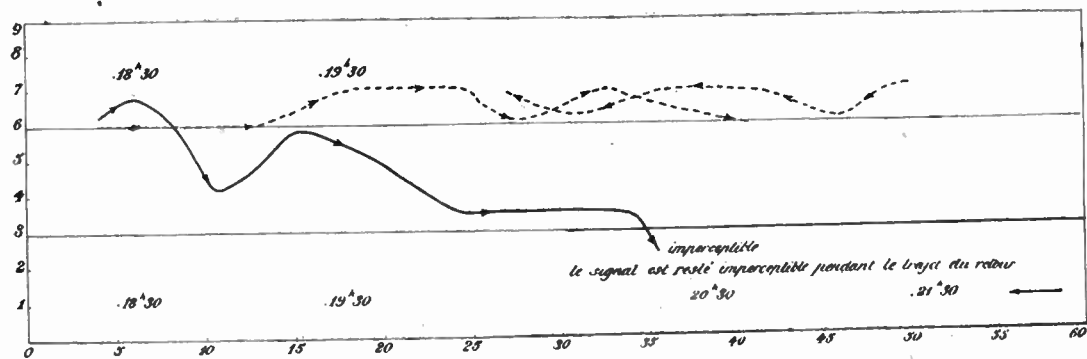


Fig. 11. — Écoute des signaux de Beyrouth (16 h 30 Greenwich).

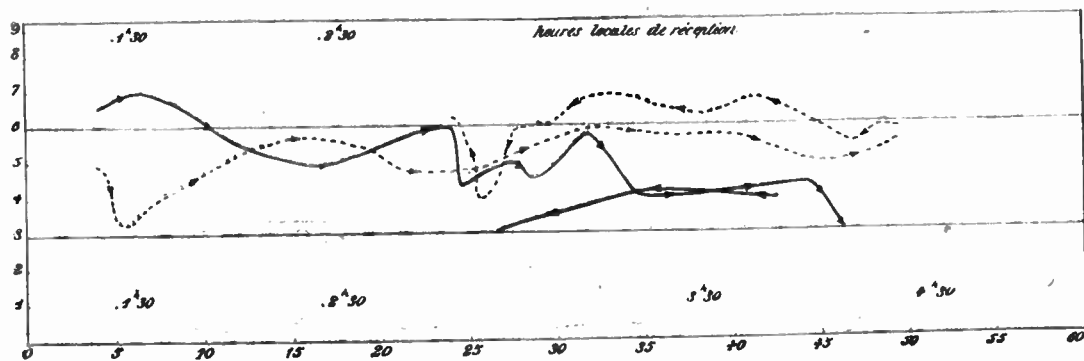


Fig. 12. — Écoute des signaux de Beyrouth (23 h 30 Greenwich).

23 h 15, la communication étant souvent plus facile à 7 h qu'à 23 h 15.

Le 10 novembre, dans les parages du cap Guardafui, les signaux sont lus à 3 h 30, 9 h et 23 h 15. Le 11 et le 12 novembre les signaux restent perceptibles. Le 14 novembre, à la distance de 4700 kilomètres, les signaux sont entendus faiblement à 3 h 30 et à 9 h.

Comme au mouillage de Djibouti, c'est 9 h Greenwich et 3 h 30 qui paraissent les heures les plus favorables pour écouter ce poste.

L'interception des signaux a été, comme il fallait s'y attendre, étant donné la présence de l'écran ferreux des montagnes de la côte nord du golfe de Tadjoura, plus facile à la mer, même à plus grande distance, qu'au mouillage de Djibouti.

Il est difficile de déterminer si l'affaiblissement des signaux pendant les dernières journées de la communication est dû à l'augmentation de la distance, ou à la présence de l'écran montagneux du cap Guardafui, les deux causes agissant simultanément et dans le même sens.

Pendant la traversée de retour, je n'ai pu organiser une écoute méthodique de Beyrouth qu'entre Colombo et Djibouti. Cependant, j'ai pu me rendre compte, pendant quelques rares observations en mer Rouge, que la variation des atmosphériques troublant l'écoute sur des longueurs d'onde du même ordre, était analogue, au mois de juin, à ce que j'avais déjà observé au mois d'octobre.

Le 5 juin en mer, après l'appareillage de Colombo, nous entendons sur 6100 m une émission très faible et illisible à la séance de 3 h 30. Il en a été de même le 6 juin à 9 h et 23 h 15.

C'est le 7 juin que les signaux deviennent lisibles, en partie tout au moins (force 4) quand ils ne sont pas couverts par les atmosphériques (6 en moyenne). On peut dire que c'est à cette séance, à la distance de 4170 kilomètres, que le poste de Beyrouth a été nettement identifié pour la première fois. C'est la portée extrême que l'on peut attribuer au poste à arc de cette station dans les parages et dans la saison considérée, pour une réception semblable à celle du *Jules-Michelet*. On n'a rien entendu aux autres séances de la journée. Remarquons que sa portée extrême en cette saison est inférieure de 500 kilomètres environ à la portée extrême observée en novembre.

Je rappelle que la saison était troublée avec orages violents. L'établissement de la mousson de S W s'accompagnait de nuages, de grains de pluie avec averses abondantes et violentes, rafales de vent et éclairs très fréquents.

Le 8 juin les signaux, force 4, sont dominés par les atmosphériques variant de 7 à 9.

Le 9 juin, on note un affaiblissement des atmosphériques qui, à 3 h 30, n'atteignent plus que 2, et 3 à 9 h. Les signaux cotés 4 sont facilement lisibles.

Le 10 juin, les orages et les grains de pluie disparaissent, les atmosphériques diminuent, les signaux sont lus à 3 h 30 et à 9 h.

Le 11 juin, dans le golfe d'Aden, la situation s'améliore encore.

Les atmosphériques affectaient plus généralement pendant la nuit, la forme de roulement. Les sifflements et les claquements se produisaient de jour et de nuit.

En résumé, l'heure la plus favorable pour capter les signaux de la station étudiée, en mer Rouge et dans l'océan Indien, aux deux saisons où les observations ont eu lieu, est 9 h Greenwich en octobre-novembre et 3 h 30 en juin. Cette dernière heure est d'ailleurs presque aussi bonne en automne que celle de 9 h et paraît devoir être choisie comme heure optima pour toute l'année.

VIII. — Conclusions.

Avec une réception et une amplification ordinaire, sans dispositif spécial de protection contre les parasites, les stations de Nantes, Lyon, Sainte-Assise (avec l'énergie utilisée au cours de nos observations) et Nauen ont une portée pratique, pour un trafic sûr, variant entre 6200 et 9800 kilomètres? Ces stations ne peuvent servir à assurer des liaisons certaines avec des postes d'écoute fixes ou mobiles du Pacifique qui n'utiliseraient pas des dispositifs spéciaux à des parages où les atmosphériques gênent constamment les communications.

Il faut dépenser plus d'énergie pour assurer une bonne communication avec l'Extrême-Orient asiatique qu'avec la côte sud de l'Australie et la Nouvelle-Zélande alors que leurs distances à un même émetteur situé en France, sont entre elles comme les nombres 11 et 19.

Le résumé des observations relatives à Bordeaux et les considérations sur le choix de l'heure optima des communications avec le Sud Pacifique sont énoncés à la fin du chapitre relatif à l'écoute de cette station.

L'onde 23400 mètres paraît moins favorable que des ondes de 15000 à 19000 mètres.

L'alternateur à haute fréquence représente actuellement sur l'arc un progrès très net pour atteindre une plus grande portée avec la même énergie, à cause de la pureté de ses oscillations.

Quelques irrégularités dans la manipulation de Croix d'Hins ont été relevées au cours de nos observations. Peut-être proviennent-elles

en partie de la manipulation à très grande distance entre Paris et Bordeaux.

Des postes équipés comme le poste d'écoute du grand centre radio-électrique de Saïgon avec un filtrage des parasites, reçoivent et inscrivent sans fautes les signaux de Bordeaux. La simple écoute sur ampli Z améliorerait la réception. C'est dans l'élimination des atmosphériques et non dans la multiplication des étages d'amplification que doit être recherchée la sécurité de la communication avec les pays situés à grande distance dans la zone tropicale ou au voisinage des tropiques.

Il est probable que la station de Sainte-Assise mettant 1 000 kilowatts dans son antenne avec ses alternateurs couplés sera entendue et entièrement reçue, avec de tels postes d'écoute, en toutes saisons et à presque toutes les heures de la journée dans les différents pays où j'ai recueilli les observations résumées dans cette étude.

Lieutenant de vaisseau TRANIER.

Continuation des Essais de Liaison transatlantique sur Ondes courtes (105-120 m.)

Certaines irrégularités semblant s'être manifestées dans les liaisons bilatérales établies sur ondes courtes, après une assez longue période extrêmement régulière, il serait du plus grand intérêt de pouvoir poursuivre, *chaque nuit*, des essais sur longueurs d'onde comprises entre 105 et 120 mètres, avec, au moins, une station française, une britannique et une hollandaise du côté européen, une station des États-Unis et une du Canada du côté américain.

Les essais pourraient avoir lieu toutes les nuits, entre 0 heure et 1 heure (Greenwich).

Ce programme serait facilement réalisable, au besoin par roulement entre plusieurs stations de chaque pays.

Les amateurs qui seraient désireux de prendre part à ces essais sont priés de bien vouloir en aviser M. le docteur Corret, Président du Comité Français des Essais transatlantiques, 97, rue Royale, à Versailles, en lui indiquant quelles seraient les nuits pendant lesquelles ils pourraient assurer l'écoute ou la transmission.

L'ANTENNE ONDULATOIRE OU ANTENNE BEVERAGE

Par M. F. BEDEAU

Agrégé de l'Université

(Suite) (').

II. — ÉTUDE EXPERIMENTALE

Origine de la force électromotrice induite dans la ligne. — D'après la théorie de Kellog, la force électromotrice induite dans la ligne, provient de ce que le front de l'onde est incliné en avant (fig. 11). Si on désigne par E le vecteur électrique et par E_0 sa composante horizontale, la force électromotrice induite dans l'élément dx est $F_0 dx$.

Il était possible de donner une explication différente du phénomène. Supposons en effet que la *composante verticale* du vecteur électrique ait une valeur de $+G$ volts par mètre; un point de la ligne

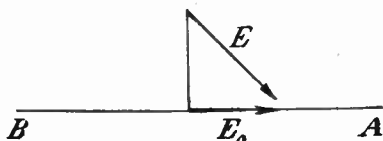


Fig. 11.

situé à une hauteur h au-dessus du sol prendra un potentiel $+Gh$ par rapport au sol et un point situé à une distance égale à une demi-longueur d'onde, soit en avant, soit en arrière du point M_1 présentera avec le sol une différence de potentiel $-Gh$. C'est cette différence de potentiel avec le sol aux différents points de la ligne, qui produirait le courant. « Suivant cette façon de voir, l'antenne ondulatoire serait équivalente à un nombre infini de petites antennes verticales » (2) et le courant reçu serait d'autant plus intense que la hauteur de la ligne au-dessus du sol serait plus grande.

Les expérimentateurs construisirent à Schenectady, différentes lignes d'une longueur de 120 mètres; la hauteur au-dessus du sol

(1) Voir *Onde Electrique*, n° 26, p. 85.

(2) *J. of the Amer. Institute*, mai 1923, p. 511.

était comprise entre 0,8 m et 2,9 m et la longueur d'onde utilisée était $\lambda = 120$ m. Le courant reçu fut trouvé pratiquement indépendant de la hauteur, ce qui est conforme à la théorie de Kellog qui fut définitivement adoptée.

Essai de vérification de la formule de Zenneck. — Si on désigne par X la composante horizontale du champ électrique et par Z la composante verticale à la séparation de deux milieux, par g et g' les pertitances entre les faces parallèles d'un centimètre cube de chacune des substances et par c et c' les capacités d'un centimètre cube de chacune de ces substances on a :

$$\frac{X}{Z} = \sqrt{\frac{g + j\omega c}{g' + j\omega c'}} \text{ (chaque grandeur étant exprimée en U.E.S.)}$$

Pour l'air $g = 0$ et si ρ est la résistivité du sol en ohms on a :

$$g' = \frac{9 \cdot 10^{12}}{\rho}, \quad c = \frac{1}{4\pi} \quad \text{et} \quad c' = \frac{K}{4\pi}$$

K étant la constante diélectrique du sol.

Pour de grandes longueurs d'onde $\omega c'$ est négligeable et

$$(6) \quad \frac{X}{Z} = \sqrt{\frac{j\omega c}{g'}}$$

Les valeurs de $\frac{X}{Z}$ données par cette formule sont représentées par les droites inclinées de la figure 12.

Pour des ondes courtes et un sol résistant g' est négligeable devant $\omega c'$ et

$$(7) \quad \frac{X}{Z} = \sqrt{\frac{c}{c'}} = \sqrt{\frac{1}{K}}$$

Ces valeurs de $\frac{X}{Z}$ sont représentées par les lignes horizontales situées en haut de la figure 12.

Pour des valeurs données de λ , ρ et K on trouve sur la figure 12 deux valeurs de $\frac{X}{Z}$, l'une correspondant à l'équation 6 et l'autre à l'équation 7 et, les auteurs admettent que la valeur réelle correspond à la plus petite des valeurs trouvées.

Si on se trouve près de l'intersection de deux lignes droites (l'une correspondant à λ et l'autre à K) on utilise la courbe de transition tracée en traits pointillés.

(¹) J. of the Amer. Institute, mai 1923, p. 515.

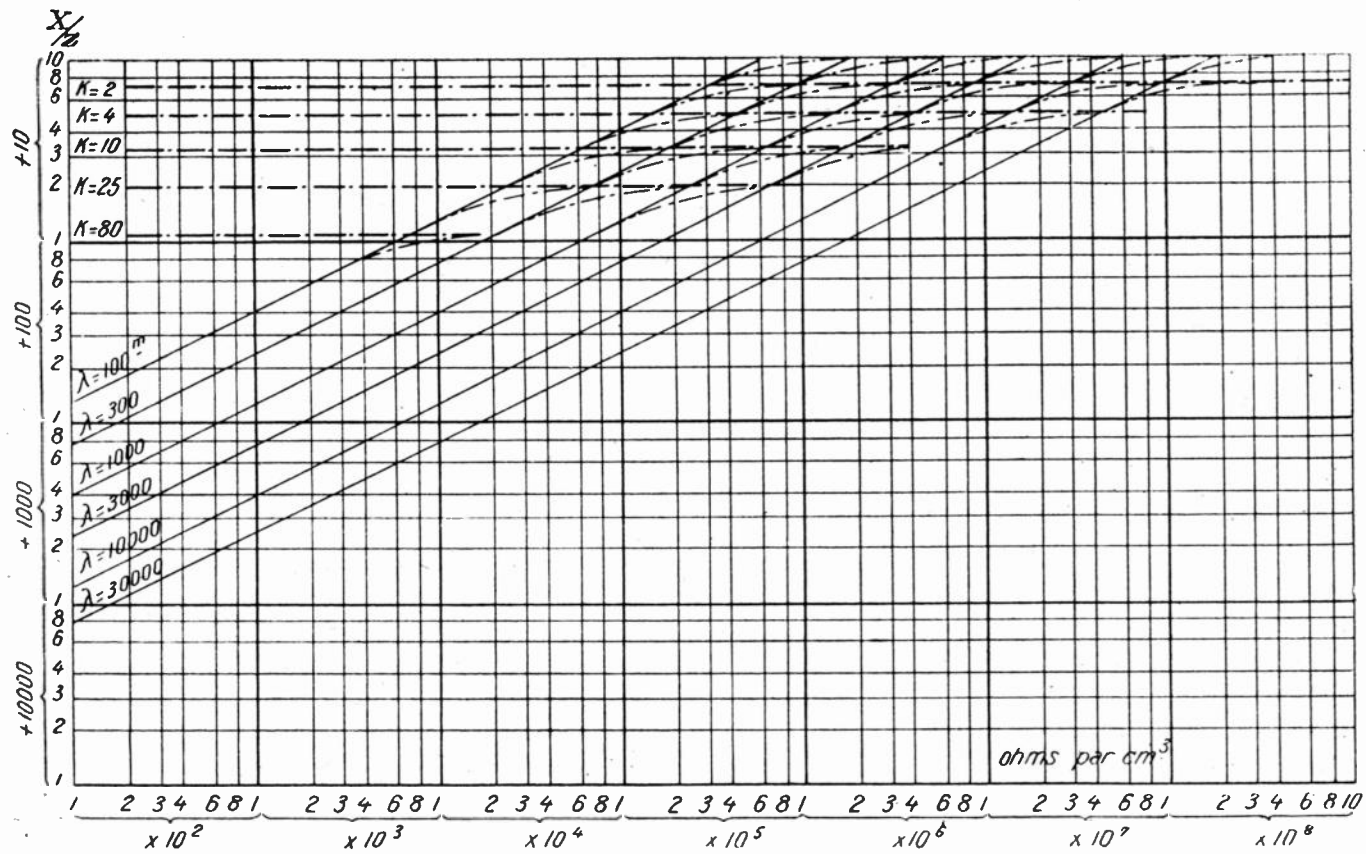


Fig. 12.

C'est ainsi que pour $\lambda = 1000$ mètres et $K = 4$ on trouve :

$$\frac{X}{Z} = 1,3 \div 10 \text{ pour } \rho = 10^5$$

$$\frac{X}{Z} = 2,5 \div 10 \text{ pour } \rho = 4 \cdot 10^5$$

$$\frac{X}{Z} = 3,9 \div 10 \text{ pour } \rho = 10^6$$

connaissant K et ρ il était possible de calculer $\frac{X}{Z}$; alors que la formule de Zenneck donnait des valeurs de X égales à 1 ou 2 pour cent de celle de Z , l'expérience a donné des valeurs de X égales à 30 pour

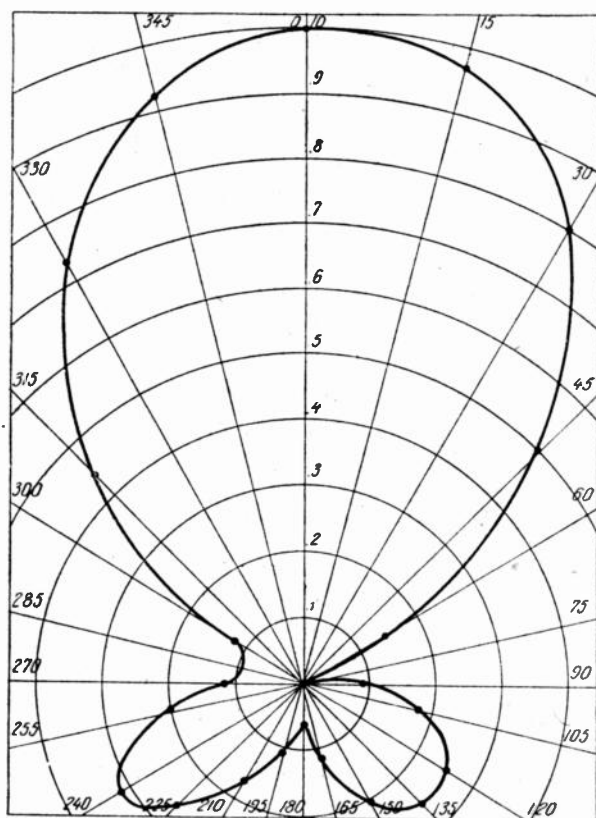


Fig. 13.

cent de celle de Z , cette dernière étant calculé par la formule d'Austin. Il semble donc qu'il y ait là un désaccord assez grave entre la théorie et l'expérience. Toutefois, les auteurs font remarquer

combien les expériences faites en vue de mesurer la pente de l'onde sont difficiles; en particulier, il n'est pas possible de la mesurer avec précision en déplaçant un conducteur rectiligne dans un plan vertical parallèle à la direction de propagation des ondes, car pour aucune position de ce conducteur la force électromotrice induite ne sera nulle et on ne pourra observer qu'un minimum assez flou. En effet $\frac{X}{Z}$ est représenté par une quantité vectorielle dont l'angle de phase varie de 0 à 45°; cette différence de phase signifie que les vecteurs X et Z ne deviennent pas nuls en même temps et que le champ électrique est un champ tournant. Il serait nécessaire de faire des expériences où on mesurerait la force électromotrice induite dans des conducteurs verticaux et horizontaux pour des valeurs différentes de la longueur d'onde et des sols différents.

Courbe directrice expérimentale. — La courbe de la figure 13 a été obtenue expérimentalement. L'antenne du poste d'émission était verticale, la longueur d'onde $\lambda = 120$ m et la puissance 5 kw. Dans un champ, à environ 600 m du poste transmetteur, on érigea un système d'antennes ondulatoires consistant en vingt-quatre lignes ayant chacune 55 m de longueur et rayonnant autour d'un point central comme les rayons d'une roue. En joignant deux rayons opposés on obtenait une antenne de 110 m de longueur, l'antenne suivante étant décalée sur la première d'un angle de 15°. La hauteur des antennes au-dessus du sol était de 1 mètre et les résistances terminales avaient une valeur de 20 ohms. Les courants à l'extrémité d'une antenne étaient mesurés par un thermocouple.

La différence entre la courbe expérimentale trouvée et la courbe théorique doit provenir d'après les expérimentateurs de ce que :

1° L'impédance terminale n'était pas égale à l'impédance propre de la ligne qui fut déterminée par des mesures ultérieures, il y avait par conséquent des réflexions nuisibles ;

2° Le poste récepteur était trop près du poste émetteur :

3° Les forces électromotrices induites dans les portions verticales de l'antenne de réception n'étaient pas négligeables.

Quoi qu'il en soit, la courbe obtenue donne un bon contrôle qualitatif de la théorie.

Mesure de l'intensité du courant aux différents points de l'antenne. — L'expérience a été faite avec l'antenne de 110 mètres de longueur dirigée vers le poste émetteur dont il a été question au

paragraphe précédent et le courant était mesuré au moyen du thermocouple de dix mètres en dix mètres. La figure 14 donne les

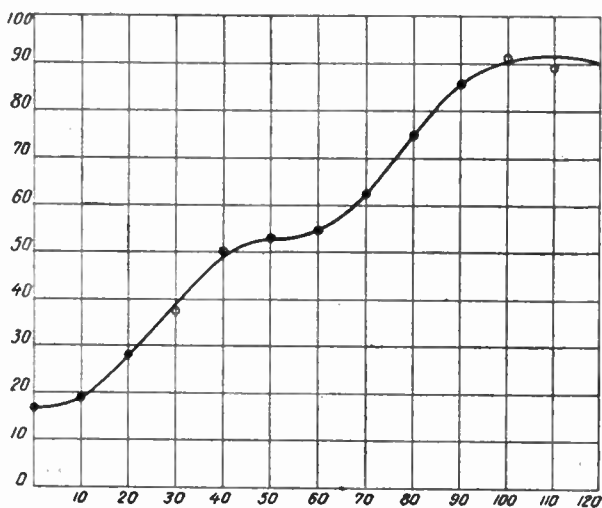


Fig. 14.

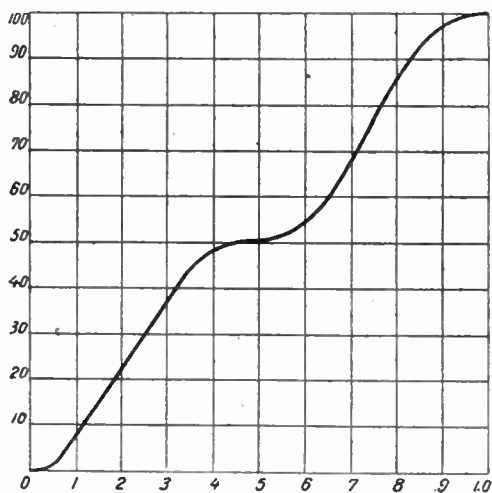


Fig. 15.

résultats expérimentaux et la figure 15 les résultats obtenus par le calcul ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Le courant en un point à distance x est la somme de deux courants l'un se propageant de A vers B et qui est donné par l'équation 4 dans laquelle on rem-

Intensité des signaux européens. — L'étude a été faite en mai 1921 sur l'antenne de Riverhead. M. Weinberger, ingénieur du laboratoire des recherches de la Radio-Corporation, construisit un oscillateur qui pouvait fournir à l'antenne un courant déterminé à une fréquence connue et on régla le récepteur de façon à ce que le son fût égal en intensité à celui des signaux européens. Les résultats obtenus par MM. Weinberger et Beverage sont les suivants :

80 millivolts pour Nauen ;

54 millivolts pour Carnavon.

L'antenne utilisée ayant 14,5 km, la composante horizontale du champ électrique est 5,5 millivolts par kilomètre pour Nauen et 3,7 millivolts par kilomètre pour Carnavon. Pendant les périodes de « fading » l'intensité était beaucoup plus faible.

Mesure des constantes de l'antenne. — Les constantes importantes sont les suivantes :

1° Impédance naturelle Z de la ligne ;

2° Vitesse de propagation u du courant sur la ligne, cette vitesse est indépendante de la fréquence pour les longueurs d'ondes pratiquement utilisées ;

3° Coefficient d'amortissement α .

Une source de courant alternatif et de fréquence variable, débite à l'extrémité B de la ligne ; on mesure en ce point l'impédance

$$Z_B = \frac{E_B}{I_B}.$$

Supposons tout d'abord l'extrémité A isolée ; pour des fréquences convenables la longueur de la ligne sera $\frac{\lambda}{4}$, $\frac{3\lambda}{4}$, $\frac{5\lambda}{4}$, etc., il y a alors ventre d'intensité en B ; l'impédance est minimum.

Si, au contraire, l'extrémité A est reliée au sol, on observera en B pour les mêmes fréquences que précédemment des maximums d'impédance.

place l par x et l'autre se propageant de B vers A, ce dernier est donné par une équation analogue à l'équation 5. On trouve finalement :

$$I_x = \frac{E_0 \cos \theta}{2Z} e^{-\frac{2\pi j x \cos \theta}{\lambda}} \left\{ \frac{1 - e^{-\frac{2\pi j (l-x)}{\lambda} \left(\frac{1}{\lambda'} - \frac{\cos \theta}{\lambda} \right)}}{\alpha + 2\pi j \left(\frac{1}{\lambda'} - \frac{\cos \theta}{\lambda} \right)} + \frac{1 - e^{-\frac{2\pi j (l-x)}{\lambda} \left(\frac{1}{\lambda'} + \frac{\cos \theta}{\lambda} \right)}}{\alpha + 2\pi j \left(\frac{1}{\lambda'} + \frac{\cos \theta}{\lambda} \right)} \right\}$$

Or, on démontre que l'impédance propre Z de la ligne est donnée par la relation

$$Z = \sqrt{Z_{\max} \times Z_{\min}}$$

Pour une antenne de 12 km de longueur les résultats furent les suivants :

$$Z_{\max} = 740 \text{ ohms} \quad Z_{\min} = 220 \text{ ohms} \quad \text{d'où } Z = 435 \text{ ohms.}$$

Si nous posons $m = \frac{Z_{\min}}{Z_{\max}}$, on peut encore démontrer que

$$e^{-\alpha l} = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{m}}{1 + \sqrt{m}}}$$

d'où α , puisque m est connu.

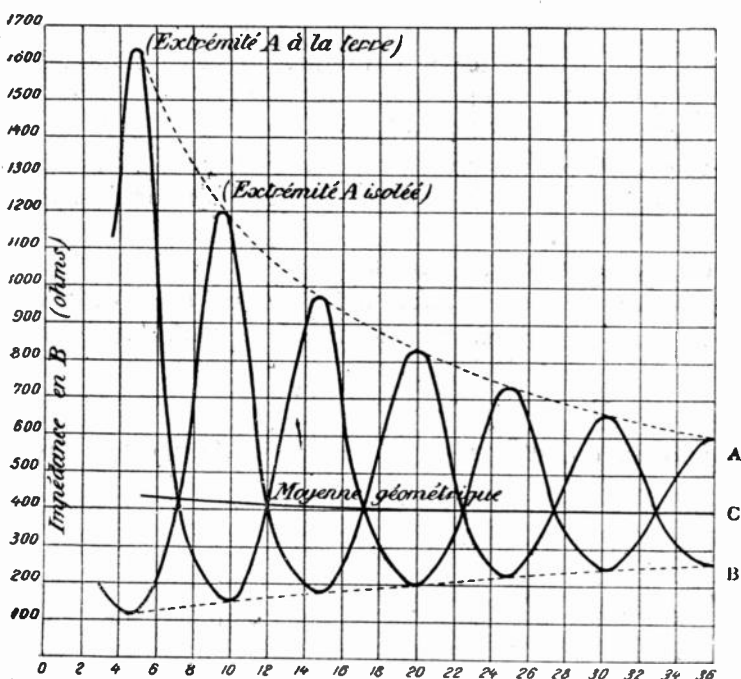


Fig. 16.

Pour l'antenne précédente on a :

$$m = \frac{220}{740} = 0,297 \quad e^{-\alpha l} = 0,54 \quad \text{d'où } \alpha = 0,0513.$$

Enfin, on a aisément la vitesse de propagation u puisque l'on connaît la fréquence, et que la longueur l de l'antenne est égale à un nombre impair de quarts de longueur d'onde; on a par

exemple $l = \frac{5\lambda'}{4}$. Il vient alors pour $l = 12$ km, $\lambda' = \frac{4 \times 12}{5}$ et comme

la fréquence était 25 000, $\lambda = \frac{300\,000}{25\,000} = 12$

$$\text{d'où} \quad \frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{u}{v} = \frac{4}{5} = 0,8.$$

La figure 16 représente les valeurs de l'impédance en B suivant que l'extrémité A est au sol (courbe A) ou isolée (courbe B). La courbe C représente la moyenne géométrique des impédances.

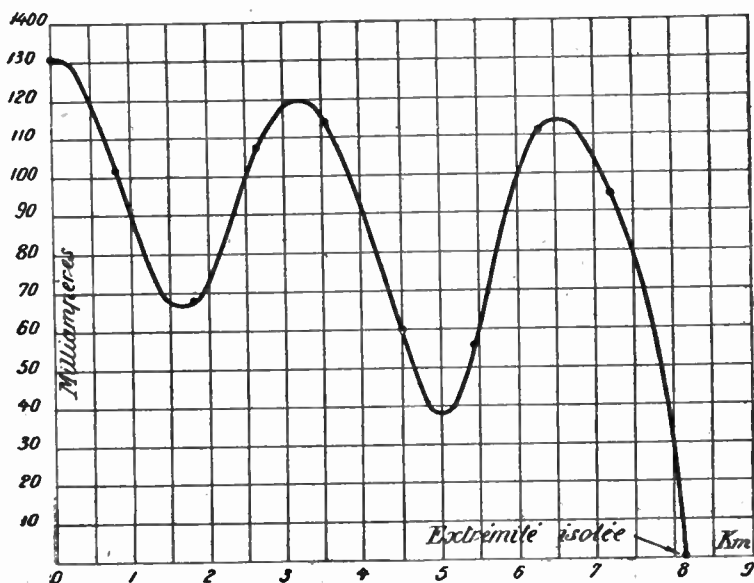


Fig. 17.

Sur la courbe de la figure 17 on a représenté les intensités du courant aux différents points de l'antenne. On voit combien cette courbe est régulière; les auteurs publient des courbes extrêmement irrégulières obtenues avec des antennes placées sur le sol.

Description de l'antenne de Riverhead. — Les premières expériences avaient été faites avec des fils recouverts de caoutchouc, placés sur le sol ou des buissons et la vitesse de propagation du courant sur ces lignes était sensiblement inférieure à la vitesse de la lumière. Or, comme nous l'avons vu précédemment on ne peut utiliser une antenne très longue que si les deux vitesses sont voisines. On peut augmenter la vitesse de propagation du courant en

plaçant sur la ligne des condensateurs en série et pour une fréquence déterminée, l'écartement des condensateurs ne doit pas dépasser $\frac{\lambda}{\pi}$.

Les auteurs prétendent qu'il est possible ainsi d'atteindre une vitesse de propagation du courant supérieure à celle de la lumière et nous reproduisons intégralement leur texte. « En choisissant des valeurs appropriées pour les capacités, on peut obtenir que la vitesse d'onde sur la ligne, pour les ondes entretenues d'une fréquence donnée, soit égale ou supérieure à la vitesse de la lumière. Pour des ondes sinusoïdales continues, la vitesse apparente de propagation dépasse la vitesse de la lumière, pour les fréquences plus faibles pour lesquelles la ligne est réglée, et sont au contraire inférieures à la vitesse de la

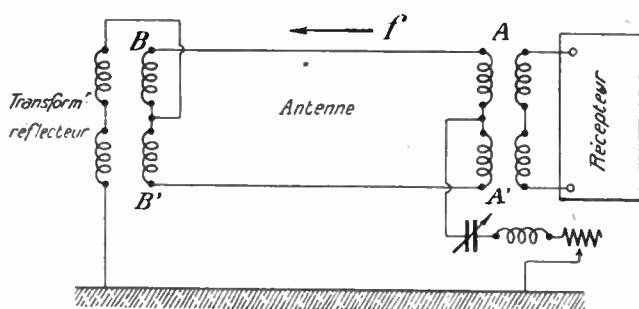


Fig. 18.

lumière pour les signaux d'une fréquence plus élevée que celle pour laquelle on a réglé la ligne ⁽¹⁾. »

Quoi qu'il en soit, l'antenne définitive a été établie sans aucun condensateur en série.

Nous avons supposé jusqu'à présent que l'antenne ne comprenait qu'un seul fil et ce dispositif présente de graves inconvénients puisqu'il faut régler l'impédance terminale en A, alors que les appareils récepteurs sont en B, c'est-à-dire à une distance de plusieurs kilomètres. Avec le dispositif de la figure 18 imaginé par Kellog, tous les réglages se font à la même extrémité A ⁽²⁾. Les deux fils AB et A'B' se comportent séparément comme une antenne « ondulatoire » ; pour la réception des signaux, mais leur ensemble constitue une ligne

⁽¹⁾ Première addition au brevet français, n° 540.819, p. 4.

⁽²⁾ Un autre dispositif extrêmement ingénieux, et dû également à Kellog, permet de supprimer le transformateur réflecteur placé à l'extrémité BB' (fig. 18) : il suffit de relier l'extrémité B' à la terre et d'isoler l'extrémité B. Les courants qui se réfléchissent en B et B' sont alors égaux et de signes contraires.

équilibrée pour ramener les courants de l'extrémité BB' à l'extrémité AA'. Une self, une capacité et une résistance en série permettent de régler l'impédance terminale de telle sorte que l'antenne soit « compensée ». C'est ce dispositif qui a donné les meilleurs résultats lorsqu'on désire ne recevoir que les signaux d'une seule station ; les

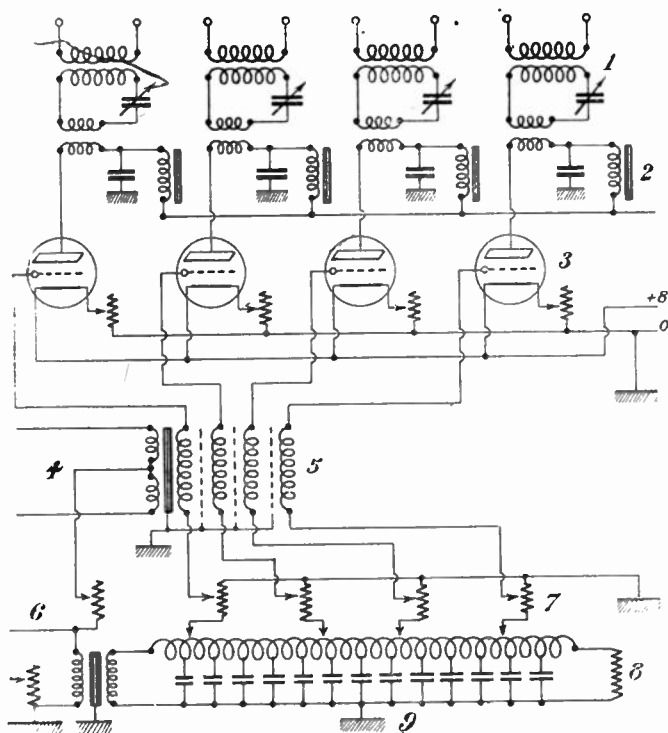


Fig. 19.

1. Circuits oscillants de réception. — 2. Filtres de plaque. — 3. Tubes de couplage. — 4. Antenne. — 5. Transformateur multiple. — 6. Résistance d'amortissement de l'antenne. — 7. Potentiomètres. — 8. Résistance d'amortissement de la ligne artificielle. — 9. Ligne artificielle.

auteurs ont également essayé le montage imaginé par Beverage et qui a été déjà publié dans *l'Onde électrique* ⁽¹⁾.

La ligne est supportée par des poteaux sur lesquels sont placées deux traverses, l'une est à trente pieds au-dessus du sol et l'autre à dix-huit ; la première supporte deux fils nus et la seconde quatre fils. La longueur totale qui était primitivement de 7 milles a été portée à

(1) Novembre 1923, p. 668, fig. 4.

9 milles et des dispositifs sont prévus de façon qu'on puisse mesurer le courant à des intervalles réguliers.

Alors qu'avec les fils recouverts de caoutchouc et placés sur le sol, la longueur optima était seulement de 6 à 7 kilomètres ⁽¹⁾, on constata avec la nouvelle ligne que les signaux reçus étaient d'autant plus intenses que la ligne était plus longue.

Enfin, la ligne est orientée du sud-ouest au nord-est, c'est-à-dire vers les principaux postes européens et, comme dans la région de Riverhead les parasites proviennent en général de la direction sud-ouest, leur action perturbatrice est très faible.

Réception multiplex. — L'antenne ne peut être rigoureusement « compensée » que pour une longueur d'onde déterminée, mais il n'est pas nécessaire d'avoir une compensation parfaite pour recevoir les signaux. Si, par conséquent, on se contente d'une compensation approchée, il sera possible de recevoir simultanément plusieurs postes. Il suffit d'avoir un transformateur de sortie comprenant autant de secondaires que de postes à recevoir. L'une des bornes de l'un des secondaires est reliée à la grille d'une lampe à trois électrodes et l'autre peut se déplacer le long d'une ligne artificielle au moyen d'un contact glissant (fig. 19). Les courants de grille étant très faibles il n'y a pas de réaction entre les divers secondaires qui sont, en outre, protégés électrostatiquement par des écrans mis à la terre.

Après détection et amplification les signaux sont transmis à New-York.

Nous citerons pour terminer, la curieuse expérience suivante : les signaux de la station britannique de Carnarvon ayant été reçus à Riverhead furent automatiquement transmis à New-York où ils actionnèrent les relais commandant le poste américain de New-Brunswick, de sorte que, les opérateurs anglais purent recevoir leur propre signal sur l'onde de New-Brunswick.

F. BEDEAU.

(1) On ne pouvait opérer avec une plus grande longueur, non pas parce qu'il se produirait un effet de saturation qui n'a jamais été observé, mais parce que la vitesse de propagation du courant u était beaucoup plus faible que la vitesse c de propagation dans l'espace de l'onde hertzienne.

UN AMATEUR FRANÇAIS EN AMÉRIQUE

Par Léon DELOY (8AB)

(Suite)

Le 28 août dans l'après-midi, j'arrivais, en compagnie de l'ami Hansen, à la station de Neptune Avenue, Brooklyn, où nous avait amenés le chemin de fer électrique élevé. Du train, j'avais pu me rendre compte de l'aspect général de la localité où est installé le célèbre poste 2 FP. Situé à quelques centaines de mètres de l'Océan Atlantique, sur un terrain parfaitement plat et entouré uniquement par de basses constructions en bois que son antenne domine, ce poste

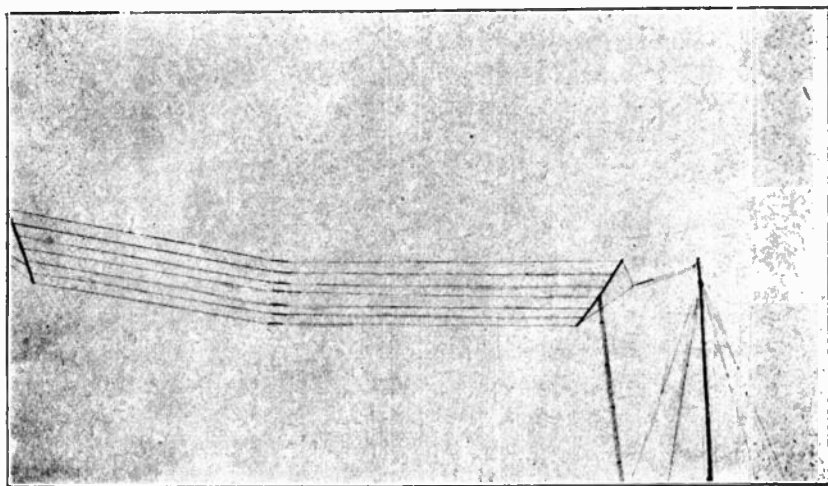


Fig. 1.

doit certainement une large part des excellents résultats qu'il obtient, à son emplacement privilégié.

En arrivant près du poste, on est frappé par les dimensions de l'antenne, non pas par son importance, mais au contraire par sa petitesse! Cette antenne, supportée par deux mâts en bois de 25 mètres de hauteur, consiste en un prisme horizontal d'une vingtaine de centimètres de diamètre avec descente unifilaire en son milieu. Quant à la prise de terre, elle est extrêmement bonne, étant formée par des

plaques métalliques enfouies dans le sol sablonneux, à une profondeur telle qu'elles baignent constamment dans l'eau.

Le poste d'émission était anciennement un poste d'un kilowatt à étincelles. Il employait un éclateur tournant synchrone et l'antenne était alors une nappe horizontale avec descente en prisme (fig. 1). Actuellement, ce poste a été remplacé par un émetteur à triodes. M. J. K. Hewitt (à gauche, fig. 2), l'heureux possesseur d'un des meilleurs postes d'amateurs des États-Unis, nous reçoit de façon charmante et, fier de son œuvre, nous donne tous détails sur son poste en nous le faisant visiter. Il emploie une triode de 250 watts qui prend 600 à 700 watts à un transformateur alimenté par un alternateur à 500 périodes. Le courant d'antenne est voisin de 8 ampères



Fig. 2.

sur une onde d'environ 200 mètres. C'est avec ce montage que 2 FP a été reçu jusqu'en Australie et que de Nice je l'ai entendu m'appeler au printemps 1923; ses signaux étaient si forts sur deux lampes (montage décrit dans *l'Onde Électrique*, n° 18) que je le recevais parfaitement sans que le récepteur soit accroché; on entendait alors la note caractéristique produite par le courant à 500 périodes de son alternateur. Les appareils d'émission sont installés dans une cave et commandés à distance de la salle contenant les appareils de réception qui, elle, est située au rez-de-chaussée.

Ma prochaine visite fut pour le poste de télégraphie sans fil des grands magasins Wanamaker de New-York. Il ne s'agit plus là d'un poste d'amateur, mais d'un poste commercial destiné à échanger des télégrammes entre ce magasin et sa succursale de Philadelphie. Cette correspondance privée par télégraphie sans fil est souvent employée aux États-Unis, de préférence à la location d'un fil spécial généralement beaucoup plus coûteuse.

La poste Wanamaker de New-York, WHI, est un poste à étincelles de 5 kilowatts (la distance à couvrir de jour est d'environ 150 kilomètres). L'antenne en nappe est supportée par deux pylônes installés sur le toit de l'édifice et la prise de terre a donné de meilleurs résultats que le contrepoids qui a été essayé. Les appareils d'émission sont installés à l'étage supérieur et commandés du poste de réception

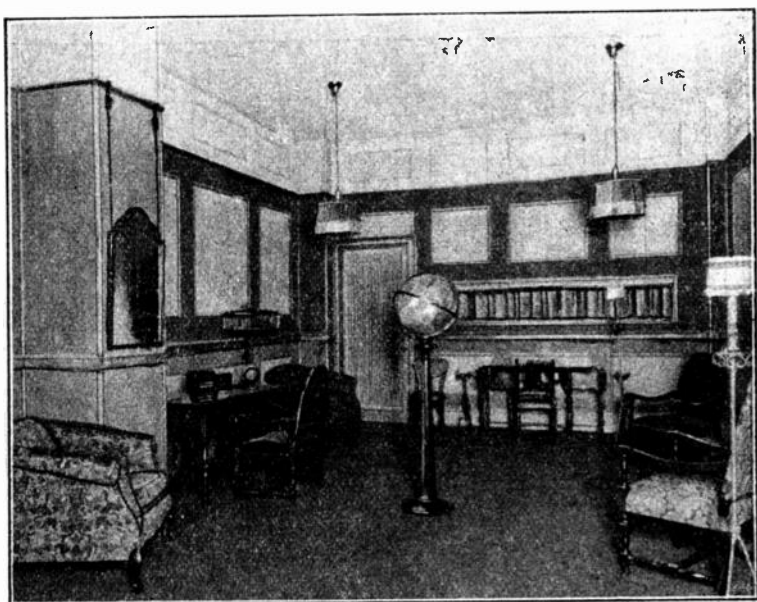


Fig. 3

situé quelques étages plus bas. Ce poste emploie une longueur d'onde d'environ 1.500 mètres. Il échange journellement des centaines de télégrammes avec son correspondant WHF.

Après avoir visité WHI, j'eus le même jour l'occasion d'admirer le merveilleux poste de broadcasting qu'est WJZ. J'y fus reçu de la façon

la plus charmante, et les photographies jointes à cet article m'y furent offertes tout spécialement pour les lecteurs de *l'Onde Électrique*.

On me fait d'abord pénétrer dans un des deux « studios » dont dispose le poste. C'est une vaste pièce, élégamment meublée (fig. 3) et tapissée de telle sorte qu'aucun écho ne peut se produire. Au seuil de cette visite, on me donne quelques détails sur ce poste dit « Broadcast Central » qui se pique d'être le meilleur poste au monde pour la qualité de ses programmes et la perfection de son appareillage. Les frais d'entretien de « Broadcast Central » sont, paraît-il, de 10.000 dollars par mois, bien que les artistes prêtent bénévolement leur concours, étant très heureux de se faire ainsi de la réclame par téléphonie sans fil.

« Broadcast Central » a été installé et est exploité par la Radio Corporation of America. Situé en plein centre de New-York (Acolian

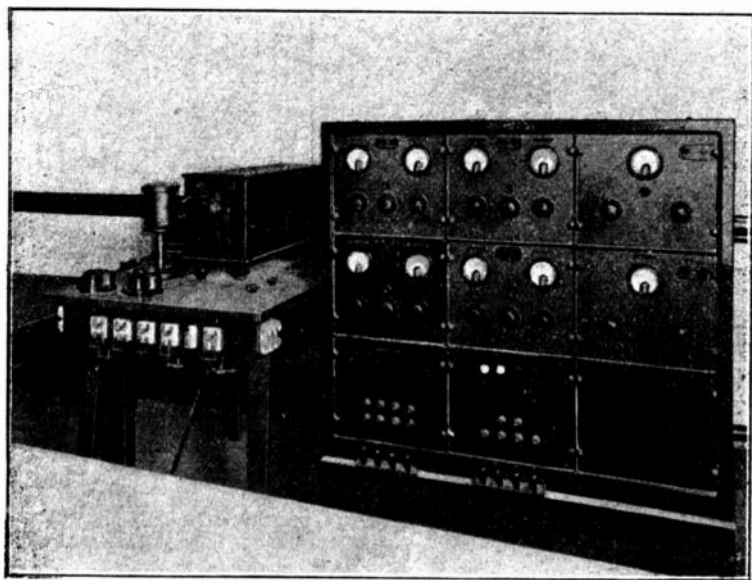


Fig. 4.

Hall, 29 West, 42^e rue), il est à proximité de tous les théâtres. L'installation comprend deux postes complets et entièrement indépendants qui peuvent émettre simultanément; de plus, pour chaque poste, tous les appareils sont installés en double pour parer à toute panne possible.

Au centre du « studio », on remarque une sorte de globe terrestre. C'est à l'intérieur de ce globe que se trouve le microphone d'émission. On le dissimule ainsi, car il paraît que beaucoup d'artistes et d'orateurs, pourtant habitués au public, deviennent extrêmement nerveux dès qu'ils ont à chanter ou à parler devant le microphone. Sur la table, à gauche, se trouve le microphone du speaker et une boîte de



Fig. 3.

commande agissant sur les différents microphones, etc. Le deuxième « studio » est tout à fait analogue au premier.

De là, nous passons dans une pièce voisine où se trouvent les amplificateurs de courant microphonique. La figure 4 représente, à

droite, un de ces amplificateurs. De l'autre côté de la salle s'en trouve un identique pour l'autre poste d'émission. A gauche, nous voyons un appareil extrêmement intéressant qui est représenté avec plus de détails sur la figure 5. C'est un oscillographe qui permet, grâce à l'emploi d'un miroir tournant, de vérifier constamment si la modulation est bonne. La figure 6 est une photographie de ce que l'on voit dans le miroir quand on prononce le mot « Hello » devant le microphone.

Les courants sortant des amplificateurs sont conduits aux postes d'émission installés de nombreux étages plus haut, sur le toit de l'immeuble. La figure 7 représente à droite les quatre postes d'émission (deux pouvant fonctionner en même temps, et deux de secours) et leurs quatre groupes d'alimentation comprenant chacun un moteur, une dynamo haute tension et une excitatrice. Chaque poste est dit de

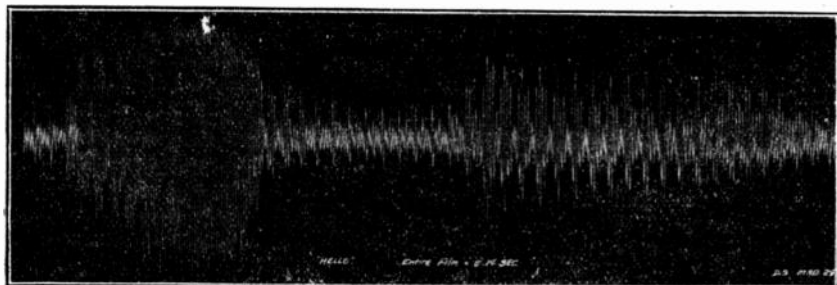


Fig. 6.

« 500 watts », il emploie quatre triodes « de 250 watts » ; deux comme oscillatrices et deux comme modulatrices. L'un des postes, WJZ, travaille sur 455 mètres de longueur d'onde et l'autre, WJY, sur 405. La figure 8 représente la table d'où l'opérateur peut exécuter toutes les manœuvres nécessaires pour mettre en marche l'un quelconque des postes et d'où il assure une écoute permanente sur 600 mètres de longueur d'onde pour interrompre toute transmission en cas de « SOS ».

Nous nous rendons ensuite sur le toit où sont installées les antennes. Elles sont supportées par deux pylônes de 40 mètres, et leur partie supérieure se trouve ainsi à 120 mètres au-dessus du sol. Elles sont toutes deux en forme de « I », et la partie horizontale de chacune sert de haubans à l'autre. (fig. 9).

En résumé, le poste de « Broadcast Central » est, sans contredit, le

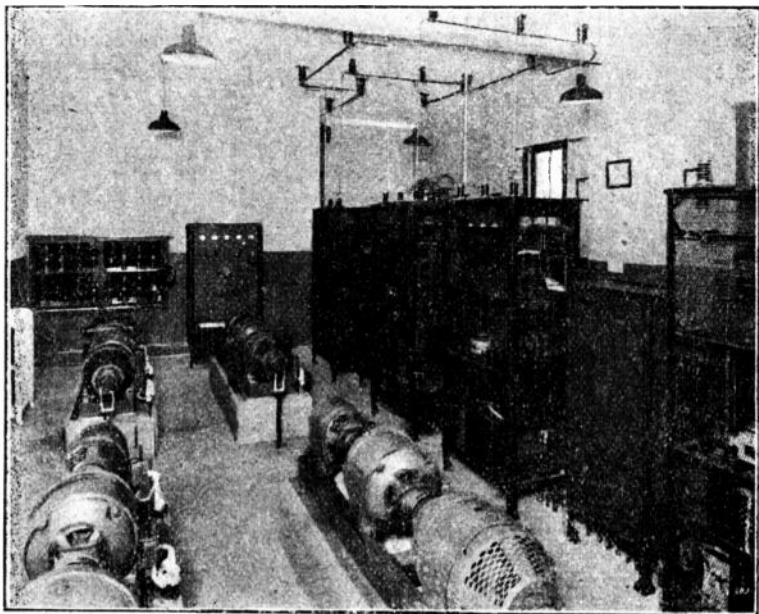


Fig. 7.

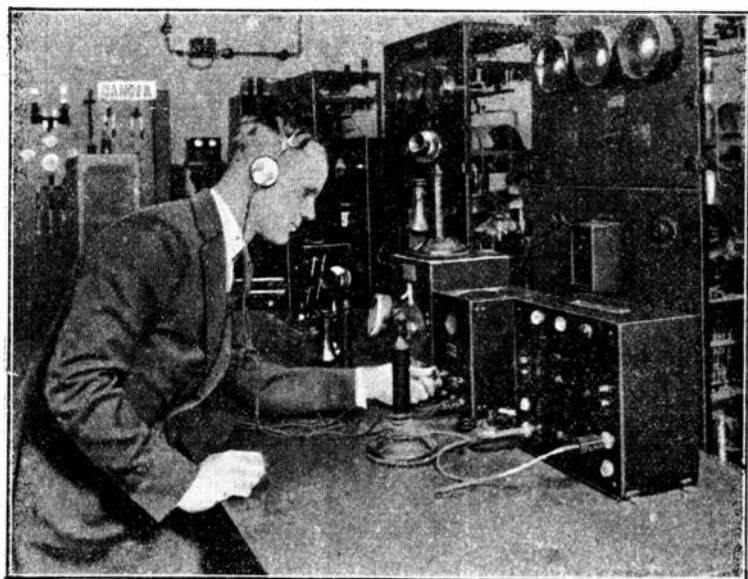


Fig. 8.

mieux équipé de ceux que j'ai visités pendant mon voyage en Amérique. Il semble, toutefois, que sa portée ne soit pas aussi grande que ce que l'on espérait en le construisant et qu'elle soit inférieure à celle de l'ancien WJZ installé par la même compagnie à Newark, N.J.

L. DELOY.



Fig 9.

CHRONIQUE DU MOIS

SOCIÉTÉ DES AMIS DE LA T. S. F.

Réunion du 20 février 1924.

Liste des nouveaux membres.

- MM.** de Dorlodot (Baron Albert), membre de la Commission internationale de télégraphie du temps, château de Floreffe (Belgique).
- Gnesutta (Eugenio), ingénieur, Via Zilodrammatici n°4, Milan 2° (Italie).
- Dubosq (René), professeur de philosophie et de sciences, 13 bis, rue de Nesmond, à Bayeux.
- Rigal (Gaston), ingénieur électricien aux Aciéries de France, à Isbergues, (Pas-de-Calais).
- Verniory (René), instituteur, 13, rue du Roveray, Genève (Suisse).
- Pernot (Pierre), élève à l'École nationale des ponts et chaussées, 28, rue des Saints-Pères, Paris (VII°).
- Holweck (Fernand), chef des travaux à l'Institut du radium, 6, rue Adolphe-Focillon, Paris (XIV°).
- Zimmern (Fernand), élève à l'École des mines, 67, avenue des Champs-Élysées, Paris (VIII°).
- Barbier-Bouvet (Félix), docteur en médecine, à Tilly-sur-Meuse (Meuse).
- Bricout (Pierre), ingénieur, 22, rue du Général-Foy, Paris (VIII°).
- Simmunck (Rodolphe), docteur, Prague I, Liliova 17 (Tchécoslovaquie).
- Zacek (Auguste), directeur de l'Institut de physique de l'Université tchèque, Prague II, U Karlova (Tchécoslovaquie).
- Goldschmied (Frédéric), ingénieur, docteur ès sciences, Prague VII, 1173 (Tchécoslovaquie).
- Cambez (Euthyme), avoué près la Cour d'appel, 1, rue des Vierges, Douai.
- de Hattowski (Sigismond), ingénieur électricien, 19, rue Saint-Georges, Wilno (Pologne).
- Schott (René), ingénieur, villa Sylva, faubourg de Doméon, à Thaon-les-Vosges (Vosges).
- Dannatt (F. C.), ingénieur, 108, rue Saint-Jacques, Paris (V°).
- Hermet (Rogelio), calle 6, entre 58 J 59, n° 1261, à La Plata (République Argentine).
- Lenzi (Cesare), ingénieur électricien A. I. M., Corso del Popolo 20, Padova (Italie).
- Drouin (Robert), chef de la station interalliée à Dusseldorf, secteur postal 3.
- Génési (Joseph), chef du poste radiotélégraphique de Nossi-Bé (Madagascar).

Chalier (André), commis des P. T. T., 4, montée du Télégraphe, Lyon Saint-Just (Rhône).

Bérard (Adolphe), étudiant, 2, rue Hondet, Marseille.

Chenavas (Claude), étudiant ès sciences, 13, boulevard Gambetta, Grenoble (Isère).

le lieutenant Bovis, du 1^{er} bataillon de chasseurs mitrailleurs, 1, rue Arson, Nice.

Batifoulier (Robert), ingénieur-chef au Bon Marché, 40, rue Sainte-Croix-de-la-Bretonnerie, Paris (IV^e).

Pinon (Maurice), constructeur radio-électricien, 2, route de l'Empereur, à Rueil (Seine-et-Oise).

Touraton (Émile), ingénieur E. S. E., chemin de Mousseaux, Châteauroux (Indre).

Lorfèvre (Jean), ingénieur radiotélégraphiste, Valentinska Ulice 1, Praha 1 (Tchécoslovaquie).

Communications.

La fabrication des tubes électroniques par M. Beauvais.

Alimentation des triodes en alternatif par M. Lévy.

UNION INTERNATIONALE DES AMATEURS DE T. S. F.

Profitant du passage à Paris de M. Hiram Pany Maxim, depuis quinze ans président de l'ARRL (American Radio Relay League), le Comité intersociétaire délégué des trois sociétés françaises de télégraphie sans fil avait invité les amateurs européens de télégraphie sans fil à se réunir les 12, 13 et 14 mars, pour étudier la possibilité de formation d'une Union internationale des Amateurs de télégraphie sans fil. L'Angleterre, la Belgique, la Suisse, le Luxembourg avaient envoyé des délégués. L'Italie, l'Espagne et le Danemark s'étaient fait représenter. Au cours du dîner de clôture du 14 mars, présidé par M. le général Ferrié, M. Maxim a souligné tout l'intérêt que présentait la coopération des amateurs de tous les pays, au triple point de vue de l'avancement de la science, de la défense des droits que les amateurs se sont légitimement acquis et de l'heureuse influence morale que pouvait avoir sur la fraternité entre les peuples ce nouvel et puissant moyen de communication que constitue la télégraphie sans fil. Qui, a notamment fait remarquer M. Maxim, aurait pu prévoir il y a dix ans l'évolution si rapide de la radiotélégraphie: qui pourrait être assez audacieux pour prédire aujourd'hui où nous en serons dans seulement cinq années?

A la suite du désir unanime des délégués présents, un Comité

tant été promis pour essayer d'obtenir le silence, mais, déclare M. F. H. Schnell, directeur du trafic de la *American Radio Relay League*, « il semble absolument impossible de faire tenir tranquilles les amateurs américains ».

Voici, pour chaque station européenne entendue en Amérique, le nombre des nuits, avec leurs dates, et les noms des localités américaines où ont été reçus leurs signaux. Lorsque plusieurs amateurs les ont entendus dans une même localité, leur nombre est indiqué entre parenthèses.

Stations Britanniques.

- 2FN : 6 nuits : 30 et 31 décembre, 3, 4, 9 et 10 janvier.
4 localités : Atlantic, Mass.; Chatam, Mass.; South Dixbury, Mass.; Dorchester, Mass.
- 2FQ : 1 nuit : 22.
1 localité : Chatam, Mass.
- 2FU : 1 nuit : 10.
1 localité : Atlantic, Mass.
- 2IN : 2 nuits : 2, 3.
1 localité : Atlantic, Mass.
- 2KF : 2 nuits : 26, 4.
3 localités : Chatam, Mass.; Halifax, N.S. (Can.); Dartmouth, N.S. (Can.).
- 2KW : 3 nuits : 30, 2, 7.
3 localités : Atlantic, Mass.; Chatam, Mass.; New-York City.
- 2NM : 8 nuits : 28, 29, 31, 1, 2, 3, 4, 6.
5 localités : Atlantic, Mass.; Chatam, Mass.; Providence, R.I.; Jacquet River, N.B. (Can.); South Dixbury, Mass.
- 2OD : 5 nuits : 28, 29, 2, 3, 7.
3 localités : Halifax, N.S. (Can.); Dartmouth, N.S. (Can.); Washington, D.C.
- 2ON : 1 nuit : 6.
1 localité : Plymouth, Mass.
- 2SH : Pas d'indications.
- 2SZ : 19 nuits : 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.
28 localités : Atlantic, Mass. (2); Chatam, Mass.; Cynwyd, Pa.; Providence, R.I. (2); Jacquet River, N.B. (Can.); Halifax, N.S. (Can.); Dartmouth, N.S. (Can.); Eastport, Me.; Junction, N.H.; South Dixbury, Mass.; Gardner, Mass.; Plymouth, Mass. (2); Framingham, Mass.; Winth-

international s'est constitué, destiné à préparer, sous la présidence de M. Maxim, la réalisation d'une Union internationale des Amateurs de télégraphie sans fil. Un délégué de chaque nationalité doit trouver place. M. le docteur Corret a été désigné pour y représenter les amateurs français. M. Marcuse, délégué britannique, qui était venu apporter à M. Maxim une adresse de la part des amateurs anglais, entièrement d'accord quant à la nécessité d'une coopération internationale entre les amateurs, a promis de faire désigner, dès son retour, le délégué anglais. Le baron A. de Dorlodot représentera la Belgique et les autres délégués présents demanderont à leurs sociétés nationales respectives de désigner leur représentant.

Pour manifester la création de cette intéressante association, le Comité a été d'avis d'organiser au cours de l'année 1925 un Congrès international d'amateurs, qui se tiendrait à Paris vers le mois d'avril.

Il convient de se féliciter de ce grand pas accompli. Rien ne peut être plus utile, à l'amateurisme et à la science, que cette bonne entente internationale. Ces heureux résultats sont tout à l'éloge du Comité intersociétaire et de la Commission d'organisation, qui, sous la présidence de M. Corret, et la vice-présidence de M. Waddington, comptait parmi ses membres MM. Clavier, Colmant, Coutant, Deloy, de Waru, Hémardinquer (secrétaire), Hervé-Gruyer, Lakhowsky, Lardry, Louis, Quinet, colonel Rouffet, Roussel, Vagné. Il reste à préparer avec soin le prochain Congrès et à espérer, pour ce faire, la collaboration de tout l'amateurisme français.

RÉSULTATS COMPLETS DES ESSAIS TRANSATLANTIQUES

Au cours des essais transatlantiques effectués en décembre 1923 et janvier 1924, quarante stations européennes d'amateurs ont été entendues aux États-Unis et au Canada par 96 amateurs américains.

Ce sont :

Vingt stations britanniques : 2FN, 2FQ, 2FU, 2IN, 2KF, 2KW, 2NM, 2OD, 2ON, 2SH, 2SZ, 5AT, 5BY, 5KO, 5LC, 5NN, 5PU, 6NI, 6XX, 6YA ;

Quatorze stations françaises : 8AB, 8Aé, 8ARA, 8AZ, 8Bé, 8Bf, 8BM, 8CD, 8CF, 8CS, 8CT, 8CZ, 8JL, 8LY ;

Six stations hollandaises : PAg, PCII, PAzéroDV, PARI4, NAB2, PAzéroUS.

Ces résultats ont été obtenus malgré le brouillage causé par plus de 1 200 stations américaines différentes, dont les indicatifs ont été relevés pendant les essais. Quatre mille dollars de prix avaient pour-

rop, Mass.; Auburn, Me.; Livermore Falls, Me.; Bar Harbor, Me.; South Hamilton, Mass.; Pasaic, N.J.; Ridgefield Park, N.J.; Brooklyn, N.Y.; Cyster Bay, N.Y.; Ambler, Pa.; Petersburg, Va.; Lehighnton, Pa.; Hartford, Conn.; Washington, D.C. (2); Easton, Pa.

5AT : 17 nuits : 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

18 localités : Atlantic, Mass. (2); Chatam, Mass.; Providence, R.I.; Jacquet River, N.B. (Can.); North Harwich, Mass.; South Duxbury, Mass.; South Hamilton, Mass. (2); Norwood, Mass.; Plymouth, Mass. (2); Dorchester, Mass.; Gardner, Mass.; Winthrop, Mass.; Livermore Falls, Me.; Bar Harbor, Me. (2); Troy, N.Y.; New York City (2); Yonkers, N.Y.; Oyster Bay, N.Y.

5BV : 3 nuits : 27, 28, 29.

6 localités : Atlantic, Mass.; Chatam, Mass.; Halifax, N.S. (Can.); Dartmouth, N.S. (Can.); South Duxbury, Mass.; New York City.

5KO : 3 nuits : 28, 4, 7.

6 localités : Atlantic, Mass.; Jacquet River, N.B. (Can.); Halifax, N.S. (Can.); Dartmouth, N.S. (Can.); Washington, D.C.; Summit, N.J.

5LC : 4 nuits : 25, 28, 4, 6.

5 localités : Atlantic, Mass.; Providence, R.I.; South Duxbury, Mass.; Beverly, Mass.; Auburn, Me.

5NN : 4 nuits : 5, 7, 8, 10.

2 localités : Atlantic, Mass.; Chatam, Mass.

5PU : 7 nuits : 25, 28, 29, 30, 1, 2, 10.

7 localités : Atlantic, Mass.; Chatam, Mass.; Providence, R.I.; South Duxbury, Mass.; Winthrop, Mass.; Plymouth, Mass.; Ambler, Pa.

6NI : 9 nuits : 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 3, 6.

6 localités : Atlantic, Mass.; Chatam, Mass.; Jacquet River, N.B. (Can.); South Duxbury, Mass.; Framingham, Mass.; Annville, Pa.

6XX : 16 nuits : 23, 24, 25, 26, 28, 29, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

23 localités : Atlantic, Mass. (2); Chatam, Mass.; Providence, R.I. (2); Jacquet River, N.B. (Can.); Halifax, N.S. (Can.); Sharon, Mass.; Eastport, Me.; North Harwich, Mass.; Arlington, Mass.; Junction, N.H.; South Hamilton, Mass. (2); Plymouth, Mass. (3); Beverly, Mass.; Dorchester, Mass.; Gardner, Mass.; Winthrop, Mass.; Liver-

more Falls, Me.; Bar Harbor, Me. (2); Pasaic, N.J.; Yonkers, N.Y.; Rochester, N.Y.; Summit, N.J.; New York City.

6YA : 2 nuits : 23, 24.

6 localités : Atlantic, Mass.; Halifax, N.S. (Can.); New London, Conn.; Norwood, Mass.; Dorchester, Mass.; Troy, N.Y.

Stations Françaises.

8AB : 20 nuits : 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

48 localités : Atlantic, Mass. (2); Chatam, Mass.; Cynwyd, Pa.; Chicago, Ill. (2); Providence, R.I.; Jacquet River, N.B. (Can.); Halifax, N.S. (Can.) (2); Dartmouth, N.S. (Can.) (2); Galesburg, Ill.; Toronto, Ont. (Can.); Sandwich Ont. (Can.); Mattapoisett, Mass.; New London, Conn.; Methuen, Mass.; Bridgewater, Mass.; Leominster, Mass.; Springdale, Conn.; South Hamilton, Mass.; So. Manchester, Conn.; Plymouth, Mass.; Westboro, Mass.; Pasaic, N.J.; Brooklyn, N.Y. (3); Brielle, N.J.; Ocean Grove, N.J.; Bronxville, N.Y.; Ridgewood, N.J.; Oyster Bay, N.Y.; New-York City (3); Yonkers, N.Y.; Grantwood, N.J.; Ambler, Pa. (2); Washington, D.C. (3); Kennett Square, Pa.; Easton, Pa.; Parkesburg, Pa.; Roanoke, Va.; Danville, Va.; Petersburg, Va.; Nazareth, Pa.; Lakeland, Fla.; E. Bloomfield, N.Y.; Steubenville, Ohio.; Monaca, Pa.; Buffalo, N.Y.; Dayton, N.Y.; Summit, N.J.; Hartford, Conn.

8Aé : 7 nuits : 24, 26, 28, 30, 1, 7, 9.

11 localités : Atlantic, Mass.; Chatam, Mass.; Providence, R.I.; Jacquet River, N.B. (Can.); Halifax, N.S. (Can.); South Duxbury, Mass.; Plymouth, Mass.; Winthrop, Mass.; Auburn, Me.; Livermore Falls, Me.; Dartmouth, N.S. (Can.).

8ARA : 2 nuits : 30, 5.

4 localités : Halifax, N.S. (Can.); Dartmouth, N.S. (Can.); Washington, D.C.; New York City.

8AZ : 6 nuits : 30, 31, 1, 3, 5, 6.

7 localités : Atlantic, Mass.; Chatam, Mass.; Jacquet River, N.B. (Can.); South Duxbury, Mass.; Bar Harbor, Me. (2); Plymouth, Mass.; Bronxville, N.Y.

8Bé : 10 nuits : 25, 26, 28, 30, 1, 3, 5, 7, 9, 10.

11 localités : Atlantic, Mass.; Chatam, Mass.; Providence, R.I.; Jacquet River, N.B. (Can.); South Duxbury, Mass.; Norwood, Mass.; Plymouth, Mass. (2); Dorchester, Mass.; Framingham, Mass.; Livermore Falls, Me.; Bar Harbor, Me.

8BF : 13 nuits : 22, 24, 26, 28, 30, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9.

32 localités : Atlantic, Mass.; Chatam, Mass.; Cynwyd, Pa.; Providence, R.I.; Jacquet River, N.B. (Can.); Halifax, N.S. (Can.) (2); Dartmouth, N.S. (Can.) (2); Caney, Kansas; Toronto, Ont. (Can.); N. Hamilton, Ont. (Can.); Agincourt, Ont. (Can.); New London, Conn.; Methuen, Mass.; South Duxbury, Mass.; Dorchester, Mass.; Plymouth, Mass.; Framingham, Mass.; Bar Harbor, Me. (2); Pasaic, N.J.; Brooklyn, N.Y. (2); Bronxville, N.Y.; Cyster Bay, N.Y.; New York City (2); Ambler, Pa.; Washington, D.C.; Easton, Pa.; Mobile, Ala.; Bloomfield, N.Y.; Steubenville, Ohio; Pontiac, Mich.; Catskill, N.Y.; Hartford, Conn.

8BM : 7 nuits : 30, 31, 1, 2, 4, 5, 7.

7 localités : Atlantic, Mass.; Chatam, Mass.; Jacquet River, N.B. (Can.); Sharon, Mass.; South Duxbury, Mass.; Bar Harbor, Me.; Pasaic, N.J.

8CD : 1 nuit : 30.

Pas d'indication de localités.

8CF : 1 nuit : 10.

2 localités : Chatam, Mass.; Jacquet River, N.B. (Can.).

8CS : 6 nuits : 2, 3, 5, 6, 7, 10.

5 localités : Atlantic, Mass.; Chatam, Mass.; Jacquet River, N.B. (Can.); South Duxbury, Mass.; Plymouth, Mass.

8CT : 7 nuits : 24, 26, 30, 1, 6, 8, 9.

3 localités : Atlantic, Mass.; Chatam, Mass.; South Duxbury, Mass.

8CZ : 1 nuit : 7.

2 localités : Atlantic, Mass.; Jacquet River, N.B. (Can.).

8JL : 1 nuit : 27.

Pas d'indication de localités.

8LY : 1 nuit : 27.

1 localité : Atlantic, Mass.

Stations Hollandaises.

PAg : 15 nuits : 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 1, 4, 5, 7, 8, 9, 10.

18 localités : Atlantic, Mass. (2); Chatam, Mass.; Cynwyd,

Pa.; Jacquet River, N.B. (Can.); Halifax, N.S. (Can.); Dartmouth, N.S. (Can.) (2); Springdale, Conn.; South Duxbury, Mass.; Winthrop, Mass.; Pasaic, N.J.; Oyster Bay, N.Y.; Brooklyn, N.Y.; New-York City (2); Easton, Pa.; Washington, D.C.; Bloomfield, N.Y.; Lehigh, Pa.; Hartford, Conn.

PCII : 12 nuits : 23, 25, 26, 27, 28, 29, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

10 localités : Chatam, Mass.; Halifax, N.S. (Can.) (2); Dartmouth, N.S. (Can.); Toronto, Ont. (Can.); Methuen, Mass.; New-York City (2); Washington, D.C.; Parkersburg, Pa.; Summit, N.J.; Hartford, Conn.

PAZéroDV : 7 nuits : 23, 25, 30, 31, 1, 2, 8.

7 localités : Providence, R.I.; Jacquet River, N.B. (Can.); Halifax, N.S. (Can.); Toronto, Ont. (Can.); Junction, N.H.; New York City; Dartmouth, N.S. (Can.).

PAR 14 : 4 nuits : 1, 3, 5, 6.

5 localités : Atlantic, Mass.; Chatam, Mass.; Halifax, N.S. (Can.); South Duxbury, Mass.; Plymouth, Mass.

NAB2 : 1 nuit : 8.

3 localités : Atlantic, Mass.; Chatam, Mass.; Jacquet River, N.B. (Can.).

PAZéroUS : 2 nuits : 2, 9.

1 localité : Jacquet River, N.B. (Can.).

Si l'on compare les résultats obtenus par les quarante stations européennes en se basant sur le nombre de localités américaines différentes où ont été entendus leurs signaux, on obtient le classement suivant (le nombre de nuits est indiqué entre parenthèses) :

48 localités : 8AB (20 nuits); 32 : 8BF (13); 28 : 2SZ (19); 23 : 6XX (16); 18 : PA9 (15); 5AT (17); 11 : 8Aé (7); 8Bé (10); 10 : PCII (12); 7 : 8AZ (6); 8BM, 5PU, PAZéroDV (7); 6 : 6YA (2); 5BY, 5KO (3); 6NI (9); 5 : 5LC, PAR14 (4); 8CS (6); 2NM (8); 4 : 8ARA (2); 2FN (6); 3 : NAB2 (1); 2KF (2); 2KW (3); 2OD (5); 8CT (7); 2 : 8CF, 8CZ (1); 5NN (4); 1 : 2FQ, 2FU, 2ON, 8LY (1); 2IN, PAZéroUS (2); ? : 8CD, 8JL (1); 2SH (?).

Les amateurs français constateront avec plaisir que ce sont deux de leurs stations qui se placent en tête d'un tel classement international, celles-là mêmes qui ont reçu la médaille d'or et la médaille d'argent de la fondation Lakhowsky pour les résultats obtenus par elles dans les essais transatlantiques.