

RADIO-REVUE

REVUE MENSUELLE

Organe Officiel du Radio-Club de France

Prix du Numéro :

2 fr. 50.

ÉTIENNE CHIRON, ÉDITEUR

40, Rue de Seine — Paris

TÉLÉPHONE : Gobelins 06-76 | CHÈQUES POSTAUX PARIS 53-35

ABONNEMENT D'UN AN :

France 25 francs.

Etranger 30 —

Pour la Rédaction s'adresser au RADIO-CLUB DE FRANCE, 95, Rue de Monceau, PARIS

NOTRE BUT

En faisant paraître la publication mensuelle « *Radio-Revue* », le Radio-Club de France ne commence pas une propagande. Depuis deux années, le Radio-Club n'a cessé de travailler de toute son activité à la diffusion et au développement de la Télégraphie sans fil, et de la Téléphonie sans fil, dans toute l'étendue de leur champ d'application. Composé d'ingénieurs et de professionnels, appuyé par de hautes personnalités de la science, encouragé par des hommes politiques d'une remarquable largeur de vues, le Radio-Club a largement contribué à répandre dans le public la connaissance et le goût de la T.S.F.

C'est donc avec une expérience déjà mûrie que le Radio-Club entreprend cette publication. *Radio-Revue* s'adresse à la fois aux savants, aux amateurs éclairés, au grand public lui-même que commencent à passionner les merveilles de la T.S.F. Nous voulons espérer que l'esprit qui animera cette revue sera nouveau. Soit dans nos pages techniques, soit dans nos pages d'amateurs, nous n'oublierons jamais cette haute et profonde pensée de notre maître Edouard Branly, parce qu'elle nous semble tracer par avance le programme de toute revue scientifique : « La compréhension générale des principaux faits de la science électrique ne doit exiger que peu d'efforts. » Nous essaierons donc d'écarter toute aridité et de présenter les faits scientifiques sous leur aspect le plus clair et le plus universel.

En même temps que ce programme de vulgarisation,

le Radio-Club se propose un but plus direct et plus précis. Certaines réformes dans le domaine de la législation de la T.S.F. apparaissent comme nécessaires ; certaines questions relatives à la sécurité de la vie humaine en mer se posent de jour en jour avec plus de gravité. Le rôle d'une association professionnelle, d'une revue scientifique n'est-il pas de proposer des solutions ou de présenter des instances plus pressantes ? Des idées et des sentiments de civilisation et d'humanité se sont attachées dès son apparition à la T.S.F. Il appartiendra à *Radio-Revue* de les répandre et au besoin de les défendre.

Sans vouloir être un organe syndical ou strictement corporatif, « *Radio-Revue* » sera le bulletin officiel de la Fédération des Officiers Radiotélégraphistes de la Marine Marchande. Le Radio-Club de France souhaite également d'attirer et de recueillir dans le même esprit professionnel les communications d'ordre technique ou les réclamations d'ordre moral que voudront bien lui adresser les opérateurs de nos grandes stations métropolitaines ou coloniales.

Resserrer les liens de solidarité entre les membres d'une association par la création d'une publication où les suggestions de tous auront accès, appuyer la propagande entreprise par le Radio-Club de France au moyen de conférences, de manifestations, de représentations théâtrales, sur un cercle toujours plus large de lecteurs, c'est là sans doute un programme vaste et un but utile. Mais il nous semble qu'une

association de T.S.F., si elle veut être fidèle à ses principes, si elle veut en poursuivre toute la réalisation, doit viser plus haut.

Nous ne redirons pas les services que la T.S.F. a rendu à la défense nationale pendant la guerre : ils sont immenses. Nous ne redirons pas non plus le mérite supérieur et incontesté de nos savants, Branly, Ferrié, Blondel, Abraham, Turpain, Gutton, Belin, et l'inventeur allié dont la France s'enorgueillit depuis qu'il lui a demandé l'hospitalité, E. Bellini. Nous rappellerons seulement l'assujettissement où les câbles sous-marins, tous aux mains de compagnies étrangères, nous maintenaient, et la

libération progressive que nous apportent nos stations de Radiotélégraphie, depuis l'Indo-Chine et Madagascar jusqu'au Sénégal ou au Congo. Pour la France, plus que pour tout autre pays, pour la France, puissance maritime et coloniale, la T.S.F. est le meilleur garant d'indépendance, le meilleur instrument de civilisation. C'est pourquoi le Radio-Club de France se propose comme un haut et noble devoir de collaborer dans la mesure de ses forces à cette œuvre commune. *Radio-Revue* apportera à réaliser cet espoir tout son désintéressement et toute sa volonté.

LA RÉDACTION.

Les Progrès récents en Radio-Téléphonie

La téléphonie sans fil a accompli, depuis quelques années, des progrès extraordinaires. Elle entre maintenant dans le domaine pratique, alors qu'avant la guerre, en 1913, les premiers expérimentateurs la faisaient sortir à grand'peine de leurs laboratoires d'essais.

Pendant que Ruhmer réussissait à téléphoner à l'aide de rayons lumineux sur une distance d'une quinzaine de kilomètres environ dans la banlieue de Berlin, deux officiers de la marine française, MM. Colin et Jeance entreprenaient de mémorables expériences avec un système à ondes entretenues analogue à l'arc de Poulsen. Ces débuts furent extrêmement laborieux : pendant des semaines les expérimentateurs s'épuisèrent en vains efforts devant leurs microphones installés à Grenelle dans les laboratoires de la Compagnie Générale Radiotélégraphique. Puis un jour, les aides chargés de l'écoute à la station réceptrice de la rue des Plantes, dans le quatorzième arrondissement, commencèrent à percevoir des paroles. L'année suivante, en 1914, les mêmes inventeurs arrivèrent aux plus brillants résultats : leurs émissions radiotéléphoniques furent entendues à quelques centaines de kilomètres. La guerre éclata et ces essais furent interrompus.

L'emploi de l'arc électrique comme source d'oscillations à haute fréquence pour la radiotéléphonie présente une très grande difficulté du fait que les courants traversant les microphones sont beaucoup plus intenses que ceux qu'il est raisonnable d'ad-

mettre normalement en téléphonie. Dans les expériences de MM. Colin et Jeance, il fallait employer simultanément plusieurs microphones couplés en parallèle. Néanmoins, la démonstration était faite, on savait qu'il était possible de téléphoner au moyen des ondes entretenues, résultat impossible à atteindre avec les ondes amorties en dépit des tentatives de nombreux chercheurs. En effet dans les systèmes à ondes amorties (systèmes à étincelles), chaque groupe d'oscillations à haute fréquence est suivi d'une période de repos dont la durée est très grande par rapport à celle des oscillations. Les vibrations de la voix humaine, d'ailleurs très complexes, se suivent au contraire sans interruption tant que dure l'émission d'une même syllabe. Il était donc à craindre qu'en appliquant un dispositif à ondes amorties (engendrées par des étincelles discontinues) à la reproduction de la parole on n'escamotât la plus grande partie des vibrations à transmettre. A l'époque où furent tentés les premiers essais de téléphonie sans fil les systèmes à étincelles et à ondes amorties étaient à peu près les seuls connus et c'est ce qui explique l'insuccès de ces tentatives.

Sitôt que l'arc de Poulsen fut entré dans la pratique, engendrant des oscillations régulières, les ingénieurs purent aborder le problème de la radiotéléphonie avec quelque chance de succès. Toutefois la question des microphones restait toujours assez délicate, ainsi que nous l'avons fait remarquer, à cause des fortes intensités mises en jeu. Les Italiens proposèrent des

solutions d'une grande ingéniosité : on substitua aux microphones ordinaires des microphones à jet de liquide, des microphones dans lesquels la poudre de charbon s'écoulait régulièrement au lieu de rester tassée entre les plaques vibrantes, ce qui l'empêchait de s'échauffer sous l'action du courant.

D'autre part, l'arc électrique est un générateur d'ondes réellement compliqué et encombrant. Il doit éclater dans une atmosphère d'hydrocarbures ou d'hydrogène, ce qui nécessite des dispositifs auxiliaires pour la production de ces gaz ; il faut le munir d'un puissant électro-aimant de soufflage, prévoir une circulation d'eau pour le refroidissement, etc... et l'allumage ne se fait pas toujours sans à-coups.

Aussi malgré les résultats très remarquables obtenus en 1914, résultats que nous avons signalés au début de cet article, la radiotéléphonie se serait peu développée si les lampes à trois électrodes n'étaient apparues alors, offrant aux techniciens la possibilité de réaliser à peu de frais des générateurs d'ondes entretenues simples, légers et d'un fonctionnement extrêmement régulier.

Dès 1915 un poste à lampes comprenant un très grand nombre de tubes montés en parallèle fut installé en Amérique dans le but de transmettre des conversations au-dessus de l'Océan Atlantique. Le poste de la Tour Eiffel put percevoir nettement quelques phrases, résultat vraiment merveilleux, puisque jusqu'alors, la téléphonie par câbles sous-marins n'avait jamais pu être réalisée entre l'Ancien et le Nouveau Monde.

Sous la haute direction de M. le Général Ferrié, inspecteur général de la Télégraphie militaire, les recherches et les expériences furent poussées très activement, et grâce, en particulier, aux remarquables travaux de M. Gutton, l'éminent professeur de la Faculté de Nancy, des postes de téléphonie sans fil légers et extrêmement pratiques furent créés pour l'aviation militaire. En 1916, il était possible à deux avions de rester en communication téléphonique à une distance d'une dizaine de kilomètres en dépit du bruit de leurs moteurs.

La lampe à trois électrodes, ou audion, inventée par un ingénieur américain célèbre, Lee de Forest, constitue en effet un générateur idéal d'oscillations entretenues. Pour la reproduction de ces oscillations divers montages peuvent être utilisés. En principe on fait agir par induction des spires intercalés dans

le circuit de l'électrode intermédiaire (la grille) sur d'autres spires intercalées dans le circuit de la plaque, c'est-à-dire que l'on fait réagir par un couplage électromagnétique le circuit filament-grille sur le circuit filament-plaque. Le couplage électrostatique entre ces éléments pourrait aussi très probablement donner de bons résultats, mais il ne semble pas encore entré dans la pratique.

Les oscillations engendrées par les lampes sont d'une constance tout à fait remarquable, et c'est là une supériorité de plus sur les systèmes à arc.

Pour que le fonctionnement ait lieu dans les meilleures conditions possibles il faut régler le dispositif à la limite d'entretien, en d'autres termes il faut que le couplage entre les spires comprises dans le circuit filament grille et celles comprises dans le circuit filament-plaque soit aussi faible que possible. Dans ce cas, en effet, l'énergie mise en jeu est maxima.

La figure 1 indique un schéma simple qui donne de bons résultats pour les postes de petite puissance. L1 et L2 sont les selfs de plaque et de grille qui sont couplées inductivement au moyen d'un dispositif

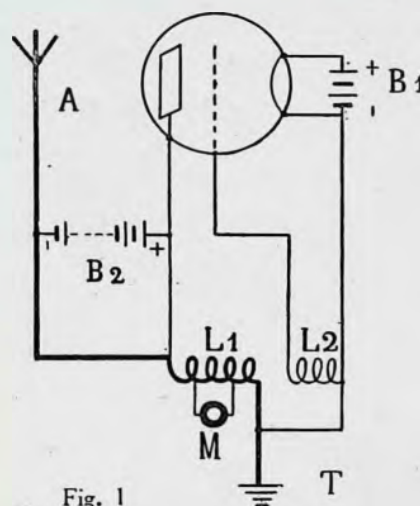


Fig. 1

quelconque permettant de les faire tourner l'une par rapport à l'autre de façon à pouvoir les placer dans les conditions de fonctionnement optimum, A désigne l'antenne et T la terre. B1 et B2 sont des batteries, l'une de quatre volts pour le chauffage du filament, l'autre de 300 à 500 volts destinée à porter la plaque de la lampe à un potentiel élevé. Le microphone M agit sur quelques spires de la self L1 qui se trouve à la fois sur l'antenne A et sur le circuit filament-plaque ; toutefois au lieu de brancher le microphone sur la self L1 on peut le faire agir sur

cette dernière par induction au moyen d'un troisième enroulement.

Dans le cas où les puissances mises en jeu sont plus importantes, il y a lieu de recourir à d'autres dispositifs. Il est tout indiqué de se servir du microphone pour commander les variations de potentiel de la grille de manière que ces variations suivent celles de la voix. La grille laisse alors passer les électrons émis par le filament incandescent en plus ou moins grand nombre suivant l'intensité et la tonalité des sons émis et il en résulte évidemment des variations proportionnelles dans le circuit filament-plaque directement relié à l'antenne (Voir figure 2). Le microphone peut agir sur le primaire d'un transformateur téléphonique ; dans ce cas il est nécessaire de brancher un condensateur C sur le secondaire de ce transformateur qui offre un chemin facile aux courants de haute fréquence du circuit de la grille. Le transfor-

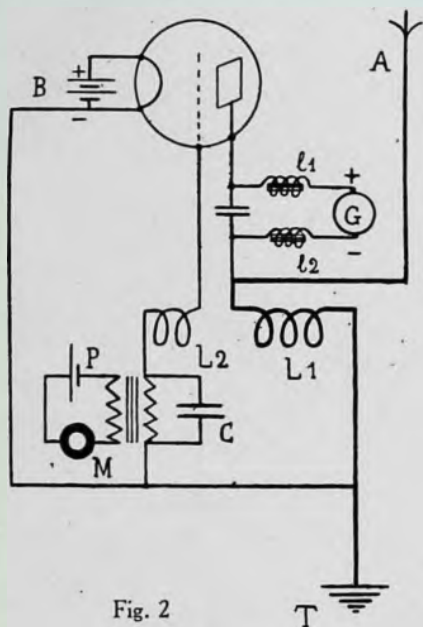


Fig. 2

mateur téléphonique peut avantageusement être remplacé par un amplificateur à basse fréquence et à plusieurs étages. Les courants microphoniques sont ainsi considérablement renforcés et on peut alors les faire agir sur la grille d'un tube émetteur très puissant. Afin de supprimer les batteries de tension destinées à porter la plaque de la lampe à un potentiel élevé, on se sert couramment d'une génératrice à courant continu telle que G protégée par deux selfs à noyaux de fer telles que l_1 et l_2 . Un condensateur placé entre ces deux selfs permet aux courants de

haute fréquence de passer directement dans le circuit filament-plaque sans atteindre la génératrice : La Compagnie Américaine de Forest construisait pendant la guerre des dynamos à courant continu à deux induits pouvant être couplés en tension et développant chacun 750 volts, ce qui permettait de porter à 1.500 volts le potentiel de la plaque. Ces machines destinées à la téléphonie sur les avions étaient actionnées par une petite hélice aérienne.

Les deux questions les plus délicates en radiotéléphonie sont, d'une part la question de la modulation par la voix, c'est-à-dire la transformation des vibrations sonores en vibrations électriques, d'autre part la question de l'alimentation des plaques (ou anodes) des lampes à une tension de quelques milliers de volts. Il est facile, comme nous l'avons vu, de produire des oscillations de haute fréquence parfaitement régulières avec la lampe à trois électrodes, mais il est assez délicat de faire varier ces oscillations en suivant la modulation de la voix. Le meilleur système consisterait à faire agir le microphone par l'intermédiaire d'un amplificateur sur la grille d'un premier tube de faible puissance qui agirait à son tour à travers un deuxième amplificateur sur la grille d'un tube un peu plus fort, ce deuxième tube agissant enfin sur les grilles d'un certain nombre de tubes très puissants groupés en parallèle.

Quant à l'alimentation des plaques en courant continu à quelques milliers de volts, c'est encore un problème qui comporte des solutions variées dont beaucoup sont loin d'être satisfaisantes. Les dynamos à courant continu à haute tension sont délicates et d'un prix élevé ; avec les commutateurs tournants utilisés pour redresser de l'alternatif, il est difficile d'éviter un bruit fort désagréable qui nuit beaucoup à la pureté des sons transmis. Le redressement par lampes à filaments incandescents donne de bons résultats, mais ces lampes sont très coûteuses et ne durent pas plus d'un millier d'heures. Une solution fort heureuse, semble-t-il, consiste dans l'emploi des convertisseurs à vapeur de mercure qui ont déjà donné d'excellents résultats dans l'industrie, notamment dans la traction électrique. Le grand poste radiotélégraphique de Königswusterhausen en Allemagne est équipé avec un de ces convertisseurs. La figure 3 donne le schéma de principe de ce poste, d'après « Elektrotechnische Zeitschrift ». Le courant monophasé à 500 périodes par seconde

alimente un transformateur diviseur de tension dont les extrémités sont reliées aux anodes du convertisseur, tandis que le point neutre de ce transformateur est connecté à la cathode en mercure. Un condensateur C de 30 microfarads est intercalé entre le point neutre et la cathode. Tant que le condensateur reste en circuit, tout se passe comme si le convertisseur débitait du courant continu et le poste fonctionne en ondes entretenues pour la téléphonie ou la télégraphie sans fil ; si le condensateur est mis hors circuit, le convertisseur débite du courant ondulé et le poste se trouve alimenté à une fréquence musicale qui est le double de celle du courant de l'alternateur. On peut donc avec ce système très intéressant émettre,

ampères environ, alors qu'il monte à 50 ampères dans le cas du couplage direct. La longueur d'onde peut varier de 2.000 à 9.000 mètres. Avec une antenne plate de 125 mètres de haut et de 4.000 centimètres de capacité, la téléphonie de Kœnigswusterhausen est entendue jusqu'à Athènes.

En France le poste de la Tour Eiffel fonctionne avec six lampes de 300 watts, le courant dans l'antenne n'est que de 6 ampères environ, mais, grâce aux qualités de rayonnement de cette antenne, ses émissions radiotéléphoniques peuvent s'entendre jusqu'au Maroc. Les amateurs anglais les reçoivent couramment en haut parleur. La longueur d'onde adoptée actuellement par la Tour est de 2.600 mètres.

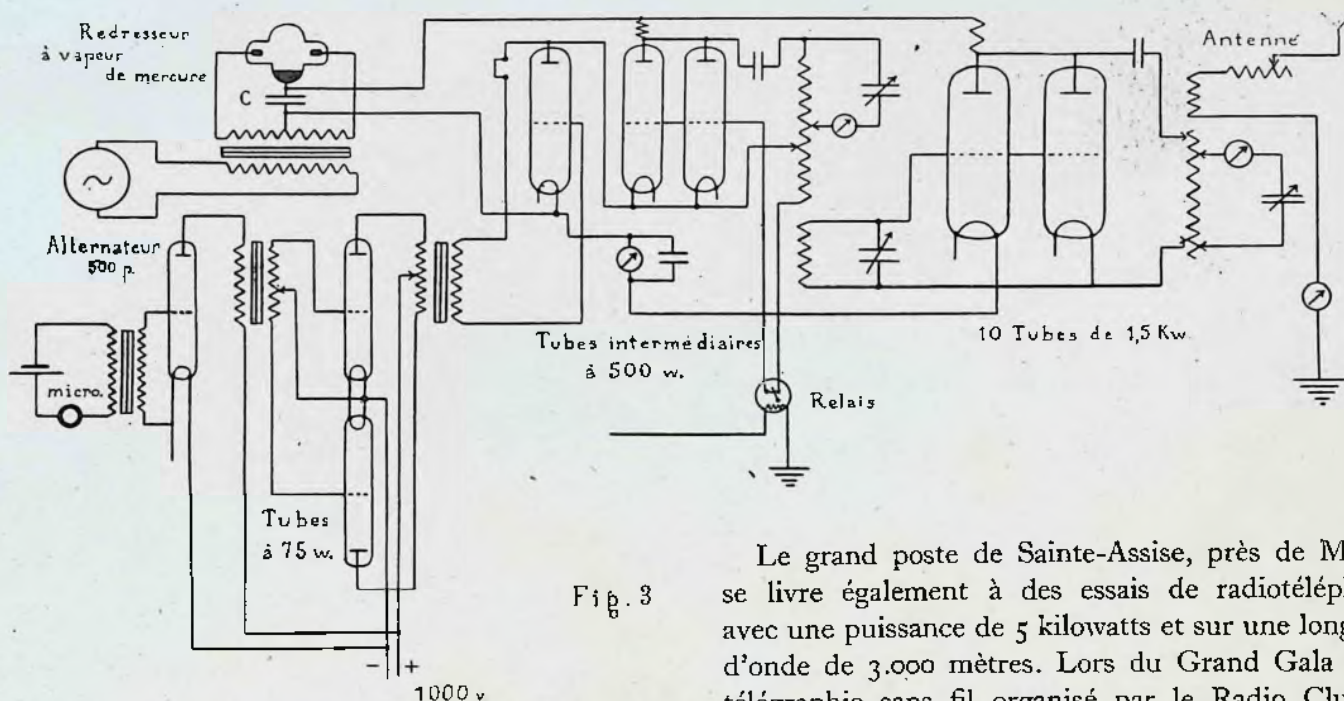


Fig. 3

soit en ondes entretenues, soit en ondes musicales, mais ces dernières ne peuvent convenir qu'à la télégraphie.

Le poste de Kœnigswusterhausen possède des tubes intermédiaires à 75 et à 500 watts et des tubes émetteurs de 1,5 kilowatts, ces derniers au nombre de 10. Les plaques de ces tubes sont portées à la tension de 3.700 volts. Dans le but d'éliminer les harmoniques supérieures pendant l'émission, les circuits filament-plaque des tubes à grande puissance agissent sur l'antenne par l'intermédiaire d'un circuit résonnant accordé. Lorsque l'on utilise ce circuit le courant dans l'antenne n'atteint que 30

Le grand poste de Sainte-Assise, près de Melun, se livre également à des essais de radiotéléphonie avec une puissance de 5 kilowatts et sur une longueur d'onde de 3.000 mètres. Lors du Grand Gala de la télégraphie sans fil organisé par le Radio Club de France au Théâtre des Champs-Élysées, les émissions musicales radiées par ce poste furent perçues très nettement à Bordeaux.

La réception en téléphonie sans fil est d'une extrême facilité. Bien que les émissions soient faites en ondes entretenues, grâce à la modulation, il est possible de les recevoir sans aucun dispositif spécial, par exemple sur une simple galène, sans recourir ni au tikker, ni à l'hétérodyne. Toutefois la portée étant moindre qu'en radiotélégraphie, il y a lieu de se servir d'amplificateurs la plupart du temps. Convient-il d'amplifier en haute ou en basse fréquence, c'est-à-dire avant de détecter ou après avoir détecté ? C'est

une question que l'on nous pose souvent. L'amplification en haute fréquence paraît préférable, surtout si l'on peut se servir d'amplificateurs à résistance ou à résonnance sans fer, les transformateurs à noyaux de fer ayant une légère tendance à déformer la voix par suite de leur impédance considérable.



Poste de Téléphonie sans fil des Laboratoires Ella.

Toutefois, lorsqu'il s'agit d'obtenir des effets très puissants il est tout indiqué de faire suivre l'amplificateur à haute fréquence d'un amplificateur à basse fréquence. Comme haut parleur un simple écouteur de 200 ohms auquel on adapte un cornet métallique de phonographe donne des résultats acceptables, mais il est bien préférable de recourir au « Magnavox » américain. Cet appareil se compose d'une bobine de faible résistance recevant les courants téléphoniques et d'un électro-aimant très puissant alimenté sous 6 volts dans le champ duquel la bobine peut se déplacer. Un diaphragme capable de vibrer avec une grande amplitude est relié mécaniquement à cette bobine. Un appareil de ce genre permet de faire entendre des discours à une foule bruyante massée sur une place publique.

Beaucoup de personnes s'imaginent que la téléphonie sans fil remplacera la téléphonie avec fil. C'est peu probable, du moins dans un avenir prochain. Il serait impossible d'éviter les brouillages entre des milliers de postes, malgré la très grande syntonie réalisable avec les ondes entretenues. La téléphonie sans fil doit être réservée à des cas spéciaux. Elle peut servir, par exemple, à relier entre eux deux ré-

seaux urbains de façon à doubler les liaisons avec fil déjà existantes aux heures de trafic intense ; un abonné du réseau de Paris serait mis en communication par son téléphone ordinaire avec un poste radiotéléphonique dont les émissions seraient reçues à Marseille ou à Alger et les habitants de ces villes seraient, à leur tour, reliés par leur appareil de réseau à la station réceptrice.

Pour relier une centrale électrique à ses sous-stations la téléphonie sans fil est extrêmement précieuse car la téléphonie avec fil est rendue très difficile par la présence des lignes à haute tension qui engendrent par induction des troubles insupportables.

L'aviation est grandement facilitée par la radiotéléphonie, actuellement un aéroplane du service Paris-Londres peut rester constamment en communication avec l'une ou l'autre de ces villes.

A bord des navires de faible tonnage, on aura tout avantage à remplacer le poste de télégraphie sans fil qui nécessite un opérateur spécial sachant lire le Morse, par un poste de téléphonie sans fil dont tout le monde peut se servir.

La radiotéléphonie s'impose évidemment aux colonies et même dans les grandes exploitations agricoles de la Métropole.

On la trouvera bientôt indispensable dans les stations de haute montagne où les liaisons téléphoniques par fil sont constamment coupées par les avalanches et dans les nombreux refuges établis au centre des glaciers.

On sait d'ailleurs que l'Administration accorde l'autorisation d'installer des postes radiotéléphoniques entre deux points dont la distance n'excède pas cinquante kilomètres moyennant une redevance annuelle de 45 francs par kilomètre.

Mais c'est surtout comme moyen d'information que la radiotéléphonie est appelée à rendre les plus éminents services. Actuellement, chaque jour à 16 h. 30, la Tour Eiffel annonce à la France entière les prévisions météorologiques pour le lendemain. Elle envoie également des nouvelles de presse qui sont certainement reçues avec une vive satisfaction dans les petites villes éloignées où les journaux de la capitale n'arrivent qu'avec douze ou quinze heures de retard. Mais les habitants de ces petites villes possèdent-ils des appareils récepteurs ? C'est une question que nous nous permettons de poser :

Armand GIVELET, *Ingénieur E.S.E.*

Les erreurs des relèvements Radiogoniométriques

Les relèvements radiogoniométriques peuvent être obtenus soit avec un cadre tournant Blondel, soit avec un radiogoniomètre magnétique ou électrique Bellini-Tosi utilisant deux aériens dirigés fixes, à angle droit. Dans tous les cas les relèvements ne sont pas obtenus en déterminant directement la direction du maximum de l'intensité de réception, qui est pratiquement inexistant, mais les directions, d'un côté et de l'autre d'un des maximums, à partir desquelles la réception devient nulle. La direction moyenne est la direction du maximum, et, par conséquent, celle du poste transmetteur.

Le diagramme de l'intensité du courant reçu est formé par deux circonférences tangentes (fig. 1) et quelquefois, pour des raisons pas encore bien déter-

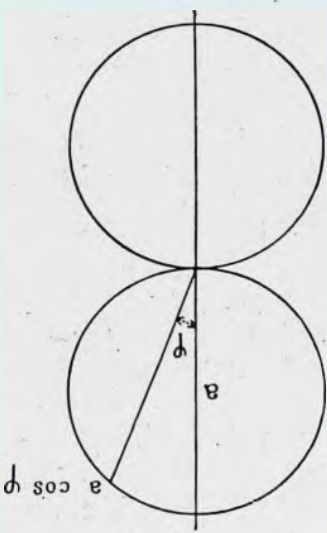


Fig. 1.

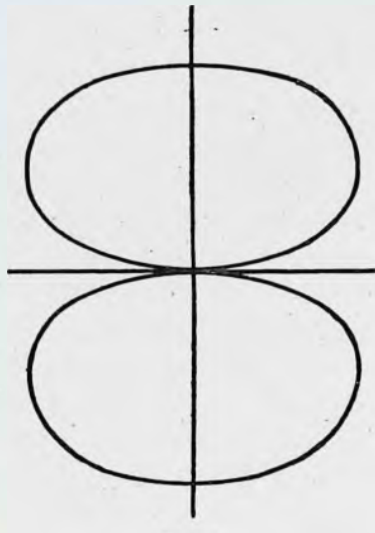


Fig. 2.

minées, par deux courbes tangentes encore plus aplaties (fig. 2). On voit que les maximums sont extrêmement aplaties et qu'il ne serait pas possible de les déterminer directement.

Les relèvements donnés par les radiogoniomètres sont souvent plus ou moins inexacts. Nous allons examiner les causes d'erreur.

A) Construction des Appareils.

Si le circuit secondaire d'un radiogoniomètre est trop fortement couplé aux circuits primaires fixes, les réactions entre tous ces circuits produisent une déformation du diagramme de l'intensité dans le

circuit secondaire. Le diagramme (fig. 3), obtenu expérimentalement, montre bien à quel degré d'irrégularité on peut atteindre. Et, suivant le degré de

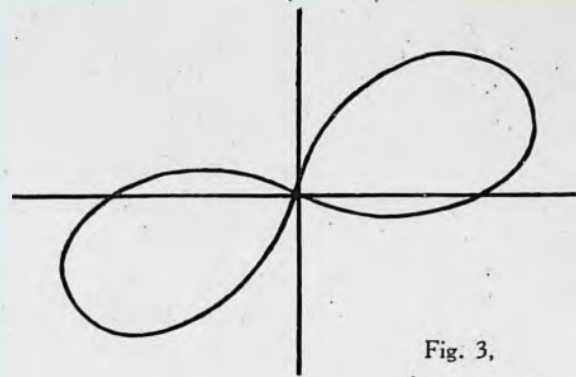


Fig. 3.

sensibilité du détecteur, un diagramme pareil doit fournir des relèvements différents. Des expériences faites dans ce but, en faisant varier la sensibilité du détecteur, ont donné dans le cas du diagramme précédent les résultats suivants :

Largeur angulaire de la zone de réception :

79° 81° 105° 110° 111° 123° 126°
135° 165° 169° 170°

Relèvements :

68°30' 69°30' 67°30' 71° 70°30' 71°30'
73° 74°30' 78°30' 79°30' 80°

La différence entre les relèvements atteignait 11°30', ce qui est inadmissible.

Les deux aériens fixes doivent être égaux et exactement accordés à la longueur d'onde à recevoir, autrement les erreurs peuvent être considérables. C'est la difficulté la plus grave du radiogoniomètre.

Les erreurs dues à excès de couplage et cette dernière difficulté n'existe pas dans le radiogoniomètre apériodique, dans lequel les circuits primaires fixes ne contiennent pas de condensateurs et ne peuvent pas, par conséquent, être accordés : ces circuits sont apériodiques. Le circuit secondaire dans ce cas est couplé le plus fortement possible avec les circuits primaires et lui seul peut être accordé. Son accord se transporte ainsi sur les circuits primaires. Mais la sensibilité de ce type d'appareil est inférieure à celle du type à primaires accordés.

B) *Aériens avoisinants.*

Des antennes verticales ou des cadres accordés à la longueur d'onde qu'on veut recevoir ont des effets très nuisibles sur l'exactitude des relèvements. Mais s'ils sont assez éloignés de la condition de résonnance leurs effets demeurent négligeables. C'est pour cette raison que quand on prend des relèvements à bord d'un navire il faut ou isoler de la terre l'antenne verticale ou la mettre carrément loin des conditions de résonnance.

Il faut ranger dans cette catégorie l'influence des différentes parties des appareils récepteurs sur le cadre mobile ou sur le radiogoniomètre. Les erreurs produites par ces influences peuvent être souvent assez considérables. Les amplificateurs et les hétérodynes, en particulier, doivent être placés à quelques mètres de distance du radiogoniomètre ou du cadre mobile ou être enfermés dans des cages de Faraday.

C) *Masses Métalliques.*

Des masses métalliques dans le voisinage du cadre mobile ou des cadres fixes, comme les cheminées, les mâts et la coque même des bateaux, les carcasses métalliques des avions, etc. ne produisent pas, en général des erreurs qui dépassent 10° . On peut facilement corriger ces erreurs, car elles sont indépendantes de la longueur d'onde. En particulier sur les navires ces erreurs sont maximum quand la direction à relever est à 45° , 135° , 225° et 315° de l'axe du navire. Cette action des masses métalliques est beaucoup moins sensible pour des grands cadres que pour des petits.

Pour réduire au minimum ces erreurs à bord des bateaux, il faut autant que possible disposer les aériens au milieu du navire, pour ainsi dire dans le centre de gravité des masses métalliques.

Les masses métalliques ordinaires qu'on trouve dans les constructions ne produisent pas d'erreurs sensibles. Même à l'intérieur d'une construction métallique qui entoure de tous côtés un cadre tournant, les erreurs ne sont pas sérieuses. Mais si la construction n'est pas homogène, si, par exemple, elle est ouverte d'un côté, tous les relèvements subissent une rotation dirigée vers le côté ouvert de la construction métallique.

D) *Lignes Télégraphiques et Téléphoniques.*

Voilà l'ennemi! Si on n'a pas fait l'expérience soi-même, on ne peut pas s'imaginer les troubles que,

même à plusieurs dizaines de mètres de distance, ces lignes apportent aux relèvements. Ceux-ci deviennent tout à fait incohérents : quelquefois les relèvements se rapprochent de la direction des lignes, quelquefois s'en éloignent : et, suivant qu'une ligne est ou non mise à la terre, les phénomènes changent. Que les lignes télégraphiques et téléphoniques soient simples avec retour par la terre, ou doubles, les résultats sont les mêmes. Si on ne peut pas substituer des lignes souterraines aux lignes aériennes, et cela sur un parcours de plusieurs centaines de mètres, il faut plier bagage et choisir un autre endroit.

E) *Pays montagneux, Bord de la Mer, Cours d'eau, etc.*

Dans les pays montagneux, les relèvements tendent à se rapprocher des vallées. Pour cette raison la radiogoniométrie ne donne pas de bons résultats dans ces pays.

Si les radiogoniomètres sont près d'un cours d'eau, les relèvements sont plus ou moins influencés et tendent à se rapprocher de la direction du cours d'eau : mais il suffit de s'en éloigner suffisamment pour que son action devienne négligeable.

Les ondes électromagnétiques qui suivent les bords de la mer subissent une espèce de réfraction qui tend à déplacer vers le large les relèvements des postes transmetteurs.

M. le Commandant Mesny a publié le cas très intéressant de relèvements pris à l'île des Sanguinaires, en Corse. Cette île est très allongée et de hauteur à peu près constante. Les erreurs des relèvements étaient maximum quand les directions à relever étaient inclinées de 45° , 135° , 225° ou 315° sur l'axe de l'île, exactement comme dans le cas de la coque d'un bateau.

F) *Relèvements des avions.*

Si un radiogoniomètre installé à terre prend les relèvements d'un avion en plein vol, on constate que les relèvements sont exacts quand l'avion vole vers le poste ou s'éloigne carrément de celui-ci. Mais si l'avion tourne en rond autour du poste radiogoniométrique les relèvements sont toujours en retard, souvent même de 50° ou 60° , c'est-à-dire que les relèvements ainsi obtenus indiquent un avion imaginaire toujours en retard sur l'avion réel. Ce fait s'explique facilement.

L'antenne d'un avion est constituée par un conducteur chargé d'un poids à son extrémité. En

plein vol elle assume à peu près la forme représentée par la figure 4. Elle présente ce qu'on pourrait appeler une composante horizontale très importante.

Cette composante agit sur les côtés horizontaux du cadre ou des aériens récepteurs. Il est facile de

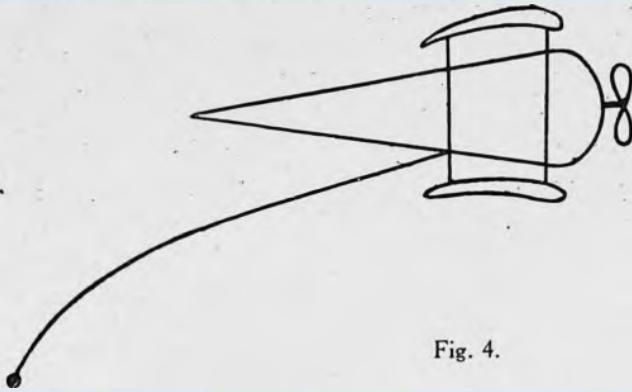


Fig. 4.

se rendre compte que dans ces conditions la direction de réception nulle ne peut être obtenue qu'en inclinant le cadre de manière à le placer perpendiculairement à une direction que l'aéroplane a déjà dépassée.

On obvie à cet inconvénient en donnant à l'antenne de l'aéroplane une forme telle que la composante

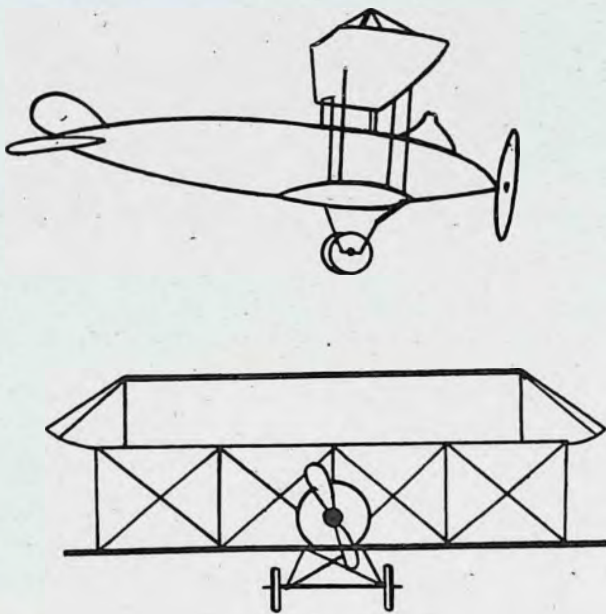


Fig. 5.

horizontale n'existe pas. L'antenne de la figure 5 a donné des bons résultats. Les traits forts représentent les fils d'antenne.

G) Causes inconnues.

Dans les premiers temps d'existence de la radiogoniométrie il était admis qu'un radiogoniomètre bien construit et installé dans des conditions favo-

rables, sur un terrain bien homogène, loin des lignes électriques et de masses métalliques, donnait des résultats satisfaisants. En effet, on n'avait pas dans ces conditions constaté d'erreurs anormales. En ces temps tous les postes transmetteurs étaient à étincelle, les longueurs d'onde étaient réduites et, comme l'amplificateur n'était pas encore entré dans la technique, la portée des radiogoniomètres était limitée.

Mais l'invention de l'amplificateur, qui a énormément augmenté la portée des radiogoniomètres, l'introduction des très grandes longueurs d'onde, des alternateurs et des arcs, changèrent complètement les conditions de fonctionnement des radiogoniomètres. La satisfaction de pouvoir relever des postes à des distances énormes fut vite contrebalancée par la constatation d'erreurs telles et tellement variables et apparemment capricieuses, qu'on en fut tout dérouté. Mais tout de suite des expériences méthodiques furent entreprises en France, en Angleterre, en Amérique, en Egypte, en Syrie, en Palestine, etc.

On nota tout d'abord que ces erreurs ne s'observent pas quand le poste transmetteur est peu éloigné. La distance minimum à laquelle on a pu constater ces erreurs a été de 30 kilomètres environ.

Ces erreurs, en général très faibles ou inexistantes en hiver pendant le jour et pendant la nuit et en été pendant le jour, commencent à se montrer au coucher du soleil en été, augmentent d'abord lentement, ensuite rapidement, atteignent un maxi-

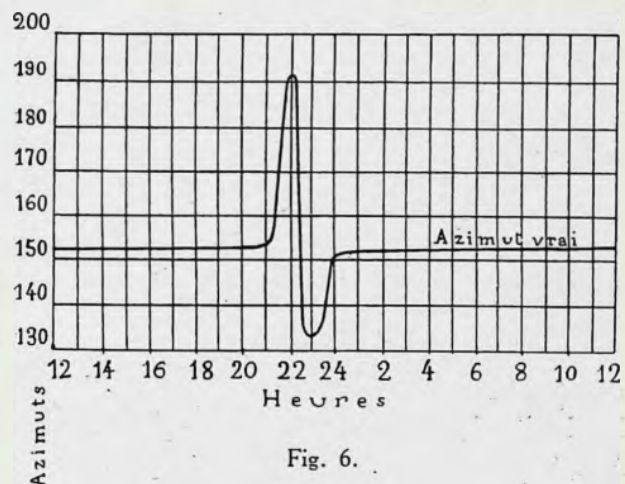


Fig. 6.

mum, tombent brusquement, changent de signe, atteignent un second maximum, puis diminuent pour disparaître au lever du soleil. La courbe de la figure 6 tirée des travaux du Général Ferrié, du Commandant Mesny et de MM. Jouaust et Perot, montre l'allure

du phénomène pour le poste de Hanovre, relevé de l'Observatoire de Meudon. Ces erreurs peuvent atteindre 50° , 60° et même presque 90° . On peut trouver Londres dans la direction de Berlin et Rome dans la direction de Madrid.

Il existe toutefois quelque rare poste qui ne donne pas d'erreur : celui de Malte, par exemple, relevé en Angleterre n'a jamais donné d'erreur sérieuse.

Le Capitaine Round en Angleterre a signalé des cas typiques que nous allons signaler :

1^o Les erreurs sont plus grandes pour les ondes longues que pour les courtes, pour les ondes entretenues que pour les ondes amorties. Le poste à arc Poulsen de Horsea transmet, comme tous les postes à arc, une onde pour la manipulation et une autre pour la contremanipulation. Le relèvement de ce poste pris sur une des ondes diffère de 30° de celui pris sur l'autre.

2^o Deux postes transmetteurs placés côte à côte, mais ayant des aériens de formes différentes, donnent des relèvements différents.

3^o Pendant la guerre l'Allemagne employait un cadre transmetteur tournant lentement et d'un mouvement uniforme. Les relèvements étaient différents suivant la position angulaire du cadre transmetteur au moment du relèvement.

Il est évident d'après les deux derniers cas que la forme de l'aérien transmetteur et son orientation représentent au moins un des facteurs de ces erreurs.

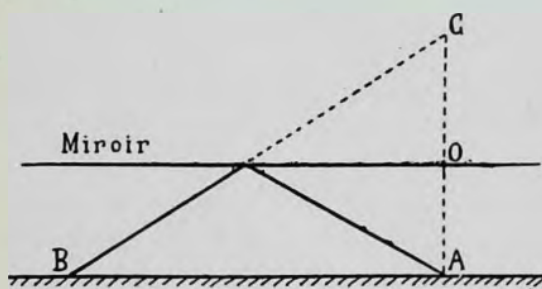


Fig. 7.

Le cas du poste de Horsea montre encore l'influence de la distribution du courant dans l'aérien.

Tout le monde est à peu près d'accord pour admettre que ces erreurs sont dues en outre à la réflexion des ondes sur la couche d'Heaviside. Ce physicien anglais a eu le premier l'idée que dans les hautes régions de l'atmosphère existe une couche conductrice due soit à la raréfaction de l'air, soit à la présence de gaz bons conducteurs, soit à des phénomènes d'ioni-

sation. Quoi qu'il en soit, les ondes électromagnétiques qui atteindraient cette couche seraient réfléchies et renvoyées vers la terre.

Faute de mieux, l'explication suivante semble être pour le moment la seule qui rende raison de ces erreurs extraordinaires.

Un rayon provenant de A (fig. 7) réfléchi en B par un miroir, peut être imaginé comme provenant de l'image C, symétrique de la source A par rapport au miroir.

Considérons une antenne verticale A (fig. 8) : son

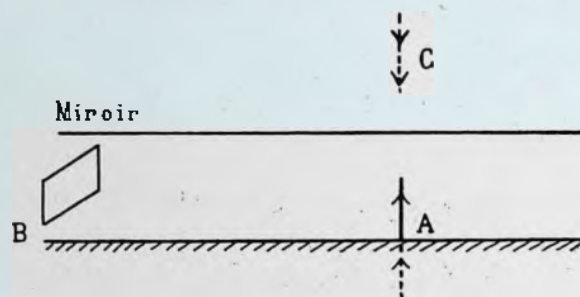


Fig. 8.

image par rapport à la couche d'Heaviside soit C. Le cadre tournant B reçoit donc en même temps du poste A et de son image C. Il est facile de voir que les deux donneront le même relèvement et qu'aucune erreur ne sera possible.

Les résultats peuvent être différents si nous considérons une antenne de transmission horizontale. Si celle-ci est perpendiculaire à la direction AB (fig. 9)

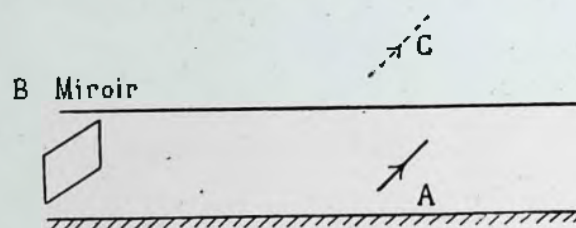


Fig. 9.

elle n'influencera pas directement le poste récepteur, mais le rayonnement de son image C sera reçu en B

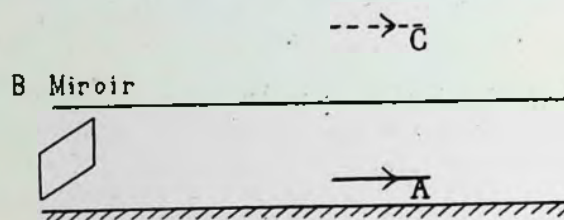


Fig. 10.

et on constatera une erreur de relèvement de 90° . Si l'antenne horizontale est dirigée vers B (fig. 10)

le rayonnement de l'image sera reçu en B, mais les relèvements seront exacts.

Une antenne Marconi contient souvent un côté horizontal : une antenne coudée pour grands postes est formée d'un côté horizontal beaucoup plus long que le côté vertical. Il est naturel, d'après l'explication donnée, que c'est le côté horizontal de l'antenne de transmission qui donne lieu à des erreurs. Pour éviter ces erreurs il faudrait donc supprimer les côtés horizontaux des antennes de transmission. On pourrait évidemment atteindre le même but en supprimant les côtés horizontaux du cadre tournant ou des aériens dirigeables fixes, mais on ne voit pas bien comment cela pourrait être obtenu.

La raison pour laquelle le poste allemand pourvu de cadre transmetteur tournant donnait des relèvements différents suivant son orientation et la raison pour laquelle deux postes transmetteurs placés côte à côte, mais ayant des aériens de formes différentes donnent des relèvements différents, sont immédiatement fournies par la théorie exposée.

Le fait que les erreurs sont plus grandes pour les ondes longues que pour les ondes courtes peut être expliqué d'après la même théorie soit par la circonstance que pour les ondes longues on emploie des antennes ayant des parties horizontales plus longues que pour les ondes courtes, soit par la portée plus limitée des postes à petite longueur d'onde.

De façon analogue on peut expliquer que les ondes entretenues fournissent des erreurs plus considérables que les ondes amorties, étant donné que les premières sont en général plus longues que les secondes.

On suppose que la couche d'Heaviside se trouve à 50 ou 100 km. de hauteur. L'image de l'antenne de transmission se trouverait donc à 100 ou 200 km. de hauteur. Il est, par conséquent, naturel que des postes transmetteurs peu éloignés ne donnent pas d'erreurs de relèvement, car celles-ci étant produites exclusivement par l'image, l'action de celle-ci dans ce cas est négligeable vis-à-vis de l'action directe du poste réel.

Que l'été pendant le jour et l'hiver pendant le jour et la nuit on n'observe pas, ou presque pas d'erreurs, peut s'expliquer par le fait que la couche d'Heaviside, à cause de phénomènes d'ionisation ou autres, est beaucoup moins bien délimitée en ces époques.

La même théorie explique aussi le fait que souvent,

surtout dans les nuits d'été, les zéros de réception disparaissent et les minimums deviennent tellement flous qu'aucun relèvement n'est plus possible. Si, entre l'action de l'image et celle du poste réel existe, à cause de la différence des parcours, une différence de phase, les zéros ne pourront plus exister et les minimums seront d'autant moins nets, que cette différence de phase se rapprochera de 90° . On a en effet remarqué que quand ce phénomène se constate on a toujours des erreurs, quoique la réciproque ne soit pas vraie.

Y a-t-il une relation entre les erreurs, les affaiblissements ou renforcements de réception et les décharges atmosphériques? Toutes les expériences faites jusqu'à ce jour n'ont pu établir aucune relation entre ces phénomènes.

CONCLUSION. — Que faut-il conclure de cette rapide analyse des erreurs? Il faut en conclure que la radiogoniométrie est une science jeune, qui a besoin d'être alimentée par des nombreuses observations et qu'il faut l'employer avec discernement et en pleine connaissance de cause. C'est ainsi que pendant la guerre elle a été d'une utilité de tout premier ordre pour les armées, la marine et l'aviation.

Un fait caractéristique qui montre la confiance que la radiogoniométrie inspirait à l'Amirauté Anglaise est celui relatif à la bataille du Jutland.

Dans l'après-midi du 30 Mai 1916 les postes radiogoniométriques de l'Amirauté signalèrent que la flotte allemande, qui était à Wilhelmshafen, s'était déplacée de quelques milles vers le Nord (un ou deux degrés du radiogoniomètre). Cette constatation décida le premier Lord de la Mer à faire prendre la mer à la grande flotte, avec quels résultats tout le monde sait.

Il serait à souhaiter que tous les amateurs aient un cadre monté sur pivot, avec cadran et index et qu'ils envoient à ce Journal les résultats de leurs observations. Celles-ci pourraient fournir des résultats intéressants qui pourraient aider efficacement au progrès de cette branche si captivante de la radiotélégraphie.

E. BELLINI,

*Docteur ès-Sciences, Ingénieur Électricien,
Vice-Président d'Honneur
du Radio-Club de France.*

Missions secrètes de T.S.F. pendant la guerre

Le 20 Janvier 1916, le contre-torpilleur X..., alors en croisière dans la Mer du Nord, recevait par sans fil le radio chiffré suivant :

« Extrême urgence. Veuillez diriger sur Paris aux ordres du Gouvernement Monsieur X... Destination ne souffre aucun retard. »

Dans la même nuit, à 3 heures du matin, le contre-torpilleur X... me débarquait dans l'écluse du port de Dunkerque et reprenait sa croisière interrompue. Le 21 Janvier, à deux heures de l'après-midi, je me présentais devant le Ministre de la Marine, à Paris, qui me signifia rondement :

« Il faut que dans deux heures vous ayez quitté votre tenue militaire, prenez du linge et des effets civils pour un an, vous partirez ce soir pour le port de Z..., où un navire battant pavillon étranger vous attend et appareillera immédiatement. Voici un pli secret que vous décacheterez en mer, dans quarante-huit heures, et sur les indications duquel vous donnerez des ordres de route au bâtiment. Je n'ai pas besoin de vous recommander la plus entière discrétion si vous tenez à votre vie. Bonjour et bon voyage. »

Le 2 Février, je débarquais dans un pays où la température printanière, le ciel d'azur et l'air léger contrastaient agréablement avec les tristes horizons de la mer du Nord, sur laquelle je croisais depuis dix-huit mois, dans la plus ingrate et la plus décevante des tâches.

Si je débarquais d'un pied léger, après huit jours d'une assez dure traversée, et le cœur grisé par l'éclatante luminosité des choses, mes bagages ne débarquèrent pas avec la même célérité. Ils se composaient, en effet, pour « mon particulier », d'une simple valise, mais pour le but de ma mission de six stations complètes de T.S.F., comportant chacune, indépendamment des appareils d'émission et de réception, un groupe électrogène approvisionné de 300 litres d'essence et 6 caisses d'outillage devant faciliter les travaux clandestins que j'avais ordre d'entreprendre sans faire appel à l'outillage local.

Au total, 50 caisses environ, pesant en moyenne 400 kilogs chacune. C'est dans cet appareil que je

débarquais « discrètement » dans un pays inconnu pour moi dont j'ignorais la langue et les coutumes.

Le navire s'empressa d'appareiller rapidement, me laissant seul sur la côte, puis s'estompa à l'horizon, pendant que rêveur et un peu inquiet, je suivais sa silhouette, diminuant dans le couchant.

* * *

Un mois après, le 1^{er} Mars 1916, les ondes d'une station de T.S.F. clandestine, établie au cœur même d'une capitale, ébranlaient l'éther ambiant, et faisait ses premiers essais, établissant une communication directe, avec un navire de guerre allié, mouillé à 200 milles d'elle.

Pendant 18 mois, elle communiqua aux navires interalliés en croisière dans son rayon d'action, soit 200 milles de jour, 500 de nuit, les informations les plus précieuses, que le service de renseignements dont elle dépendait, avait recueillies. Sa documentation était d'autant plus intéressante pour les bâtiments en croisière, que chaque nuit, dans les ports de la côte, de nombreux petits caboteurs à voile, chargés de vivres et d'essence, appareillaient discrètement vers des points de rendez-vous où leur chargement était transbordé dans les flancs d'un sous-marin ennemi.

Je dois à l'impartiale histoire, d'ajouter que beaucoup de ces navires, à l'encontre de celui du sage Ulysse, ne sont jamais rentrés au port, et que la station de T.S.F., dont l'antenne se cachait dans les eucalyptus d'un délicieux jardin de contes de fée, y était bien pour quelque chose.

* * *

Une seconde station fut ensuite établie par mes soins sur la côte peu hospitalière d'un pays neutre. Elle servit surtout, conjuguée avec deux autres stations, à signaler les relèvements radiogoniométriques des sous-marins ennemis.

On sait, en effet, que chaque nuit, ces derniers communiquaient avec des postes de base, établis sur les côtes, en des points secrets, et que le Service de Renseignements ennemi communiquait de Nauen où elles étaient centralisées, les informations sur l'heu-

re de départ des ports de nos navires marchands ainsi que les routes suivies.

Indépendamment du but précis pour lequel elles étaient destinées, les diverses stations que j'ai établies, ont assuré, d'une façon permanente, un service d'interception de certaines stations ennemies et neutres. Le texte de ces messages étaient transmis à Paris, où leur déchiffrement a apporté les renseignements les plus précieux à la Défense nationale.

Aujourd'hui, avec les progrès réalisés surtout dans ces quatre dernières années dans l'amplification de la réception, l'établissement d'une station clandestine est un jeu d'enfant ; un simple cadre dans une pièce permet de recevoir des signaux à des milliers de kilomètres. La transmission présenterait encore certains inconvénients sous le rapport de la discrétion, mais en raison des progrès réalisés également dans cette branche, l'on ne se heurterait plus aux difficultés des premières années de la guerre.

Les stations établies étaient en effet des groupes ordinaires de 2 kilowatt, 500 de puissance, sur amorties, avec réception ordinaire sur cristaux, sans amplification. La rapidité de mon départ de France m'avait empêché de présider au choix du matériel, lequel, je l'avoue, n'était pas du tout qualifié pour le but qu'il devait remplir.

Je ne m'étendrai pas sur les difficultés, au point de vue discrétion, que représentaient le voyage et la manutention dans un pays étranger et hostile de 50 caisses de matériel prohibé, dont le poids total était voisin de 20 tonnes. Cette documentation, certainement intéressante, sort du cadre d'une revue scientifique.

Je ne vais aborder que le côté strictement technique de l'établissement des stations secrètes.

Le poste, émission et réception, fut établi dans les caves d'un immeuble, acheté pour la circonstance, au cœur même d'une opulente cité. Cet immeuble était cependant entouré d'un assez vaste jardin.

Pour étouffer les bruits à l'émission des étincelles amorties, j'avais imaginé des doubles cloisons en bois garnies de sable à l'intérieur et trois rangées de draperies de laine placées en série à intervalles de 10 centimètres l'une de l'autre. Dans ces pays où les nuits sont particulièrement belles et silencieuses, les bruits d'une émission ont besoin d'être totalement étouffés, et il était nécessaire de les soustraire aux oreilles des observateurs, même passagers dans les rues avoi-

nantes. Le groupe électrogène dont le bruit parvenait à être totalement supprimé par ce dispositif entretenait dans la pièce hermétiquement close, une température insupportable.

Cet inconvénient me conduisit à disposer pour l'émission du courant du secteur de la ville. Je fus cependant assez longtemps avant d'utiliser ce secteur. L'Ambassade d'Allemagne et le siège du Service des Renseignements ennemis étaient assez voisins et alimentés par le même secteur d'éclairage. Il était à présumer, que si, à l'émission, les lampes du secteur calaient, nos ennemis, dans leur bureau, interpréteraient au « scott » nos émissions et découvriraient facilement la présence d'un poste émetteur. Cet inconvénient ne se présenta pas, car nos émissions ayant lieu seulement la nuit, à 2 heures du matin, le circuit était peu chargé et la puissance suffisante.

Une antenne discrète de réception existait en permanence. Elle était constituée par deux fils téléphoniques placés à 60 centimètres d'intervalle, et qui épousaient tous les contours de l'immeuble, traversant le jardin et faisant des méandres capricieux un peu partout. Les fils étaient simplement isolés à leur extrémité, perdue dans un grenier. Cette antenne était montée sur des isolateurs du modèle courant usité dans la ville, et elle avait l'apparence d'un circuit téléphonique quelconque. Malgré qu'elle eut une assez imposante longueur de fil, sa longueur d'onde était minime, 800 mètres. La réception était excellente, et permettait de recevoir les ordres de la Tour sur cristal, à 2.000 kilomètres.

L'émission de cette antenne était d'ailleurs possible et son rendement n'était réduit que de moitié.

Pour établir des communications efficaces et en rapport avec l'énergie mise en jeu, une antenne à trois fils, en L était hissée chaque nuit dans le jardin. Elle avait 40 mètres de longueur et 15 mètres de descente. Son maniement était très difficile, elle exigeait six personnes pour la hisser, et la « faire parer » à travers les arbres, dans l'obscurité. Comme les rues avoisinantes étaient parcourues par des promeneurs et des agents d'espionnage, le plus grand silence était observé pendant cette opération, ce qui ne facilitait pas son établissement. Elle était rentrée immédiatement après les émissions, car dans la journée, nous étions tenus de recevoir dans notre jardin un assez grand nombre de visiteurs, pour donner le change.

Malgré la présence d'une station officielle située à 2 kilomètres de cette station clandestine, elle fut très longtemps sans être découverte. Si nos ennemis ont appris son existence, c'est grâce à leur service de renseignements qui savait profiter des indiscretions et qui entretenait des intelligences un peu partout, mais techniquement sa position n'avait jamais été exactement délimitée.

En ce qui concerne la recherche de stations secrètes ennemies, je ne disposais à cette époque que d'un simple cadre de fortune et d'une réception rudimentaire sur cristaux. Le tout placé sur une automobile, je rayonnais la nuit à travers le pays, ayant toujours la précaution de m'adjoindre deux ou trois dames des plus légères de notre service de contre-espionnage; je donnais ainsi le change de galantes promenades.

Je me rendais ainsi équipé, autour des points, où moralement, je supposais l'existence d'un poste de T.S.F. clandestin. Ces recherches étaient des plus difficiles et des plus décevantes, car chaque jour, le service secret me communiquait des rapports sur de soi-disant existences de stations clandestines, rapports émanant d'agents plus zélés que techniciens et dont la phobie de la T.S.F. m'a souvent entraîné dans des aventures des plus cocasses.

La veille était faite toute la nuit, et si une émission violente était perçue à proximité, j'en délimitais la direction probable, et je me livrais par la suite à une visite minutieuse des lieux, visites pour lesquelles j'étais le plus souvent dans l'obligation d'employer les accoutrements les plus divers.

Avec l'aide de ce procédé élémentaire, je réussis à situer une station d'émission allemande dans les bâtiments d'une mine exploitée antérieurement par une société allemande. Malheureusement, ces derniers eurent vent de ma découverte, car la nuit suivante, plusieurs coups de feu furent tirés du buisson de la route sur mon automobile et l'un des occupants fut assez sérieusement blessé au cou. La station avait d'ailleurs été promptement démenagée, mais je trouvais par la suite un fragment de papier portant au crayon des parties de texte de chiffrage allemand, et dans le jardin je constatais plusieurs ligatures faites aux arbres avec du fil d'antenne bien caractéristique de la télégraphie allemande.

Tous ces événements se passaient dans un pays où sa neutralité officielle!! nous obligeait à garder la discrétion au sujet de nos services. Les Allemands

y avaient naturellement un service de renseignements des plus puissants et des mieux organisés. Les sphères officielles nous étaient parfaitement hostiles et nos ennemis trouvaient une aide efficace auprès d'elles. Cette hostilité se traduisait, en collaboration étroite avec nos ennemis, jusqu'à l'enlèvement de certains d'entre nous.

C'était une véritable guerre, aussi meurtrière et sanglante que l'autre, que se livraient entre eux les deux services de renseignements français et allemand. Lutte d'autant plus dangereuse et décevante que les moyens employés appartenaient au domaine de l'embuscade, de l'exécution sommaire dans une cave ou un lieu désert, de la disparition des cadavres, de la trahison étudiée des courtisanes et des femmes du monde.

La moindre défaillance, la minute d'oubli étaient souvent un arrêt de mort. Lutte occulte, lutte sans merci, lutte sans repos, car même dans la chambre d'hôtel, il fallait se défier du garçon acheté par nos ennemis, de la bonne qui vous servait avec un sourire, du chasseur qui portait vos plis aux Allemands, du cocher ou du chauffeur qui vous conduisait vers une destination d'où l'on ne revient plus.

En résumé, il était relativement difficile de découvrir en 1916 et 17 une station de T.S.F. clandestine. Tous les pays neutres ayant des frontières maritimes en possédaient abondamment. Si la position de ces stations a été fixée exactement, ce n'était généralement pas par des moyens scientifiques, ceci relève du mystère du service de contre-espionnage dont je n'ai pas le droit de soulever le voile.

Les stations identifiées par mes soins pendant les hostilités l'ont été finalement avec l'aide de procédés techniques, mais chaque identification a eu pour base une information recueillie par le Service de Renseignements.

A partir de 1918, des appareils plus précis, assurant des mesures exactes, une plus rationnelle organisation du service permettaient une reconnaissance plus efficace.

Mais dans cette voie des applications de la science, comme dans celle de l'art de détruire, les moyens d'attaque et de défense se sont développés parallèlement, et je suis persuadé qu'au cas d'un conflit futur, les mêmes possibilités d'établissement de stations de T.S.F. clandestines existeront comme au début de 1914.

Robert LÉNIER,
*Officier Radiotélégraphiste de la Marine Marchande,
Ancien Chargé de Missions secrètes.*

Les lacunes de la Législation de la T.S.F.

Un fait domine l'histoire de la T.S.F. pendant ces derniers mois : c'est le concours transatlantique organisé entre les Etats-Unis et le Canada d'une part, et l'Angleterre d'autre part, par la American Radio Relay League. Toutes les revues techniques, le *Radio News*, le *Wireless World* notamment, en ont donné de précieux et abondants compte-rendus. Il s'agissait de savoir si l'Europe, représentée ici par l'Angleterre, pouvait recevoir avec une netteté et une régularité suffisantes les signaux émis outre-Atlantique par les postes des amateurs américains avec 200 mètres de longueur d'onde, et 1 kilowatt dans l'antenne. M. Paul F. Godley représentait en Angleterre la puissante association américaine, Radio Relay League, qui groupe environ 15.000 membres, et dont l'organe officiel est le magazine « *O.S.T.* », publication mensuelle d'une centaine de pages. M. Godley s'installa entre le 8 Décembre et le 18 Décembre 1921, à Ardrossan, petit village situé sur la côte ouest de l'Ecosse, non loin de Glasgow, sur le golfe de Clyde, face à l'île d'Arran. La côte est constamment balayée par les pluies et par les vents. C'est là, sur un plateau largement découvert que M. Godley installa une antenne de réception de 200 mètres. Quels résultats a-t-il ainsi obtenus ? Dans la nuit du 10 au 11 Décembre, le très distingué amateur américain réussit à percevoir les messages de 18 postes, soit en amorties, soit en entretenues, mais tous également « forts et bons ».

La démonstration pratique faite par nos amis d'Amérique est du plus haut intérêt. Elle justifie les espoirs et légitime le droit à l'existence de tous les postes d'amateurs. La liaison pratique, quotidienne, individuelle peut être considérée comme établie d'un pays à l'autre, d'un continent à l'autre, du vieux monde à l'ancien. Mais quels enseignements, au point de vue purement français, nous a laissés le voyage en Europe de M. Godley, et le succès de sa splendide expérience ?

M. Godley n'a pas seulement donné la preuve des hautes qualités d'initiative qu'on est en droit d'attendre en T.S.F. des Américains. Dans la conférence qu'il fit à la Wireless Society of London, le 23 Novem-

bre, il nous a révélé une ampleur d'organisation, une liberté de législation dont nous, Européens, nous avions à peine l'idée. Il a rappelé les merveilles de téléphonie sans fil réalisées en Amérique, et dont Mr. Robert E. Lacault, Associate Editor du *Radio-News*, de New-York, nous avait déjà donné de brillants aperçus, notamment à l'*Avenir* et au *Gaulois*. Il nous a appris surtout qu'en Amérique 15.000 membres de la American Radio Relay League possèdent tous un poste d'émission et échangent des télégrammes de proche en proche, de la côte de l'Atlantique à celle du Pacifique, du Canada au Mexique ; que pendant les nuits d'hiver principalement ces innombrables stations d'amateurs communiquent entre elles à des distances de 1.200 à 1.300 kilomètres.

* * *

Qu'avons-nous à opposer à ce radieux tableau, 15.000 postes d'émission privés fonctionnant en Amérique ? Qu'avons-nous à mettre en regard de cette liberté absolue d'émission et de réception ? Des postes d'Etat, ou des stations de monopole, d'une très grande puissance et merveilleusement outillés. Mais, pour ce qui est de la radiotélégraphie ou de la radiotéléphonie privées, une dizaine de constructeurs émettant pour leurs expériences 500 watts et sur 450 mètres de longueur d'onde, une poignée de postes d'émissions particuliers, avec une puissance dérisoire obtenus à force de réclamations par certaines sociétés.

Faut-il reprocher la cause de ce lamentable état de choses à l'insuffisance de nos savants, à l'infériorité de notre fabrication ? Evidemment non. Beaucoup de savants étrangers ont évidemment contribué à préparer les voies ou à mettre au point la T.S.F. La France peut en tout cas s'enorgueillir d'inventeurs comme Branly, Ferrié, Blondel, de savants comme Abraham, Gutton, Turpain. Pour la fabrication, la supériorité de notre outillage est incontestable. Sur les marchés mondiaux la Société française Radio-Electrique concurrence les Sociétés Marconi, Telefunken, la Radio Corporation of America. Elle vient d'établir pour les gouvernements étrangers les stations à grande puissance de Prague, de Bucarest, elle

contrôle la station grecque, et va créer la station libanaise de Beyrouth.

Il faut donc chercher ailleurs les causes responsables du marasme où reste en France la T.S.F. privée, du manque absolu de pénétration et de portée où demeurent confinées la télégraphie et la téléphonie sans fil. Ne serait-ce pas dans les erreurs et les lacunes de notre législation? N'est-ce pas elle qui rend inutile la réception, qui paralyse au départ toute émission indépendante? Il suffit pour s'en rendre compte d'étudier les différents textes, lois, décrets, arrêtés, qui régissent cette matière. Ils sont, comme il est naturel dans une science aussi neuve, récents et peu nombreux. Un décret-loi du 27 Décembre 1851; un arrêté du 22 Juin 1911; un décret du 24 Février 1917; un arrêté du 2 Juin 1920; un arrêté du 18 Juin 1921. Tels sont les textes essentiels auxquels il faut joindre pour être complet un communiqué à la presse de l'Administration des P.T.T., en date du 25 Décembre 1921, et qui étend la législation de la radiotélégraphie à la radiotéléphonie.

Le décret-loi du 27 Décembre 1851, relatif aux transmissions télégraphiques de toute nature, s'est trouvé, à la suite des découvertes fondamentales de l'illustre savant Edouard Branly, applicable à la télégraphie sans fil. Il dit en termes précis :

« Quiconque transmettra sans autorisation des signaux d'un lieu à un autre, soit à l'aide de machines télégraphiques, soit par tout autre moyen, sera puni d'un emprisonnement d'un mois à un an, et d'une amende de 1.000 à 10.000 francs. »

Le texte fondamental en matière de T.S.F. est certainement l'arrêté du 22 Juin 1911. Il est le premier qui ait paru, et servit de base aux textes plus récents qui furent successivement édictés. Les modifications postérieures l'élargirent sans doute, mais sans altérer l'esprit du texte, qui paralysait pour longtemps l'essor de la radiotélégraphie privée. Sans doute doit-on faire entrer en ligne de compte certaines considérations atténuantes : la menace allemande se précisait ; la T.S.F. restait encore enveloppée de mystère et de danger. Bref, l'arrêté de 1911 interdit formellement toute transmission de signaux, et n'autorisait que la réception des signaux météorologiques ou horaires.

Voici du reste le texte complet de l'arrêté du 22 juin 1911.

Article 1.

INSTALLATIONS RADIOTÉLÉGRAPHIQUES. — L'installation radiotélégraphique sera soumise à l'approbation préalable de l'Administration des Postes et des Télégraphes.

Sauf exception autorisée par l'Administration des Postes et des Télégraphes, il ne pourra être employé, dans la constitution des postes, que des appareils construits en France et des matériaux fournis par des constructeurs ou manufacturiers ayant leurs usines en France.

Le pétitionnaire devra fournir à bref délai, à l'Administration au cours du fonctionnement de son poste, tous les renseignements qui lui seront demandés.

INSTALLATIONS. ENTRETIEN DES POSTES. — Les postes seront installés et entretenus par les soins et aux frais du pétitionnaire.

Les appareils seront placés dans un local fermant à clef et inaccessible à toute personne étrangère au service du pétitionnaire.

Toutes les modifications qui seront apportées ultérieurement aux installations devront être notifiées à l'Administration des Postes et Télégraphes.

Article 2.

UTILISATION DU POSTE. — Les postes de réception des signaux horaires ne pourront être utilisés que pour la réception des signaux horaires transmis par le poste de la Tour Eiffel. Toute transmission de signaux sera formellement interdite.

Article 3.

SECRET DES CORRESPONDANCES. — *Le contenu des télégrammes transmis par la télégraphie sans fil qui seraient perçus par les postes de réception des signaux horaires ne devra être divulgué à qui que ce soit, en dehors des fonctionnaires désignés par l'Administration ou des officiers de police judiciaire compétents.*

Il ne devra être fait aucun usage de ces télégrammes.

Article 4.

CONTROLE. — *L'Administration des Postes et des Télégraphes se réserve d'exercer sur les postes autorisés un contrôle permanent ou temporaire, à son gré, et de la façon qui lui semblera la plus convenable. Les frais de toute nature auxquelles ce contrôle pourrait donner lieu seront remboursés par le pétitionnaire.*

Ce contrôle pourra être exercé dès le moment où commencera l'édification des postes.

Les agents de l'Administration des Postes et des Télégraphes auront le droit de pénétrer à toute heure dans les locaux où sont installés les appareils pour exercer toutes les opérations de contrôle jugées nécessaires.

Article 5.

IRRESPONSABILITÉ DE L'ÉTAT. — L'Etat ne sera soumis à aucune responsabilité à raison des difficultés qui pourraient surgir entre le pétitionnaire et les particuliers, sociétés ou compagnies à qui l'autorisation d'exploiter des postes de télégraphie sans fil aurait été accordée ou, en général, avec qui que ce soit et pour quelque cause que ce soit.

Article 6.

CARACTÈRE DE L'AUTORISATION. RÉVOCATION. — Les autorisations d'installer des postes de télégraphie sans fil destinés à la réception des signaux horaires ne sont accordées qu'à titre essentiellement précaire et révocable.

Elles ne comportent aucun privilège et ne sauraient faire obstacle à ce que des autorisations de même nature fussent accordées ultérieurement à qui que ce soit.

Aucun poste de télégraphie sans fil autorisé ne peut être cédé sans le consentement exprès et par écrit de l'Administration des Postes et Télégraphes.

Celle-ci pourra, à tout époque et pour quelque cause que ce soit, suspendre ou révoquer les autorisations accordées par elle sans qu'elle soit tenue de payer une indemnité quelconque ou de faire connaître les motifs de sa décision.

A la première réquisition de l'Administration des Postes et des Télégraphes, le pétitionnaire devra immédiatement mettre son poste hors d'état de fonctionnement.

Un délai d'un mois pourra être accordé pour la suppression des postes visés dans le présent arrêté.

Si ce délai était dépassé, l'Administration des Postes et des Télégraphes pourrait faire procéder à cette opération aux frais du pétitionnaire.

Article 7.

LOIS ET RÈGLEMENTS A INTERVENIR. — Le pétitionnaire devra se soumettre à toutes les dispositions d'actes législatifs, réglementaires et administratifs à intervenir en matière d'échange de signaux par ondulations électriques ou d'établissement de postes de télégraphie sans fil.

Paris, 22 Juin 1911.

Le décret du 24 Février 1917 maintenait, évidemment, la demande d'autorisation pour les postes de réception « horaires et météorologiques » mais instituait une taxe de 5 francs par poste d'écoute. L'article 2 du même décret annonçait d'autre part que l'autorisation d'établir un poste radio-électrique de transmission pourrait être accordée à des particuliers.

L'arrêté du 2 Juin 1920, plus précis dans le détail et d'une portée plus considérable, est relatif aux communications radio-électriques privées. Aux termes de cet arrêté les particuliers peuvent utiliser pour leur correspondance les transmissions par télégraphie et par téléphonie sans fil. Mais cet arrêté par une erreur d'une incalculable portée assimilait la télégraphie sans fil à la télégraphie avec fil, et instituait pour l'établissement des postes virtuellement concédés des taxes absolument prohibitives.

Droit de 45 francs par an et par kilomètre de distance séparant les deux postes correspondants.

Droit de 45 francs par poste en sus des deux postes nécessaires pour réaliser la communication.

Voici le texte des arrêtés du 2 Juin 1920, et du 18 Juin 1921.

ARRÊTÉ DU 2 JUIN 1920

fixant les conditions d'établissement et d'usage des postes radioélectriques concédés aux particuliers.

Le Sous-Secrétaire d'Etat des Postes et des Télégraphes,

ARRÊTE :

Sont fixées ainsi qu'il suit les conditions d'établissement et d'usage des postes radioélectriques qui, par application du décret du 24 Février 1917, peuvent être concédés aux particuliers, après avis des Ministres de la Guerre et de la Marine, pour constituer des communications servant à l'échange de la correspondance d'intérêt privé.

Article premier. — Le pétitionnaire doit adresser à l'Administration des Postes et Télégraphes la nomenclature des appareils qu'il se propose d'utiliser en spécifiant leurs caractéristiques techniques et leur provenance, ainsi qu'un schéma des communications qu'il désire réaliser.

Il doit fournir à l'Administration, au cours du fonctionnement de postes concédés, tous les renseignements qui lui sont demandés.

Les postes sont installés, exploités et entretenus par les soins et aux frais du concessionnaire.

Toutes les modifications ultérieures à ces installations doivent être notifiées au préalable à l'Administration des Postes et des Télégraphes.

L'énergie des ondes émises doit être limitée à celle strictement nécessaire pour assurer une bonne communication.

Il ne doit être fait usage que des longueurs d'ondes fixées par l'Administration des Postes et des Télégraphes après entente avec les concessionnaires.

Art. 2. — Les redevances fixées pour droit d'usage des lignes et des postes d'intérêt privé, ainsi que des dispositions relatives à la perception de ce droit d'usage, sont applicables aux communications radioélectriques d'intérêt privé.

Ce droit d'usage est calculé à raison du nombre de postes appartenant à une même concession et de la distance kilométrique mesurée à vol d'oiseau séparant deux postes correspondants. Lorsque l'un des postes est mobile, la distance considérée est la distance moyenne à laquelle ont lieu les communications.

Le montant du droit d'usage est exigible à partir du jour où la communication est mise en service ; il est calculé pour la première année proportionnellement au temps restant à courir jusqu'au 31 Décembre ; il est, pour les années suivantes, acquis à l'Etat dès le 1^{er} Janvier, pour l'année entière, et doit être versé à la première réquisition de l'Administration.

Art. 3. — Les postes radioélectriques concédés ne peuvent être utilisés que pour des échanges de correspondance à effectuer seulement entre eux.

Art. 4. — Le concessionnaire ne doit divulguer à qui que ce soit, en dehors des fonctionnaires désignés par l'Administration ou des officiers de police judiciaire compétents, le contenu des télégrammes ou des conversations perçues par ces postes et qui seraient transmis par d'autres stations radioélectriques.

Il ne doit en faire aucun usage.

Le concessionnaire est responsable des divulgations qui seraient commises par les agents appelés à desservir les postes concédés.

Art. 5. — Les transmissions effectuées par le concessionnaire ne doivent pas troubler celles que l'Etat effectue pour ses propres besoins.

Le concessionnaire doit, à toute invitation de l'administration, cesser les transmissions effectuées par ses postes pendant telle période qui lui est fixée.

Il est tenu de transmettre, lorsqu'il en est requis, la correspondance officielle avec priorité sur tous les autres télégrammes et d'en assurer la remise au destinataire, sans aucune indemnité.

Art. 6. — L'Administration des Postes et des Télégraphes se réserve d'exercer sur les postes du concessionnaire un contrôle permanent ou temporaire, à son gré et de la façon qui lui paraîtra la plus convenable. Les frais de toute nature auxquels pourrait donner lieu le contrôle sont remboursés par le concessionnaire sur production de titres de perception dressés par l'Administration des Postes et des Télégraphes.

Les agents de contrôle de l'Administration des Postes et des Télégraphes ont le droit de pénétrer à toute heure dans les locaux où sont installés les appareils pour exercer toutes les opérations de contrôle jugées nécessaires.

Le concessionnaire doit faire connaître quarante-huit heures à l'avance à l'Administration des Postes et des Télégraphes la date à laquelle il mettra ses postes en service.

L'Administration peut, si elle en reconnaît l'utilité, exiger à tout moment et à première réquisition que les postes autorisés soient desservis temporairement ou d'une façon permanente par ses agents.

Art. 7. — L'Etat n'est soumis à aucune responsabilité à raison des difficultés qui peuvent surgir entre le concessionnaire et les particuliers, sociétés ou compagnies, à qui l'autorisation des postes radioélectriques aurait été accordée ou, en général, avec qui ce soit et pour quelque cause que ce soit.

Art. 8. — Les concessions sont accordées à titre essentiellement précaire et révocable.

En conséquence, l'Administration des Postes et des Télégraphes peut, à toute époque, et pour quelque cause que ce soit, suspendre ou révoquer les autorisations accordées sans qu'elle soit tenue de payer une indemnité à quelque titre que ce soit ni de faire connaître au concessionnaire les motifs, de sa décision.

A première réquisition de l'Administration des Postes et des Télégraphes, le concessionnaire doit immédiatement mettre ses postes hors d'état de fonctionner aussi bien à la réception qu'à la transmission.

Un délai d'un mois peut être accordé pour la suppression des postes autorisés.

Si ce délai était dépassé, l'Administration des Postes et des Télégraphes pourrait faire procéder à cette opération aux frais du concessionnaire.

Aucun poste radioélectrique autorisé ne peut être cédé sans le consentement exprès et par écrit de l'Administration des Postes et des Télégraphes.

Art. 9. — Les concessions accordées sont soumises de plein droit à toutes les dispositions d'actes législatifs,

réglementaires et administratifs intervenus ou à intervenir en matière d'échange de signaux par onduations électriques, d'établissement de postes radioélectriques ou de concessions de lignes et de postes d'intérêt privé ainsi qu'aux redevances qui pourraient être ultérieurement établis.

Art. 10. — Le présent arrêté sera déposé au Sous-Secrétariat des Postes et des Télégraphes (Service central) pour être notifié à qui de droit.

Paris, le 2 Juin 1920.

ARRÊTÉ DU 2 JUIN 1921

fixant les conditions d'établissement et d'usage des postes radio-électriques émetteurs qui peuvent être concédés aux particuliers (*Journal Officiel* du 21 Juin 1921).

Le Sous-Secrétaire d'Etat des Postes et des Télégraphes.

Vu le décret-loi du 27 Décembre 1851 concernant le monopole et la police des lignes télégraphiques :

Vu le décret du 24 Février 1917 relatif à la transmission et à la réception des signaux radio-électriques ;

Vu le décret du 15 Mai 1917 modifiant le précédent,

ARRETE :

Sont fixées ainsi qu'il suit les conditions d'établissement et d'usage des postes radio-électriques émetteurs qui, par application du décret du 24 Février 1917 peuvent être concédés aux particuliers, après avis des Ministres de la Guerre et de la Marine, pour effectuer des essais ou des expériences :

Article premier. — Les demandes d'autorisation sont adressées à l'Administration des Postes et des Télégraphes.

Les pétitionnaires doivent faire connaître l'endroit précis où fonctionnera le poste, indiquer les principales caractéristiques techniques de ce dernier (mode d'émission, puissance, longueur d'onde, etc.) et fournir un schéma de principe de l'installation à réaliser au début.

Ces renseignements doivent être accompagnés de toutes justifications utiles, quant au but poursuivi, lorsque le pétitionnaire se propose d'utiliser une puissance de plus de 100 watts et une longueur d'onde supérieure à 200 mètres.

Toutes les modifications importantes de principes apportées ultérieurement dans la constitution du poste concédé doivent également être notifiées à l'Administration des Postes et des Télégraphes qui examinera s'il y a lieu de rendre applicable à la nouvelle installation l'autorisation primitivement accordée.

Art. 2. — Si rien ne s'oppose à l'établissement du poste projeté, le pétitionnaire est invité à établir sur timbre, en double expédition, une demande portant engagement de se soumettre aux conditions prévues par le présent arrêté.

Art. 3. — Dès que l'autorisation accordée lui a été notifiée, le concessionnaire peut procéder à l'installation de son poste ; cette installation est faite par ses soins et à ses frais. Il en est de même, par la suite, pour l'entretien du poste.

Art. 4. — Les autorisations accordées ne comportent aucun privilège et ne peuvent faire obstacle à ce que des

autorisations de même nature soient accordées ultérieurement à un pétitionnaire quelconque. Elles ne peuvent être transférées à des tiers.

Les concessions sont accordées à titre essentiellement précaire et révocable.

En conséquence, l'Administration des Postes et des Télégraphes peut, à toute époque et pour quelque cause que ce soit, suspendre ou révoquer les autorisations accordées sans qu'elle soit tenue de payer une indemnité à quelque titre que ce soit, ni de faire connaître au concessionnaire les motifs de sa décision.

À la première réquisition de l'Administration des Postes et des Télégraphes, le concessionnaire doit immédiatement mettre son poste hors d'état de fonctionner. Un délai maximum d'un mois peut être accordé pour la suppression définitive du poste.

Dans le cas où il ne serait pas déferé à ses injonctions, l'administration des postes et des télégraphes pourrait faire procéder, aux frais du concessionnaire, à la mise hors d'état de fonctionnement du poste et à sa suppression.

La concession peut également prendre fin, à toute époque, par la volonté du concessionnaire. Dans ce cas aussi, sont applicables les dispositions qui précèdent, concernant la mise hors d'état de fonctionnement du poste et son démontage.

Les concessions de postes émetteurs d'essais ou d'expériences étant accordées aux risques et périls des bénéficiaires, l'Etat n'est soumis à aucune responsabilité à raison des difficultés qui pourraient surgir entre un concessionnaire et des particuliers, sociétés ou compagnies, à qui l'autorisation d'utiliser des postes radio-électriques aurait été accordée, ou en général qui que ce soit et pour quelque cause que ce soit.

Art. 5. — *Les postes concédés ne peuvent être utilisés que pour des recherches scientifiques ou des essais d'appareils ; ils ne peuvent servir, en aucun cas, à transmettre des correspondances ayant un caractère personnel et actuel, même dans l'intérêt particulier du seul concessionnaire.*

Art. 6. — L'emploi, par le concessionnaire d'un poste d'émission, d'un poste de réception conjugué avec le précédent, entraîne pour ce concessionnaire l'obligation de se soumettre en outre aux dispositions réglementaires relatives à l'établissement et à l'usage de postes radio-électriques récepteurs et, par suite, d'adresser à l'administration des postes et des télégraphes la demande d'autorisation correspondante.

Art. 7. — *L'Administration des Postes et des Télégraphes se réserve d'exercer, sur les postes autorisés, un contrôle permanent ou temporaire, à son gré et de la façon qui lui paraîtra la plus convenable.*

En outre, le concessionnaire est soumis, dès que l'autorisation lui est notifiée, au paiement du droit de contrôle prévu par l'article 44 de la loi de finances du 31 Juillet 1920.

Art. 8. — Les concessions accordées sont soumises de plein droit à toutes les dispositions d'actes législatifs ou réglementaires intervenus ou à intervenir en la matière.

Art. 9. — Le présent arrêté sera déposé au Sous-Secrétariat d'Etat des Postes et des Télégraphes (Service central) pour être notifié à qui de droit.

Paris, le 18 Juin 1921.

Voilà, mise sous les yeux dans son ensemble et dans ses caractères essentiels, la législation française de la T.S.F. Qu'en ressort-il ? Quels sont les traits principaux qu'accuse un premier examen ? Une erreur initiale, très grave, qui provient d'une assimilation illogique et hâtive de la télégraphie avec fil avec la télégraphie sans fil. Des lacunes, en deuxième lieu, tant dans la réception que dans l'émission, si préjudiciables qu'elles aboutissent en fait à la paralysie complète de la T.S.F.

La législation de la T.S.F. est calquée, mot à mot sur celle de la télégraphie avec fil. L'erreur sort même des limites des frontières pour s'étendre aux communications radiotélégraphiques de la France, avec ses colonies, l'Europe et l'Amérique. Pour ce qui est du domaine purement national, on concède 50 km. dans les transmissions privées entre deux postes reliés par fil. On concède à la T.S.F. un champ assurément plus vaste en apparence : 45 francs par an et par kilomètre, dans la transmission unilatérale. N'est-ce pas là un tarif absolument prohibitif puisque la portée de l'émission radio-électrique, sans être illimitée, dépasse pour une faible énergie employée les limites du territoire ? Pour les transmissions bilatérales, c'est-à-dire avec émission et réception à chaque poste, l'assimilation est bien plus rigoureuse : la portée qui vous est concédée ne doit pas dépasser 50 kilomètres, c'est à peine de quoi correspondre d'un arrondissement à l'autre.

Même assimilation pour les échanges intereuropéens : il n'est plus question de distances sans doute, mais de taxes à percevoir. Le décret du 11 Juillet 1921 dit en propres termes, article 1 :

« Dans les relations avec les pays d'Europe, la taxe de T.S.F. est égale à celle qui résulte du partage des taxes télégraphiques revenant aux offices ou compagnies qui interviendraient dans la transmission des télégrammes, si ceux-ci étaient acheminés par la voie télégraphique normale. »

Voilà la situation faite en France, soit au point de vue des distances, soit au point de vue des taxes, aux échanges privés par T.S.F., soit sur le sol national, soit entre notre territoire et le territoire européen. Peut-on continuer à assimiler en France la télégraphie avec fil à la télégraphie sans fil, alors que 15.000 Américains communiquent quotidiennement par T.S.F. sur 1.200 kilomètres de distance, et que leurs postes

privés viennent nous toucher à travers l'Océan de leurs appels ?

Les lacunes de cette législation bureaucratique ont des conséquences encore plus graves. L'arrêté du 22 Juin 1911 dit au sujet de l'émission : « Le contenu des radiotélégrammes ne devra être divulgué à qui que ce soit, en dehors des fonctionnaires désignés par l'Administration ou des officiers de police judiciaire compétents. Il ne devra être fait aucun usage de ces télégrammes. » L'arrêté ne peut être plus formel. La réception ne doit avoir aucun but pratique. Les textes postérieurs en faisant silence sur ce point n'ont rien modifié.

Pour l'émission, l'arrêté du 18 Juin 1921, tout en insistant sur la possibilité d'obtenir l'autorisation de ces postes, précise et ordonne que : « Article 5. — Les postes concédés ne peuvent être utilisés que pour des recherches scientifiques ou des essais d'appareils ; ils ne peuvent servir, en aucun cas à transmettre des correspondances ayant un caractère personnel et actuel, même dans l'intérêt particulier du seul concessionnaire. » Que peut-on avoir intérêt à transmettre, si ce n'est des nouvelles sinon personnelles, à tout le moins actuelles ? Il vaudrait mieux dire que la réception doit être considérée comme un passe-temps de monomane et que l'émission est interdite.

* * *

L'utilisation de la T.S.F. s'étend en Amérique à tous les milieux, à toutes les idées et renouvelle au-delà de l'Océan tous les aspects de la vie sociale : commerce, industrie, agriculture, sports, arts, religion. Mr. Paul Godley annonçait même à la séance mémorable de la Wireless Society of London, le 23 Novembre 1921, une application plus imprévue encore, et plus retentissante de la T.S.F. :

« La Radio Corporation of America propose actuellement d'installer au Parlement de Washington un poste émetteur de téléphonie sans fil, de façon que chaque citoyen, où qu'il se trouve, puisse écouter

les débats parlementaires et les discours du Président. Il n'est pas déraisonnable de penser que cela sera réalisé avant deux ou trois ans, et l'on peut s'imaginer quelle énorme impulsion sera donnée ainsi à la T.S.F. d'amateurs en Amérique. »

Il faudra sans doute plus de temps pour réaliser en France cet audacieux projet. Ne pourrait-on du moins songer à installer un poste émetteur de T.S.F. auprès de la Commission extraparlamentaire et de la Commission interministérielle de T.S.F., dont le but devrait être d'élaborer une nouvelle législation, pour nous renseigner sur leurs séances et leurs travaux ?

Le poste militaire de la T.S.F., si admirablement outillé, et que dirige avec une si haute compétence le Général Ferrié, membre de l'Académie des Sciences, a proposé d'envoyer chaque jour aux particuliers, aux banques, aux journaux par téléphonie sans fil les nouvelles politiques, financières, industrielles. Cette innovation sera de la plus haute utilité. Mais ne serait-il pas nécessaire, au préalable, de réformer la législation de la T.S.F. et d'autoriser ceux qui recevront ces radiotélégrammes parlés « à en faire usage » ?

Le poste de la Tour Eiffel annonce également qu'en collaboration avec l'Office National Météorologique, il enverra chaque jour aux agriculteurs français les prévisions régionales du temps au moment où elles viennent d'être élaborées. Aucune information ne sera plus pratique ni plus rapide. Mais croit-on que les agriculteurs français, si attachés aux vieux usages et à la tradition, si lents à suivre les opinions avancées, se muniront immédiatement de récepteurs radio-téléphoniques ? N'est-il pas nécessaire, si l'on veut généraliser ces indispensables progrès, de répandre la T.S.F. dans tous les milieux, dans tous les publics, et d'en hâter la diffusion par l'institution d'un régime de plus grande et de plus complète liberté ?

Alexandre BERGOUNIOUX.

La T.S.F. pratique

LA SÉLECTION DES ÉMISSIONS

La plupart des montages décrits à l'usage des amateurs, s'ils facilitent la recherche des émissions ne permettent en revanche qu'une bien mauvaise sélection, et bien peu peuvent suivre l'écoute des postes faibles et lointains lorsque les stations puissantes et rapprochées entrent en fonctionnement.

Il existe cependant des montages simples et faciles à réaliser permettant d'obtenir une bonne syntonie, même sur antenne.

Parmi ceux-ci il en est un particulièrement facile à réaliser et qui donne d'excellents résultats : „l'Amplificateur à résonnance”.

Un amplificateur à résonnance est établi suivant le schéma de la figure 1.

La totalité de la self d'antenne P est placée sur la grille d'une lampe montée en amplificateur, sur la plaque est intercalé un circuit oscillant (secondaire) réglable sur la longueur d'onde à obtenir. On doit

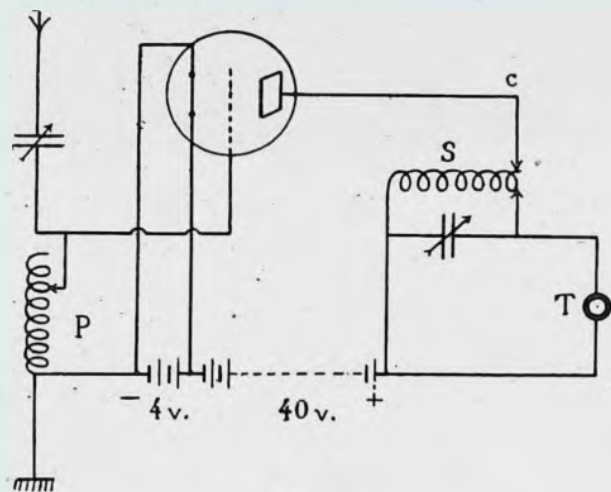


Fig. 1

éviter tout couplage entre le primaire et le secondaire qui doivent être éloignés l'un de l'autre à la construction.

Un couplage même faible serait nuisible et provoquerait l'amorçage d'oscillations entretenues (réaction), or, pour que l'appareil fonctionne en résonnance il est indispensable surtout pour les ondes longues de ne pas chercher la réception par battements en désaccordant les circuits ; en effet, plus l'onde reçue

est longue plus il faut désaccorder ces circuits pour obtenir les battements, et l'appareil fonctionne loin de la résonnance dans de mauvaises conditions. Dans ce cas toute diminution de couplage diminue beaucoup la puissance de réception mais améliore peu la syntonie. Cet amplificateur donne donc les meilleurs résultats avec hétérodyne séparé ceci est un inconvénient qui peut faire reculer les amateurs.

Mais voici ses avantages : Amplifier au maximum le poste accordé et celui-ci seulement, supprimer les circuits à fer qui déforment la parole ou les résistances qui varient.

Un changement de couplage au cours d'une réception ne change pas la résonnance et n'oblige pas à retoucher les réglages primaire et secondaire.

Meilleure utilisation du détecteur ou de l'amplificateur qui suivent grâce à l'autotransformateur de couplage (fig. 2).

Pour modifier le couplage on agit soit sur le rhéostat de chauffage de la lampe soit sur le curseur C, la

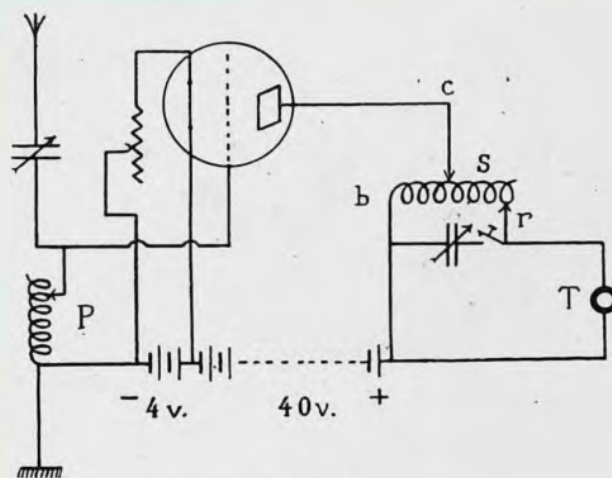


Fig 2

bobine S constituant un autotransformateur à rapport variable, primaire entre C et B, secondaire entre R et B, ce couplage croît comme le nombre de spires insérées dans la plaque, et la tension recueillie pour la détection ou l'amplification croît comme le rapport de transformation de l'Oudin ainsi constitué.

Pour la recherche d'un poste, la lampe est chauffée au maximum ; le secondaire rendu apériodique par coupure en K, la self et le couplage étant au maximum.

La recherche se fait au primaire en agissant sur la self et le condensateur d'antenne. Aussitôt le poste entendu, abandonner le primaire pour n'y plus revenir, diminuer la self secondaire et le couplage jusqu'à l'affaiblissement de la réception ensuite rétablir l'accord à l'aide du condensateur remis en circuit, s'il y a brouillage, diminuer le chauffage et chercher le rapport convenable à l'aide du curseur C.

La syntonie sur antenne à Paris se trouve meilleure que celle obtenue avec une réception simple sur cadre à 10 km. Ces amplificateurs peuvent être construits à étages multiples, et pour toutes longueurs d'ondes, ils sont applicables à tous systèmes de bobinage y compris les nids d'abeilles.

Les différents systèmes et la manière de les réaliser seront décrits dans cette revue ; chaque mois un montage nouveau sera détaillé et sera exposé en fonctionnement dans la salle d'écoute du Radio-Club de France pendant le mois.

Le premier sera un dispositif de réception sur cadre ou sur antenne des petites longueurs d'onde de 125 à 400 mètres.

André THOMAS.

LES GRANDS CADRES

Quel est l'amateur qui ne désire construire un cadre ?

En effet, tout le monde n'a pas la facilité d'établir une bonne antenne, même petite, surtout dans une ville.

On peut toujours établir un collecteur d'ondes de fortune permettant de recevoir tant bien que mal quelques postes puissants, mais on reçoit surtout dans ce cas beaucoup de parasites provenant, par exemple, du courant du secteur, des démarrages du métro ou des tramways voisins, etc.

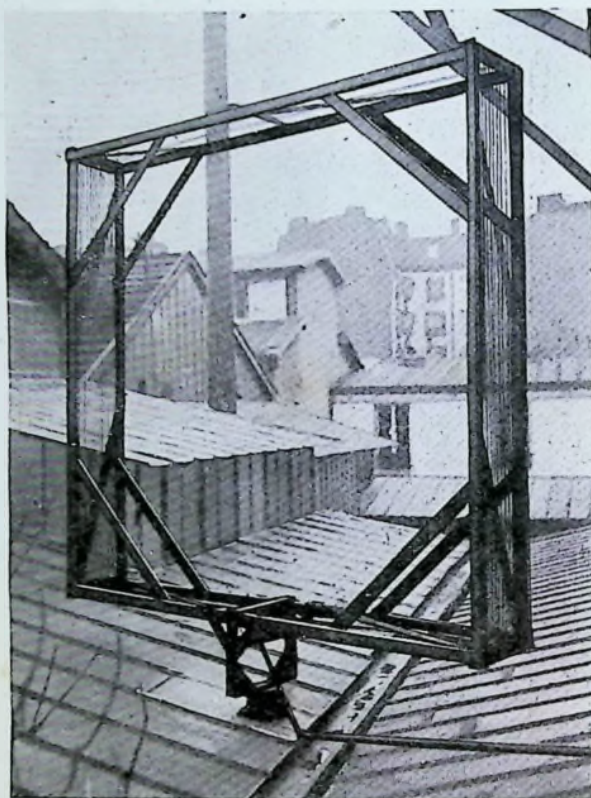
Aussi dans ces conditions la réception sur cadre s'impose.

Je ne reviendrai pas ici sur la description des diverses formes de cadres employés en T.S.F. ni sur les avantages de sélection et de simplification qu'ils apportent dans les montages de réception, je vous donnerai seulement quelques « bons tuyaux » sur la façon de les construire.

Vous n'ignorez pas que, plus grandes seront les dimensions de votre cadre moins vous aurez besoin d'amplifier et par conséquent, moins d'accumulateurs à charger, de lampes à remplacer, etc...

Mais, me direz-vous, un grand cadre, c'est lourd, coûteux, difficile à établir solidement ! Oui, peut-être par les moyens courants, mais la photo ci-dessous vous montrera qu'on peut faire grand, solide, très léger et peu coûteux.

Ce cadre a en effet 3 mètres de côté et ne pèse



qu'une vingtaine de kilos. Il est suspendu par un simple fil de cuivre et tourne au moyen de deux ficelles, très facilement.

Le principe de construction a été employé, notamment dans les bois pour avions. Ce sont de minces planchettes de peuplier clouées autour de petits carrés de bois placés de distance en distance.

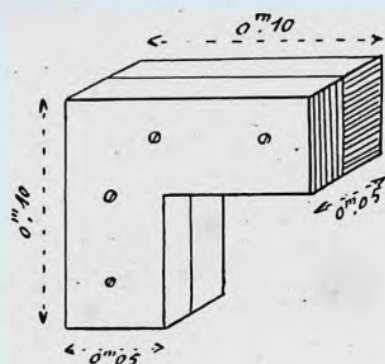
Dans le modèle ci-dessus les planchettes de peuplier avaient 1 mètre de long, 55 millimètres de large et 5 millimètres d'épaisseur.

Les carrés de bois (en chêne de préférence) ont 5 x 5 centimètres et 2 centimètres environ d'épaisseur. Les planchettes sont clouées entre elles et sur les carrés de bois avec de petites pointes de cuivre à têtes plates.

Vous voyez qu'avec très peu de bois et un peu de patience vous fabriquerez des montants de 1, 2, 3 mètres et plus, très légers et très solides.

Pour assembler les coins des deux carrés dont on forme le cadre on coupe les montants à 45° et on les réunit par une équerre en bois formée de deux épaisseurs ayant leur fil à 90° (fig. 2), ceci pour empêcher le cadre de se casser à l'angle.

Dans le cas présent les deux épaisseurs avaient chacune 2,5 centimètres et les deux branches de l'L ainsi formé avaient 10 centimètres de long et 5 centimètres. Ces équerres étaient également en chêne.



Il est facile, une fois obtenus les deux carrés du cadre, de les réunir à une certaine distance l'un de l'autre (suivant la longueur du fil que l'on veut y enrouler) par des planchettes qui formeront les 4 coins, et aussi quelques entre-

toises et écharpes en planchettes légères destinées à empêcher le cadre de se déformer une fois fini. Si votre cadre doit être placé à l'extérieur, il faut protéger le bois contre les intempéries. Un bon moyen est de l'imprégner d'un vernis fait, soit de goudron de Norvège dilué d'essence, soit de bitume de Judée dissous de la même façon. Cette façon de procéder imbibe profondément le

bois et le protège fort bien. On peut aussi, et c'est ce qui a été fait pour le cadre ci-dessus envelopper les montants de bandelettes de calicot par exemple que l'on vernit ensuite. Ce procédé donne beaucoup de solidité!

Pour supporter le fil sur le cadre, un bon moyen est de se servir de petites poulies d'angle en porcelaine que l'on trouve chez les marchands d'appareillage électrique et dont on choisit la dimension suivant l'écartement que l'on veut donner aux spires. Ces poulies ont en plus l'avantage de ne pas casser le fil dans les angles et d'être très isolantes. Pour un cadre extérieur il est avantageux de se servir de fil lumière isolé à 300 ou 600 mégohms.

Pour enrouler ce fil sur le cadre, celui-ci étant disposé à plat, on enroule ce fil à peu près à la place qu'il doit occuper en le tendant moyennement. Ceci fait, on le fait monter sur les poulies d'angle que l'on place à mesure, ce qui le met définitivement à sa place en lui donnant sa tension normale. Les poulies d'angle sont ainsi fixées par la tension seule du fil et lui assurent un écartement bien régulier.

Un cadre monté de la façon qui vient d'être décrite résiste très bien à la pluie et donne de très bons résultats.

RENÉ BERNARD

Chronique du Radio-Club

Heures d'ouverture. — Depuis la fin de Janvier, le Club est ouvert très régulièrement chaque jour de la semaine, de 17 heures à 19 h. 30, et les mardi et jeudi de 20 h. 30 à 22 h. 30. Le jeudi et le samedi l'ouverture a lieu une demi-heure plus tôt pour permettre l'audition des concerts radiophoniques de la Tour Eiffel qui commencent à 16 h. 30. Un récepteur haut parleur monté sur un puissant amplificateur a été récemment installé.

Cours de lecture au son. — A partir du 1^{er} Avril le Radio-Club de France organise trois fois par semaine un cours de lecture au son pour tous ses membres.

Renseignements au Club, 95, rue de Monceau.

Conférences. — Une série de quatre conférences avec projections lumineuses a été organisée. Ces conférences ont eu lieu chaque vendredi à 20 h. 45 à l'amphithéâtre de l'Ecole Spéciale des Travaux Publics, 12, rue du Sommerard. La première conférence sur les grands postes de T.S.F. a été donnée le vendredi 24 Février. La deuxième sur la direction des ondes, par M. Bellini,

docteur ès-Sciences, ingénieur-conseil en T.S.F., a été donnée le vendredi 3 Mars. Les conférences suivantes sur la radiotéléphonie (avec expériences) et sur la T.S.F. et la Presse (législation de la T.S.F.) ont eu lieu respectivement le 10 et le 17 Mars à la même heure.

Section de Marseille. — M. Robert Lénier, membre de la section de Paris, est délégué par le Bureau du Radio-Club de France pour s'occuper de la création d'une section à Marseille, en accord avec M. Lemonnier, directeur de l'Ecole Modèle de Télégraphie, 13, avenue des Capucines, à Marseille.

Travaux en cours. — Le Radio-Club de France a entrepris de dresser un répertoire de tous les brevets français concernant la T.S.F. et la haute fréquence. Ces recherches importantes sont poussées activement et bientôt les brevets seront classés par catégories (alternateurs, amplificateurs, condensateurs, tubes à vide, etc...), ce qui facilitera beaucoup les recherches aux inventeurs et aux constructeurs.

La T.S.F. Maritime

AUX OFFICIERS RADIOTÉLÉGRAPHISTES DE LA MARINE MARCHANDE

C'est à mes camarades de bord, à tous ceux qui ont présents à l'esprit les angoissants S.O.S., et qui contribuèrent par leurs messages à sauver d'une mort certaine des milliers d'êtres, c'est aux officiers radiotélégraphistes de la marine marchande que j'adresse cet appel.

Beaucoup d'entre eux se sont déjà ralliés, dès sa création au Radio-Club de France, et ont trouvé en lui un collaborateur, un ami des plus précieux. Notre association, qui est étrangère cependant à toute ingérence dans les questions d'ordre purement corporatif, n'a cessé de s'intéresser activement à toutes les questions qui se rattachent à la T.S.F. maritime.

Aujourd'hui paraît le premier numéro de « *Radio-Revue* », publication du Radio-Club de France. Que les officiers radiotélégraphistes considèrent cette revue comme leur bulletin officiel.

Un vaste champ d'action, en effet, nous est ouvert. « *Radio-Revue* » se propose de veiller au respect ou à l'application de la Législation de la T.S.F. dans tous ses domaines, notamment à la sécurité des vies humaines en mer, à l'obligation d'installer la T.S.F. et des radiogoniomètres à bord de tous les bâtiments de commerce.

« *Radio-Revue* » examinera d'autre part avec la plus amicale bienveillance les revendications d'ordre moral que les officiers radiotélégraphistes voudront bien lui soumettre, et les appuiera de son mieux.

C'est une œuvre de haute humanité que nous nous proposons comme idéal. Dans ce but, il importe avant tout de rassembler en faisceau les bonnes volontés, qui, isolément se trouvent désorientées et sans force. Toutes les volontés, toutes les capacités doivent donc s'unir dans un but de syndicalisme et de civilisation.

Si j'engage ainsi mes camarades à donner leur adhésion à l'œuvre entreprise par le Radio-Club de France, et par *Radio-Revue*, c'est que je souhaite d'affermir chez eux la valeur technique, d'améliorer

leur situation matérielle et morale, pour que cet accroissement de valeur et de bien-être vienne appuyer de toute sa force leur droit syndical.

G. FAUBERT,

*Président du Syndicat des Officiers Radiotélégraphistes
de la Manche et de l'Océan.*

* * *

Nous rappelons à MM. les Officiers Radiotélégraphistes de la Marine Marchande que nous serons heureux de publier dans *Radio-Revue*, les observations d'ordre technique qu'ils auraient pu faire au cours de leurs traversées. Notamment les cas de réception à grande distance, les portées extraordinaires accomplies par leurs stations, les phénomènes d'absorption des ondes qu'ils auraient constatés en certains points du globe, etc., etc.

Cette documentation sera des plus précieuses et pourra être utilisée par les techniciens.

* * *

Nous avons reçu d'un opérateur de T.S.F. de bord une lettre dans laquelle il se plaint que certains grands paquebots soient encore équipés avec des stations qui ne répondent plus aux exigences des communications, notamment en ce qui concerne la réception à grande distance. Il demande que tous les grands paquebots sans exception soient dotés d'amplificateurs pouvant permettre aux opérateurs de capter au milieu des océans les messages de presse ainsi que les indications radiogoniométriques. Nous ne pouvons que nous associer à cette requête.

* * *

Nous apprenons que cinq postes d'inspecteurs du service radiotélégraphique viennent d'être créés sur nos cinq principales lignes maritimes. Ces inspecteurs ont été choisis parmi le personnel navigant des officiers radiotélégraphistes de la Marine Marchande. Ils auront le contrôle et l'inspection du service sur les lignes qui leur sont respectivement dévolues. Ils auront les prérogatives et les privilèges des officiers

supérieurs à bord des navires de la Marine Marchande Le Radio Club de France ne peut que se féliciter de la création de ces cinq postes qui offrent de nouveaux débouchés à la carrière des opérateurs de bord.

* * *

Le Radio-Club de France a pris l'initiative d'une intervention auprès des Pouvoirs Publics et du Ministère compétent en faveur des officiers radiotélégraphistes de la Marine Marchande. Il a demandé instamment auprès du Ministre de la Marine que la distinction de la Légion d'Honneur soit concédée aux radiotélégraphistes dont les titres de guerre étaient les plus brillants, et qui jusqu'ici n'ont pas été compris dans cette distinction. Nous espérons que le gouvernement fera droit à notre légitime requête et que l'exemple d'abnégation et de sacrifice

donné pendant la guerre par cette catégorie de la Marine sera récompensé à sa juste valeur.

* * *

A la suite du gala de la T.S.F. donné le jeudi, 15 Décembre 1921, au Théâtre des Champs-Élysées, au profit des veuves des officiers radiotélégraphistes de la Marine Marchande, le Radio-Club de France a reçu le télégramme suivant :

« *Le Havre, 16 Décembre, 10 heures.* — Vous prions présenter au nom des officiers radiotélégraphistes Marine Marchande hommage reconnaissant à haut patronage gala donné au profit veuves officiers radiotélégraphistes ainsi que félicitations et remerciements au Radio-Club de France. »

« *Syndicat Radiotélégraphistes* ».

Échos

LE GÉNÉRAL FERRIÉ A L'INSTITUT.

Le Général Ferrié, inspecteur général de la Télégraphie Militaire, qui avait reçu en juillet dernier le prix Osiris,



M. LE GÉNÉRAL FERRIÉ.

vient d'entrer à l'Académie des Sciences. C'est au Général Ferrié que l'on doit le détecteur électrolytique, le premier détecteur qui ait permis les communications à grande distance. Sous sa haute direction, la Télégraphie Militaire a effectué pendant la guerre des travaux de la plus haute importance pour la défense nationale, de nombreux types d'amplificateurs à lampes ont été construits et les premiers appareils de téléphonie sans fil pour avions ont été mis au point. Ce savant officier s'est occupé également des applications de la T.S.F. à la géodésie. Nous

adressons nos très vives et très respectueuses félicitations à ce grand Français que l'on a justement dénommé l'Organisateur de la Victoire par la T.S.F.

UNE CONFÉRENCE SUR LA TÉLÉPHONIE SANS FIL.

Le 21 Décembre dernier, devant les membres de la Société Française de Navigation Aérienne, M. Boutinon, directeur des Laboratoires Ella, fit une remarquable conférence sur la téléphonie sans fil. En présence d'une très brillante assistance où l'on remarquait le Prince Roland Bonaparte, le Duc de Guiche, MM. Rateau, Renard, Soreau, Boyer-Guillon, Delage, Capazza, l'éminent constructeur, après un court exposé historique expliqua la théorie des lampes à trois électrodes, les systèmes de modulation et développa des idées neuves et du plus haut intérêt sur les applications de la téléphonie sans fil.

TÉLÉMÉCANIQUE

M. Laubeuf, président de la Société des Ingénieurs civils, a mis cette société au courant des dernières expériences de cette mécanique sans fil faite par la Marine Américaine. Pendant les dernières manœuvres navales, le cuirassé *Iowa* n'ayant personne à bord a été dirigé pendant trois heures par le cuirassé *Ohio* qui se trouvait à cinq mille de distance derrière lui. N'oublions pas que cette merveilleuse application de la T.S.F. est due aux découvertes initiales du grand savant Edouard Branly. L'inventeur de la télégraphie sans fil est également — on ignore trop ce point d'histoire scientifique dans le public — l'inventeur de la télémechanique sans fil. Ce sont là les deux aspects d'une magnifique découverte, qui ne sauraient être séparés.

LE DROIT DE SUITE AUX INVENTEURS.

Le Radio-Club de France a toujours cherché à venir en aide aux inventeurs. C'est sur son initiative en effet qu'a été lancée la souscription destinée à fournir des fonds au laboratoire de M. Branly dont les travaux ont constitué le point de départ de la T.S.F.



M. BRANLY.

Nous apprenons donc avec plaisir que la Confédération des travailleurs intellectuels a mis à l'ordre du jour de sa dernière assemblée la discussion de l'initiative prise par le journal et destinée à renforcer les droits des inventeurs.

La C.T.I. a voté à l'unanimité une résolution demandant :

1. que le droit de propriété de l'auteur sur son œuvre soit reconnu en matière scientifique comme en matière

littéraire ou artistique, et entouré de garanties analogues, notamment quant au droit de suite.

2. Que soit établi un texte de loi consacrant un droit de propriété aux inventeurs et un droit d'auteur sur les produits et applications découlant de ces inventions.

D'autre part, M. Joseph Barthélémy, député, professeur

à la Faculté de Droit qui, l'on s'en souvient, avait plaidé si brillamment la cause des inventeurs dans l'allocution qu'il prononça au Théâtre des Champs-Élysées, lors du grand gala du Radio Club, se propose de saisir sous peu le Parlement d'un projet de loi destiné à sauvegarder enfin les droits si légitimes des inventeurs.

Documentation

REVUES

LE POSTE A VALVES DE 10 KILOWATTS DE KONIGSWUSTERHAUSEN. — « *Elektrotechnische Zeitschrift* », 8 Décembre 1921.

Description détaillée d'un poste à valves comprenant 10 tubes de 1,5 kw. et pouvant donner 10 kw. dans l'antenne. Comme particularité intéressante, nous signalons que les anodes des tubes sont alimentées par du courant alternatif à 500 périodes redressé par un convertisseur monophasé à vapeur de mercure.

LA LONGUEUR D'ONDE LA PLUS FAVORABLE EN T.S.F. — « *Elektrotechnische Zeitschrift* », 5 Janvier 1922.

D'après Austin, cette longueur d'onde est donnée par la formule $\lambda = (0,00075 x)$ x étant la distance à laquelle on veut transmettre.

Le tableau ci-dessous donne les longueurs d'ondes les plus favorables d'après Austin et d'après Fuller.

x	(Austin)	(Fuller)
3.000 kilomètres	5,1 (kilomètres)	8,0 (kilomètres)
4.000	9,1	9,9
5.000	14,1	11,7
10.000	56	19

Au point de vue de l'élimination des parasites, la meilleure longueur d'onde serait en kilomètres :

x	Austin		Fuller	
	Cadre	Antenne	Cadre	Antenne
3.000	0,40	0,81	3,3	4,2
4.000	0,71	1,44	4,05	5,1
5.000	1,10	2,25	4,8	6,0
10.000	4,4	9,0	7,8	9,8

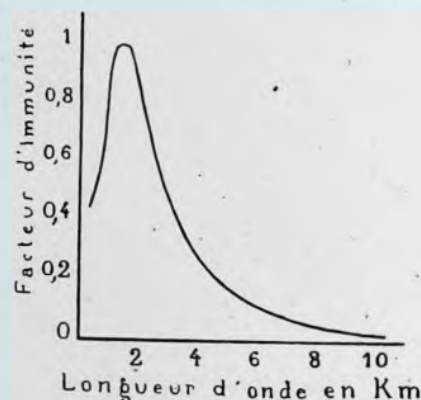
Les formules données par Austin seraient $\lambda = (0,00021 x)$ pour le cadre et $(0,00030 x)$ pour l'antenne. D'après Fuller ces formules seraient $\lambda = (0,00018 x)$ pour le cadre et $(0,00025 x)$ pour l'antenne.

LES « PARASITES » ET LA LONGUEUR D'ONDE OPTIMUM. — « *The Radio Review* », Oct. 1921. L. B. Turner.

L'intensité du courant de réception ne devrait pas être le seul facteur à considérer quand on choisit la longueur d'onde à employer pour un poste de T.S.F. En effet, on sait que, quoique l'intensité du courant reçu augmente avec la longueur d'onde, l'influence des parasites augmente encore plus rapidement. Il doit donc exister une longueur d'onde optimum, pour laquelle le rapport de l'intensité de courant utile à l'intensité des parasites est maximum.

L'auteur expose une théorie, forcément approchée, de

ces phénomènes, en considérant les parasites comme dus à des décharges apériodiques et en assumant la formule d'Austin-Cohen pour déterminer l'intensité du courant



des signaux. Les résultats montrent que la longueur d'onde optimum est très nettement définie et qu'elle varie avec la distance. La figure ci-contre montre comme exemple les résultats dans le cas d'une portée de 4.000 km. : les abscisses représentent les longueurs d'onde et les ordonnées l'immunité contre les parasites, l'immunité correspondant à la longueur d'onde optimum étant prise égale à l'unité.

LA RÉCEPTION SANS PRISE DE TERRE. — « *Radio News* », Novembre 1921, page 389. (R. Preece).

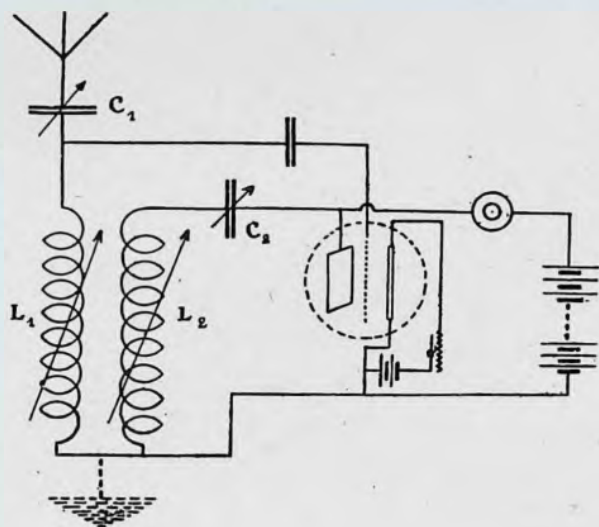
On a récemment émis la théorie que les ondes de télégraphie sans fil spécialement les grandes longueurs d'onde se propagent à la surface de la terre uniquement par conduction. Quoique l'auteur ne désire pas se prononcer pour ou contre cette théorie il indique cependant qu'en utilisant le montage décrit dans cet article, il est possible de se dispenser entièrement d'une prise de terre et d'obtenir quand même des résultats satisfaisants pour la réception de toutes les longueurs d'onde.

La valeur des selfs L_1 et L_2 dépend directement de la longueur d'onde que l'on désire recevoir. Si par exemple on vient écouter les stations transatlantiques de grandes longueurs d'onde les deux selfs devront être du type « nid d'abeilles », de 1.500 tours et avoir trois ou quatre prises pour permettre un réglage sur un champ étendu de longueurs d'onde.

Pour la réception des longueurs d'onde plus courtes de 180 à 700 mètres L_1 devra comporter 50 tours avec prise de 10 en 10 spires.

L_1 est la self d'accord au moyen de laquelle on peut régler la longueur d'onde, L_2 est la self de réaction qui produira régénération ou oscillation suivant les cas.

Les deux condensateurs variables C_1 et C_2 ont une capacité de 0,0005 à 0,001 microfarad. C_1 est le condensateur d'accord entre chaque fractionnement de L_1 ;



C_2 remplit deux fonctions, celle de coupler la réaction et celle d'accorder le circuit-plaque. La réaction est donc à la fois électrostatique et électromagnétique.

Les résultats obtenus avec ce montage sont excellents sous tous les rapports. Avec le récepteur pour les petites longueurs d'onde l'auteur reçoit régulièrement d'une station située en Floride des amateurs de tous les districts sauf ceux du sixième. En utilisant le récepteur pour les grandes longueurs d'onde de stations étrangères sont entendues de jour.

Ces résultats sont obtenus avec le montage décrit, sans amplificateur basse fréquence. Une prise de terre peut être placée à l'endroit où est figuré le trait pointillé. On s'apercevra en essayant ce montage que le seul effet d'ajouter une prise de terre est de changer légèrement la longueur d'onde.

LE MAGNETRON. — « *Journal American Institution Electrical Engineers* », Septembre 1921, pages 715-723. (A. W. Hull).

Le « Magnetron » est un tube à vide de la famille des « trons » (kenetron, dynatron, pliotron, etc.), qui a été imaginé et réalisé dans les laboratoires de la General Electric Company. Dans le « magnetron » le flux des électrons est commandé par un champ magnétique, tandis que dans les autres tubes il est commandé par un champ électrique. La forme la plus simple est représentée par la fig. 1. Le tube cylindrique T contient le filament F rendu incandescent par le courant de la batterie B_1 et est entouré par l'anode cylindrique A, chargée par la batterie B_2 . Le solénoïde S, quand il est parcouru par un courant produit un champ magnétique dirigé suivant l'axe du tube. La caractéristique du « magnetron » est montrée par la figure 2, où les abscisses représentent les intensités du champ magnétique et les ordonnées, les intensités du courant filament-anode. Le champ magnétique n'a aucune influence sur ce courant tant que son intensité n'atteint

pas une certaine valeur critique (23 Gauss dans le cas de la figure). A partir de cette valeur du champ le courant tombe rapidement à zéro.

La symétrie de la construction a une très grande importance, pour la forme de la caractéristique. Faute de symétrie, la caractéristique s'étale suivant l'axe des abscisses et le genou de la courbe en résulte moins nettement délimité. Quand le courant qui parcourt le solénoïde est alternatif et surtout quand il est à haute fréquence, l'anode cylindrique doit être pourvue de fentes

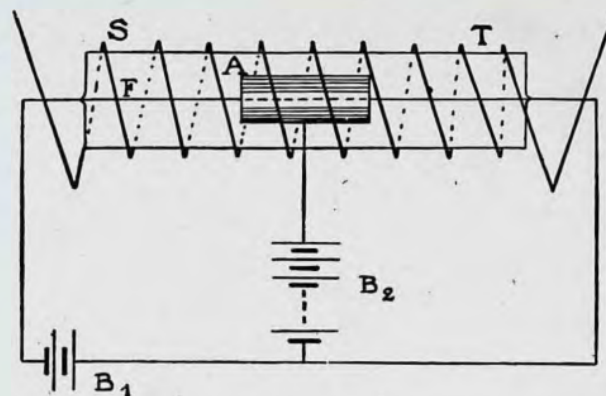


Fig. 1

suivant des génératrices, pour empêcher ou réduire la formation de courants induits qui, non seulement absorberaient de l'énergie, mais empêcheraient aussi le champ magnétique de pénétrer à l'intérieur du cylindre anodique et de produire par conséquent les effets décrits.

La valeur du champ magnétique critique est proportionnelle au diamètre du cylindre anodique et à la racine carrée du potentiel anodique.

La théorie du « magnetron » est essentiellement la

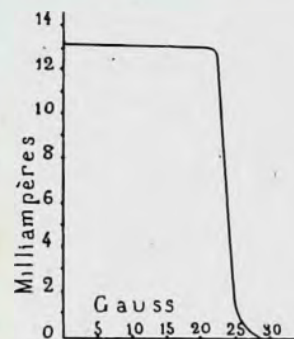


Fig. 2

suivante : Quand il n'y a pas de champ magnétique les électrons émis par le filament atteignent le cylindre anodique en suivant des chemins rectilignes. Mais quand un champ magnétique est établi ils suivent des chemins en forme de spirale (fig. 3). Quand le champ atteint ou dépasse la valeur critique les trajectoires des électrons deviennent des courbes qui partent du filament et y aboutissent, sans atteindre l'anode : le courant est alors coupé.

Le « magnetron » est déjà appliqué dans les postes transocéaniques récepteurs de la Radio Corporation. Il peut être aussi employé, comme amplificateur et comme

générateur. Les résultats sont comparables à ceux obtenus avec les tubes ordinaires. Il présente sur ceux-ci l'avantage d'une construction plus économique et de permettre la séparation complète des deux circuits, celui d'alimentation et celui d'érogation.

L'auteur prévoit que dans un an les tubes à vide seront appliqués comme redresseurs pour l'éclairage à courant continu haute tension et lampes à arc en série : dans cinq ans comme convertisseurs à la place des commutatrices :

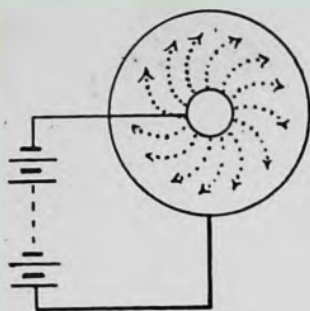


Fig. 3

et dans vingt ans ils serviront aux grands transports d'énergie. Les tubes à vide ne sont pas des appareils « petits », mais sont des appareils « jeunes ».

Note de la « Radio-Revue ». — Le « Magnétron » est un détecteur d'intensité, tandis que les détecteurs d'aujourd'hui, le détecteur magnétique excepté, sont des détecteurs de potentiel.

On connaît les ennuis qu'on a en radiogoniométrie avec les détecteurs ordinaires, dû fait de la dissymétrie qu'ils introduisent dans les circuits. Avec le « magnétron » il est à prévoir que ces ennuis disparaîtront, à cause de sa parfaite symétrie.

OUVRAGES REÇUS

Nous nous faisons un plaisir de publier un compte-rendu des ouvrages qui nous sont adressés pour la bibliothèque du Radio-Club de France. Ces ouvrages sont mis à la disposition des membres du Club, chaque jour, de 17 à 19 heures, dans notre salle de lecture, ce qui constitue pour eux une excellente publicité. Nous aimons donc à croire que les auteurs et les éditeurs voudront bien nous envoyer le plus souvent possible les livres nouveaux relatifs à la T.S.F. et aux sciences s'y rattachant.

— **La Mémoire instantanée des signaux Morses** (Le dire au son), par Hausser. Etienne Chiron, éditeur, 40, rue de Seine, Paris (6^e). Prix : 4 francs. Ce petit livre condense dans une cinquantaine de pages une méthode nouvelle et fort ingénieuse pour apprendre à lire rapidement au son. Ce système spécial de mnémotechnie est heureusement servi par un choix judicieux de planches et de schémas. On y trouve également les indications relatives aux heures d'émission des grands postes européens. Nous ne pouvons que recommander ce livre, indispensable aux amateurs.

Imp. Herbert Clarke, 338, rue St-Honoré, Paris.

— **Éléments d'Électrotechnique générale**, par E. Barré, docteur ès-Sciences, répétiteur à l'Ecole Polytechnique avec une préface de M. d'Ocagne, professeur à l'Ecole Polytechnique. 1 volume de 328 pages édité par E. Chiron, 40, rue de Seine, Paris (6^e). Ce livre est l'œuvre d'un théoricien, il présente sous une forme claire et accessible à tous les notions élémentaires d'électricité statique et dynamique. Le point de départ de cet exposé est le cours professé par le Commandant Barré à l'Ecole Polytechnique. L'auteur a développé des idées nouvelles et personnelles, notamment dans la théorie de la dynamo qu'il fait sur l'induit-tambour et dans la théorie des transformateurs. Ce livre s'adresse aux étudiants de sciences et aux spécialistes, qui seront heureux d'y trouver un « précis » complet, simple, absolument à jour.

ON NOUS ÉCRIT

Boulogne-sur-Mer, le 30 Janvier 1922.

... A propos des émissions radiotéléphoniques de la Tour Eiffel, j'ai à vous annoncer que j'ai entendu la Tour à bord de mon bateau. J'ai reçu la Tour sur galène, sans aucun amplificateur avec une antenne prismatique à quatre fils d'une longueur de quinze mètres, dans la Manche, au large des côtes anglaises. La réception était assez faible ; je distinguais très bien néanmoins les conversations et les émissions du phonographe...

G. PILON,
Officier radiotélégraphiste.

London, 8th. February, 1922.

... Last Monday afternoon I was at home at Weybridge, and at 4.30 to 5 o'clock I heard the Eiffel Tower splendidly on 2,600 metres, and I may tell you that on my Receiving Set with Lond Speaker through a « Brown » Relay it was splendid.

I do wish, however, the gentleman at the Eiffel Tower would give some more music, and would speak French slower, as it is a little difficult to catch every word although it is very loud. If you know the gentleman in question I wish you would convey to him the thanks of many wireless Engineers in England...

W. J. CRAMPTON,
Electrical Engineer.

La Haye, Décembre 1921.

... Nous donnons la musique par T.S.F. chaque jeudi à 8 heures jusqu'à 11 heures du soir et chaque dimanche de 2 h. 1/2 jusqu'à 6 heures avec des ondes continues de 1.070 mètres.

L'énergie est très faible, mais la radiation est très puissante et nous croyons que vous entendrez les modulations très bien, parce que tous les amateurs en Angleterre nous entendent jusqu'à 1.000 km.

Notre système est spécial et, devant les résultats obtenus, vous serez sans doute étonnés d'apprendre que l'énergie de notre poste émetteur ne dépasse pas 220 watts...

Nederlandsche Radio-Industrie.

Le Gérant : Louis CUNY