COOPÉRATION DE LA COMMISSION AVEC LE « COM-MITTEE FOR RADIOTELEGRAPHIC INVESTIGATION OF THE BRITISH ASSOCIATION FOR THE ADVAN-CEMENT OF SCIENCE ».

#### Procès=verbal.

La Commission Internationale de T. S. F. S., ayant pris connaissance du but des travaux du Committee for radiotelegraphic investigation of the British Association, estime que les travaux des deux organisations ont des objets différents.

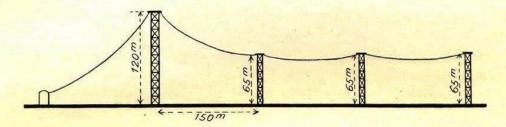
La Commission Internationale de T. S. F. S. se propose, en effet, de faire des recherches qui portent principalement sur les mesures quantitatives se rapportant à l'émission, à la propagation et à la réception des ondes électriques.

L'Association britannique a décidé, de son côté, de recueillir, de classer et de commenter les résultats des observations susceptibles de faire ressortir les relations entre les phénomènes géophysiques et la propagation des ondes électriques. Il entre également dans ses vues de dresser la statistique et de faire l'étude des phénomènes anormaux et des perturbations atmosphériques.

En conséquence, si les champs d'activité des deux organisations viennent à avoir des points communs, la Commission Internationale de T.S. F.S. engage ses adhérents à prêter éventuellement le concours le plus complet à la *British Association*.

# PROGRAMME GÉNÉRAL DES ÉMISSIONS POUR LA T. S. F. S.

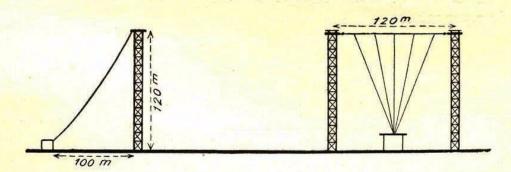
Du 4 mai au 1<sup>er</sup> juillet 1914: Émission avec la disposition actuelle, c'est-à-dire avec une antenne de 3,750 mètres de longueur d'onde propre.



Antenne actuelle.

Du 1<sup>er</sup> juillet au 1<sup>er</sup> octobre : Vacances. Démontage de l'antenne actuelle afin de permettre l'édification du grand pylône de 333 mètres.

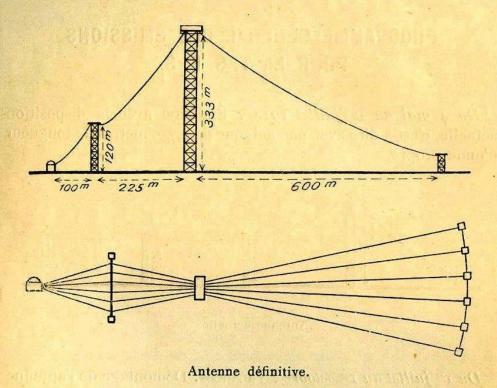
Constitution d'une antenne en rideau provisoire de 1,700 mètres environ de longueur d'onde propre.



Antenne provisoire.

Du 1er octobre 1914 au 1er août 1915 environ: Émission avec une longueur d'onde de 1,700 mètres environ en utilisant l'antenne provisoire.

Du 1er août 1915 au 1er octobre 1915: Vacances. Constitution de l'antenne définitive d'une longueur d'onde de 7,000 mètres environ,



la partie montante ayant une longueur d'onde de 2,500 mètres environ et pouvant être séparée de la queue d'antenne.

A partir du 1er octobre 1915: Émission avec une onde définitive de 2,500 mètres.

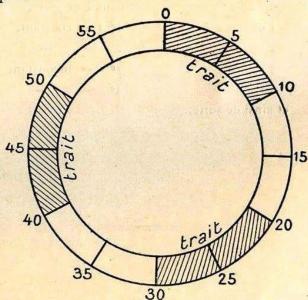
# PROGRAMME DÉTAILLÉ DES ÉMISSIONS DE LA STATION DE LAEKEN.

Deux séances d'émission sont faites chaque lundi:

La première commence à 8 h. 30 m. et finit à 8 h. 56 m. environ; La deuxième commence à 13 h. 30 m. et finit à 13 h. 56 m. environ.

8 h. 30 m. o s. a	8 h. 33 m. os.	appel 82 82 82
33 m. o s. à	34 m. 50 s.	July 1 1 1 a (a) (b)
35 m. o s. à	38 m. 50 s.	12 traits de 10 sec. à raison de
*	(n) est	3 traits par minute commençant aux secondes o, 20 et 40.
8 h. 40 m. o s. à	8 h. 43 m. os.	appel 82 82 82
43 m. o s. à	44 m. 50 s.	2 2 2
45 m. o s. à	48 m. 50 s.	12 traits de 10 sec. à raison de 3 traits par minute.
8 h. 50 m. à	8 h. 55 m.	Dépêche d'appréciation de l'émission suivant code ci-après.
8 h. 55 m.		La fin de la séance est indiquée par l'appel 82 répété 3 fois et par le signal
		(fin de transmission).

La répartition des trois traits dans la minute est indiquée par le schéma ci-après :



L'émission de l'après-midi est faite suivant le même programme. Les émissions commencent (à quelques secondes près) aux heures indiquées ci-dessus (heure de Greenwich).

# Code de la dépêche d'appréciation des émissions de signaux de la station de Laeken.

Les renseignements concernant la première série sont précédés de 1 1 1, ceux relatifs à la deuxième série d'émission de 2 2 2 2. Chaque trait est ensuite indiqué par son numéro d'ordre dans la série correspondante, puis est apprécié comme suit : « constant » (c) ou « inconstant » (i).

Tout trait n'ayant pu être transmis ou étant franchement mauvais est caractérisé par « supprimé » (s).

La dépêche est donc transmise comme suit :

Texte.	Traduction.
-	-
1 1 1 1	première série.
1 C	1er trait constant.
2 C	2e — —
3 i	3° - inconstant.
4 S	4° – supprimé.
et ainsi de suite.	
2 2 2 2	deuxième série.
IC	1er trait constant.
2 C	2 <sup>e</sup> — —
3 i	3e — inconstant.
4 i	4e — —
et ainsi de suite.	

# COMPOSITION DES COMITÉS NATIONAUX.

#### Composition du Comité ational anglais.

MM. W. DUDDELL, président, 56, Victoria Street, Westminster, London.

W. H. Eccles, University College, Gower Street, London E. C.

le Prof G. W. O. Howe.

Sir Oliver J. Lodge.

le Prof E. W. MARCHANT, Université de Liverpool.

Sir HENRY NORMAN.

le Prof SILVANUS P. THOMPSON.

#### Composition du Comité national belge.

Président d'honneur : SA MAJESTÉ ALBERT, Roi des Belges.

#### Bureau:

MM. le Proff Eric GÉRARD, rue Saint-Gilles, 35, Liége. Président. LECOINTE, directeur de l'Observatoire, Uccle. Vice-président. ROOSEN, directeur général des Télégraphes, Bruxelles. Vice-président.

CORTEIL, ingénieur aux Télégraphes, rue Verbockhaven, 97, Bruxelles. Secrétaire.

le commandant WIBIER, directeur général de la T. S. F. au Congo belge, rue de la Reinette, 11, Bruxelles. Secrétaire.

#### Membres:

MM. le commandant BLANCGARIN, Compagnie de télégraphistes du génie. Anvers.

MM. le commandant BULTINCK, directeur au Ministère de la Marine, Bruxelles.

DE BREMACKER, directeur de l'Antwerp Telephone and Electrical Works, rue du Verger, 22, Anvers.

DEMANET, professeur à l'Université de Louvain.

L'abbé E. DENIS, La Mallieue par Engis.

DRUMAUX, ingénieur aux Télégraphes, avenue de la Couronne, 191, Bruxelles.

GOLDSCHMIDT, Paul, ingénieur à l'École pratique de T.S.F., Laeken (Bruxelles).

Lucas (père), professeur au Collège de la Paix, Namur.

le Prof<sup>r</sup> Piérard, Émile, ingénieur, directeur d'administration aux Télégraphes, rue Le Corrège, 77, Bruxelles.

le capitaine Poliet, Compagnie des télégraphistes du génie, Anvers.

le Prof' Philippson, Maurice, rue d'Arlon, 57, Bruxelles.

SETHE, sous-directeur à l'A. E. G., Union Électrique, chaussée de Charleroi, 54, Bruxelles.

STEELS, professeur à l'Université de Gand, boulevard Albert, 14.

le Prof Vande Vyver, directeur de la Station de géographie mathématique à l'Université de Gand, rue Joseph Plateau.

## Composition du Comité national français.

Président honoraire : M. BRANLY.

## Membres du Bureau central :

MM. A. BLONDEL, président, avenue de la Bourdonnais, 41, Paris.

Jouaust, secrétaire général, rue de Staël, 12, Paris.

ABRAHAM.

BETHENOD.

# MM. BOUTHILLON.

le capitaine BRENOT.

BROCA.

le lieutenant-colonel FERRIÉ, boulevard Montparnasse, 23, Paris.

PETIT.

le commandant TISSOT.

# Travaux projetés par la Commission Internationale de T. S. F. S.

par W. DUDDELL.

Lors de la première session de la Commission, tenue à Bruxelles le 13 octobre 1913, le plan de recherches fut établi comme suit :

1° Recherches sur la propagation des ondes électriques;

2° Mesures en radiotélégraphie;

3° Étude des problèmes s'y rattachant.

Dans ce but, on établit le programme provisoire suivant :

1º Détermination des meilleurs moyens pour s'assurer de la constance de l'émission et fixation d'une méthode de contrôle de cette constance;

2º Mesures relatives à la variation des signaux à différentes stations réceptrices d'un jour à l'autre, ainsi que des variations dues aux changements de la longueur d'onde ou d'une autre caractéristique de la radiation à la station émettrice;

3° Comparaison de la puissance des signaux reçus dans différentes

directions et à diverses distances de la station émettrice;

4º Mesures simultanées des perturbations atmosphériques à différentes stations.

On proposa également d'établir une ou deux stations de contrôle au voisinage de la station d'émission, de telle sorte que l'absorption due à l'atmosphère puisse être considérée comme nulle sur la puissance des ondes reçues.

Il y a donc trois points où des mesures doivent être faites : à la station d'émission, à la station de contrôle (où les ondes reçues seront très fortes), et aux diverses stations réceptrices répandues sur la surface terrestre (où les ondes reçues seront très faibles).

Je me propose, dans ce qui suit, d'examiner brièvement les méthodes et appareils dont on dispose pour ces mesures dans le but de provoquer une discussion à ce sujet.

#### MESURES A LA STATION D'ÉMISSION.

Il s'agirait de mesurer à l'émission:

- 1º Le courant d'antenne;
- 2º L'amortissement de l'antenne;
- 3° La résistance apparente de l'antenne;
- 4° La résistance de radiation;
- 5° La fréquence de l'étincelle.

#### 1º Courant d'antenne.

La mesure du courant dans l'antenne nécessite l'emploi d'ampèremètres de haute fréquence pour courants intenses. Il est nécessaire de pouvoir mesurer le courant au moins jusque 150 ampères. En pratique, toutes les méthodes employées jusqu'à présent pour la mesure des courants de haute fréquence sont basées sur l'échauffement de conducteurs, c'est-à-dire sur des méthodes thermiques dans lesquelles on admet que la structure du conducteur échauffé est telle que sa résistance pour des courants de haute fréquence est sensiblement la même que pour des courants continus.

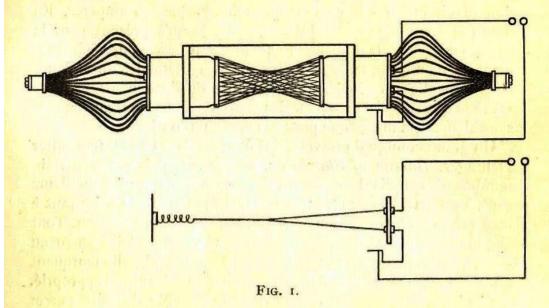
Un grand nombre de travaux ont été faits dans ce sens (consulter Dellinger, Bureau of Standards, n° 206). Il existe un certain nombre d'appareils de ce genre dans le commerce; les meilleurs sont, à mon avis, ceux de MM. Hartmann et Braun. Le courant à mesurer passe à travers un fil maintenu à l'état de tension. Tout allongement du fil (par échauffement) provoque son fléchissement au centre, et ce mouvement se communique à une aiguille marquant une élongation proportionnelle au moyen d'un mécanisme approprié.

Pour de forts courants, il devient impossible de faire passer l'ensemble du courant à travers un seul fil et il faut faire usage d'un système de conducteurs parallèles, tout comme dans ces instruments bien connus où un certain nombre de fils en platine-iridium sont fixés aux extrémités de deux larges électrodes cylindriques.

Un dispositif plus ou moins analogue, qui est facile à construire et qui peut se faire à bon compte, mériterait une étude plus approfondie : il consiste en deux tubes de cuivre fonctionnant comme électrodes de l'ampèremètre. Dans chacun de ces deux tubes, on taille une série d'encoches sur les bords. Les deux tubes sont alignés comme il ressort de la figure 1, et un fil mince passe en zigzag d'une encoche à l'autre, de façon à former une cage

d'écureuil. Les deux électrodes tubulaires exécutent l'une par rapport à l'autre un mouvement de rotation donnant un hyperboloïde de révolution. Deux fils sont tendus dans l'axe de l'hyperboloïde et réunis en un seul de telle façon que la soudure se trouve à la partie centrale de son rétrécissement. Ces fils vont aboutir à un millivoltmètre. Avec un instrument que j'ai construit sur ce principe, j'ai pu obtenir une force électromotrice d'environ 5 millivolts, alors que les fils étaient parcourus par un courant de 150 ampères.

Pour faire donner à cet instrument des mesures rapides et un effet bien déterminé, il est nécessaire de placer la soudure froide du couple thermo-électrique au voisinage d'une des électrodes tubulaires, c'est-à-dire en a (voir fig. 1). Le temps m'a manqué pour mettre l'appareil au point dans tous ses détails, mais il semble à première vue que la chose en vaille la peine.



Les ampèremètres shuntés pour courants à haute fréquence donnent lieu à des erreurs très notables si l'on part de l'hypothèse que le courant à haute fréquence se partage entre le shunt et l'instrument dans la même proportion qu'un courant continu. On a, d'autre part, construit des instruments dans lesquels ce coefficient de partage entre le shunt et l'appareil est surtout déterminé par le rapport des self-inductions ou des capacités des circuits. Si un condensateur est placé en série avec un ampèremètre pour faibles courants et si le tout est shunté par un grand condensateur, le courant traversant le shunt peut être déterminé facilement par le

rapport des condensateurs; si l'instrument ne doit servir que pour des courants à haute fréquence, cette méthode paraît devoir donner des résultats exacts.

#### 2° Amortissement de l'antenne.

L'amortissement de l'antenne est généralement déterminé par la méthode de Bjerknes. L'antenne est utilisée comme ondemètre avec un instrument de mesure accouplé de façon à augmenter l'amortissement aussi peu que possible et l'antenne est excitée par une autre source d'énergie à décrément connu, ou mieux par des oscillations entretenues.

On ne paraît guère d'accord pour déterminer ce que représente la grandeur pratiquement trouvée par cette méthode. On se base sur l'hypothèse que le train d'ondes décroît suivant une fonction logarithmique, c'est-à-dire que l'amortissement dans ce circuit est parfaitement constant et indépendant de l'amplitude du courant qui le traverse. Il paraît toutefois douteux que ce résultat puisse être atteint en pratique, et j'incline à croire qu'il ne faut pas attacher trop d'importance à la grandeur de l'amortissement de l'antenne.

#### 3° Résistance apparente de l'antenne.

La résistance apparente de l'antenne est généralement calculée à partir du décrément tel qu'il résulte de l'observation. Ceci implique la connaissance de la self-induction de l'antenne et du circuit dans lequel elle se trouve. A moins d'avoir une grande self dans l'antenne, cette quantité a généralement une valeur un peu incertaine.

Une autre méthode consiste à insérer dans le circuit de l'antenne une résistance spéciale, sans self, et à noter le changement de courant produit. Ceci permet le calcul direct de la résistance apparente; si les essais sont faits à l'aide d'une antenne excitée par des oscillations entretenues telles qu'on les obtiendrait par un alternateur à haute fréquence, l'interprétation des résultats semble assez claire et définie. Aussi serait-il désirable d'installer à Bruxelles un petit alternateur à haute fréquence pour permettre la mesure exacte des propriétés de l'antenne.

Si l'on arrive à établir que, pour chaque fréquence déterminée, l'antenne d'un poste transmetteur équivaut à un circuit fermé consistant en une résistance, une capacité et une self-induction, il devient nécessaire de posséder une méthode pour l'évaluation de ces trois quantités.

#### 4º Résistance de radiation.

La résistance de radiation peut être définie comme la résistance qui, multipliée par le carré de la valeur moyenne du courant, donne la valeur de l'énergie rayonnée dans l'espace. La détermination de cette quantité présente de grandes difficultés. Dans les méthodes proposées jusqu'à présent, on fait subir une altération au conducteur aérien et l'on admet qu'elle fait varier d'une manière déterminée la résistance de radiation sans affecter les autres pertes, ou tout au moins qu'elle ne la fait varier que d'une quantité connue.

#### 5° Fréquence d'étincelles.

La fréquence d'étincelles se détermine aisément soit par la vitesse du générateur, si le nombre d'étincelles par demi-période est connu, ou par toute autre méthode, comme celle du Profr Fleming.

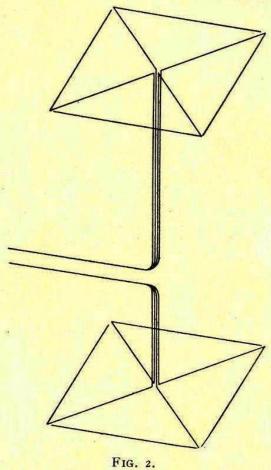
#### MESURES AUX STATIONS DE CONTRÔLE.

La proposition originelle était de se servir de l'antenne à la station de contrôle et d'y faire des mesures du courant reçu, etc.

La question de la nature de l'antenne qui doit être employée demande à être examinée de très près, de telle façon que les changements, par exemple dans la nature de la prise de terre, n'influencent pas l'exactitude des résultats, et pour cette raison il paraîtra à première vue qu'une antenne du type Lodge (voir fig. 2), pour laquelle il ne faut pas de prise de terre, serait à préférer. D'autre part, il serait désirable de rechercher si un circuit de réception fermé, tel qu'il a été décrit par M. F. Braun, ne serait pas préférable, vu que, en ce cas, les incertitudes concernant la prise de terre seraient en tout cas réduites à un minimum et qu'il serait en outre probable que les propriétés du circuit pourraient être définies avec plus d'exactitude et rendues constantes. Les mesures à faire dans chaque cas sont sensiblement les mêmes. Aussi je veux les considérer dans leurs rapports avec l'antenne.

# 1. Longueur d'onde.

La longueur d'onde peut être déterminée par la méthode ordinaire au moyen d'un ondemètre couplé d'une façon assez lâche. Il faut avoir soin de calibrer l'ondemètre avec une grande exactitude. Il est probable que ce qu'il y a de mieux à faire à ce point de vue est de comparer l'ondemètre avec un ondemètre-étalon fabriqué par le laboratoire national de chaque pays.



# 2. Amortissement de l'antenne et des appareils connexes.

Les remarques faites au sujet de l'amortissement à la transmission s'appliquent également à l'amortissement pour la réception.

# 3. Résistance apparente de l'antenne réceptrice.

Celle-ci doit être déterminée de façon analogue à celle de l'antenne transmettrice.

### 4. Amortissement des ondes reçues.

Si l'amortissement de l'antenne réceptrice et de l'appareil connexe est connu, l'amortissement des ondes reçues peut être déterminé par la méthode Bjerknes, mais cette méthode implique certaines hypothèses concernant la forme du train d'ondes qui demandent à être examinées avec soin, si l'on veut être renseigné exactement sur la nature de la quantité mesurée.

# 5. Intensité du courant dans l'antenne.

A la distance de quelques kilomètres à laquelle on propose d'établir les stations de contrôle, l'intensité du courant reçu est certainement suffisante pour permettre des mesures exactes avec un instrument thermique sensible, connecté directement avec le fil aérien.

Étant donné les courants relativement grands auxquels on a affaire aux stations de contrôle, il est recommandable d'employer un instrument de mesure à courte période, si possible suffisamment courte pour que les étincelles individuelles puissent être distinguées sur l'enregistrement photographique, et qu'on puisse s'assurer de la constance de leur amplitude et de leur régularité d'émission.

## MESURES AUX DIFFÉRENTES STATIONS DE RÉCEPTION.

Aux différentes stations réceptrices, il est nécessaire de mesurer l'intensité des signaux reçus de telle façon qu'on puisse non seulement comparer les résultats d'un jour à l'autre, mais encore les résultats pour les stations répandues à la surface terrestre.

Il semble qu'il y a deux manières d'arriver à ce but :

1º Adopter pour l'antenne et la terre une forme type que l'on peut réaliser à chaque station de réception où l'on fait des mesures absolues;

2º Adopter une méthode d'étalonnage des conducteurs aériens et des prises de terre existantes de façon à obtenir des résultats com-

parables.

Ce dernier étalonnage pourra probablement se faire en utilisant une forme type de circuit de radiation pratiquement fermé, auquel on pourra faire émettre par rayonnement des quantités définies d'énergie à des distances connues des différentes antennes réceptrices. En mesurant le courant reçu dans les différentes antennes, on pourra déterminer leurs propriétés.

Pour le choix d'un récepteur aérien type, 4 modèles sont à prendre en considération : le fil droit, la forme en parapluie, la

forme « T » ou « L » avec deux pylônes et enfin la forme de Lodge

avec quatre pylônes.

Chacun de ces types d'antennes peut être relié soit avec la terre, soit avec une capacité formant contre-poids. Il est probable que cette dernière connexion est la mieux définie. Au point de vue de la symétrie, il sera désirable d'éviter l'usage de l'antenne en « T » ou en « L ». L'antenne de Lodge avec une capacité formant contrepoids à une distance suffisante au-dessus du sol et ayant une valeur égale à la partie supérieure de l'antenne est vraisemblablement à préfèrer, parce que ses propriétés sont mieux définies.

La question de l'emploi d'une antenne-étalon est des plus difficiles à résoudre, étant donné l'incertitude au sujet de l'effet des

arbres environnants, etc., sur les propriétés de l'antenne.

En connexion avec les mesures aux stations de réception, la Commission Internationale a soumis à l'examen des membres les huit questions suivantes:

1º Methode à employer pour mesurer les signaux reçus;

2º Mesure de l'amortissement des ondes reçues;

3° Forme de l'antenne réceptrice;

4º Qualité de la terre;

5º Meilleur type d'appareil de réception;

6º Type d'appareil de mesure à recommander;

7º Enregistrement photographique;

8º Meilleures méthodes pour enregistrer les perturbations atmosphériques.

# 1. Méthode à employer pour mesurer les signaux reçus.

Cette question doit être traitée de préférence en connexion avec les nos 5 et 6, notamment au point de vue de l'appareil à employer pour recevoir et mesurer les signaux.

D'une façon générale, on peut considérer cinq principes diffé-

rents sur lesquels un instrument de mesure peut être basé.

L'appareil peut être : thermique; électrostatique; électrodynamique; hétérodyne; redresseur de courant et, dans ce cas, être employé : a) avec la méthode auditive; b) avec un galvanomètre (avec ou sans enregistrement photographique). Toutes ces méthodes demandent à être examinées avec soin.

Les méthodes thermiques, électrostatiques ainsi que celles par redressement du courant ont été jusqu'à présent les plus étudiées. Les méthodes par redressement du courant sont les plus sensibles, mais il y a une difficulté considérable dans l'étalonnage et dans l'obtention de la constance du redressement et dans l'interprétation des résultats obtenus.

Un grand nombre de détecteurs à cristaux, bons redresseurs du courant, peuvent être obtenus, mais, en général, leur résistance est élevée, ce qui impose des conditions spéciales dans la construction du galvanomètre approprié. Il paraît pourtant qu'il n'existe plus de difficultés sérieuses (voir Abraham, Turpain, etc.) dans la construction de galvanomètres à courte période et à sensibilité suffisante pour donner des élongations mesurables des signaux, pourvu que ceux-ci soient assez puissants (dans l'acception ordinaire du mot).

D'après les expériences que j'ai faites, le détecteur à haute fréquence donne un courant de 5 × 10<sup>-8</sup> ampères et plus pour les signaux à recevoir, et il ne semble pas y avoir de difficultés d'obtenir une élongation mesurable à l'aide d'un galvanomètre ayant une période de quelques dixièmes de seconde pour un tel courant.

Je désire faire remarquer que je considère qu'il y a, à beaucoup de points de vue, un avantage considérable à travailler avec un instrument à courte période. Un des principaux avantages est qu'un instrument à longue période ne suit que très lentement et que, par conséquent, des signaux très courts et des décharges atmosphériques peuvent être noyés en quelque sorte dans l'intégration générale du signal.

Les méthodes thermiques et électrostatiques sont beaucoup plus aisées à interpréter, vu qu'elles ne comportent pas nécessairement l'emploi du détecteur, mais, d'autre part, elles sont beaucoup moins sensibles.

Avec les instruments thermiques, la sensibilité que l'on peut obtenir est telle que, si la résistance de la partie chauffée par le courant est faible (moins de 40 ohms), il devient difficile de mesurer des courants inférieurs à 20 ou 30 microampères, et les instruments prennent en général un temps appréciable avant d'atteindre l'élongation maximum. En ce qui concerne les détecteurs électrostatiques, j'en ai construit un qui consiste en une bande de feuille d'or ou d'aluminium attirée par une plaque fixe, le tout étant placé pour l'examen sur la table d'un microscope, et qui donne une élongation d'une division par volt sur le micromètre qui se trouve à l'oculaire; le dixième de chaque division est facile à lire et une fraction plus faible encore peut être appréciée.

Les méthodes orales, telles que celle du téléphone shunté, ne paraissent pas convenir pour l'obtention de mesures exactes, étant donné la grande difficulté de réduire à un minimum les erreurs personnelles, et je recommanderai très instamment à la Commission de n'employer cette méthode que quand les signaux sont tellement faibles que les méthodes galvanométriques ne sont plus applicables.

Le détecteur hétérodyne ne me paraît pas avoir été suffisamment étudié pour me permettre de dire jusqu'à quel point il peut être employé comme instrument de mesure. A première vue, il paraît difficile de maintenir les conditions suffisamment constantes pour permettre des mesures quantitatives. C'est un point qui mériterait d'être étudié plus à fond ultérieurement.

L'usage du renforçateur pour augmenter la puissance des signaux avant de les mesurer demande aussi une étude plus approfondie. Il est naturel que l'amplification des signaux faibles faciliterait les mesures. Le renforçateur qui me paraît actuellement donner le plus de promesses est le type à gaz ionisé, mais aucune donnée n'existe actuellement sur la grandeur de l'amplification, autrement dit sur le rapport entre le courant renforcé et le courant fourni à la valve; on ne sait pas non plus si ce rapport reste constant.

En fait, la seule information que j'aie à ce sujet semble indiquer que la chose dépend du voltage employé et de la durée d'utilisation de la valve. Il faut donc encore des expériences décisives à ce sujet.

La méthode de mesure des signaux implique le problème des différentes connexions que l'on peut employer entre les appareils de mesure et l'antenne réceptrice, ce qui conduit à de multiples combinaisons. Étant donné la nécessité de faire un appareil aussi simple que possible, on ne peut guère considérer que deux voies : soit l'insertion directe de l'appareil de mesure, soit l'insertion de l'instrument enregistreur dans un circuit spécial, qui peut être uni par couplage magnétique ou électrostatique avec l'antenne réceptrice.

Cette dernière alternative peut entraîner la nécessité d'accorder les deux circuits, celui de l'antenne et le circuit récepteur, et il est possible qu'il se produise des ondes couplées, nuisibles pour l'étalonnage.

## 2, Mesure de l'amortissement des ondes reçues.

Cette mesure de l'amortissement présente des difficultés considérables, à moins qu'on ne possède des instruments récepteurs extrêmement sensibles, ou bien que les signaux reçus soient très puissants. Les principes sont les mêmes que ceux requis pour la mesure aux stations de contrôle. Étant donné ses difficultés et ses incertitudes, cet essai pourra bien être réservé pour plus tard.

#### 3 et 4. Antenne et terre.

Celles-ci ont déjà été considérées dans les paragraphes précédents.

## 7. Enregistrement photographique.

La question de savoir si un enregistreur photographique des signaux est nécessaire ou non demande une sérieuse considération. Il est hors de doute qu'un enregistrement photographique permanent serait très désirable à beaucoup de points de vue. D'autre part, il est également hors de doute que la chose amènerait des complications de l'appareil et augmenterait les frais, bien que cette dernière objection puisse ne pas entrer en ligne de compte.

Il semble bon de chercher à développer une méthode de mesure des signaux permettant à tout instant, dès que la chose pourrait paraître désirable, de faire un enregistrement automatique. Selon toute vraisemblance, un enregistrement photographique sera possible pour les signaux qui doivent être reçus à moins de 1,000 kilomètres de la station émettrice.

Pour les distances plus considérables, les signaux seront plus faibles et il sera, par conséquent, impossible d'utiliser une forme quelconque d'enregistreur automatique.

# 8. Meilleures méthodes pour enregistrer les perturbations atmosphériques.

Il me semble que le but poursuivi par l'enregistrement des perturbations atmosphériques est de noter ces perturbations en même temps que la réception ordinaire des signaux; il s'ensuivrait donc qu'aucun appareil spécial ne soit réellement nécessaire à cet effet, mais qu'une forme quelconque d'appareil enregistreur pour les signaux courts, tels que ceux émis par un appareil Morse ordinaire, puisse être adaptée aisément en vue de ce but spécial.

Cet examen rapide que je viens de faire devant la Commission donne une idée de la somme de travail considérable qu'il s'agit de livrer et implique la nécessité de proposer à la Commission de concentrer son activité sur un certain nombre de points importants, de telle façon que les essais puissent commencer le plus vite possible.

Je me permets de soumettre à l'approbation de la Commission le plan de travail suivant:

Le premier point vers lequel l'attention doit être portée est de savoir s'il est possible d'étalonner les antennes existantes pour permettre l'obtention de résultats comparables et de se prononcer sur la question de savoir s'il est nécessaire d'élever des antennes spéciales pour cette recherche; dans ce but, il faut :

1º Être en possession d'une méthode type de mesure ou d'un instrument qui ne doive pas être nécessairement très sensible, mais qui soit tel que tous les autres puissent être comparés avec lui;

2º Dessiner et construire un circuit de radiation fermé ou presque fermé, capable de rayonner des quantités d'énergie déterminées avec différentes longueurs d'ondes types;

3° Avoir un circuit récepteur type de la forme fermée ou presque fermée qui puisse être employé en connection avec l'appareil de mesure étalonné pour connaître la radiation du circuit.

Les méthodes que je propose pour ces essais seront à peu près comme suit : le circuit de radiation et le circuit de réception seront montés à une distance déterminée l'un de l'autre et les lectures sur l'instrument de mesure seront notées pour la longueur d'onde employée. On prendra alors cette valeur comme unité de courant.

L'instrument employé avec le circuit aérien sera ensuite comparé avec l'instrument de mesure servant d'étalon, et l'on prendra comme unité de courant la valeur ci-dessus mesurée. Le circuit émetteur sera placé à une distance définie de l'antenne émettrice et l'élongation sur l'instrument récepteur sera convertie en unités du calibrage précité.

La valeur ainsi obtenue sera prise comme mesure des propriétés réceptrices de l'antenne et des appareils connexes pour la longueur d'onde en usage.

Une autre question qui réclame une attention immédiate, est la fixation des instruments à employer pour mesurer les signaux reçus, spécialement au point de vue d'obtenir des résultats auxquels on puisse se fier. Si l'on propose différentes méthodes donnant toutes une sensibilité suffisante, il sera bon de les comparer entre elles et de voir si elles donnent des résultats équivalents.

# Note concernant l'éclipse de soleil du 21 août,

par M. Eccles.

Lors de la dernière session de la Commission Internationale de T. S. F. S., M. Eccles fit un rapport succinct au sujet des principaux phénomènes astronomiques lors de la prochaine éclipse de soleil et rappela que la British Association for the Advancement of Science s'était déjà assurée du concours d'autorités norvégiennes, suédoises et russes, qui chargeraient un certain nombre de stations de faire des émissions spéciales.

Se rapportant à l'expérience acquise lors de l'éclipse du 17 avril 1912, il releva le fait que certains phénomènes étaient très éphémères. Ses propres observations, faites à cette occasion, sur des émissions de traits et de points, tendaient à montrer que les bords du cône d'ombre étaient moins opaques pour les ondes électriques que le centre du cône. Il y a donc une importance scientifique primordiale à ce que, à la prochaine occasion, on suive l'ombre d'une façon absolument continue, en émettant constamment des signaux. La courbe d'intensité obtenue par M. Eccles, à cette occasion, montra qu'un repos d'une seule minute dans l'émission est suffisant pour que les faits scientifiques de l'ensemble du phénomène échappent à l'investigation. Les observations ont montré également que les effets de l'éclipse deviennent prédominants au moins vingt minutes avant le milieu de l'intensité maximum.

En ce qui concerne l'organisation de bonnes mesures de réception, elles doivent être entreprises par la Commission, vu que la British Association n'est pas en état de le faire. M. Eccles fit remarquer que des mesures de réception à travers la zone centrale et allant de l'ouest vers l'est n'iraient pas sans difficultés, tout en ne promettant pas de donner de sérieux résultats; il propose de limiter les observations aux signaux prenant la direction est-ouest. Ainsi donc, tout le nécessaire pourrait être fait par des stations répandues dans l'Europe occidentale. Naturellement, les stations émettrices occidentales doivent s'arranger de façon à ne pas gêner les émissions plus importantes venant de la Russie.