Septembre 1938 Vol. V - Fasc. 2 September 1938

Union Radio Scientifique Internationale

International Scientific Radio Union

Secrétariat Général : 54, Avenue des Arts, Bruxelles

COMPTES RENDUS DES SÉANCES
PROCEEDINGS OF MEETINGS

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Séance Inaugurale	1
Discours d'ouverture	4
Rapport du Secrétaire Général	8
Commission I	14
Commission II	21
Commission III	30
Commission IV	35
Commission V	38
Séance de clôture	50
Résolutions	53

TABLE OF CONTENTS

	Pages
Opening Session	1
Opening speach	4
Report of the General Secretary	8
Commission I	14
Commission II	21
Commission III	30
Commission IV	35
Commission V	38
Closing Session	50
Resolutions	53

Séance Inaugurale du dimanche 4 Septembre 1938
Opening Session, Sunday, September 4th 1938

La séance inaugurale de la VIe Assemblée Générale de l'Union Radio-Scientifique Internationale a été tenue dans la Grande Salle du Centre Volpi d'Electrologie installé dans le Palais Vendramin Calergi à Venise.

S. E. le Comte Volpi di Misurata, Président du Comité du Centre d'Electrologie, souhaite la bienvenue aux délégués dans les termes suivants :

« Quale Presidente del Comitato Ordinatore del Centro Volpi di Elettrologia, sono lieto di fare il benvenuto ai convenuti alla VI Assemblea dell'Unione Radio Scientifica Internazionale, in questa sede del Centro.

» Questa vostra adunata presso di noi rientra fra le attività più desiderate dal Centro, e perciò esprimo la nostra riconoscenza a voi tutti, per primo all'illustre vostro Presidente, il prof. Appleton dell'Università di Londra, che ha avuto già parole molto gradite di consenso per la nostra istituzione.

» Per le vostre mirabili richerche, che tendono tutte a chiarire fenomeni di alto interesse umano, oltre che scientifico, la vostra azione si svolge appunto in gran parte nell'ambiente elettrologico, che è il campo stesso d'attività del nostro Centro.

» I misteri che dai vostri predecessori e da voi sono stati captati all'aere e che formano ogni giorno ancora lo stupore di quanti vivono ed agiscono pensando, avranno dal vostro lavoro

in comune nuovi scoprimenti e nuove chiarificazioni, e la riconoscenza degli uomini vi e assicurata, quale sola forma di compenso all'infuori, di quello che viene dall'intimo di voi stessi.

» Di questi misteri il maggiore e il più insigne scopritore fu Guglielmo Marconi, che ormai non è più fra di noi, ma che è pur sempre con noi quasi spirito tutelare.

» Fra i suoi ultimi atti, se non forse l'ultimo, nell'estremo giorno di sua vita, vi fu quello di mandare a me stesso la sua calda, affettuosa, amichevole adesione al Centro Volpi di Elettrologia, he io allora fondavo. E' sotto il suo auspicio e sotto il suo grande nome che io auguro a voi il maggiore successo nel vostro lavoro.

» L'Italia fascista, che ha onorato, onora e onorerà sempre il suo illustre figlio Guglielmo Marconi, onora e onorerà tutti gli uomini del sapere che, come voi, continuano nella sua scia luminosa, serenamente, il grande lavoro. »

Le Comm. avv. Sandro Brass, Vice Podestat de Venise souhaite, en ces termes, la bienvenue au nom de la Municipalité de Venise :

« A nome del Podestà — egli dice — ho l'onore di porgervi il saluto di Venezia, saluto ispirato ad un sentimento di amicizia e di cameratismo : di amicizia perchè siete ospiti di questa nostra città, di questo Centro di Elettrologia che costituisce una delle multiformi, geniali iniziative del conte Volpi ; sentimento di cameratismo, perchè ovunque, nella vita del pensiero e dello spirito, si riveli negli uomini l'ansia del sapere e della conquista nel mondo immenso dell'ignoto, l'Italia fascista ravvisa la possibilità di una nobile, alta, umana collaborazione.

» Noi, Italiani del tempo di Mussolini, nati e cresciuti con questa febbre del vivere e del combattere che riarde nelle nostre vene, abbiamo, al vertice del sentimento e dell'anima nostra, anche quest'orgoglio che vogliamo sempre più innalzare come attestazione della civiltà millenaria, altissima e moderna, di cui fieramente sentiamo di essere i portatori : l'orgoglio di combattere anche là dove, nel mondo del sapere, vi siano degli ostacoli da superare, delle mete da raggiungere, dei trionfi d affermare per la grandezza verace di quest nostra civiltà ; ed è perciò che in voi noi rav visiamo, sotto questo punto di vista, de camerati ; ed è perciò che, a cuore aperto, co viva e sentita cordialità, Venezia vi porge ogg il benvenuto : Venezia, città della bellezz dell'arte e della poesia, che può associare ne verso di un Poeta l'identità dei supremi valo umani : nel mondo del ore, nel mondo dell anime, nel mondo del sapere, veramente « no è mai tardi per tentar l'ignoto. »

S. E. l'Amiral Giuseppe Pession, Directeu Général des Postes et Télégraphes, Présider du Comité National Italien, prend ensuite l parole :

Egli porge anzitutto il cordiale e grato salut di benvenuto agli illustri scienziati ed ag eminenti studiosi che aderendo all'invito, son qui convenuti per fornire il prezioso contribut dei loro studi e delle loro ricerche all'imponent e sempre crescente sviluppo scientifico dell radio-elettricità, specialmente per quanto r guarda la cooperazione internazionale.

Ma nel prendere la parola — egli soggiunge — quale Presidente del Comitato Italiano sent prima di ogni altra cosa, il dovere di tributar un commosso, riverente omaggio alla memori di Guglielmo Marconi, che fu Presidente de nostro Comitato e che avrebbe portato certa mente in questa Assemblea il contributo dell Sua geniale esperienza se una morte immatur non lo avresse improvvisamente colpito. Ma indipendentemente dall'omaggio dovuto pe la carica che Egli ufficialmente occupava press di noi, non può non aggiungersi alle manifesta zioni di esaltazione e di cordoglio fatte in tutt il mondo, quella unanime di questa Assemble nel momento in cui essa si accinge a trattar questioni che ripetono la loro origine dag studi e dalle geniali realizzazioni effettuate d Grande scomparso. Man mano che si allontan nel tempo il giorno della Sua dipartita, la figu di Guglielmo Marconi grandeggia sempre di pi e la Sua opera ci appare sempre più gigantesc

Il Comitato Italiano rivolge poi un deferente pensiero alla memoria del dott. Robert Goldschmidt, venuto a mancare dopo l'ultima Assemblea del 1934, e dopo aver retto in modo impareggiabile l'importante ufficio di Segretario Generale. Egli fu un vero precursore dell'organizzazione dell'URSI, giacchè fin dal 1914 ebbe l'idea di riunire, presso Bruxelles, eminenti cultori, della radiotelegrafia di vari Stati per discutere intorno ai problemi delle trasmissioni a lunga distanza.

Questa VI Assemblea Generale, fissata dapprima per il 1937, per suggerimento del Comitato Italiano, rimandata alla primavera del 1938 e finalmente alla data attuale, e ciò per evitare interferenze con altre importanti riunioni internazionali di carattere affine, che avrebbero impedita la desiderata partecipazione ai nostri lavori, di alcuni illustri membri. Hanno contribuito a tale determinazione anche ragioni di organizzazione di carattere contingente, come ad esempio la nuova construzione della Sede del Consiglio Nazionale delle Ricerche in Roma, l'attrezzamento dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale a Torino e del Centro Radioelettrico Sperimentale « G. Marconi » a Torre Chiaruccia; tutte istituzioni che hanno permesso al nostro Comitato una più intensa cooperazione agli studi dei quali si occupa l'U. R. S. I.

L'interesse sempre maggiore che viene dedicato allo sviluppo dell'organizzazione U. R. S. I. è invero pienamente giustificato dal fatto che suoi scopi principali sono il suscitare ed organizzare le ricerche che abbisognano di una cooperazione internazionale ed il facilitare l'adozione di metodi comuni di esperimenti e di misure. Tale carattere di cooperazione costituisce la base più vitale della organizzazione giacchè rende possibile di soddisfare, in una scala sempre più vasta, la necessità degli studi sulla propagazione delle onde, sulla ionosfera e su tutte quelle attività che debbono trar profitto da osservazioni in punti molto distanti tra loro ed in differenti condizioni, non realizzabili se non con l'efficace concorso del maggior numero di Stati aderenti.

Per lo svolgimento dell'attuale Assemblea, d'accordo con la Segreteria Generale dell'U.R.S.I. e col Centro Volpi di Elettrologia, che qui sento il dovere di ringraziare per la generosa ospitalità e collaborazione, abbiamo cercato di concretare un programma che, oltre al proficuo sviluppo dei lavori, consentisse anche la visita ad alcuni importanti impianti o località ed il necessario svago durante il breve soggiorno in Italia dei Membri provenienti dall'Estero.

Il nostro ringraziamento si rivolge in modo particolare a S. E. il Conte Volpi che con squisita e signorile cortesia ha messo a nostra disposiziane la sua istituzione.

Dagli argomenti degli interessanti lavori presentati, dal valoroso zelo degli eminenti ed illustri scienziati qui convenuti traggo l'auspicio che anche la presente Assemblea, che il mio Paese ha l'onore di ospitare, segnerà un importante progresso verso gli scopi che la nostra organizzazione si prefigge.

Le *Professeur E. V. Appleton*, Président de l'U. R. S. I. prend ensuite la parole au nom des délégués de l'Union :

Au nom de l'Union Radio-Scientifique Internationale, je remercie Vos Excellences et les Membres du Comité National Italien pour vos chaleureuses paroles de bienvenue. Nous tenons pour un grand privilège d'être invités à nous réunir en Italie et, en particulier, d'avoir l'occasion de mener nos délibérations dans cette grande ville de Venise, dont la longue et glorieuse histoire est enchâssée dans des trésors sans égaux.

Comme adeptes de la science de la radio et de l'électricité, nous sommes entièrement convaincus de l'importance de l'apport fondamental que la science que nous servons, doit à ses pionniers italiens du passé. Les noms de Volta, Galvani, Melloni, Righi et Marconi émergent parmi ceux des chercheurs dont le génie expérimental a enrichi le vaste domaine des connaissances électriques. Leurs travaux seront pour la science de toutes les nations une source impérissable d'inspiration.

Depuis notre dernière Assemblée Générale, le monde entier a appris avec tristesse la mort du Marquis Marconi dont les recherches en radioélectricité ont eu une importance primordiale dans le développement de la radiotélégraphie pratique. Dès l'origine, Marconi s'est rendu compte que toutes les possibilités des communications par les ondes électriques ne pourraient être exploitées réellement avant que le monde entier ne puisse être parcouru en tous sens. C'est vers ce but que tendirent tous ses efforts.

En dix-neuf cent et un (1901), Marconi réussit à envoyer des signaux au-delà de l'Océan Atlantique. Ceci constitua une expérience d'une importance capitale tant au point de vue scientifique qu'au point de vue technique. Les connaissances théoriques de l'époque contenaient beaucoup de points de nature à arrêter quiconque envisageait une telle expérience. Mais Marconi, véritable expérimentateur, ne se laissait pas arrêter par les théories. Son expérience réussit complètement et les théoriciens furent confondus. Quelque chose avait été omis dans leurs théories, un facteur avait été négligé. plusieurs années après, quand on établit l'existence de la couche Kennelly-Heaviside, tout devint évident.

Pendant plus de quarante ans, Marconi travailla comme expérimentateur avec une énergie et un enthousiasme inébranlables. Auss satisfaisants que fus ent les résultats qu'il attei gnit, il n'aspira jamais à se reposer. Pour lui nous étions toujours au début des choses. Te ou tel domaine n'avait pas été complètemen exploré. Si des difficultés se présentaient, i les attaquait avec le zèle d'un jeune expéri mentateur entreprenant sa première recherche Il fut ainsi jusqu'à la fin.

Quoique nous visitions l'Italie pour la pre mière fois, nos lectures nous ont familiarisé avec les travaux des grandes écoles de recher ches radioélectriques et avec la contributio apportée à notre science par Majorana, Pession Vallauri, Sasso, Carrara, Boella. Nous somme particulièrement heureux de rencontrer no distingués collègues italiens et de voir pa nous-mêmes leurs travaux en science pure e appliquée.

Je crains qu'il nous faille déployer une grand énergie pour travailler sérieusement au milie de tant d'attractions et de beautés. J'ai cepen dant la conviction que l'U. R. S. I. maintiendr sa réputation de savoir bien travailler et bie s'amuser. Encore une fois, Vos Excellences, j vous remercie pour la cordialité de la bienvenu que vous nous avez adressée à tous.

Le *Comte Volpi* déclare ouverte la VI^e^ Assem blée Générale de l'U. R. S. I. et passe la paro au Prof. E. V. Appleton.

DISCOURS D'OUVERTURE DU PRÉSIDENT DE L'U.R.S.I.

Members of the International Scientific Radio Union,

We meet on this occasion with a sense of domestic bereavement, for it is the first time the Union has ever assembled lacking the presence of one who may truly be regarded as our founder and benefactor, Dr. R. Goldschmidt. Dr. Goldschmidt, although originally trained as a chemist, turned his attention as early as 1908, to radio science generally, and in particular to the practical use of electromagnetic waves for communication purposes. During that year, with the collaboration of M. Maurice Philippson, who has now succeeded him a Secretary-General of the Union, he was abl to establish both radio-telegraphic and radio telephonic communication over the distanc of 11 kms between the Palais de Justice i Brussels and the Palais Colonial in Tervueren In 1911 he installed the powerful radio statio at Laeken which employed a 500 kilowatt tone frequency alternator — thereby establishin communication with the Belgian Congo. Thi famous station at Laeken has a special interes

o all scientific radio workers, for Dr. Goldchmidt, with far-seeing vision, established here numerous experimental laboratories, and practical school of radio studies. For us it as the additional interest that it was used to adiate a series of test signals on which observers n different parts of the world made signal intenity measurements on a range of wave-lengths. The formulation of the schedule of theses missions and the discussion of the relevant nethods of signal measurement took place at he inaugural meeting of the International Commission for Radio-telegraphy, the progeitor of our Union, held in Brussels in Octoer 1913. In 1914, Dr. Goldschmidt organised rom one of his laboratories at Laeken a series f musical broadcasts which must surely be the eginning of broadcasting as we know it today.

But great though Dr. Goldschmidt's pioneer ontributions to wireless technique have been, qually great and successful have been his fforts to promote that international coopeation which he wisely saw could produce so nuch. In his later years it was indeed the hing he cared for most. He served the Union nthusiastically and devotedly and won the ffection of all its members. The greatest ribute we could pay to his memory would be o implement the plans for united effort on which he set such great store.

Since the last General Assembly, I am pleased o be able to report that Germany has joined ur Union, and on your behalf I wish to extend very hearty welcome to the German delegates. t is to me a matter of great satisfaction that ve now have the cooperation of the country f Heinrich Hertz, the founder of our subject. A German National Committee has been forned, the President of which is Professor . Zenneck, whose name is honoured wherever adio is studied.

I propose now to review very briefly the rogress made in certain branches of radio esearch since our last General Assembly in 934. In selecting such topics for consideration have been constantly struck, as many others doubtless have been, by the way in which the range of the interests of the radio worker has been gradually expanding so that now it overlaps almost every field of physical knowledge. In that everyday tool we employ, the amplifying valve, we find problems of thermionics, of electrostatics and electrodynamics. The study of aerials and their radiative properties involves problems entirely analogous to those of physical optics. The investigation of the travel of radio waves excites our interest in fundamental atomic processes by way of which the electron population in the ionosphere increases and decreases. The profound control maintained by the sun on the ionosphere and, especially, the response of upper-atmospheric conditions to events on the sun's surface, identifies our interests closely with those of the solar physicist, while, by way of the troposphere, which is the seat of atmospheric disturbances, we find much of common concern with the meteorologist.

Our radio researches depend fundamentally on the behaviour of the electrical circuits we employ at both sending and receiving stations. To make measurements on long waves and on low frequency oscillations is comparatively easy, but, with ultra-high frequency oscillations, where the wavelength is comparable with the size of the apparatus, such measurements have demanded the development of a new technique of great elegance in which our Italian colleagues have played an outstanding part. The result is that, with the availability of new valves and new circuits, a rich field of research has been opened for our exploration.

The study of the travel of ultra-short waves to distances beyond the horizon has again directed attention to the classical problem of the transmission of waves round an imperfectly conducting earth. The pioneer work of G. N. Watson in this subject has been used as the starting point of most of the more recent investigations, but, while the solution of the problem reached by him was formally complete, its application to practical cases has encounter-

ed considerable practical difficulties. Elucidations and extensions of Watson's analysis have been recently made by Eckersley, Wedensky and van der Pol and Bremmer which readily permit the comparison of theory with experiment in practical cases where the sender and receiver are elevated above the ground, while the last two mentioned authors have initiated new methods of attack on the same problem. It is found that the theory predicts no marked diminution in the intensity of television signals on wavelengths of the order of 7 metres when the receiver passes beyond the optical horizon of the sender. The attenuation of such signals is, in fact, determined by the finite conductivity of the earth, rather than by lack of bending over moderate distances. Whether atmospheric refraction further assists the influence of the diffraction is still not quite certain, and further systematic experimental investigations on the subject are desirable.

The systematic investigation of the ionosphere by means of radio waves has been actively pursued during the last four years. The critical frequency method of measuring such upper-atmosphere ionisation densities has now received widespread adoption, and the register compiled by the Ionosphere Sub-Commission shows that as many as twenty-four stations are at present making measurements of this type in different parts of the world. Observations have, for example, been made within ten degrees of the North Pole and within forty-seven degrees of the South Pole. In some cases, both sender and receiver are manually-operated; in others, part or all of the apparatus is automatic and requires merely maintenance attention. But in all cases there is obtained the relation between equivalent height of reflection at vertical incidence and electric wave frequency, from the features of which the maximum electron concentrations in the various ionospheric regions may be calculated.

Observations made by the critical frequency method are now sufficiently extensive to permit us to make various deductions concerning the major ionospheric variations. There is now ample evidence to show that, during the daytime, the behaviour of Regions E and F is such as can be explained by a simple theory involving the simultaneous operation of photo-ionisation by solar radiation and recombination. Region F_2, on the other hand, behaves abnormally, since experiments conducted in the Northern hemisphere have shown that, over a period of years, the summer noon ionisation is actually less than the corresponding winter value. Valuable additional information on this point has more recently resulted from the comparison of results made at the two stations of Washington and Watheroo, which are situated at approximately the same distances, north and south, of the equator. At first it appeared that Region F_2 ionisation varied similarly at both of these stations, indicating an annual effect, but a more extended series of observations showed that this was not the case. The nature of the anomaly was clearly elucidated by Goodall, who in a very important discussion of the available Washington and Watheroo data, showed that there is a seasonal variation in both hemispheres together with non-cyclic changes which appear to affect both hemispheres similarly and which is related in some way to the general solar activity. It will be thus seen that there are two problems associated with Region F_2. One is to explain the anomalous seasonal effect, first recognised in the northern hemisphere, and the other is to explain the non-seasonal variation which has been found in the examination of the valuable observations in both hemispheres made by Berkner and his colleagues under the auspices of the Department of Terrestrial Magnetism of the Carnegie Institution of Washington.

Advantage has been taken by members of our Union to make ionospheric observations on the occasion of three out of the four solar eclipses which have taken place since 1934. The results have amply confirmed the earlier conclusions that the electrons in Regions E and F are liberated by solar photons and are

aptured according to a recombination law. On the occasion of the total eclipse in Japan n 1936, an opportunity also arose to investigate he origin of the so-called abnormal or sporadic Region *E* echoes which appear to be due to ocally ionised clouds or strata embedded within the normal Region *E*. From the results obtained there is a suggestion of a partial solar photon origin, but it would perhaps be wiser to regard this more as an incentive to further work on the subject than as a definite conclusion. The extensive results for the same eclipse have, untortunately, not solved the vexed question of the origin of Region F_2, for while some observers interpret the data as indicating ionisation by photons, others argue, equally plausibly, in favour of ionisation by corpuscles. There is, evidently, need for a further critical examination of the available data in the light of the known abnormal behaviour of Region F_2, as well as for the harvesting of further experimental observations The forthcoming solar eclipse of October 1st, 1940 in South Africa and South America should provide us with an excellent opportunity for the latter. The preparatory calculations concerning both optical and corpuscula eclipses in the ionosphere for this occasion have already been made by H. M. Nautical Almanac Office, Great Britain.

I now turn to a fascinating story in the history of solar physics, the first chapter of which was written many years ago. On Sept. 1st, 1859, an historic observation was made by R. C. Carrington, the British astronomer. While making in the forenoon of that day, his customary examination of the forms and positions of spots on the sun, he was startled to note two patches of intensely bright and white light associated with a particular group. He hastily left his apparatus to call someone else to witness the phenomena with him but, on returning within sixty seconds was, to use his own words, « mortified to find that the outburst was already much changed and enfeebled. » On calling at Kew Observatory a day or two afterwards Carrington was interested to learn that, at the very moment he had seen the solar flare, the three magnetic elements at Kew were similarly disturbed. About 17½ hours after these disturbances there occurred one of the most violent magnetic storms ever observed. It should be here noted that the year 1859 was one of sunspot maximum.

This interesting story has acquired fresh significance in recent years as a result of the fertile collaboration of many workers on the subject of solar and terrestrial relationships. In 1930 Mögel, in an undeservedly neglected paper, analysed a series of short wave radio observations made during the years of sunspot maximum 1927-29. In this paper he describes the occurrence of what he calls « short-disturbances » or interruptions of radio communication over circuits traversing the illuminated side of the earth. Such short-disturbances were found to affect communication for periods up to an hour and were accompanied by a characteristic disturbance of the earth's magnetic field. Mögel suggested that the radio and magnetic effects were due to abnormal ionisation in the lower layers of the atmosphere.

It would, of course, scarcely be permissible to deduce from the single observation of Carrington and the work of Mögel that the three phenomena, solar flare, radio fade-out and characteristic magnetic disturbance, were associated. That connection has been satisfactorily established only as the result of the combined efforts of many observatories and radio stations. Such collaboration was prompted first by the French National Committee of our Union who, through its Chairman, M. Jouaust, drew the attention of other National Committees to the reappearance of Mögel's « short disturbances » in 1935. From that year onwards an extensive research has been conducted by numerous organisations and individuals. At the request of Dr. J. H. Dellinger, for example, special solar observations were made at Mount Wilson Observatory at times when fade-outs were expected, to see

if any visible solar effect could be associated with them, while an examination of old spectroheliograms immediately revealed the fact that a number of fade-outs already recorded had been accompanied by bright chromospheric eruptions. But perhaps the first really striking example of these inter-related phenomena occurred on April 8th, 1936, when a very intense solar flare photographed at Mount Wilson was found to occur simultaneously with a widespread radio fade-out and the characteristic magnetic variation. As the solar activity has increased in recent years, many more examples of such correlations have been noticed.

To the student of the ionosphere, the temporary abnormal absorption of radio-waves during a fade-out is a phenomenon of great interest. When the disturbance is not too severe, and weak echeos can still be received, it is generally found that the height of reflection is not materially altered. The fade-out must thus be due, as Mögel suggested, to increased ionisation at levels below those normally responsible for the reflection of medium and short radio waves. Such increased electron content in what was identified many years ago as *D* Region, would be expected to have three effects. It would temporarily increase the conductivity of the lower ionosphere for the overhead currents which cause the daily magnetic variations, and so account for the observed magnetic disturbance. It would increase the normal Region D attenuation of radio waves passing through it and so explain the occurrence of the short and medium wave fade-out. At the same time, however, it would increase the reflection coefficient of Region *D* for the very long waves which are deviated by its lower boundary. Such enhanced reflection of very long waves on the occasion of a short-wave fade-out was first noted by Bureau in his study of the propagational characteristics of atmospherics.

There can be little doubt that the enhanced ionisation in Region *D* during a solar flare is electronic in character and that the exaggerated attenuating properties of this Region as a radio transmission medium is due to the high frequency with which the electrons collide with the neutral molecules. Since the attenuating stratum is produced at a low level the atmospheric absorption coefficient of the solar photons responsible must be relatively low. Possibly the electrons in question are liberated by photo-detachment from the negative ions which we suspect are present in large numbers during the day-time in Region *D*.

At our last General Assembly in London, Sir Henry Lyons, the General Secretary of our parent body, the International Council of Scientific Unions, said that he did not think that there was any one of the Unions which could show a finer record of high scientific achievement than can our Radio Union. Our work since that date has, I think, at least maintained its previous standard. But, in the future, with our increased membership and wider opportunities there is every reason why we should actually improve on it.

RAPPORT DU SECRÉTAIRE GÉNÉRAL

INTRODUCTION

Avant d'entreprendre l'exposé de l'activité du Secrétariat Général, il m'incombe de rappeler à vos souvenirs les Membres de l'U. R. S. I. disparus depuis la dernière Assemblée Générale de Londres en 1934.

La mémoire du Docteur Robert Goldschmidt a été honorée par notre Président en des termes si élevés et traduisant si bien notre pensée à tous, qu'ajouter la moindre parole à cet éloge ne ferait qu'en diminuer la valeur.

Qu'il me soit cependant permis de vous exprimer la fierté et la satisfaction que j'ai

ressenties lorsque m'a été confié l'honneur de continuer la tâche qui tenait tant au cœur de mon ami disparu.

Nous avons également à déplorer la perte de M. le Commandant A. N. Ribeiro, Président du Comité National Portugais et de M. l'Ingénieur K. Christiansen, Secrétaire du Comité National Danois.

Je me joins au Président pour exprimer à nos collègues italiens la part prise par tous les Membres de l'U.R.S.I. dans la perte cruelle qu'a subie la science et l'Italie en la personne de M. le Marquis Marconi.

I. — ACTIVITÉ DU SECRÉTARIAT GÉNÉRAL

A. — Remplacement du Secrétaire Général

La disparition inattendue du Docteur Goldschmidt interrompit partiellement l'activité régulière du Secrétariat Général brusquement privé de son chef.

Ses collaborateurs se mirent à la disposition du Président de l'U. R. S. I. pour continuer à traiter les affaires courantes en se conformant aux directives données par M. Goldschmidt, d'après les propositions du Comité Exécutif et Financier adoptées par la dernière Assemblée Générale.

Statutairement, le nouveau Secrétaire Général devait être élu en Assemblée Générale, ce qui revenait à maintenir l'intérim pendant plusieurs années, situation peu favorable à la bonne marche de l'U. R. S. I.

Guidé par ces considérations, le Président décida de procéder à une consultation écrite des Membres du Comité Exécutif. Il proposa à leur choix les solutions suivantes en leur en exposant les avantages et les inconvénients :

a) Désigner un Secrétaire Général temporaire choisi parmi les Membres d'un des Comités Nationaux et déplacer le Secrétariat Général dans le pays du Secrétaire Général.

b) Réserver la désignation du Secrétaire Général jusqu'au moment de l'Assemblée Générale et prier le Capitaine Dorsimont, Secrétaire Général Adjoint, d'assurer les fonctions à titre provisoire.

c) Désigner un Secrétaire Général choisi dans le monde scientifique belge, en l'occurence M. le Professeur M. Philippson.

Conformément aux statuts de l'U. R. S. I. 36 voix sont réparties entre les différents Comités Nationaux, 33 votes furent émis en faveur de la solution *c* et 3 en faveur de la solution *b*.

A la suite de ce vote, M. le Président au nom de l'U. R. S. I., m'offrit la succession du Secrétaire Général. Mon acceptation fut subordonnée à la condition expresse que ma présence au Bureau de l'Union aurait un caractère provisoire et qu'au cours de la prochaine Assemblée Générale je remettrais mon mandat au Comité Exécutif.

Je désire toutefois exprimer ma reconnaissance la plus vive aux Comités Nationaux qui ont émis le vote me permettant de faire partie du Bureau d'une Union groupant des personnalités aussi éminentes et ayant une influence scientifique si développée.

Je tiens aussi à rendre un hommage tout particulier à mes collaborateurs, le Major Herbays et le Capitaine Dorsimont. Leur dévouement est au-dessus de tout éloge, vous vous rendrez compte du travail considérable qu'ils ont assumé dans la préparation de notre Assemblée.

B. — Nouvelles adhésions à l'U. R. S. I.

Comme l'a annoncé notre Président dans le discours qu'il vient de prononcer, nous avons le plaisir de compter un nouveau Comité National, celui constitué en Allemagne.

Des démarches ont été entreprises pour obtenir l'adhésion d'autres pays, elles n'ont pas encore abouti.

C. — Résolutions de l'Assemblée Générale de Londres

L'Assemblée Générale de Londres avait chargé le Secrétaire Général de la publication des comptes rendus de cette Assemblée, comportant les procès-verbaux des réunions, les résol tions des Commissions et les mémoires présentés.

Cette publication a fait l'objet du Volume IV du Recueil des Travaux des Assemblées Générales de l'U. R. S. I. Elle a été quelque peu retardée par le décès de M. Goldschmidt et par la mauvaise situation financière de l'Union à cette époque.

Je crois qu'il convient de signaler ici le peu d'intérêt que rencontrent nos publications. Alors que le Volume I relatif à l'Assemblée Générale de Washington en 1927, tiré à 500 exemplaires, est épuisé, 370 exemplaires du Volume II, Assemblée de Bruxelles en 1928, 213 exemplaires du Volume III, Assemblée de Copenhague en 1931, et 155 exemplaires du Volume IV, Assemblée de Londres en 1934, ont été vendus. De ces 155 exemplaires du Volume IV, 84 seulement ont été acquis par les Comités Nationaux.

D. — Préparation de la VI^{e} Assemblée Générale

En vue d'accroître la vente des publications de l'U. R. S. I. et de permettre ainsi à l'Union d'avoir quelques ressources supplémentaires, il a été décidé, d'accord avec M. le Président, de publier le Volume relatif à la présente Assemblée en deux parties :

la première contenant le texte complet des mémoires originaux et un résumé des mémoires déjà publiés d'autre part (1). Cette partie est sous presse ;

la deuxième partie contiendra le compte rendu des diverses réunions tenues au cours de l'Assemblée ainsi que les résolutions votées en fin d'Assemblée.

Les tirés à part qui vous ont été remis vous permettent de vous rendre compte de l'intérêt que présentera cette publication. Je signale que les bulletins de souscription sont mis à la disposition des délégués.

Afin de faciliter le travail des Commissions, mes collaborateurs se sont efforcés de traduire le plus grand nombre de mémoires. Les documents qui vous ont été remis et qui ont été reproduits par le personnel très restreint du Secrétariat Général, vous permettront de vous rendre compte de l'effort fait par mes collaborateurs. Ceux-ci regrettent de n'avoir pu arriver à un résultat plus fructueux, mais un certain nombre de documents ne sont parvenus au Secrétariat que vers la mi-août.

En vue de faciliter le travail de préparation des séances des Commissions, je rappelle que nous avons fait paraître dans le Bulletin n° 2 — Février 1938 — une série de documents contenant les Résolutions prises par la V^{e} Assemblée Générale et dans le Bulletin n° 3 — Mars 1938— un aide-mémoire à l'usage de Messieurs les Présidents de Commissions.

E. — Travaux du Secrétariat Général

Outre l'expédition des affaires courantes et la réalisation des Résolutions de l'Assemblée Générale de Londres, le Secrétariat Général désireux de matérialiser son activité en dehors des Assemblées Générales a fait paraître, depuis Janvier 1938, le *Bulletin Mensuel de l'U. R. S. I.*

Nous souhaitons que cette modeste publication, entièrement éditée par les moyens du Secrétariat, soit de quelque utilité aux Membres de l'U. R. S. I. Nous espérons que les Membres qui auraient des suggestions à faire à son sujet voudront bien nous les communiquer.

D'autre part, nous mettons le Bulletin à la disposition des Comités Nationaux désireux de diffuser certains renseignements ou documents pouvant intéresser les Membres.

En dehors du *Bulletin Mensuel*, le Secrétariat a assuré, depuis l'Assemblée Générale de Londres, la circulation de 125 documents émanant des Comités Nationaux.

II. — SITUATION FINANCIÈRE

Les situations financières jointes à ce rapport (Annexe 1) permettent de se rendre compte que les cotisations ont été payées régulièrement et que les démarches entreprises par le Secrétariat Général en vue de faire rentrer les cotisations en retard de payement ont donné de résultats.

(1) Les modalités détaillées de cette publication ont paru dans les *Bulletins Mensuels de l'U. R. S. I.*, n° 2, février 1938 et n° 3, mars 1938.

La disparition du Docteur Goldschmidt qui avait mis gracieusement des locaux et du mobilier à notre disposition, nous a obligés de nous loger et d'acquérir le matériel indispensable. Ces dépenses ont été réduites au strict minimum.

D'autre part, par suite de l'instabilité monétaire qui caractérisa les exercices qui viennent de s'écouler, il fut nécessaire de définir la valeur du franc-or, base de la cotisation.

Pour la facilité, le Secrétariat Général étant établi en Belgique et pour éviter des pertes de change, nous avons prié les Comités Nationaux de faire effectuer le payement des cotisations en belgas, sur la base de 100 francs-or égalent 196 belgas. De cette façon, tant que la devise belge gardera son cours, nous n'aurons aucune surprise à craindre dans nos prévisions budgétaires.

Le Comité Exécutif et Financier sera mis au courant des détails de la situation financière.

La situation de trésorerie relativement aisée avec laquelle nous clôturons l'exercice 1937-1938 est le résultat d'une gestion de stricte économie. Cette réserve nous a permis de préparer la présente Assemblée Générale mais, lorsque les frais occasionnés par celle-ci seront liquidés, l'U. R. S. I. devra vivre uniquement avec les ressources que lui procurent les cotisations, soit 60.000 francs belges environ par an.

III. — RAPPORTS DE L'U. R. S. I. AVEC D'AUTRES ORGANISMES SCIENTIFIQUES

L'Annexe 2 comporte le rapport établi par M. le Président sur l'activité du Conseil International des Unions Scientifiques auprès duquel il représente l'U. R. S. I.

IV. — PROPOSITIONS DU SECRÉTAIRE GÉNÉRAL

Je me permets d'insister tout particulièrement pour que les propositions suivantes soient prises en considération :

1° par le Comité Exécutif et Financier

a) Elections statutaires pour la constitution du Bureau :

Président
Vice-Présidents
Secrétaire Général
Eventuellement un Président d'Honneur.
Présidents des Commissions.

b) Nomination des représentants de l'U. R. S. I. dans les organismes internationaux et notamment à l'Institut International de Coopération Intellectuelle.

c) Fixation de la cotisation statutaire sur de nouvelles bases.

d) Etablissement de règles pour la publication du compte rendu des Assemblées Générales.

e) Respect des dispositions statutaires en ce qui concerne la langue officielle de l'U. R. S. I.

2° par les Comités Nationaux

Veiller à ce que les cotisations statutaires soient versées régulièrement par les organismes responsables du payement et à ce qu'elles soient liquidées suivant les décisions prises par l'Assemblée Générale.

3° par les Présidents des Commissions

a) Désigner un rapporteur chargé d'établir le compte rendu des délibérations ; de le faire viser par les auteurs et de le faire parvenir le plus rapidement possible au Secrétariat Général.

b) Respecter les horaires prévus pour les travaux des Commissions.

c) S'en tenir exclusivement, comme programme de travaux, aux Résolutions votées par l'Assemblée Générale de Londres.

d) Etablir le programme des travaux de la prochaine Assemblée Générale sous forme de Résolutions à voter au cours de la séance de clôture de la présente Assemblée.

e) Pour la Commission IV : envisager l'unification des codes employés pour la rédaction des Ursigrammes.

Le Secrétariat Général se met à la disposition du Président de la Commission pour élaborer ce travail.

V. — CONCLUSIONS

Avant de terminer, je tiens à remercier notre Président, M. le Professeur Appleton, pour l'intérêt qu'il n'a cessé de témoigner au fonctionnement du Secrétariat Général.

Je remercie également Messieurs les Présidents des Comités Nationaux et des Commissions pour l'aide qu'ils nous ont apportée dans l'accomplissement de notre tâche.

Je tiens également à exprimer toute mon admiration et ma gratitude pour la façon magistrale dont le Comité National Italien a aidé le Secrétariat Général dans l'organisation de la présente Assemblée Générale qui s'annonce comme une des plus brillantes réunions de l'U. R. S. I.

Annexe N° 1. — Situations Financières

Exercice 1934-1935
(du 1er septembre 1934 au 31 août 1935)

Report au 1er septembre 1934 ...		16.030,60
Recettes :		
Cotisations.....	52.210,35	
Ventes Volumes URSI.	164,05	
		52.374,40
		68.405,00
Dépenses :		
Emoluments	30.400,00	
Loyer	4.750,00	
Frais de Bureau	3.218,88	
Assemblée Générale 1934 (Solde des frais de préparation)	6.612,70	
Divers	357,05	
		45.338,63
Solde disponible au 31 août 1935.		23.066,37

Exercice 1935-1936
(du 1er septembre 1935 au 31 août 1936)

Report au 1er septembre 1935....		23.066,37
Recettes :		
Cotisations.....	62.063,25	
Ventes Volumes URSI.	8.916,35	
Intérêts créditeurs en Banque.....	252,07	
		71.231,67
		94.298,04
Dépenses :		
Emoluments	26.836,00	
Loyer	4.975,00	
Frais de Bureau	4.024,85	
Assemblée Générale 1934 (Frais impression Volume IV)	13.468,25	
Divers	110,45	
		49.414,55
Solde disponible au 31 août 1936.		44.883,49

Exercice 1936-1937
(du 1et septembre 1936 au 31 août 1937)

Report au 1er septembre 1936....		44.883,49
Recettes :		
Cotisations.....	57.383,00	
Ventes Volumes URSI.	1.202,00	
Intérêts créditeurs en Banque.....	284,19	
		58.869,19
		103.752,68
Dépenses :		
Emoluments	33.949,00	
Loyer	4.500,00	
Mobilier et Matériel de Bureau	4.886,70	
Frais de Bureau	6.249,80	
Divers	1.231,65	
		50.817,15
Solde disponible au 31 août 1937.		52.935,53

Exercice 1937-1938
(du 1er septembre 1937 au 31 août 1938)

Report au 1er septembre 1937....		52.935,53
Recettes :		
Cotisations.....	58.717,90	
Ventes Volumes URSI.	4.109,10	
Intérêts créditeurs en Banque.....	267,14	
		63.094,14
		116.029,67

Dépenses :		
Emoluments	43.365,50	
Loyer	4.700,00	
Mobilier	507,50	
Frais de Bureau	3.745,40	
Assemblée Générale de 1938. Frais de préparation (1).....	14.631,05	
Divers	768,05	
		67.717,50
Solde disponible au 31 août 1938.		48.312,17

(1) Le solde sera porté sur l'exercice 1938-1939.

Annexe N° 2. — Report of the President U. R. S. I. on the activities of the International Council of Scientific Unions

1. The President, as U. R. S. I. representative, and Dr. E. H. Rayner, attended the International Council meeting in London, April 27th to May 4th 1937, The Council considered the international co-operation in radio matters to be so outstanding that they asked the President to give a special lecture on the work of U. R. S. I. The President's lecture was supplemented by a further report on the Union's activities by Dr. Rayner.

2. At a meeting of the Executive Committee of the International Council held in Paris, July 9th and 10th 1937, which the President was unable to attend, the following resolutions were passed :

(i) That each International Union be asked to nominate a delegate who could be consulted by the Institut International de Coopération Intellectuelle in the matter of scientific nomenclature affecting his Union.

(ii) That in case there should be an international undertaking of undeniable scientific utility and value, unable to fulfil its task through lacks of funds, each Union be invited to send the name and full details of the undertaking through this office to the Institut International de Coopération Intellectuelle (2, rue de Montpensier, Paris, 1er). The Committee on Intellectual Cooperation would then through the proper channels place the matter before the Governments concerned.

The Union was asked to supply the name of the delegate appointed under (i) and to comment, if need be, on (ii).

3. By the death of the Marchese Marconi the International Council lost one of its Vice-Presidents. Professor Joji Sakurai, President of the Imperial Academy and of the National Research Council of Japan, was proposed to fill the vacancy, and the President voted for his election.

Travaux des Commissions

COMMISSION I. — MÉTHODES DE MESURES ET D'ÉTALONNAGES

INTRODUCTION

Président : M. le Dr. E. H. RAYNER, The National Physical Laboratory Teddington (England).

Liste des mémoires présentés à la Commission I

N°	Titres	Auteurs	Fasc. 1 page
2	Ein Wellenmesser höchster Genaigkeit.	H. Heinze	4
17	L'utilisation pour des besoins scientifiques des fréquencemètres absolus.	R. Jouaust	26
18	Mesure de l'intensité du champ électromagnétique au voisinage d'une antenne.	C. Gutton et F. Carbenay	27
19	Report to Commission I on the measurement of radio field intensity.	R. L. Smith-Rose	28
24	A metallic ellipsoid as frequency stabilizer for decimetre wave.	K. Morita	33
25	A portable standard frequency oscillator.	I. Koga	33
26	An ultra-short-wave quartz oscillator.	I. Koga	33
27	Report to Commission I.	E. H. Rayner	34
32	Miogloramenti nella esecuzione delle misure di frequenza	E. Fubini-Ghiron e P. Pontecorvo	63
35	The production of accurate one-second time intervals.	W. D. George	84
39	Rapport à la Commission I.	Petrish	91
40	The design and construction of an ultra-short-wave field-strenght measuring set.	F. M. Colebrook and A. C. Gordon-Smith	93
51	Wattmetro termico per circuiti ad alta frequenza.	G. Maione	122
53	Notes on a precise frequency control system for station WIXJ.	J. A. Pierce	133
62	Improvements in the measurement of the direct interelectrode capacitances of vacuum tubes.	C. H. Williams and K. M. Soukaras	182
64	Resistance and permeability measurements at ultra-high frequencies.	P. D. Zottu	190
69	Le misure di frequenza affetuate dal Centro di Controllo dell'E. I. A. R. à Sesto Calende.	L. Sponzilli	230
74	Ground conductivity measurements in Canada.	K. A. Mac Kinnon	255
77	On the accuracy of radio field intensity measurements at medium frequencies.	M. Diamond, K. A. Norton and E. G. Lapham	262
96	Report on the results of measurements made at the P. T. R. 12-13 March, 1935.	Giebe	324
105	Sulle misure precise di frequenza.	E. Montuschi	349

RÉSUMÉ DES RÉSOLUTIONS PRISES A L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE LONDRES EN 1934

Sous-Commission 1

ÉTALONS DE FRÉQUENCE

1. Développement des appareils destinés à maintenir la constance de la fréquence des oscillations.

Développement de la collaboration avec les organisations qui s'intéressent à cette question.

2. Comparaison d'étalons de fréquence par la mesure de la fréquence des modulations et de l'onde porteuse.

3. Utilisation de l'offre faite par la station de Rugby.

4. Etude des phénomènes physiques de la transmission à l'aide de la modulation simultanée de deux ou plusieurs fréquences porteuses par une même source modulatrice.

5. Comparaisons internationales des méthodes et des appareils de mesure des courants à H. F.

Sous-Commission 2

MESURE DE L'INTENSITÉ DU CHAMP

1. Etude des méthodes de mesures de l'intensité du champ aux radiofréquences.

2. Etablissements et comparaisons d'étalons d'intensité du champ.

3. Tableau des valeurs des champs à mesurer et des précisions à atteindre dans les appareils étalons.

Longueur d'onde mètres	Fréquence Kc/s.	Champ minimum		Champ maximum	
		Valeur pr. V/m	Précision %	Valeur pr. V/m	Précision %
plus de 2000	moins de 150	1.0	± 5.0	10^6	± 1
2000-200	150- 1500	1.0	± 5.0	2×10^6	± 1
200- 60	1500- 5000	1.0	± 5.0	10^5	± 5
60- 10	5000-30000	0.1	±20	10^5	± 5
moins de 10	plus de 30000	10	±20	10^5	±10

4. Montage des appareils étalons avec une antenne en boucle pour les longueurs d'onde dépassant 15 m. et avec un dipole orientable pour les longueurs inférieures à 15 m.

5. Etude des hauteurs et des longueurs effectives des antennes ouvertes et des dipoles.

SÉANCE DU LUNDI 5 SEPTEMBRE 1938

Ordre du Jour

1. Désignation d'un rapporteur.
2. Discours du Président : Dr. E. H. Rayner.
3. Rapport du Président (Doc. nº 27).
4. Discussion du Rapport du Président.
5. Bases du Rapport et proposition d'institution d'une sous-commission pour les études ultérieures.
6. Mesures de l'intensité de champs.

Institution d'une sous-commission pour les études ultérieures.

La séance est ouverte à 9 h. 45.

M. Picault assure la Présidence en l'absence du Dr. Rayner. Celui-ci dans l'impossibilité d'être présent par suite d'une indisposition s'est

fait excuser et il espère pouvoir présider la prochaine réunion de la Commission.

Dans ces circonstances, *M. Picault* suggère que la Commission passe immédiatement au sixième point de l'ordre du jour. En conséquence, il provoque une réunion de la Sous-Commission 2 concernant les mesures d'intensité de champ et propose comme Président le *Dr. Smith-Rose.*

Cette proposition est adoptée et la séance est levée à 10 h. 15.

SOUS-COMMISSION I*a*. — MESURE DES INTENSITÉS DE CHAMPS

SÉANCE DU LUNDI 5 SEPTEMBRE 1938

La séance est ouverte à 10 h. 15 sous la Présidence du *Dr. R. L. Smith-Rose.*

Le *Président* se réfère aux résolutions prises par la Sous-Commission (Sous-Commission 2) lors de l'Assemblée Générale de Londres. Il remarque qu'il est désirable que ces résolutions soient examinées au cours de l'Assemblée actuelle.

Cet examen se fait à l'aide des Documents nos 18 et 19 qui ont été distribués et qui exposent les progrès réalisés en Angleterre. Ces rapports montrent que bien que la technique des mesures ait progressé considérablement, il y a encore beaucoup de perfectionnements à apporter aux méthodes et cela constitue la meilleure raison pour maintenir la présente Sous-Commission.

Le *Président* en activité relate que, bien que les méthodes usuelles de mesure consistent à comparer des f. e. m. induites par une onde avec celles induites par un oscillateur local, les chercheurs britanniques ont reconnu qu'il était plus satisfaisant, pour ce qui concerne les ondes les plus courtes, d'étalonner les appareils par des champs radiés, engendrés par des cadres voisins, quelquefois en position horizontale.

Ils ont également constaté que le récepteur à cadre convenait parfaitement comme collecteur pour les appareils de mesures pour les ondes inférieures à 15 mètres, en dépit de la recommandation faite à Londres d'utiliser un dipole pour cette gamme de longueurs d'onde.

On attire l'attention sur le Document no 40 qui donne une explication des appareils basés sur ce principe.

En l'absence d'un délégué français pour présenter le document no 18, l'examen en est reporté à une réunion ultérieure.

Le document no 77 est présenté par le Dr. Kirby.

On passe ensuite à la discussion des résolutions à présenter à l'Assemblée Générale.

Au cours de cette discussion, il apparaît évident que la table donnant la précision des mesures dans les différentes bandes de longueurs d'onde ne représente pas la précision actuelle des instruments commerciaux, mais cette table doit être considérée comme un étalon vers lequel le développement des appareils de laboratoire doit tendre.

On fait remarquer que la limite inférieure des champs mesurables dépend souvent des connaissances du blindage et des lignes de transmission.

On décide de modifier les résolutions de Londres de façon à spécifier clairement les divers points et à permettre l'usage d'un collecteur d'ondes à cadre pour les longueurs d'ondes plus petites que 15 mètres.

Une Sous-sous-Commission, composée du Dr. Smith-Rose comme Président, de M. T. Gorio, du Prof. Gehrts, du Dr. Decaux et du Prof. Yamamoto est instituée pour l'établissement des nouvelles résolutions.

Rapport de la Sous-sous-Commission

La Sous-sous-Commission nommée pour établir une nouvelle rédaction des vœux de la Sous-Commission I*a* de la Commission I, au

ujet des « *Mesures d'intensité du champ* » con-lut comme suit :

1. Que l'U. R. S. I. continue l'étude des néthodes de mesure de l'intensité du champ aux adio-fréquences.

2. Que l'on demande aux différents labo-atoires nationaux d'établir des étalons d'in-ensité du champ et que l'on fasse des démarches en vue de la réalisation de comparaisons de ces talons.

3. Que les différents Comités Nationaux soient priés de soumettre des rapports sur l'état actuel des mesures d'intensité de champ, au Professeur Gehrts (Allemagne), qui s'est offert à les collationner et à soumettre un rapport complet à la discussion de la prochaine Assemblée Générale.

4. Que les valeurs des champs à mesurer et les précisions à atteindre dans les appareils étalons soient conformes au tableau ci-dessous.

5. Comme la limite des mesures dans la bande de longueurs d'ondes au-dessous de 10 mètres dépend de la précision de l'atténuateur employé, qu'une attention particulière soit donnée au perfectionnement de semblables atténuateurs.

6. Que les appareils étalons pour la mesure de l'intensité du champ, soient, d'une façon générale, équipée d'un cadre ; cependant, un dipôle orientable peut être utilisé pour les longueurs d'ondes inférieures à 15 mètres. Que tous les expérimentateurs spécifient exactement le type, les dimensions et l'orientation du collecteur d'ondes employé, ainsi que la méthode exacte suivant laquelle l'intensité du champ a été calculée à partir des observations.

Précisions des mesures d'intensité de champ désirables pour des appareils étalons

Longueur d'onde m.	Fréquence kc/s.	Champ minimum V/m	Précision pour le champ minimum		Champ maximum V/m	Précision pour le champ maximum	
			%	db.		%	db.
Au-dessus de 2.000	*Au-dessous de* 150	1.0	± 5	0.4	10^6	± 1	0.1
2.000-200	150- 1500	1.0	± 5	0.4	2.10^6	± 1	0.1
200- 60	1500- 5000	1.0	± 5	0.4	10^5	± 5	0.4
60- 10	5000-30000	0.1	±20	1.6	10^5	± 5	0.4
En dessous de 10	*Au-dessus de* 30000	10	±20	1.6	10^5	±10	0.8

SÉANCE DU MERCREDI 7 SEPTEMBRE 1938

Séance du mercredi 7 septembre 1938

La séance est ouverte à 9 h. 45 par le Dr. *Smith-Rose*, Président.

Le rapport de la Sous-sous-Commission nommée pour élaborer une nouvelle rédaction des résolutions est soumis à la discussion.

Le Président suggère d'y ajouter une phrase, moyennant cette addition, le rapport est approuvé.

Les Résolutions à soumettre à l'Assemblée de la Commission I sont données en annexe [1].

L'Assemblée procède ensuite à l'approbation

(1) Voir p. 54.

du procès-verbal de la séance précédente de la Sous-Commission (5 septembre à 9 h. 45).

Sur l'invitation du Président, M. *Decaux*, de la délégation française, présente le Document nº 18, rédigé par MM. Gutton et Carbenay, sur la mesure de l'intensité du champ électrc magnétique au voisinage d'une antenne.

Le Président pose à M. Decaux une questio sur la sensibilité de l'appareil décrit, aprè quoi, personne ne demandant la parole l séance est levée.

SÉANCE DU JEUDI 8 SEPTEMBRE 1938

La séance est ouverte à 9 h. 30 sous la Présidence de M. le *Dr. E. H. Rayner.*

Le Président s'excuse de son retard et rappelle que le principal objet des travaux de la Commission consiste dans la mesure de fréquence et dans la mesure du champ.

Il résume les points principaux de son rapport (Document nº 27) et insiste pour que la Commission prépare les travaux à exécuter dans l'avenir.

Les comparaisons des étalons des divers pays ont été faites et peuvent être actuellement considérées comme achevées ; de nombreux pays ont mis au point des méthodes de mesures absolues qui sont entrées dans la pratique courante, mais il reste à continuer l'étude de la mesure des fréquences de modulation comme agent puissant d'investigation physique.

Il propose de constituer pour l'examen des questions relatives aux mesures de fréquence, une Sous-Commission dite Sous-Commission I*a* formée des membres qui ont pris part aux travaux de comparaison :

M. le Dr. E. H. Rayner, président.
MM. R. Braillard (Belgique).
B. Decaux (France).
J. H. Dellinger (Etats-Unis).
T. Gorio (Italie).
A. Scheibe (Allemagne).
P. W. Wilson (Gde-Bretagne - B. B. C.).

Dans l'éventualité où le Dr. J. H. Dellinger ne pourrait pas s'occuper lui-même de cette question, il lui sera demandé de désigner l représentant des Etats-Unis d'Amérique.

Le Président signale une légère modificatio à apporter au Document nº 27.

Il projette des cartes indiquant la positio des stations d'émission utilisées pour la com paraison des fréquences, ainsi que des instal lations de réception ; il indique sur une pro jection, quel avantage présente pour la stabili sation des fréquences, un cristal de quart dont la courbe de température est parabolique

Il met à la disposition des Membres le enregistrements de M. le Dr. Petrish et l courbe du Reichsanstalt.

Le Président invite ensuite les Membres à présenter leurs remarques.

M. Boella (Italie) signale que contrairement à ce que pourrait supposer la lecture du rapport nº 27, la Marine Italienne n'a pas eu de difficultés et a fait dans de bonnes conditions la comparaison de ses étalons avec les émissions du Bureau of Standards. Dans cette comparaison, on a évité, dans la mesure du possible, les variations pouvant provenir du régulateur correcteur d'évanouissement en remplaçant le régulateur automatique par un régulateur normal.

Des mesures de fréquence ont été faites récemment entre Livourne et Rome pour l'étude de l'ionosphère et ces mesures seront poursuivies.

M. Braillard (Belgique) donne des indications sur la méthode utilisée à Bruxelles en 193 et sur les résultats obtenus.

La fréquence reçue était détectée et puis multipliée par 1.000 ; on prenait ensuite l'harmonique 1000 que l'on faisait battre avec l'étalon local (qui était de 1000 kc/s.), on détectait une seconde fois et on enregistrait les battements.

De jour, les battements sont réguliers ; de nuit ils sont irréguliers et indiquent des différences de phase considérables.

La deuxième série d'essais de jour a mis en évidence des variations beaucoup plus faibles qui paraissent devoir être attribuées aux lignes reliant Teddington aux stations d'émission.

Il a pu déduire de ces mesures que le point d'impact sur l'ionosphère paraît se déplacer avec une vitesse de 150 m. par seconde.

M. Prof. Sabattini (Italie) a comparé la fréquence du diapason étalon d'Italie avec celle émise par Droitwich le 13 mars 1935. Si ces deux fréquences étaient constantes, le battement aurait une fréquence constante.

Il n'en est pas ainsi, et la variation de fréquence correspond à une variation de 700 à 800 km. de la longueur du trajet suivi par le rayon électrique entre Londres et Rome.

Pendant le premier quart d'heure, le trajet semble se réduire, puis semble constant pendant une heure un quart, puis ensuite semble s'allonger.

La variation de fréquence est d'environ 2/10.000.000.

M. Latmiral (Italie) propose de continuer à collaborer aux mesures.

M. Braillard indique qu'il serait intéressant de faire des mesures pendant les périodes troublées, où la variation rapide des fréquences atteint plusieurs millionièmes.

Des mesures pourraient être faites pendant la mise en marche des stations de radiodiffusion ; il y aurait intérêt à éliminer les variations pouvant provenir des lignes.

M. Decaux (France) indique que des essais ont été faits en 1935 pour mettre en évidence l'effet Döppler. Ils consistaient à moduler une station éloignée, et à faire revenir le courant détecté au voisinage du modulateur, de manière à enregistrer le courant à modulations et le courant reçu sur le même oscillographe, par un procédé analogue à celui qu'utilisait M. Petrish.

Des essais ont été faits sur le circuit Paris-Alger-Paris. Ils ont mis en évidence des variations de phase extrêmement brusques.

Il n'a pas vérifié les caractères rapides de fréquence car il mesurait la fréquence moyenne et non la fréquence instantanée : le courant à 1000 p/s, détecté et amplifié, entraînait un moteur synchrone qui conduisait un tambour sur lequel on inscrivait directement les temps.

A un moment, un évanouissement total a empêché toute réception pendant quelques secondes.

Il a en outre constaté, l'année dernière, sur l'émission du Bureau of Standards, que la fréquence reçue avait des variations plus grandes les jours où la réception était troublée.

M. Braillard a fait la même constatation : les jours où l'intensité reçue varie sont également ceux où l'on constate des variations de fréquence.

M. le Prof. Ranzi (Italie) a constaté des variations de phase dans les observations ionosphériques.

M. Decaux signale que des variations ont été constatées dans les signaux horaires.

L'Observatoire de Paris dispose d'une horloge à moteur synchrone qui entraîne un tambour faisant un tour par seconde, et ayant un cylindre de 50 cm. de circonférence sur lequel on enregistre tous les signaux horaires reçus à Paris.

Les variations peuvent atteindre 1/10 de seconde.

Des améliorations sont envisagées à Greenwich et Paris.

M. Palieri (Italie) indique que le Centre d'Etudes Italien collaborera aux comparaisons de fréquences, il peut faire des mesures entre

100 kHz et 20 mHz avec une approximation de un millionième.

La Commission examine ensuite successivement chacun des 5 points de la résolution de Londres ; elle maintient les points 1, 2, 4, 5 et un Comité composé de MM. Rayner, Decaux et Braillard est constitué pour rédiger le nouveau point 3 par lequel la Commission « émettait le vœu que les stations d'émission des divers pays améliorent leur fréquence au-delà des limites nécessaires à l'exécution de leur service, de manière qu'elles puissent être utilisées pour la comparaison des fréquences et particulièrement pour les recherches scientifiques ; elle attire l'attention des administrations et compagnies sur l'intérêt de cette question. »

La séance est levée à 11 h. 15.

COMMISSION II. — PROPAGATION DES ONDES

INTRODUCTION

Président : M. le Dr. J. H. DELLINGER, Chef de la Section de Radio U. S. Department of Commerce National Bureau of Standards, Washington, D. C. (E. U. A.).

Rapporteurs : MM. le Professeur G. ABETTI, le Professeur M. PHILIPPSON, le Docteur R. L. SMITH-ROSE.

En l'absence du Dr. J. H. DELLINGER, la Présidence de la Commission a été assurée par M. le Professeur E. V. APPLETON.

Liste des mémoires présentés à la Commission II

N°	Titres	Auteurs	Fasc. 1 page
1	Die gegenseitige Modelungsbeeinflussung elektromagnetischer Wellen in der Ionosphäre.	J. Grosskopf	3
7	Upper atmospheric ionization and solar radiation.	K. Maeda	18
8	Ionospheric measurements during the total solar eclipse of June 19, 1936	K. Maeda and Y. Isagawa	18
9	Comparison of field intensities of short waves received simultaneously from European stations at two different points in Japan.	T. Amisima, U. Yamaguchi, K. Endo and M. Nakagami	19
11	On the long-period variations in the F_2 region of the ionosphere.	K. Tani, Y. Ito and H. Sinkawa	22
12	On the propagation of high-frequency radio waves of about 30 Mc/s.	K. Maeda and T. Tukada	22
13	Annual variations in upper-atmospheric ionization.	K. Maeda, T. Tukada and T. Kamoshida	23
14	A new attachment theory of the ionosphere.	T. Tukada	23
15	Note on a method of investigating the interaction of radio-waves.	E. V. Appleton	23
16	On tides in the upper-atmosphere.	E. V. Appleton and K. Weekes	24
20	Ionosphere studies during the total solar eclipse of June 19, 1936.	T. Minohara and Y. Ito	31
21	Measurement of the height of the Ionosphere at Heiko, Manchuria, during the total solar eclipse of June 19, 1936.	T. Nakamura	32
22	An abnormal phenomenon in short wave transmission.	D. Arakawa	32
28	Report te Commission II on investigations of the propagation of waves carried out in Great Britain from July 1934 to June 1938.	R. L. Smith-Rose	41

N°	Titres	Auteurs	Fasc. 1 page
29	Radio direction finding on wave-lenghts between 6 and 10 metres.	R. L. Smith-Rose and H. G. Hopkins	52
31	L'influenza degli urti sulla propagazione delle radioonde nei gas ionizzati.	D. Graffi	59
34	Preliminary measurements of F_2 region ionisation.	F. W. C. White and C. J. Banwell	75
36	The brightness of the twilight sky and the density and temperature of the atmosphere to about 60 km.	E. O. Hulburt	87
38	No-existence of continuous intense ionization in the trophosphere and lower stratosphere.	O. H. Gish and H. G. Booker	90
41	Comparison between theory and experimental data for ultra-short-wave propagation.	R. L. Smith-Rose and A. C. Stickland	94
42	The measurement of the lateral deviation of radio waves by means of a spaced loop direction finder.	R. H. Barfield and W. Ross	96
44	The Lorentz term in the ionosphere theory.	J. A. Ratcliffe	99
45	Very long waves and the lowest part of the ionosphere.	J. A. Ratcliffe and M. V. Wilkes	99
46	Abnormale Erscheinungen in der Ionosphäre bein Auftreten von Nordlicht.	W. Dieminger und H. Plendl	100
47	Der Zustand der Ionosphäre wehrend des Nordlichts am 25-26 Januar 1938 nach den Beobachtungen der Versuchsstation am Herzogstand.	R. Eyfrig, G. Goubau, Th. Netzer und J. Zenneck	101
52	The application of graphs of maximum usable frequency to communication problems.	N. Smith, S. S. Kirby and T. R. Gilliland	127
56	Tropospheric reflections of radio waves.	R. C. Colwell and A. W. Friend	146
57	Solar radiation changes during the sunspot cycle.	E. V. Appleton and R. Naismith	149
58	Regular characteristics of the ionosphere throughout half a sunspot cycle.	N. Smith. T. R. Gilliland and S. S. Kirby	152
59	The American magnetic character C_A in relation to communication problems.	A. G. Mc. Nish and N. F. Johnston	157
60	Investigations of radio fade-outs at the Department of Terrestrial Magnetism of the Carnegie Institution of Washington.	L. V. Berkner and H. W. Wells	168
63	Photoelectric measurements of ultra-violet solar intensities in the stratosphere transmitted from unmanned balloons.	R. Stair and W. W. Coblentz	187
65	Radio observations in Puerto Rico.	G. W. Kenrick	205
70	Considerazioni sulla propagazione delle onde sincronizzate e sulla ricezione delle stationi isoonda.	S. Bernetti	236
73	Ionosphere disturbances associated with solar activity.	J. H. Dellinger, S. S. Kirby, T. R. Gilliland and N. Smith	251
80	Notes on the random fading of 50 Mc/s. signals over non-optical paths.	K. G. Mac Lean and G. S. Wickizer	285
81	The effects of ionosphere storms on radio transmission.	S. S. Kirby, N. Smith and T. R. Gilliland	286
83	Report on Commission II.	J. H. Dellinger	289

N°	Titres	Auteurs	Fasc. 1 page
89	The critical frequency method of measuring upper-atmospheric ionization.	E. V. Appleton, R. Naismith and L. J. Ingram	310
90	Velocità di propagazione di micro-onde in prossimita delle superficie terrestre.	A. Lo Surdo e G. Zanotelli	311
91	Interaction of radio waves II.	B. van der Pol	311
92	Magnetic storm and upper-atmospheric ionization.	E. V. Appleton and L. G. Ingram	311
93	Report of Ionospheric Sub-Commission of Commission II	E. V. Appleton and R. Naismith	313
95	The Ionospheric eclipse of 1940, October 1.	H. M. Nautical Almanac Office	324
97	Les perturbations radiophoniques pendant l'aurore polaire du 25 Janvier 1938.	J. Lugeon	326
98	Le esplorazioni della ionosfera nel Centro Radio Sperimentale G. Marconi di Torrechiaruccia.	A. Bottini	328
99	Organisation de l'étude des évanouissements brusques.	R. Jouaust	328
100	Cenno sur un particolare caso di antenne direttive multiple.	V. Gori	328
101	Antenna direttiva ad onde progressive.	V. Gori	331
103	Dati statistici sulle evanescenze rapide totali.	Centro Ricevente di Malnome	335
104	Ultra short wave transmission and atmospheric irregularities.	England, Crawford and Mumford	348
106	Misura delle velocità di propagazione di microonde lungo la superficie de sualo.	V. Savelli	359
109	Remarques au sujet des relations entre les phénomènes solaires et la propagation des ondes.	R. Jouaust	371
111	Appareil pour la mesure de la hauteur des régions ionisées de la haute atmosphère.	V. Savelli	375
113	On the production of the ionospheric regions *E* and *F* and the lower altitude ionisation causing radio fadeouts.	O. R. Wulf and S. Dening	380
114	Solar effects ond radio reception at broadcast frequencies.	H. T. Stentson	381
115	Ionosphere during morning twilight.	E. O. Hulburt	384

RÉSUMÉ DES RÉSOLUTIONS PRISES A L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE LONDRES EN 1934

Sous-Commission 1

MESURE DE L'IONOSPHÈRE

1 à 5. Définition des termes : ionosphère, région, « group delay », hauteur virtuelle ou équivalente.

6. Adoption des symboles :

P pour le trajet optique,

P' pour le trajet virtuel,

ρ pour la fréquence.

7. Recommandations pour les enregistrements internationaux intéressant l'ionosphère.

8. Emploi des émissions sur 3 Mc/s. pour les mesures internationales de l'ionosphère.

9. Emploi des notations :

ρE_1, ρE_2, ρE_3, ... pour les fréquences critiques des régions de l'ionosphère et des notations ;

ρE_1^o, ρE_1^x, ... pour les fréquences critiques des rayons ordinaires et extraordinaires.

10. Création d'un Comité Permanent s'occupant des questions suivantes :

a) tenue d'un répertoire des différentes stations effectuant des mesures de l'ionosphère,

b) publication des programmes de travaux,

c) organisation d'observations spéciales à l'occasion d'éclipses, de manifestations météorologiques, etc.,

d) organisation de l'échange des résultats,

e) collationnement des résultats concernant le fonctionnement des circuits radioélectriques commerciaux, en vue de leur comparaison avec les résultats de l'ionosphère, et

f) établissement d'un rapport pour la prochaine Assemblée Générale.

11. Voir Sous-Commission 4. Résolution 4.

Sous-Commission 2

TACHES SOLAIRES

1. Continuation de l'effort entrepris pour établir les relations entre les phénomènes solaires et la radio-transmission.

2. Constitution par chaque Comité National d'un Sous-Comité de Propagation.

Sous-Commission 3

ACTION RÉCIPROQUE DES ONDES

1. Constitution d'un Sous-Comité composé de MM. Picault, L. Kirke, et T. L. Eckersley, chargé de préparer et organiser une expérience internationale sur l'influence réciproque des ondes. Envoi des rapports au Dr. van der Pol pour analyse et présentation des résultats.

Sous-Commission 4

ECLIPSES

1. Préparation de cartes des parcours optiques et crépusculaires pour les éclipses futures.

2. Concentration de la région F_2 et certaine attention à la région intermédiaire.

3. Standardisation de la forme dans laquelle les résultats sont donnés.

4. Organisation par le Comité Permanent de Mesures de l'ionosphère, d'observations spéciales pendant les éclipses.

Proposition du Professeur E. V. Appleton

Mesures par des observatoires magnétiques des valeurs de l'activité magnétique pour des périodes inférieures à 24 heures et communication des résultats aux chercheurs intéressés.

SÉANCE DU LUNDI 5 SEPTEMBRE 1938

La séance est ouverte à 14 h. 30.

M. le *Prof. Appleton* fait fonction de Président en l'absence du *Dr. J. H. Dellinger*, Président de la Commission.

Il est décidé que le Prof. Abetti, le Prof. Philippson et le Dr. Smith-Rose rempliront les fonctions de rapporteurs.

Le Président présente le rapport du Dr. Dellinger qui a été distribué sous le n° 83 et attire particulièrement l'attention sur le travail de la Sous-Commission instituée à la réunion de Londres, ainsi que sur la recommandation contenue dans ce rapport.

1. — PUBLICATIONS DE RENSEIGNEMENTS MAGNÉTIQUES.

M. *R. Bureau*, Président de la Sous-Commission, ainsi que le *Prof. S. Chapman* et le *Prof. J. Lugeon* présentent une discussion sur le désir exprimé aux observatoires magnétiques

pour qu'ils fournissent les chiffres caractéristiques magnétiques pour des périodes plus courtes que 24 heures. Finalement, il est admis de demander à la Commission IV de se charger de cette mission et de définir les beoins de l'U. R. S. I. en en faisant part aux Associations Magnétiques intéressées, et ceci dans le but de faciliter la corrélation entre les perturbations magnétiques et les phénomènes de radio.

2. — Propagation des ondes directes et ionosphériques.

Le Dr. Dellinger attire l'attention de la Commission sur un résumé important des connaissances existantes au sujet de la propagation, résumé qui a été préparé par un comité du Comité Consultatif International des Radiocommunications (C. C. I. R.) qui s'est réuni à Londres, en novembre 1937.

3. — Codes des Ursigrammes.

Le Président déclare qu'on a signalé des inconvénients dus aux différents codes utilisés par les trois pays faisant l'émission d'Ursigrammes.

On décide de demander à la Commission IV d'entreprendre la simplification du service d'Ursigrammes et de faire, si possible, les démarches pour que l'extension de ce service atteigne d'autres pays.

4. — Nomenclature.

Le Dr. Dellinger a recommandé, dans la section 7 de son rapport, certaines révisions de technologie utilisées au cours des investigations ionosphériques. On décide de remettre l'étude de cette question à la Sous-Commission des Mesures Ionosphériques (II*a*).

5. — Observation des échos a long retard.

Le Dr. Dellinger a suggéré que l'Assemblée Générale étudie la possibilité d'effectuer des observations sur les échos à long retard.

Après une discussion de cette question par le *Père Gherzi*, *M. T. L. Eckersley* et le *Dr. van der Pol*, on décide de demander à la Sous-Commission des Mesures Ionosphériques d'organiser des expériences dans ce domaine et de présenter un rapport des résultats obtenus à la prochaine Assemblée Générale.

6. — Publication des résultats.

La dernière partie du rapport du Dr. Dellinger traite du désir d'obtenir une publication rapide des mesures ionosphériques.

Le *Prof. Appleton* appuie cette recommandation et signale que certains chercheurs, dans des Universités, peuvent avoir des résultats qui sont incomplets, mais qui, néanmoins, présentent une réelle valeur et méritent d'être publiés. On décide de demander à la Sous-Commission des Mesures Ionosphériques de prendre ce fait en considération.

7. — Rapports des Sous-Commissions.

a) *Mesures Ionosphériques* (II*a*). — Le *Prof. Appleton* présente le Document 93 qui est le rapport de la Sous-Commission des Mesures Ionosphériques.

On décide de faire circuler la liste des jours internationaux pour les observations ionosphériques ; ces listes seront publiées et envoyées par le Secrétariat Général à toutes les personnes qui en feront la demande.

Le rapport sur les phénomènes ionosphériques pendant l'éclipse solaire, par le Prof. Appleton et R. Naismith, conclut à l'évidence expérimentale de l'influence prédominante de l'ultraviolet comme agent ionisant pour les couches normales E et F_1.

M. Kirby fait remarquer que l'éclipse de février 1935 était assez particulière par le fait qu'elle se produisait en hiver. Il ressort de ses observations qu'il y a un effet d'éclipse particulier en hiver, effet qui peut ne pas être evident en été.

Le Président déclare qu'il voudrait publier le rapport sur l'éclipse dont il est fait mention auparavant, il serait heureux de recevoir des commentaires à ce sujet.

Il signale qu'une liste complétée par une planisphère a été préparée et qu'elle indique les bases où seront faites les observations ionosphériques. Il demande de bien vouloir signaler à M. Naismith les omissions qui seraient remarquées.

La Commission approuve le rapport de la Sous-Commission qui a proposé l'utilisation de cette liste et de cette carte.

b) *Interaction des ondes radioélectriques* (II*b*). — Le *Dr. van der Pol* présente le Document 91 qui constitue le rapport de la Sous-Commission instituée à la réunion de Londres, pour étudier la question de l'interaction des ondes radioélectriques.

Le Président félicite cette Sous-Commission pour le travail qu'elle a mené à bien.

8. — Institution des Sous-Commissions.

Les Sous-Commissions suivantes sont instituées pour étudier les sujets indiqués.

Il est admis que des Membres supplémentaires des Sous-Commissions peuvent être désignés avec l'approbation du Président de la Commission II.

Sous-Commission II*a*. — *Mesures Ionosphériques.*

MM. Prof. E. V. Appleton, président,
R. Bureau,
Dr. J. H. Dellinger,
T. L. Eckersley,
Dr. la Cour,
Y. Ito,
R. Naismith,
Prof. J. Ranzi,
Dr. van der Pol,
R. A. Watson Watt,
Prof. J. Zenneck.

Cette Commission continuera les études commencées en même temps que celles signalées aux alinéas 4, 5 et 6 ci-dessus.

Sous-Commission II*b*. — *Interaction des Ondes radioélectriques.*

MM. Prof. J. Zenneck, président,
Dr. Ing. V. Bernetti,
Ing. R. Braillard,
T. L. Eckersley,
Prof. A. Gehrts,
Prof. Graffi,
H. L. Kirke,
E. Picault,
Dr. B. van der Pol.

Cette Sous-Commission organisera des recherches sur l'interaction des ondes radioélectriques comme précédemment et fera un rapport sur l'état de la théorie de cette question.

Sous-Commission II*c*. — *Perturbations Ionosphériques.*

MM. le Prof. R. Jouaust, président,
D. Arakawa,
Dr. J. H. Dellinger,
Prof. V. Gori,
Dr. Goubau,
J. Maire,
Dr. H. Mogel,
J. A. Ratcliffe.

Cette Sous-Commission réunira les données concernant les perturbations ionosphériques et tirera des conclusions de leur influence réciproque et de leur interprétation.

Pour l'Assemblée Générale actuelle, M. R. Bureau agira comme Président de la Sous-Commission, M. S. Kirby représentera M. Dellinger.

Sous-Commission II*d*. — *Propagation des ondes dans les basses atmosphères* (en-dessous de 50 kilomètres).

MM. R. A. Watson Watt, président,
R. Bureau,
Prof. R. Lugeon,
Prof. Carrara,
Dr. W. Dieminger,
Friend,
Père Gherzi.

Cette Sous-Commission fera rapport sur l'état des connaissances au sujet de la propagation

lans la basse atmosphère (hauteur en-dessous le 50 kilomètres) et, si possible, organisera des xpériences pour accroître les connaissances ossédées sur ce sujet.

). — LECTURE DE NOMENCLATURES A LA PRÉSENTE ASSEMBLÉE GÉNÉRALE.

La Sous-Commission suivante a été désignée our selectionner des mémoires qui devront être lus à la séance plénière de la Commission et pour fixer l'heure de réunion de la Commission.

MM. J. A. Ratcliffe, président,
B. Decaux,
Prof. A. Gehrts,
Dr. Ing. T. Gorio,
S. S. Kirby,
Prof. Ch. Manneback,
Prof. Yamamoto.

SÉANCE DU JEUDI 8 SEPTEMBRE 1938

Au cours de cette séance des résumés des némoires ci-après ont été lus :

Document n° 1 : Die Gegenseitige Modelungsbeeinflussung elektromagnetischer Wellen n der Ionosphäre von J. Grosskopf. — Lu par le Prof. A. Gehrts.

Document n° 9 : Comparison of field intensities of short waves received simultaneously from European Stations at two different points in Japan, by T. Amisima, U. Yamaguchi, K. Endo and M. Nakagami. — Lu par U. Yamaguchi.

Document n° 34 : Preliminary measurements of F_2 region ionisation in New Zealand by F. W. G. White and C. J. Banwell. — Lu par J. A. Ratcliffe.

Document n° 41 : Comparison between theory and experimental data for ultra-short wave propagation, by R. L. Smith-Rose and A. C. Stuckland. — Lu par le Dr. R. L. Smith-Rose.

Document n° 46 : Abnormale Erscheinungen in der Ionosphäre beim Auftreten von Nordlicht, von W. Dieminger und H. Plendl. — Lu par H. von Plendl.

Document n° 58 : Regular characteristics of the ionosphere throughout half a sunspot cycle, by N. Smith, T. R. Gilliland and S. S. Kirby. — Lu par le Dr. S. S. Kirby.

Etude oscillographique de la forme des échos par R. Jouaust et B. Decaux. — Lu par B. Decaux.

Essais de propagation des ondes ultra-courtes par H. Chireix.

Document n° 50 : Mesure de l'interférence des micro-ondes. Essais sur le lac d'Albano, par le Prof. A. Lo Surdo, E. Medi et H. Zanotelli.

La Station Ionosphérique de l'Institut National de Géophysique de Rome, par le Prof. J. Ranzi.

Document n° 113 : On the production of the ionispheric region E and F and the lower altitude ionization causing radio fade-outs, by O. R. Wulf and S. Dening. — Lu par O. R. Wulf.

SOUS-COMMISSION II*a*. — MESURES IONOSPHÉRIQUES
SÉANCE DU MERCREDI 7 SEPTEMBRE 1938

La séance est ouverte à 9 h. 45.

Présents : MM. le Prof. E. V. Appleton (Président), R. Bureau, T. L. Eckersley, Père Gherzi (remplaçant le Père Lejay), S. S. Kirby (remplaçant le Dr. J. H. Dellinger), Prof. Lugeon, Prof. Ranzi, Prof. van der Pol, R. A. Watson Watt, Prof. J. Zenneck, R. Naismith (Secrétaire).

1. — Nomenclature.

Dans le document nº 83, le Dr. J. H. Dellinger fait remarquer que le terme « région » tel qu'il a été défini à la dernière Assemblée Générale de l'U. R. S. I. n'a pas été adopté d'une façon générale en Amérique et il suggère que l'emploi des termes « région » (region) et « couche » (layer) soient admis.

Un délégué de chaque pays renseigne le terme le plus généralement utilisé dans son pays et après discussion on propose la résolution suivante : « Que les termes « région » (region) ou « couche » (layer) soient considérés comme équivalents lorsqu'ils se rapportent à des parties individuelles de l'ionosphère ».

M. S. Kirby présente une autre suggestion du Dr. Dellinger consistant à utiliser l'expression « orage ionosphérique » (ionospheric storm) pour qualifier la condition ionosphérique qui est généralement associée à l'orage magnétique.

La discussion qui suit montre la difficulté rencontrée pour choisir une dénomination descriptive de précision suffisante, cette difficulté est due en ordre principal à la connaissance insuffisante des conditions.

En conséquence, on décide qu'il est trop tôt pour prendre une décision et on constitue un sous-comité composé de MM. Ratcliffe (Président), Bureau, Kirby, Ranzi, Watson-Watt et Zenneck pour étudier cette question et soumettre ses conclusions lors de la prochaine Assemblée Générale.

2. — Définition de la fréquence critique de la région E.

Le *Prof. Appleton* met en évidence la difficulté rencontrée pour obtenir la fréquence critique réelle de la région E et donne un aperçu du document nº 93.

On est d'accord pour accepter comme critère de la fréquence critique de la région E l'explication donnée dans ce document.

3. — Formes et méthodes de publication des résultats.

On est d'accord pour recommander la méthode de présentations des résultats utilisés actuellement en Amérique, lorsqu'on peut obtenir des renseignements ionosphériques complets, et pour abandonner la méthode de présentation des renseignements incomplets au Sous-Comité précité.

4. — Observations dans la région sporatique E.

M. T. L. Eckersley présente une proposition qui a pour but d'effectuer ces observations sur des bases mondiales. Ceux qui peuvent coopérer en organisant des émissions spéciales de stations à grande puissance ou en effectuant des observations sur des émissions de stations à grande puissance sont priés de le signaler au Secrétariat Général.

5. — Programme de l'eclipse de 1940.

Le Président expose que le tracé de l'éclipse optique du 1er octobre 1940 a été, à sa demande, établi par le British Nautical Almanac Office et que le résultat figure dans le document nº 95.

M. Naismith donne des renseignements préliminaires concernant la trace de l'éclipse corpusculaire associée.

6. — Collaboration avec l'Association for terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity.

Le Président signale que cette Association a invité l'U. R. S. I. à constituer un Comité pour travailler en collaboration avec le Comité qu'elle a elle-même institué.

M. Kirby suggère que ce Comité Mixte reprendra en grande partie le travail de la Sous-Commission des Mesures Ionosphériques de l'U. R. S. I. et pour ce motif il est opposé à cette proposition.

Les modalités de constitution de ce Comité Mixte sont exposées et on convient qu'il y a un certain danger à adopter cette solution.

On adopte alors la proposition suivante. « La sous-commission est d'accord pour collaborer avec l'Association of Terrestrial Magne-

tism and Atmospheric Electricity pour autant qu'il n'y ait pas dispersion des efforts ».

7. — Echos a long retard.

On discute ensuite la proposition du Dr. Dellinger d'etudier les échos à long retard.

Le *Dr. van der Pol* explique qu'après que ceux-ci furent signalés pour la première fois, des mesures furent effectuées une ou deux fois par semaine pendant un an sans que l'on ne puisse rencontrer une seule observation authentique. Il donne également quelques particularités de la méthode expérimentale.

M. Ratcliffe suggère que si l'on est d'accord pour effectuer ces expériences, elles devraient être entreprises dans des conditions favorables en ce qui concerne les antennes utilisées et la période du cycle solaire.

On convient alors de signaler au Secrétaire le nom de toutes les stations à grande puissance pouvant participer à ces expériences.

On constitue, pour arranger ces expériences, un Comité restreint comprenant MM. Appleton, T. L. Eckersley, Naismith et van der Pol.

COMMISSION III. — PERTURBATIONS ATMOSPHÉRIQUES

INTRODUCTION

Président : M. le Professeur E. V. Appleton, F. R. S. Cavendish Laboratory Cambridge (England).

Rapporteurs : MM. R. Bureau et R. A. Watson Watt.

Liste des mémoires présentés à la Commission III

N°	Titres	Auteurs	Fasc. 1 page
6	Automatic measurement of atmospheric noise.	K. Maeda and H. Yokoyama	17
37	Peak field strength of atmospherics due to local thunderstorms at 150 mc.	J. B. Schafer and T. R. Gilliland	89
68	Rapport du Président de la Sous-Commission 3.	R. Bureau	228
72	Researches of origin of Atmospherics.	H. Norinder	248
84	Report on British Work on Atmospherics 1934-1938.	R. A. Watson Watt	294
85	Report of Sub-Commission 4 (Direction-finding of Atmospherics).	R. A. Watson Watt	297

RÉSUMÉ DES RÉSOLUTIONS PRISES A L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE LONDRES EN 1934

Sous-Commission 1

ORIGINE DES ATMOSPHÉRIQUES

1. Etude de la structure des atmosphériques provenant d'orages ou d'autres sources.

2. Recherches sur le processus physique des décharges des éclairs par des méthodes autres que celles de la radio-électricité.

3. Développement de l'enregistrement optique et photographique des déflagrations des éclairs.

4. Organisation d'observations simultanées des variations du champ électrique pour amplifier les observations considérées dans la résolution 3 et orientées en vue de l'étude des régions de nuages orageux intéressées par les décharges des éclairs ainsi que du rapport de temps.

5. Analyse par les observatoires magnétiques des enregistrements magnétiq es montrant les effets des éclairs.

6. Installation d'appareils pour l'enregistrement de la pente du potentiel ainsi que des appareils pour l'enregistrement des points-décharge, de façon à pouvoir comparer les variations du champ électrique aux angles d'incidence des atmosphériques.

7. Poursuite des études relatives au problème des troubles électriques d'origine et d'apparence extra-terrestre et commencement d'observations sur une gamme étendue de fréquences.

8. Constitution d'un Comité Permanent comprenant MM. le Prof. H. Norinder (Président), R. A. Watson Watt, Dr. B. F. J. Schonland, pour attirer l'attention des organismes intéressés sur le programme contenu dans les résolutions précédentes et présenter à la prochaine Assemblée Générale, un rapport sur les travaux effectués.

Sous-Commission 2

PROPAGATION DES ATMOSPHÉRIQUES

Extension des recherches fondamentales sur les atmosphériques et commencement de ces recherches en Afrique et dans l'Amérique du Sud.

Sous-Commission 3

MESURES DES ATMOSPHÉRIQUES

1. Emploi pour l'enregistrement des atmosphériques des fréquences de 12, 24, 27, 60, 90, 300, 1500, 7500 et 20.000 kc/s.

2. Constitution d'une Sous-Commission Permanente composée de MM. R. Bureau (Président), le Dr. J. Lugeon, R. A. Watson Watt, et chargée d'organiser l'enregistrement des atmosphériques.

Sous-Commission 4

RADIOGONIOMÉTRIE DES ATMOSPHÉRIQUES

1. Continuation et extension des enregistrements quotidiens par la méthode du secteur étroit. Echange des résultats.

2. Observations à l'aide de radiogoniomètres à rayons cathodiques à effectuer par un réseau étendu à larges mailles. Caollaboration de l'Allemagne, la Suède, l'Afrique et l'Amérique du Nord. Observations simultanées.

3. Création d'un Comité Permanent constitué par MM. R. A. Watson Watt (Président), R. Bureau, Dr. J. Lugeon, Prof. H. Norinder, Dr. B. F. J. Schonland, Dr. K. W. Wagner, Dr. H. T. Friis, pour réaliser les résolutions précédentes et préparer un rapport pour la prochaine Assemblée Générale.

SÉANCE DU MARDI 6 SEPTEMBRE 1938 A 9 H. 45

ORDRE DU JOUR :

I. Allocution du Président.

II. Rapport de la Sous-Commission 1 (Origine des Atmosphériques), Prof. Dr. H. Norinder (Document nº 72).

III. Rapport de la Sous-Commission 3 (Mesure des Atmosphériques), R. Bureau (Document nº 68).

IV. Rapport de la Sous-Commission 4 (Goniométrie des Atmosphériques), R. A. Watson Watt (Document nº 85).

V. Constitution des Sous-Commissions.

VI. Lecture des documents.

VII. Divers.

Le Président, à l'ouverture de la séance, désigne MM. R. Bureau et R. A. Watson Watt comme rapporteurs.

Le Président prononce ensuite l'allocution suivante :

« As the reports of our Sub-Commissions will » amply show, there is very substantial progress » to be noted in the study of atmospheric » disturbances during the period which has » elapsed since our last General Assembly in » 1934. If I were to attempt to summarise » such progress in a sentence it would be to » say that atmospherics have ceased to be the » mysterious phenomena they were once » thought to be and that we now believe we » have a fair knowledge of their origin and » biographical details. In the early days of » the study of atmospherics almost every » investigator came to the conclusion that, » while it was clear that thunderstorms could

» give rise to radio disturbances, they could be » neglected as not contributing seriously to the » general interference or static to which a » sensitive receiver was frequently exposed. » It was contended, for example, that atmo- » spherics were often troublesome when the » local sky was quite clear, and that, when a » nearby lightning flash did occur, the distur- » bance was relatively so slight as to suggest » that the corresponding effect thousands of » miles away would be negligible. It seems to » have been forgotten that the range of the » wireless receiver employed was many times » that of the reliable meteorological evidence » and that, with many of the old receivers, a » limiting action prevented the full response » to a large signal.

» In the early days of broadcasting, however, » an opportunity arose to make extended ob- » servations with a relatively insensitive re- » ceiver and it was found that no atmospherics » were heard except when there were thunder- » storms in the vicinity. This led to the hypo- » thesis, for it could be nothing more than a » hypothesis, since only a small sample of the » wolrd's area had been studied, that the » thunderstorms mechanism is mainly respon- » sible for the discharges which cause atmo- » spherics. The work of C. E. P. Brooks of the » British Meteorological Office encouraged such » a view since he was able to show, in a imporant » memoir on the distributions of thunderstorms » over the globe, that there must be at least » 1800 thunderstorms in action at any one time » resulting in about 100 flashes per second.

» Once the hypothesis of the thunderstorms » origin of atmospherics had been adopted, it » was easy to outline its consequences for » experimental examination. It is a well known » fact that there is a correlation between local » time and thunderstorm frequency, the maxi- » mum frequency occurring at about 3 p. m. » local time. It is also known that thunder- » storms occur more frequently over land than » they do over sea, and that tropical regions are » more subject to them than are temperate » regions. A third point to be borne in mind » is the different attenuation suffered by radio » waves travelling over the light and dark » hemispheres. From such considerations we » can predict that, according to the thunder- » storm origin hypothesis, the major source of » atmospherics should follow in the sun, and » that it should be markedly productive of » disturbance at any time when it is local » afternoon on a tropical land area. Also it » is clear that the strength of the atmospherics » originating in this major source; and arriving » at a given receiving station will be markedly » dependent on the transmission conditions on » the particular wave-length to which the » receiver is tuned. I need hardly add that a » particular station will, of course, be exposed » not only to the world's general supply of » atmospherics but also to the strong distur- » bances originating in thunderstorms which » may occur in its vicinity.

» It is not perhaps without interest that this » simple picture of the world's thunderstorm » incidence immediately gives us an explana- » tion of one of the chief characteristics of » the earth's static electric charge. It has » been shown by Mauchly that the earth's » potential gradient, apart from local irregular- » ties, follows the same trend throughout the » world, the diurnal curve showing a single » maximum at 1800 G. M. T. and a single » minimum at 0300 G. M. T. If we adopt » C. T. R. Wilson's theory that thunder- » storms supply the main contribution to the » earth's charge we explain the gradual rise of » this charge from 0300 to 1800 as being due » to the afternoon thunderstorms over the land » areas of Asia, Africa and America while the » decay of this charge proceeds when it is » afternoon over the Pacific Ocean.

» As I read the recent literature of our » subject I find the confirmation of the hypo- » thesis of the thunderstorm as the main origin » of atmospherics quite convincing though the » important discoveries of Jensky show that

» there is at least one extraterrestrial source » which is operative.

» The preceding remarks have been made as » an introduction to a proposal. As a Com- » mission desirous of assisting workers in » other fields we have two duties. In the first » place it is our duty to attempt to specify » from our own measurements the character- » istics and magnitude of the interference to » which a receiving station at any time and in » any part of the world is exposed. This duty » can, of course, be discharged independently » of our adherence to any theory of atmospheric » origin. But now that we believe that atmo- » spherics come from thunderstorms we ought » to consider carefully how much we can assist » the meteorologist in his difficult task of » weather forecasting. The pioneer work done » by Watson Watt and Bureau on the direction » finding of atmospherics has been extended by » important observations made by many other » workers in Australia, the United States, » Canada and South Africa. It has yielded a » great body of scientific data most, if not all, » of which has confirmed the thunderstorm- » origin theory.

» Are we not now sufficiently confident to be » able to assert that, with a proper network » of stations, we can give, say, the aviator the » information he requires concerning the loca- » tion of storms centres ? It is a matter we » should consider carefully, and for that reason » I shall want later to suggest that the title » of our 4th Sub-Commission should be altered » from « The Direction-finding of Atmospherics » » to « The Direction-finding of Atmospherics » and its applications. »

Le *Prof. Dr. Norinder* présente les résultats de la Sous-Commission n° 1 sur les *Origines des Atmosphériques* (Document n° 72).

Il ajoute au texte du rapport distribué quelques informations supplémentaires relatives à ses derniers travaux ; il signale en particulier que dans le courant de l'été actuel, il a observé des impulsions atmosphériques correspondant à des longueurs d'ondes de 200 à 2000 mètres et ayant des amplitudes comparables à celles des atmosphériques connus précédemment. Il est partisan de l'extension des réseaux d'enregistrement pour la forme des ondes, du type matérialisé en Grande-Bretagne pour la ligne de base Slough-Leuchars. Il craint toutefois, qu'à moins qu'on utilise des appareils à rayon cathodique de très grande vitesse d'inscription, les atmosphériques d'environ 50 m. de longueur d'onde, qui peuvent très bien exister, échapperont à l'enregistrement.

Le *Père Gherzi* demande des renseignements au sujet des constantes de temps de l'appareil utilisé au cours de ces récents travaux.

Le *Prof. Norinder* répond qu'il peut donner une indication correcte jusque pour les longueurs d'ondes d'environ 50 mètres.

Le *Dr. Bureau* présente le rapport de la Sous-Commission 3 sur la *Mesure des atmosphériques* (Document n° 68).

Il insiste pour que le réseau d'enregistrement soit maintenu en action permanente et soit étendu de façon à englober les endroits où aucun enregistrement n'est effectué.

M. R. A. Watson Watt présente le rapport de la Sous-Commission 4, sur la *Radiogoniométrie des Atmosphériques* (Document n° 85).

Il attire tout particulièrement l'attention sur l'opportunité de discuter la dernière partie de ce rapport qui traite des buts et des applications de l'étude incombant à cette Sous-Commission.

Le *Prof. J. Lugeon* dit que l'emploi d'enregistreurs à secteur étroit a permis d'envisager avec optimisme leur application à l'analyse frontale et en conséquence à la prévision du temps.

Il cite deux exemples.

La Conférence des Directeurs des Services Météorologiques Nationaux a recommandé, lors de son Congrès de Varsovie, l'installation d'une station polaire permanente, et M. Lugeon espère

que la Suisse établira une telle station et que celle-ci aura parmi ses travaux, l'enregistrement des atmopshériques et qu'elle pourra émettre des Ursigrammes polaires.

La Commission procède ensuite à l'examen de ses sous-commissions permanentes et recommande la constitution et la composition de sous-commissions mentionnées dans les résolutions présentées à l'Assemblée Générale (1).

La Sous-Commission 2 de l'Assemblée de Londres n'a pas fonctionné à Venise.

(1) Voir p. 57.

SÉANCE DU MARDI 6 SEPTEMBRE 1938 A 17 H. 15

La Commission s'est réunie à 17 h. 15 pour assister à la présentation de courtes communications illustrées de projections et de diagrammes.

Ces communications traitant de travaux, non publiés, sur les atmosphériques ont été faites par le *Prof. Dr. H. Norinder*, *M. R. A. Watson Watt* et le *Dr. R. Bureau*.

RÉUNION DES SOUS-COMMISSIONS TENUES LE VENDREDI 9 SEPTEMBRE 1938

Les trois Sous-Commissions se sont réunies à 11 heures sous la Présidence du *Dr. R. Bureau* pour établir les Résolutions relatives aux travaux de la Commission III.

Les résolutions proposées pour être présentées à l'Assemblée Générale sont celles qui ont été adoptées à la séance plénière de clôture (1).

(1) Voir p. 56.

OMMISSION IV. — LIAISON AVEC LES OPÉRATEURS, LES PRATICIENS, LES AMATEURS ET LES SCIENCES CONNEXES

INTRODUCTION

Président : M. le Professeur G. VALLAURI, Président de l'Institut Electrotechnique National alileo Ferraris, Turin (Italie).

Rapporteur : Major E. HERBAYS.

Liste des mémoires présentés à la Commission IV

N°	Titres	Auteurs	Fasc. 1 page
33	L'attività solare et la sua influenza sulla terra.	G. Abetti	68
54	The possibilities of ultra-short-waves for air navigation.	F. A. Kolster	136
97	Les perturbations radiophoniques pendant l'aurore polaire du 25 Janvier 1938, en Suisse.	J. Lugeon	326
99	Organisation de l'étude des évanouissements brusques.	R. Jouaust	328
109	Remarques au sujet des relations entre les phénomènes solaires et la propagation des ondes.	R. Jouaust	371
112	Le ricerche radioatmosferiche in Italia dal 1913 al 1938.	M. Paolini	375
114	Solar effects in radio reception at broadcast frequencies.	H. T. Stentson	381

RÉSOLUTION PRISE A L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE LONDRES EN 1934

Il est à souhaiter que les Comités Nationaux ui préparent des Ursigrammes les envoient ar la poste au Secrétariat Général à Bruxelles, celui-ci transmettra mensuellement à tous les Comités Nationaux, la série complète d'Ursigrammes.

SÉANCE DU VENDREDI 9 SEPTEMBRE 1938

La séance est ouverte à 9 h. 45 sous la Présience du *Prof. E. V. Appleton*, Président de U. R. S. I., qui rappelle les domaines embrassés ar la Commission IV. Parmi ceux-ci, il souligne importance des Ursigrammes qui sont actuelement publiés dans le Bulletin Mensuel de U. R. S. I. édité par le Secrétariat Général.

Le Président souhaite la bienvenue au nouveau Président de la Commission, M. le Professeur G. Vallauri.

Le *Prof. G. Vallauri* remercie le Président de l'U. R. S. I. et déclare qu'il fera tout ses efforts pour donner une vie nouvelle à la Com-

mission IV dont il est fier d'accepter la Présidence, qui a été occupée précédemment par M. le Prof. A. E. Kennelly, Président d'Honneur de l'U. R. S. I.

Le *Prof. Vallauri* prend la présidence de la séance et donne lecture de l'allocution suivante :

« The necessity and opportunity for this » Commission among the others of our Union » is clearly indicated by the work of our own » and that of the other Unions. As you know, » the connecting link between the various » international Unions is the International » Council of Scientific Unions, which itself » appoints the Committee on Solar and Terrestrial Relationships, which under the Presidence first of Prof. S. Chapman and now of » Prof. Abetti, has done useful work in reporting » and discussing the work of the many branches » of science relating to this interesting problem. » Our own Union has its representative on this » Committee.

» The researches on this wide field of work of » the Radio Scientific Union, as you have seen » in these days in Venice, are assuming more » and more importance, not only for what » concerns communication, but also as a distinctive and powerful mean of study of the » terrestrial atmosphere, and also of happenings which are outside of our atmosphere; » we may say in general of cosmic origin. I » may here recall in this connection that the » Italian astrophysicist G. B. Donati already » in the year 1872, after the great auroral » display visible in that year in Italy and all » over the world, having established that it » was due to solar activity, urged the necessity » of a cosmic meteorology. Cosmic meteorology needs the combined efforts of several » branches of science, and in particular of our » branch, which is becoming more and more » important in this respect; hence it is necessary » for us to be in close connection with the » various committees of the sister Unions, » especially those for Astronomy, Geophysics » and Physics. As regards the actual work » to be done, we have to collect and interpre » the data furnished by the astrophysicists a» geophysicists and try to suggest what or ov » needs are and also what information we c» give to our colleagues in other Unions.

» The first attempt to give regularly son » data on the new field of cosmic meteorolo» may be said to come from our Union, wi » the compilation of the Ursigrams, which » want to improve and put in the most practic » and homogeneous form for international us

» This will be one of the task of our Co» mission, any other suggestions that th » Assembly can give to plan, to extend a» bring to useful conclusions its work will » very welcome.

Prof. G. Abetti donne un exposé du docume» n° 33 sur « L'attività solare e la sua influen» sulla terra » et suggère l'exécution d'obse» vations continues des phénomènes solaires.

Le Président remercie le Professeur Abet»

Sur proposition du *Prof. Appleton*, la Co» mission propose de soumettre à l'approbatio de l'Assemblée Générale, la constitution d'u» Sous-Commission (IV-*a*) chargée d'établir » rapport sur les phénomènes solaires physiqu pouvant influencer l'ionosphère.

Cette Sous-Commission serait présidée p le Prof. G. Abetti et composée de MM. Bartel d'Azambuya, Dellinger, Grotrian, Jaumott Lugeon, Störmer et Ranzi.

Prof. J. Lugeon donne lecture du docume» n° 109 et signale les diverses anomalies relevé au cours de l'aurore boréale qui s'est produi aux latitudes moyennes le 25 janvier 193 Il propose la constitution d'une sous-commissio chargée d'organiser l'observation des auror boréales dans les pays où ces phénomènes so» rares (entre 40 et 50° de latitude).

Il suggère d'inviter l'O. M. I. (Organisatio Météorologique Internationale : commissio radio-atmosphérique) à faire organiser par l» Instituts Météorologiques Centraux disposa»

s permanences nécessaires, un service d'infor-ations radiophoniques public d'aurores au oment même de leur apparition. Les speakers, avertissant leurs auditeurs, prieront ceux-ci envoyer leurs observations visuelles à la ntrale Météorologique en y ajoutant les énomènes qu'ils auraient pu observer à leur cepteur de radio (parasites extraordinaires, anouissement selon l'azimut des émetteurs, c.).

Après un échange de vues auquel prennent rt *MM. Appleton, Braillard, Chapman* et *hilippson*, la Commission est d'avis de de-ander, pour ces observations, la collaboration l'O. M. I. et de l'U. I. R. (Union Inter-tionale de Radiodiffusion). L'appui de ce rnier organisme est promis par M. Braillard. Sur proposition du *Président*, il est décidé de nfier ce travail à la Sous-Commission IV-*a*.

Le Président signale qu'au cours des journées écédentes, les délégués des pays émettant des rsigrammes se sont réunis. Ils ont été d'accord ur reconnaître que les Ursigrammes émis tuellement par la France, les Etats-Unis, le pon et l'Italie n'étaient pas très différents s uns des autres et que dans ces conditions il ait facile d'arriver à un accord en vue d'établir code international pour l'émission de ces nseignements. En conséquence, ils proposent d'instituer une sous-commission chargée d'établir un code international.

La mission de cette Sous-Commission serait d'établir immédiatement, par correspondance, un code se rapprochant le plus possible des codes utilisés actuellement ; elle étudierait ensuite les améliorations et extensions à apporter à ce code, particulièrement en ce qui concerne les renseignements magnétiques, pour ce point il sera tenu compte des conclusions qui seront émises par l'Union Géophysique à Washington en 1939.

La Commission décide de proposer à l'Assemblée Générale la composition ci-après pour la sous-commission pour l'unification du code des Ursigrammes (Sous-Commission IV-*b*).

Président : Prof. M. Philippson.
Rapporteur : Major E. Herbays.
Membres : MM. A. Bottini,
R. Bureau,
Y. Kusunose,
Watson Davies,
R. A. Watson Watt,
J. Zenneck.

La Commission procède ensuite à l'établissement des résolutions à présenter à l'approbation de l'Assemblée Générale (1).

(1) Voir p. 57.

COMMISSION V. — RADIOPHYSIQUE

INTRODUCTION

Président : M. le Professeur Dr. B. VAN DER POL, Natuurkundig Laboratorium der N. V Philips' Gloeilampenfabriek, Eindhoven (Pays-Bas).

Rapporteurs : MM. W. P. WILSON, E. B. MOULLIN.

Liste des mémoires présentés à la Commission V

N°	Titres	Auteurs	Fasc. page
3	Das Verhalten der Habannröhre als negativer Widerstand.	F. W. Glundlach	5
4	Report on noise in vacuum tubes.	F. B. Llewellyn	8
5	Report on the present state of knowledge concerning fluctuation voltages in electrical networks and thermionic tubes.	E. B. Moullin	12
10	Beitrage zur theorie des 2-Schlitz Magnetfeldgenerators in C-Bereich.	Y. Ito	20
23	Photoradio development in Japan.	D. Arakawa, A. Kimpara and T. Amisima	32
30	Limiti di applicabilità dell' ottica geometrica allo studio di un caso particolarmente importante di propagazione.	D. Graffi	54
43	A method of investigating electron inertia effects in thermionic tubes.	J. A. Ratcliffe and S. Kownacki	97
48	La radiazione superficiale e l'effeto d'antenna degli aerei chiusi.	L. Sacco	102
49	Rayonnement superficiel des antennes horizontales.	G. Latmiral	120
50	Mesure de l'interférence des micro-ondes.	A. Lo Surdo, E. Medi et G. Zanotelli	121
54	The possibilities of ultra-short waves for air navigation.	F. A. Kolster	136
55	The determination of the operating characteristics of power vacuum tubes.	E. L. Chaffee	139
61	Electromagnetic waves in free space, in metal pipes, and in dielectric wires.	G. C. Southworth	181
64	Resistance and permeability measurements at ultra-high frequencies.	P. D. Zottu	190
66	The influence of grid focusing effect on plate dissipation limit of a vacuum tube.	I. E. Mouromtseff	212
67	Report on spontaneous fluctuations of current and potential.	C. J. Bakker and B. van der Pol	217
71	Stabilità e instabilità in circuiti elettrici con parametri variabili nel tempo, con a senza f. e. m. inserita.	R. Einaudi	242
75	Observations on sky-wave transmission on frequencies above 40 Mc.s.	D. R. Goddard	260

N°	Titres	Auteurs	Fasc. 1 page
76	The exponential transmission line.	Ch. R. Burrows	261
79	Electromagnetic-Horn radiators.	W. L. Burrow	277
80	Notes on the random fading of 50 Mc. signals over non-optical paths.	K. G. Mac Lean and G. S. Wickizer	285
82	Ondes électromagnétiques dans des tubes métalliques elliptiques.	L. J. Chu	289
86	Sur la théorie du conducteur cylindrique rayonnant.	P. Baudoux	300
87	Vitesse de phase, d'énergie et de groupe dans un milieu ionisé.	J. Van Mieghem	304
88	Report to Commission de Radiophysique (V).	B. van der Pol	309
90	Velocità di propagazione di micro-onde in proximità della superficie terrestre.	A. Lo Surdo e G. Zanotelli	311
91	Interaction of radio waves II.	B. van der Pol	311
94	Nouveau type de magnétron pour ondes ultra-courtes.	H. Chireix	323
100	Cenno su un particolare caso di antenne direttive multiple.	V. Gori	328
101	Antenna direttiva ad onde progressive.	V. Gori	331
102	Antenna ricevente per onde corte tipo G.	A. Niuta	332
106	Misura della velocità di propagazione di microonde lungo la superficie del suolo.	V. Savelli	359
107	Sugli aerei ricevente a telaio.	R. Koch	361
108	Metodo generale pel calcolo dei fenomeni d'avicamento negli apparecchi di trasmissione.	G. Georgi	371
110	Rapport sur les limites entre lesquelles les méthodes approximatives de l'optique géométrique restent valides en optique ondulatoire, avec application aux ondes radioélectriques.	Ch. Manneback	372

RÉSUMÉ DES RÉSOLUTIONS PRISES A L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE LONDRES EN 1934

1. Recherches plus complètes sur le mécanisme de production des oscillations électriques aux fréquences ultra-hautes, à l'aide de tubes électroniques tels que les oscillateurs Barkhausen-Kurz, Pierret, etc.

Rapport à préparer par le Prof. R. Mesny et le Dr. K. W. Wagner pour la prochaine Assemblée Générale.

2. Etude de la propagation des ondes ultra-courtes avec détermination de l'effet de l'atmosphère.

Rapport à préparer par le Dr. J. H. Dellinger et M. T. L. Eckersley.

3. Etude théorique et expérimentale des mouvements browniens des électrons dans les conducteurs et de l'effet de choc dans les tubes thermioniques.

Rapport à préparer par MM. F. B. Llewellyn, E. B. Moullin et le Dr. B. van der Pol.

5. Recherches sur la théorie de la propaga-

tion de l'absorption des ondes dans l'atmosphère et étude des conditions dans lesquelles la propagation obéit aux lois de l'optique géométrique et de celles de ces conditions pour lesquelles les lois générales de la théorie des ondes pourraient être appliquées.

Rapport à préparer par MM. T. L. Eckersley et le Prof. Ch. Manneback.

SÉANCE DU MARDI 6 SEPTEMBRE 1938

La séance est ouverte à 14 h. 45 sous la Présidence du *Dr. B. van der Pol.*

Le Président déclare qu'aucune sous-commission n'a été constituée pour collaborer aux travaux de la Commission V.

Il signale qu'il a lui-même préparé un rapport traitant des quatre sujets qui intéressent particulièrement la Commission. Il donne lecture de ce rapport (Document nº 88) à l'Assemblée.

Le Président annonce qu'au cours de la prochaine réunion de la Commission qui aura lieu le mardi 8 septembre, il invitera le Prof. Esau à prendre la parole après lui ; le Prof. Manneback et M. T. L. Eckersley présenteront un mémoire traitant des Ondes et de l'Optique géométrique.

Le Président déclare ensuite que l'ordre du jour de la réunion comportera l'examen des sujets (*a*) et (*b*) de son rapport, c'est-à-dire :

a) Oscillations non linéaires.

b) Fluctuations spontanées (effet de grenaille, etc.).

En ce qui concerne les *oscillations non-linéraires,* le Président se rapporte à l'équation de Milne mentionnée dans le rapport dont il vient de donner lecture.

Cette équation

$$\Phi(\tau) + k\,\Phi[\tau + b + \Phi(\tau)]$$

est une équation fonctionnelle, ayant une solution périodique, de période égale à $2b$; si pour le temps τ ($o < \tau < b$) on peut admettre n'importe quelle fonction, dans l'intervalle $b < \tau < 2b$, la fonction est complètement déterminée.

Il ajoute qu'à première vue, la relation entre cette équation et les équations non-linéraires n'est pas évidente, mais il a l'impression qu'une relation doit exister.

Le Président ajoute que ce point de vue est partagé par le Prof. E. A. Milne, F. R. S.

Le Président recommande de continuer l'étude des oscillations non linéraires et propose de désigner les membres suivants pour constituer une sous-commission chargée d'établir pour la prochaine Assemblée Générale, un rapport sur ce sujet très important :

MM. le Prof. S. Chapman,
R. Coolebrook,
Prof. E. A. Milne,
E. B. Moullin.

Cette proposition est acceptée par la Commission et les noms suivants sont ajoutés :

MM. le Prof. Giorgi (proposé par M. T. Gorio),
Prof. A. Gehrts (proposé par le Prof. Zenneck).

Le *Prof. Chapman* propose ensuite, avec l'appui de *M. Moullin,* que M. Colebrook soit nommé Président de cette Sous-Commission.

Cette proposition est acceptée.

Le Président se réfère ensuite aux mémoires ci-après, présentés à la Commission :

Nº 4 par F. B. Llewellyn,
Nº 5 par E. B. Moullin,
Nº 67 par C. J. Bakker et B. van der Pol.

En l'absence de M. Llewellyn, il invite M. Moullin à donner un résumé verbal de son mémoire.

M. Moullin déclare qu'étant donné que son rapport a été imprimé et distribué avant la réunion, il n'est pas nécessaire de l'exposer en détail et qu'il se contentera d'attirer l'attention sur le problème physique le plus important à résoudre.

L'équation bien connue de l'effet de grenaille (shot effect) d'un courant limité par la température devient :

$$\overline{\Delta V}^2 = 2\,eI\left(\frac{R\rho}{R+\rho}\right)^2 df \qquad (a)$$

Lorsque l'anode est négative par rapport à la cathode, dans l'équation (*a*), ρ représente la résistance de pente de l'anode de la lampe, e la charge électronique et I le courant anodique.

M. Moullin souligne que l'équation (*a*) a été trouvée exacte par l'expérience et qu'aucun cas de non validité a été découvert par l'amélioration de la technique des mesures.

D'après lui, cependant, on n'a jusqu'à présent établi aucune vérification statistique rigoureuse de (*a*), à la seule exception d'un travail tout à fait récent établi à Cambridge par MM. Rowland et Whittaker.

Cependant, lorsque l'anode est positive par rapport à la cathode et qu'il existe une barrière de potentiel, les fluctuations observées sont beaucoup moindres que le ferait prévoir (*a*) et il convient de corriger l'équation par un facteur expérimental F^2, défini par l'équation :

$$\overline{\Delta V}^2 = 2\,eIF^2\left(\frac{R\rho}{R+\rho}\right)^2 df \qquad (b)$$

Les raisons physiques en faveur de l'existence du facteur F^2 ne sont pas évidentes et sa valeur exacte n'a pas encore été précisée. Le Prof. Schottky a fait un très intéressant travail dans lequel il essaye de calculer la valeur de F^2. Sa première dérivation a donné :

$$F^2 = \frac{1}{\left(1+\frac{3}{2}\frac{eVa}{kT}\right)^2} \qquad (c)$$

mais les valeurs de F^2 obtenues à l'aide de (*c*) sont trop petites, généralement à un facteur 4 ou 5 près.

On ignore les mouvements de la barrière de potentiel dans une diode, il s'en suit donc que d'après (*a*) la valeur de F^2 serait donnée par :

$$F^2 = \left(\frac{\rho'}{\rho'+\rho''}\right)^2 \qquad (d)$$

expression dans laquelle ρ' est la résistance de pente entre la cathode et la barrière, et ρ'' la résistance de pente entre la barrière et l'anode.

La valeur de ρ' est donnée par la forme exponentielle de la caractéristique du champ retardateur et ρ'' par les 3/2 de la loi de puissance de la diode. En portant ces valeurs bien connues dans (*d*), il en résulte l'équation (*c*) de Schottky.

Il est remarquable de constater que la relation exacte (*a*) puisse donner des résultats inexacts lorsqu'elle est appliquée à une barrière de potentiel.

Rarement une discordance de cet ordre de grandeur, entre l'expérience et la théorie, doit être considérée comme défavorable, particulièrement lorsqu'on se rappelle que les expériences classiques ont montré l'exactitude de (*a*) à 1 % près. C'est seulement lorsqu'il sera possible de déterminer F^2, dans toutes les circonstances, avec une précision de $\pm$ 5 % que nous aurons l'impression d'avoir compris le problème de la fluctuation thermionique.

Le Président remercie M. Moullin et invite le Dr. E. Spenke, collaborateur du Dr. Schottky, à prendre la parole.

Le *Dr. Spenke* attire l'attention de l'Assemblée sur la vérification faite par M. Moullin de l'équation établie par Schottky.

Il fait part des remarques suivantes :

1. *Points de vue corpusculaire et thermodynamique.* — Dans sa communication, M. Moullin s'est attaché avec conviction à défendre le point de vue que dans les fluctuations corpusculaires et dans celles de nature thermique, il ne s'agit pas de deux phénomènes essentiellement différents, mais uniquement de deux manières de voir relatives à un même fait

physique. Nous partageons en cela entièrement les vues de M. Moullin et nous nous permettons d'y apporter encore une contribution.

On peut conduire l'étude d'un phénomène de fluctuation quelconque, par exemple, l'effet de grenaille atténué par une charge d'espace, en résolvant le phénomène global en une série de phénomènes élémentaires, qu'on soumet ensuite à l'analyse pour revenir enfin par une intégration au phénomène giobal. Par suite de la nature corpusculaire de l'électricité, un tel procédé conduira le plus souvent au point de vue corpusculaire et l'on peut remarquer à ce propos que cette méthode doit en principe être applicable dans tous les cas. Il est hors de doute que son utilisation peut se heurter à des difficultés d'ordre mathématique, dans des cas particuliers, mais souvent elles seront vaincues avec le temps.

On peut tenter, d'un autre côté, de traiter théoriquement ces phénomènes de fluctuation en les soumettant, dans leur ensemble, à des considérations d'ordre thermodynamique. Cela est possible sous condition que le système dans lequel se produit le phénomène de fluctuation se trouve à l'état d'équilibre thermique. Dans le cas contraire, on doit compléter le système de manière à arriver à un système en état d'équilibre, puis tirer de ce système complété, des constatations d'ordre thermodynamique et enfin essayer d'arriver de ces constatations à des conclusions pour le phénomène de fluctuation envisagé seul. Toute autre application de la thermodynamique utilisant la « température du courant d'anode » et d'autres notions semblables est à même de donner une explication plausible des phénomènes sans cependant qu'on puisse la considérer comme une démonstration. A l'opposé de ce qui a lieu pour la méthode corpusculaire, on ne peut pas s'attendre à ce que le traitement par la thermodynamique soit applicable dans chaque cas. De toute façon on ne considèrera comme terminée une recherche dans un cas déterminé de fluctuation que lorsqu'on sera parvenu à le traiter aussi bien du point de vue corpusculaire que du point de vue thermodynamique, sauf à pouvoir expliquer pour quelle raison on ne peut arriver à conclure à l'aide du procédé thermodynamique.

2. *Bruit d'origine thermique.* — Le traitement par la thermodynamique fut donné de manière classique par Nyquist.

En ce qui concerne le traitement par la méthode corpusculaire, le Prof. Moullin signale le travail de Bell et la communication néerlandaise signale des résultats de M. Bakker. Il serait éminemment désirable de voir publier par M. Bakker l'établissement de ses résultats. Au cas où, tout comme M. Bell le fait et comme c'est le cas également dans des calculs non publiés du Prof. Schottky et de moi-même, il partirait à ce sujet de la vieille conception suivant Drude-Lorentz, d'un gaz électronique à distribution maxwellienne des vitesses, il y aurait lieu de faire remarquer que ces considérations n'ont de valeur probante que pour les semi-conducteurs, dans lesquels en effet les électrons en excès d'une bande F ainsi que les électrons en défaut dans une bande G [1] possèdent des vitesses réparties suivant la loi de Maxwell. Par contre, dans les métaux, les électrons ne possèdent sûrement pas cette répartition des vitesses suivant Maxwell, mais bien suivant Fermi ; les distances de libre parcours se déterminent par les collisions avec les quanta des couches du réseau, c'est-à-dire par des phénomènes très compliqués dont la théorie ne peut pas être considérée comme entièrement achevée.

En résumé, on peut dire à propos du bruit thermique que la synthèse énoncée par le Prof. Moullin, des points de vue thermique et corpusculaire, est déjà essentiellement accomplie mais que du côté de la conception corpusculaire il reste à fournir un certain effort.

3. *Effet de grenaille dans le domaine de la saturation et celui de démarrage.* — A ce sujet la conception corpusculaire est établie depuis

---

[1] B. Guttden ü W. Schottky, *Zs. F. techn. Phys.* 16, 323, 1935, oder *Phys. Zs.* 36, 717, 1935.

longtemps pour les fréquences basses. Jusqu'à tout récemment cependant l'établissement de la formule connue pour la fluctuation quadratique moyenne par unité de fréquence

$$\overline{I^2} = 2\,ei \qquad (1)$$

avait lieu toujours par la voie détournée de la formule dite de la durée élémentaire

$$\overline{I_\tau^2} = \frac{ei}{\tau} \qquad (2)$$

Cette méthode est peu suggestive et dès à présent superflue : la démonstration de la formule (1) a pris une forme extrêmement simple par l'emploi de la méthode de la décomposition du phénomène élémentaire, suivant Fourier.

La manière d'approcher le problème actuel par des considérations thermiques fut donnée par le Prof. Schottky. Le résultat en est la loi bien connue en $T/2$ de Williams.

On peut dire, en résumé, en ce qui concerne l'effet de grenaille dans les domaines de la saturation et de démarrage, qu'aussi bien le point de vue corpusculaire que le point de vue thermique ont pû être suivis sans restriction et que si l'on se limite aux fréquences basses, ce cas peut être considéré comme entièrement résolu. Aux fréquences élevées, il se manifeste dans le domaine de démarrage un effet très intéressant, consistant en ce que la valeur normale $2ei$ peut, dans cetter égion, être dépassée notablement par le carré moyen de la fluctuation [1]. Cet effet est dû à la présence simultanée de deux phénomènes relatifs aux électrons de recul, l'effet de « résonance » et l'effet de « quantité ».

4. *Effet de grenaille dans le domaine de la charge d'espace.* — Le point de vue corpusculaire a été envisagé entièrement ici pour un système plan en se limitant aux fréquences basses.

Dans la manière thermodynamique d'envisager la situation est telle qu'il existe une série de phénomènes intéressants dans les systèmes en équilibre thermique possédant un seuil de charge d'espace [1]. On n'est cependant pas parvenu à formuler des conclusions relatives au cas du courant unilatéral (anode non émettrice) en se basant sur les résultats obtenus pour le système complété au point de vue thermique.

En vue d'élucider davantage les données expérimentales dans ce domaine, il me paraît indispensable d'étudier encore les points suivants :

a) Extension des expériences hollandaises et des expériences de Rothe et Engbert à des tensions de commande plus élevées.

b) Approximation la plus parfaite possible du cas plan, en se servant de cathodes à chauffage indirect (Rapports desr ayons de la cathode et de l'électrode en regard, voisins de *l*).

c) Vérification minutieuse concernant une émission éventuelle d'ions par la cathode, ainsi que la présence de résidus gazeux ionisés, élimination de parties à courant de saturation et d'effets de bords.

d) L'émission de la cathode présente-t-elle réellement une distribution maxwellienne des vitesses initiales ? Recherche à effectuer, par exemple, par un relevé très précis de la caractéristique de démarrage.

En résumé, on peut dire à propos du cas de l'affaiblissement de l'effet de grenaille par charge d'espace, que le sujet est loin d'être épuisé. La manière de voir corpusculaire devrait être étendue au cas du cylindre et aux fréquences élevées. On devrait en outre essayer d'approfondir complètement le point de vue thermique dans le but d'arriver à une compréhension physique de la loi approximative en $T/2$ du cas de la charge d'espace. Il reste finalement à effectuer un travail expérimental très vaste pour trancher la question de savoir si pour des tensions de commande élevées, il existe effectivement encore un désaccord entre l'expérience

(1) E. Spenke, *Wiss. Ver. a. d. Siemenswerken*, 17, 291, 1938.

(1) W. Schottky, E. Spenke, *Die Naturwissenschaften*, 25, 447, 1937.

et la théorie ou si celui-ci n'est pas imputable à l'imperfection des mesures.

5. *Le bruit de répartition.* — Le présent phénomène de fluctuation paraît avoir été étudié jusqu'ici, uniquement du point de vue corpusculaire. On y utilise fréquemment l'argument que les fluctuations provenant de la répartition du courant sont indépendantes des fluctuations dues à l'effet de grenaille. Je tiens à faire observer que cet argument n'est pas correct, tout au moins, qu'à son usage la plus grande prudence est de rigueur, car l'alternative qui est à la base de cette argumentation : « Un électron finit par arriver soit sur l'anode soit sur la grille-écran » n'est pas applicable aux charges transportées de façon cohérente (1). Or ce sont celles-là et non pas les électrons individuels qui constituent les phénomènes élémentaires indépendants, auxquels seuls s'appliquent les considérations statistiques.

C'est ce fait que doit avoir perdu de vue M. Llewellyn, me semble-t-il, quand il fait observer que la fluctuation quadratique donnée par (7) dans sa communication, pour le courant de la grille-écran, s'additionne simplement à la fluctuation quadratique (6) ; cette remarque n'est pas correcte. La relation exacte doit se formuler comme suit :

$$2eI_c F_a^2 = 2eI_{g'} + 2eI_R F_c^2 \quad (2)$$

(F_a = Facteur d'affaiblissement du courant anodique I_a).

(F_c = Facteur d'affaiblissement du courant commun $I_c = I_a + I_{g'}$ jusqu'à la grille de commande).

($I_{g'}$ = courant vers la grille-écran).

Seulement si nous avions dans le membre de gauche de cette équation le courant anodique I_a au lieu du courant commun I_c, la remarque de M. Llewellyn serait correcte.

(1) W. Schottky, *Wiss. Ver. a. d. Siemenswerken*, 16, 2, 1, 1937.

(2) W. Schottky, *Ann. Phys.* (5), 32, 195, 1938.
C. J. Bakker, *Physica.* V (7) 581, 1938.

6. *Deux remarques d'ordre général.* — *a*) On rencontre souvent l'affirmation que l'effet de grenaille serait dû à ce que les électrons quittent la cathode avec une irrégularité *temporelle*. Cette façon de représenter le phénomène est incomplète vu qu'elle relègue à l'arrière-plan le rôle joué dans l'effet visé, par la nature corpusculaire de l'électricité. En supposant même le cas où les électrons sortiraient de la cathode à des intervalles réguliers, si pour les fréquences basses l'effet de grenaille disparaîtrait réellement, pour les fréquences élevées, de l'ordre de grandeur :

(distance en temps entre électrons)$^{-1}$,

il se produirait cependant un bruit. Je tiens à insister sur cette question dépourvue, à première, vue d'intérêt, pour la raison que ces représentations inexactes peuvent conduire à des hypothèses fausses et y ont déjà d'ailleurs donné naissance. Ainsi il a été dit que des valeurs $F^2 > 1$ sont exclues, parce que $F^2 = 1$ signifie déjà le mouvement parfaitement désordonné. En regard de cette affirmation on constate que par exemple dans le cas du bruit « bruit dû aux ions cathodiques » (1), les courants secondaires des ions émis sont constitués de nombreux électrons qui passent de manière « cohérente » et que par conséquent, dans ces conditions, les valeurs F^2 plus grandes que 1 peuvent très bien exister. De même dans la région de démarrage aux fréquences élevées, des valeurs de F^2 très supérieures à 1 peuvent être atteintes (voir plus haut).

b) M. Llewellyn montre dans son mémoire que le passage de la diode à la triode ne peut pas simplement être opéré en remplaçant la résistance de la diode R_c par la résistance d'anode R_p. Ceci est exact lorsqu'on choisit la représentation à l'aide d'une f. é. m. de bruit. Toutefois si on préfère adopter pour le schéma équivalent du bruit d'une diode, une source de *courant* de débit égal à

(1) E. Spenke, *Wiss. Ver. a. d. Siemenswerken*, XVII, 300, 1938.

$$I = \sqrt{4\,kT\,\frac{1}{R_c}df\,.F_c^2} \qquad (3)$$

en adoptant la résistance R_c interne connectée en parallèle, le passage à la triode n'est réalisé en fait qu'en adoptant comme résistance interne en parallèle à la place de la résistance de la diode R_c, la résistance de la triode R_p. L'expression (3) doit naturellement rester la même. On peut montrer aisément que cette représentation est identique à la formule (6) de M. Llewellyn.

Débit $I = \sqrt{4\,kT\,\frac{1}{R_c}\,df.F_c^2}$ dans *les deux* cas.

Les deux cas ne se distinguent l'un de l'autre que par les résistances placées dans la branche en dérivation.

Le Président remercie le Dr. Spenke de son intervention et fait part de son opinion au sujet des points discutés par M. Moullin et le Dr. Spenke.

Le Président présente ensuite le document nº 67 établi par le Dr. Bakker et lui-même. Il exprime en quelques mots la part qu'il prend dans le malheur qu'a subi le Dr. Bakker et regrette qu'il n'ait pu assister à l'Assemblée.

En quelques mots, il signale que cette étude concerne l'effet de dépression de la charge d'espace et traite également de deux sources supplémentaires de fluctuation : les électrons secondaires et la distribution des courants d'électrons.

Il fait également remarquer, qu'en général, la production d'électrons secondaires a pour effet d'augmenter les fluctuations. Un électron primaire peut libérer, par exemple, quatre électrons secondaires : ceux-ci à leur tour peuvent être considérés comme un grand électron unique de charge quadruple puisqu'ils ont libéré de façon cohérente.

Enfin, le Président ajoute que dans le rapport, les influences des trois causes de fluctuation qu'il a mentionnées, ont été considérées ensemble et indépendamment pour chacune des causes. Il dit également que si nous trouvons, par exemple, au cours de mesures en courant continu, qu'en moyenne, deux électrons secondaires sont libérés par un électron primaire, les mesures de fluctuation montrent que des électrons primaires ont libéré quatre électrons ou plus.

Le Président ajoute également quelques conclusions théoriques au sujet de la présence simultanée de deux facteurs, résultant dans la présence de fluctuations plus petites que si un seul facteur agissait.

Le Président attire l'attention de la Commission sur le fait qu'il a fréquemment entendu désigner les effets du mouvement Brownien par « bruit ». Il suggère de remplacer ce mot par l'expression « fluctuation spontanée » (spontaneous fluctuation).

Il fait également remarquer que dans un certain nombre d'équations relatives à ce sujet, il n'était pas rare de trouver une différence ou un terme différentiel dans un membre de l'équation, alors qu'aucun terme de ce genre n'apparaissait dans l'autre membre. Il est certain qu'une telle négligence d'expression sera abandonnée à l'avenir.

Le Président propose de présenter au Secrétariat les trois rapports qui viennent d'être discutés.

Cette proposition est adoptée.

Le Président demande à la Commission de laisser à l'ordre du jour de la prochaine Assemblée Générale les deux sujets qui ont figuré à l'ordre du jour de la réunion de ce jour.

Afin d'établir pour cette Assemblée Générale un rapport sur les effets de fluctuation, il présente les noms suivants :

MM. Dr. C. J. Bakker,
F. B. Llewellyn,
E. B. Moullin,
Prof. W. Schottky.

Cette proposition est adoptée.

Le Président souhaite ensuite la bienvenue au *Prof. Giorgi* qui a exprimé le désir de faire une communication relative à un théorème sur la théorie des circuits qu'il a découvert. Un résumé de cette communication est donné au document nº 108.

Après l'exposé du Prof. Giorgi, le Président le remercie et établit un parallèle entre les déductions du Prof. Giorgi et les travaux d'Oliver Heaviside, K. W. Wagner et Carson.

Le *Prof. Giorgi* fait remarquer que son travail conduit à une solution plus générale des problèmes rencontrés dans l'étude des effets de f. e. m. arbitaires appliqués brusquement à des circuits.

Le Président exprime alors sa conviction que la suggestion qu'il a faite dans son allocution présidentielle d'incorporer l'étude de la théorie des circuits dans le domaine de la CommissionV, était plus que justifiée.

La séance est levée.

SÉANCE DU JEUDI 8 SEPTEMBRE 1938

La séance est ouverte à 10 h. 15 sous la Présidence du *Prof. B. van der Pol.*

Le Président rappelle que les sujets suivants figurent à l'ordre du jour :

a) Production des ondes ultra-courtes,

b) Equation des ondes et optique géométrique.

Il rappelle à l'Assemblée que le Président de l'U. R. S. I. a déclaré que malheureusement le temps faisait défaut pour lire tous les mémoires ; en conséquence, le Président décide qu'il serait établi de courts résumés de quelques documents et que le plus de temps possible serait consacré à la discussion des détails.

Le *Prof. Esau*, sur invitation du Président, donne un résumé d'une étude relative aux ondes courtes.

Sur proposition du Président, la Commission vote des remerciements au Prof. Esau pour son intéressant travail.

M. T. L. Eckersley demande quelques renseignements sur l'effet de la pluie sur la propagation des ondes ultra-courtes.

Le *Prof. Esau* répond que pour des longueurs d'ondes comprises entre 3 et 5 cms. on n'a constaté aucun effet pour des portées allant jusqu'à 40 km.

M. Eckersley demande si la bande d'absorption qui se présente pour des longueurs d'ondes d'environ 1,5 cm. était due à l'eau comme liquide ou comme vapeur.

Le *Prof. Esau* répond que cette bande est due à l'eau à l'état liquide.

M. E. B. Moullin suggère l'idée que la fréquence pour l'absorption maximum doit être sensible à la température.

Le *Prof. Esau* est de cet avis.

M. Matterni demande la confirmation des déterminations des puissants convenant aux diverses longueurs d'ondes.

Le *Prof. J. Zenneck* rappelle à l'Assemblée qu'au cours de cette année, a lieu le cinquantième anniversaire de la découverte des ondes électromagnétiques par Heinrich Hertz ; il attire l'attention sur le fait qu'Hertz a travaillé avec de très courtes ondes et que les progrès des radiocommunications ont rapidement porté les longueurs d'ondes jusqu'à 20 km. Maintenant nous revenons à la bande des fréquences utilisées au début par Hertz.

Le Président remercie le Prof. Zenneck pour son aperçu historique et appuye sur l'intérêt que nous avons à ne pas perdre de vue le développement historique des recherches.

Le *Prof. Chaffee* donne un résumé de son mémoire sur la détermination des caractéristiques de fonctionnement des lampes de puissance (Document nº 55).

M. Moullin demande au Prof. Chaffee si celui-ci a fait usage de l'idée de la composante fondamentale de la résistance qu'il a personnellement trouvée plus satisfaisante que les méthodes décrites dans le mémoire discuté.

Le *Prof. Chaffee* répond qu'il a utilisé cette idée en même temps que les méthodes qu'il vient de décrire.

Le Président demande ensuite si la Commission est d'avis de faire figurer la génération des ondes courtes au programme pour la prochaine Assemblée Générale.

Le Prof. Chaffee est invité à se mettre en rapport avec les Bell Telephone Laboratories pour que ceux-ci désignent un de leurs Membres pour préparer un rapport en collaboration avec le Prof. Esau et M. Posthumus qui sera touché par le Dr. van der Pol.

Le Président introduit le sujet suivant à l'ordre du jour : « Equations des ondes et optique géométrique ».

Le *Prof. Manneback* expose son rapport sur les limites entre lesquelles les méthodes approximatives de l'optique géométrique restent valides en optique ondulatoire (Document nº 110).

Le Président remercie chaleureusement le Prof. Manneback pour sa remarquable étude.

M. T. L. Eckersley présente ensuite le rapport suivant : « On the Relation between the Registered Theory of Transmission ».

The subject may be conveniently divided into two parts, dealing with (1) an isotropic medium of transmission, and (2) a non-isotropic medium — for example, the ionosphere in the presence of a steady magnetic field.

In the case of (1) we have papers by van der Pol and Bremmer, Wwedensky, Eckersley and Millington, dealing with wave propagation over a spherical semi-conducting earth, and a paper by Baker dealing with isotropic propagation in the atmosphere, proving that Martyn's theorem (originally expressed in terms of rays) is also true for wave propagation when the polarisation is horizontal.

In the case of (2) we have mainly two papers by Booker, published *Proc. Roy. Soc.* 147, 352 (1934) and 155, 235 (1936), in which approximations to the solution of the wave propagation differential equations are given for both vertical and oblique transmission, in a non-isotropic medium graded in a vertical direction. There is also a certain amount of unpublished material by Eckersley, on which part of this report is based.

In considering the progress made during the last few years, the allied subject of wave mechanics must be taken into account. Although the problems in these two domains are not entirely identical, the relation between the ray and wave theory of optics is practically identical with the relation between Newtonian and wave mechanics.

Case I. — In discussing wave propagation round the earth, van der Pol and Bremmer and Wwedensky have used classical methods. The former have made clear the relation between the classical ray theory of the rainbow (Airy) the full wave theory obtained by them. Eckersley and Millington have drawn their inspiration from the analogy of the quantum theory quoted above. What may be called an incomplete Eigen value theory is used. The condition that the resultant wave function shall be single valued on the sphere is waived, and a unique and definite solution is re-established by postulating a singularity at the transmitter. The mathematical relation between the complete and incomplete Eigen value solution requires further elucidation, although the physical significance of the solution can easily be grasped.

Case II. — Booker has considered the case of wave propagation in a non-isotropic medium,

and obtained results of considerable generality. Results are restricted to a region where the gradient of refractive index is purely vertical.

In his second paper, oblique transmission is considered. Hitherto all theories involving the non-isotropic effect of the earth's field have been restricted to vertical transmission.

The method, which automatically satisfies Snell's law of refraction, may be considered, first, as a quasi-equilibrium ray method, and further, as a step in approximation from this to a more accurate wave solution. It therefore expresses very accurately the relation between ray and wave optics.

The first approximation (given above) has been used by Eckersley for oblique transmission problems during the last five years, a short account was given in the Proceedings for the London meeting.

The general results obtained show, among other relations, that

(1) the ordinary and extraordinary rays are independently reflected,
and

(2) at the reflection point, energy is propagated horizontally, although the phase velocity may not be.

In the unpublished work of Eckersley given in this report, the wave mechanical analogy is borne in mind.

A resumé of some of the results obtained can be given as follows :

Eigen Values. — The restricted Eigen value solutions, which are usually simpler than the completely general solutions and which give the results required i.e. Group Time and Reflection Coefficient, have been obtained in certain particular cases (e. g. parabolic medium N & Z^2) for

(*a*) vertical transmission and any direction of earth's magnetic field,

(*b*) oblique transmission and vertical magnetic field,

(*c*) oblique transmission across the meridian (oblique magnetic field).

Thus, if we differentiate the Eigen value with respect to frequency, we obtain the group time.

The reflection coefficient of the layer may be deduced from the complex part of E, the Eigen values.

The Eigen value is complex when the effect of collisions between electrons and molecules is taken into account.

These results for an isotropic medium have been checked against the known wave solutions and proper values for certain particular known cases.

In the case of a non-isotropic medium, the results are more complex.

For the approximate ray theory, E_1, E_2, E_3, may be expressed in the form

$$E_{1,2,3,} = E_{o\,(1,2,3)}\, e^{2\,iS} + 2\,imy - it$$

in which, for vertical transmission, $m = o$ and = the refractive index, and S = const. gives the wave surface from which the rays may be determined.

Riemann's surface representation of quartic equation. — The essential point to notice is that $\frac{\partial S}{\partial z} = S'$ (in the vertical case the refractive index) is determined by a 4th power equation :

$$a_0 S'^4 + a_1 S'^3 + a_2 S'^2 + a_3 S'^1 + a_4 = 0$$

in which a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, are functions of τ_x, τ_y, τ_z, and the direction consines of the incoming waves, to that S' is appropriately expressed on a four-sheeted Riemann's surface. The four sheets correspond to the upgoing and downcoming wave of ordinary and extraordinary type.

On the other hand, the general differential equation for wave propagation can be expressed on a two-sheeted Riemann's surface.

Coupling. — The following general statements in terms of these ideas can be made :

(1) If the propagation is vertical and the arth's magnetic field is either vertical or horiontal, the two pairs of sheets of the Riemann's rface (ray case) or the ordinary and extraorinary sheets (wave case) are separate.

(2) If either the direction of the earth's eld or the direction of transmission is the least it oblique, the two pairs of sheets (ray case) r the two sheets (wave case) are joined togeher at two branch points. It is possible to et from the one sheet to any other, and the rdinary and extraordinary rays are coupled. 'he degree of coupling can be approximately alculated from the ray theory. It is negligible ı most cases, except when the vertical gradient f refractive index is very large.

Coupling and Eigen values. — In the nonsotropic case, eigen values are obtained for he ordinary ray and extraordinary rays. Two ndependent solutions — with these Eigen 'alues — can only be obtained if two further onditions are satisfied. These conditions have ıot yet been given in explicit form.

Polarization. — The states of polarization of he ordinary and extraordinary waves can be given exactly, without solving the differential equations in the case of (1) vertical transmission with any direction of magnetic field, and (2) oblique transmission with vertical magnetic ield.

In the case of (1) it is the same as that given by the approximate ray theory.

Le Président remercie M. Eckersley pour la description qu'il a donnée de ses nouvelles méthodes d'exploration qui ouvrent la voie à de nouvelles possibilités de recherches.

Le *Prof. Manneback* attire l'attention sur des expériences mentionnées par M. Ravoux et qui se rattachent à l'analyse de M. Eckersley.

Le Président en résumant les deux rapports signale qu'ils montrent plus de possibilités de réflexion que la théorie classique aurait permis de prévoir.

La Commission décide de maintenir ce sujet au programme pour la prochaine Assemblée Générale et invite M. Eckersley et le Prof. Manneback à préparer un rapport en collaboration avec le Dr. van der Pol.

Le Président présente deux nouveaux sujets à faire figurer dans le programme de la prochaine Assemblée Générale : « Théorie des circuits linéaires sous l'influence d'impulsions » et « Trajets des Electrons dans les champs électriques et magnétiques ». Il demande à l'Assemblée de désigner des Membres chargés de préparer des rapports sur ces deux sujets.

La Commission désigne pour le premier sujet le Prof. Giorgi, le Prof. Küpfmüller et le Dr. van der Pol, et elle invite le Prof. Chaffee à demander aux Bell Telephone Laboratories de désigner un de leurs Membres.

Pour le deuxième sujet, la Commission décide de faire établir deux rapports séparés, un en Allemagne et l'autre en Grande-Bretagne. Le Prof. Zenneck fera des démarches pour trouver un rapporteur et M. Moullin se mettra en rapport avec le Dr. F. B. Pidduck de l'Université d'Oxford.

Le Prof. Zenneck et M. Moullin communiqueront les résultats de leurs recherches au Président.

La Commission établit ensuite le texte des Résolutions à présenter à l'Assemblée Générale (1).

Le Président fait voter des remerciements à M. W. P. Wilson pour la façon dont il a rempli les fonctions de rapporteur et exprime ses regrets pour l'indisposition soudaine qui l'a obligé à rentrer en Angleterre. Il remercie également M. Moullin pour avoir rempli au pied levé, les fonctions de rapporteur, puis il lève la séance.

---

(1) Voir p. 57.

Séance de Clôture
Closing Session

Cette séance a lieu à Rome, le samedi 10 septembre 1938 à 11 heures dans la Salle Marconi du Conseil National des Recherches.

M. le *Prof. Ugo Bordoni*, Président du Comité des Ingénieurs du Comité National de Recherches, ouvre la séance en souhaitant, aux membres, de l'U. R. S. I. la bienvenue au nom de S. E. le Maréchal Pietro Badoglio, Président du C. N. R. Il prononce le discours suivant :

Signor Presidente,
Eccellenze, Signori,

Ho l'alto privilegio di porgervi il cordiale benvenuto del Consiglio Nazionale delle Ricerche, a nome del suo Presidente, S. E. il Maresciallo Badoglio, in questi giorni assente da Roma. E desidero sottolineare che questo saluto è particolarmente vivo e sincero, in quanto non è da oggi che il C. N. R. si interessa grandemente alla radiotecnica, come lo dimostra, fra altro, la istituzione ormai antica di un quale Comitato vedo qui alcuni fra i suoi Membri piu illustri — e suo speciale Comitato per questi studi — del l'assegnazione di mezzi cospicui al Centro sperimentale di Torre Chiaruccia.

Il C. N. R. si rende conto pienamente di tutta la importanza scientifica e tecnica del ramo di scienza che è oggetto delle Vostre ricerche, e che ha già condotto a conclusioni concettuali ed a realizzazioni pratiche di eccezinoale valore ; sa che esso, se molto ha chiesto a quelle parti dell'umano sapere che erano nate anteriormente, ha poi restituito assai di più, con la più grande signorilità e sotto varie forme ; il C. N. R., infine, conosce la importanza dei contributi d'ogni genere che la Unione Radio-Scientifica Internazionale grazie alla sua speciale struttura, ha dato al progresso della radiotecnica, ed apprezza l'alto valore personale dei suoi componenti. Voi vorrete notare, e dargli il suo significato, che persino nella decorazione di questa sala si è voluto che, attraverso il velo immaginoso dell'arte, la scienza di cui Vi occupate fosse assunta a simbolo di quanto v'ha di più moderno ed ardito nel movimento di pensiero scientifico al quale abbiamo la ventura di partecipare, e fosse richiamata una delle sue realizzazioni maggiori, quella che permette alla viva voce del Condottiero insigne di penetrare nel più profondo dell'animo delle folle, con una prontezza ed una efficacia senza precedenti.

Con questo suo interessamento, il C. N. R non solo sa di compiere un suo dovere — esso che intende di essere una fresca e vivace forza di propulsione operante nel cuore dell'attività nazionale — ma vuole rendere, insieme, l'omaggio più significativo alla memoria indimentiecabile del suo primo Presidente, che ha lasciato nella Vostra scienza l'impronta imperitura della Suo genialità ; alla memoria di Guglielmo Marconi, la cui grande Ombra pensosa è certo fra di noi, in questo momento, incitatrice a sempre nuove conquiste nel campo degli studi ai quali dedicò tutta la sua nobile vita.

Signor Presidente,
Eccellenze, Signori,

Nel rinnovarvi il nostro benvenuto, e nel ringraziarvi di avere accolto l'invito di tenere

qui la Vostra riunione finale, Vi prego di gradire ogni più schietto augurio per il successo. — nell'interesse generale — dei Vostri lavori attuali e futuri.

Son Excellence *M. Pession*, Président du Comité National Italien de l'U. R. S. I. prend la parole en ces termes :

Signor Presidente dell'U. R. S. I.
Eccellenze,
Signore,
Signori,

Quale Presidente del Comitato Italiano dell'U. R. S. I. sono lieto di dare il benvenuto in Roma a Voi, Signor Prof. Appleton, Presidente dell'U. R. S. I., ed a Voi tutti, Signori Membri dell'Unione, che venite nella Capitale dell'Impero Italiano, per sanzionare le risoluzioni che, a conclusione dei vostri importanti lavori, avete concordate a Venezia.

Nobilissimi e fecondi sono gli scopi che si propone l'Unione Radio Scientifica Internazionale e che questo vostro organismo persegue con tanto successo da oltre venti anni.

Dopo che il campo indicato dai geniali studi teorici e sperimentali fu aperto alle applicazioni pratiche dal genio di Marconi, le radiocomunicazioni si sono estese e moltiplicate con prodigiosa rapidità, si da avvolgere, invisibile rete eterea, tottu il globo terraqueo.

Del campo suggestivo della radioelettricità, voi, scienziati raccolti nella Unione, esplorate di continuo — con mente acuta di matematici o con sottili accorgimenti di esperimentatori — i margini e i limiti e cercate di spingere i vostri sguardi penetranti anche più lontano e più in alto, allo scopo di segnare ai tecnici la via per nuove e più perfette e feconde applicazioni.

Noi abbiamo avuto il privilegio di constatare che in tutti questi campi di studio, voi avete potuto registrare a Venezia notevoli progressi e brillanti conquiste, del che fanno fede le dotte relazioni del nostro Presidente Prof. Appleton — a cui mi è grato porgere i sensi della nostra particolare ammirazione per l'alta competenza e l'abilità con la quale dirige i nostri lavori — dei presidenti delle commissioni Dr. Rayner e Dr. van der Pol, nonchè i pregevolissimi lavori presentati da tanti altri, e che abbiamo potuto apprezzare, grazie alla perfetta organizzazione predisposta dal Segretario Generale e dai suoi collaboratori.

Nella vostra troppo breve permanenza in Roma Voi avrete modo di ammirare le maggiori bellezze della città eterna e di visitare alcuni centri radioelettrici ai quali i vostri studi e le vostre ricerche sono particolarmente utili per il progresso della tecnica e dei servizi.

Con l'augurio che tali visite siano di vostra soddisfazione, Vi rinnovo il mio affettuoso saluto augurale.

Le *Prof. E. V. Appleton*, Président de l'U. R. S. I. remercie en ces termes les organisateurs de la réunion de Rome :

M. Director,
Admiral Pessiono,
Your Excellencies,
Ladies and Gentlemen,

On behalf of the U. R. S. I. I thank you and the Members of the Italian National Committee for the warm words of welcome which you have addressed to us. We come it a great privilege to conduct our final meeting in this beautiful room which is dedicated to that great wireless pioneer, Marchese Marconi. I suggest that we should stand for a moment in silence as a tribute to the memory of one who has contributed so greatly and fundamentally to the science and art of radio.

(L'assistance se lève pour honorer la mémoire de Gugliemo Marconi).

All workers in radio science are familiar enough with the work of the great school of radio-research in Italy and with the work of our distinguished Collegges; Majorana, Pession, Vallauri, Sacco, Boella, Lo Surdo and Ranzi, and we now look forward to the opportunities of the next few days of seeing for ourselves something of the wonderful work they are doing in pure and applied science.

We come to Rome after a happy and productive week in Venice. We have seen there the Centro Volpi, the new foundation resulting from the generosity of his Excellency Count Volpi and have greatly appreciated the privilege of holding our meetings in the Palazzo Vendramin.

Our work has been planned by the Executive Committee and by different Committees, sub-Committees and even Sub-sub-Committees and now we gathered together to have a recital of the resolutions and to approve them.

Le Président de l'U. R. S. I. invite ensuite les personnalités suivantes à donner lecture des résolutions présentées à l'approbation de l'Assemblée Générale (1).

Prof. M. Philippson, Secrétaire Général de l'U. R. S. I. : Résolutions du Comité Exécutif et Financier.

Dr. E. H. Rayner, Président de la Commission I : Résolutions de la Commission I.

M. Smith-Rose : Résolutions de la Commission II.

M. Watson-Watt : Résolutions de la Commission III.

Général Sacco : Résolutions de la Commission IV.

M. Moullin : Résolutions de la Commission V.

Aucune observation n'étant présentée, *toutes les résolutions présentées à l'Assemblée Générale sont adoptées à l'unanimité.*

Le Président lève la séance et prononce en ces termes la clôture de l'Assemblée Générale de 1938.

Since there is no futher business I take this opportunity, before ending the meeting, of thanking you very heartily for my election as President. I accept nomination secure in the belief that I shall continue to have the wholehearted cooperation of the Vice-Presidents the Presidents of Commissions, the *Secretary-General* and his two devoted assistants, *Major Herbays* and *Capt. Dorsimont*, indeed, of every Member of the Union. My part doing this Congress has been relatively easy because of the magnificent help I have received on all sides. For this I would like to express my warm thanks.

As President of the Union, I would like to say how proud I am of the work it has accomplished and finally to thank again the Italian National Committee for the perfect organisation in Venice and Rome which has made this successful Congress possible.

(1) p. 53.

Résolutions adoptées par l'Assemblée Générale

Resolutions carried oud by the General Assembly

COMITÉ EXÉCUTIF ET FINANCIER

1) Elections statutaires

a) Nomination du Prof. E. V. Appleton à la Présidence de l'U. R. S. I.

b) Réélection des Vice-Présidents actuellement en fonction :

Dr. J. H. Dellinger,
Prof. R. Mesny,
Prof. H. Nagaoka,
Dr. B. van der Pol.

Election de deux nouveaux Vice-Présidents :

Prof. G. Pession,
Prof. J. Zenneck.

c) Confirmation de la désignation du Prof. M. Philippson comme Secrétaire Général.

d) Réélection des Présidents des Commissions :

Commission I : Dr. E. H. Rayner,
Commission II : Dr. J. H. Dellinger,
Commission III : Prof. E. V. Appleton,
Commission V : Dr. B. van der Pol,
Election du Prof. G. Vallauri comme Président de la Commission IV.

e) Désignation du Prof. R. Jouaust comme délégué de l'U. R. S. I. à l'Institut International de Coopération Intellectuelle.

2) Cotisation statutaire

Le Comité Exécutif et Financier propose de modifier comme suit le sixième alinéa de l'art. 17 des statuts.

« La cotisation annuelle unitaire est fixée à 150 francs-or ; le franc or ayant la valeur définie par la Conférence Radiotélégraphique Internationale de Madrid en 1932. »

3) Publication du compte rendu des Assemblées Générales

Il est proposé d'adopter les modalités ci-après :

Le compte rendu des Assemblées Générales sera publié en deux fascicules, le premier contenant le texte complet en langue originale des mémoires originaux et un résumé, rédigé en français, des mémoires qui sont ou seront édités dans d'autres publications ; le second, rédigé en français, comprenant le compte rendu des réunions ainsi que les résolutions émises par les diverses Commissions et approuvées par l'Assemblée Générale.

4) VII^{e} Assemblée Générale

Pour répondre à l'invitation du Comité National Français, le Comité Exécutif propose de réunir la prochaine Assemblée Générale à Paris en 1940, la date exacte sera fixée d'un commun accord entre le Président de l'U. R. S. I. et le Comité National Français.

COMMISSION I

La Commission I propose :

1. Qu'une sous-commission (Sous-Commission I*a*) soit constituée pour étudier les questions relatives aux mesures de fréquence.

Cette sous-commission serait constituée de :

MM. le Dr. E. H. Rayner (président).
l'Ing. R. Braillard (Belgique).
l'Ing. B. Decaux (France).
le Dr. J. H. Dellinger (Etats-Unis).
l'Ing. T. Gorio (Italie).
le Dr. Scheibe (Allemagne).
le Prof. C. T. R. Wilson (Grande-Bretagne).

2. Qu'un Comité (Sous-Commission I*a*), composé de MM. Rayner, Braillard et Decaux, soit constitué pour rédiger un nouveau texte de la Résolution 3 présentée à l'Assemblée Générale de Londres par la Sous-Commission des Étalons de fréquence [1].

Pour cette rédaction, la Commission émet le vœu que les stations d'émission des divers pays améliorent leur fréquence au delà des limites nécessaires à l'exécution de leur service, de manière à pouvoir être utilisées pour la comparaison des fréquences et pour les recherches scientifiques, et la Commission attire l'attention des Administrations et Compagnies sur l'intérêt que présente cette question.

3. Que l'U. R. S. I. continue l'étude des méthodes de mesure de l'intensité du champ aux radio-fréquences.

4. Que l'on demande aux différents laboratoires nationaux d'établir des étalons d'intensité de champ et qu'on fasse des démarches en vue de la réalisation de comparaisons de ces étalons.

5. Que les différents Comités Nationaux soient priés de soumettre des rapports sur l'état actuel des mesures d'intensité de champ, au Prof. Gehrts (Allemagne), qui s'est offert à les collationner et à soumettre un rapport complet à la discussion de la prochaine Assemblée Générale.

6. Que les valeurs des champs à mesurer et les précisions à atteindre dans les appareils étalons soient conformes au tableau ci-dessous :

(1) *U. R. S. I.*, vol. IV, p. 108.

Précisions des mesures d'intensité de champ désirables pour des appareils étalons

Longueur d'onde m.	Fréquence kc/s.	Champ minimum V/m	Précision pour le champ minimum		Champ maximum V/m	Précision pour le champ maximum	
			%	db.		%	db.
Au-dessus de 2.000	*Au-dessous de* 150	1.0	± 5	0.4	10^6	± 1	0.1
2.000-200	150- 1500	1.0	± 5	0.4	2.10^5	± 1	0.1
200- 60	1500- 5000	1.0	± 5	0.4	10^6	± 5	0.4
60- 10	5000-30000	0.1	±20	1.6	10^5	± 5	0.4
En dessous de 10	*Au-dessus de* 30000	10	±20	1.6	10^5	±10	0.8

Note : Il conviendrait de conserver les précisions fixées pour les champs maxima jusqu'aux valeurs décroissant jusqu'à 1000 V/m. Il est à noter que ce tableau donne les précisions qu'il est désirable d'atteindre dans les appareils étalons nationaux ; il n'a pas pour objet de traiter les performances des appareils commerciaux qu'il est possible de réaliser actuellement.

7. Comme la limite des mesures dans la bande de longueurs d'onde au-dessus de 10 m. dépend de la précision de l'atténuateur employé, il est nécessaire qu'une attention particulière soit donnée au perfectionnement des atténuateurs.

8. Que les appareils étalons pour la mesure de l'intensite du champ soient, d'une façon générale, équipés d'un cadre : cependant un dipôle orientable pourrait être utilisé pour les longueurs d'ondes inférieures à 15 mètres.

Que tous les expérimentateurs spécifient exactement le type, les dimensions et l'orientation du collecteur d'ondes employé, ainsi que la méthode exacte d'après laquelle l'intensité du champ a été calculée à partir des observations.

COMMISSION II

La Commission II propose la constitution des quatre sous-commissions mentionnées ci-après :

1) Commission II*a*. — *Mesures Ionosphériques* :

Prof. E. V. Appleton, président,
R. Bureau,
Dr. J. H. Dellinger,
J. L. Eckersley,
Y. Ito,
Dr. la Cour,
R. Naismith,
Prof. J. Ranzi,
Dr. B. van der Pol,
R. A. Watson-Watt,
Prof. J. Zenneck.

2) Commission II*b*. — *Interaction des Ondes Radioélectriques* :

Prof. J. Zenneck, président,
Prof. Benetti,
R. Braillard,
J. L. Eckersley,
Prof. A. Gehrts,
Prof. Graffi,
H. L. Kirke,
E. Picault,
B. van der Pol.

3) Commission II*c*. — *Perturbations Ionosphériques* :

Prof R. Jouaust, président,
D. Arakawa,
R. Bureau,
Dr. J. H. Dellinger,
Prof. V. Gori,
Dr. Goubeau,
J. Maire,
Dr. H. Mögel,
E. Picault,
J. A. Ratcliffe.

4) Commission II*d*. — *Propagation des Ondes dans la basse atmosphère* :

R. A. Watson-Watt, président,
R. Bureau,
Prof. Carrara,
Dr. W. Dieminger,
Friend,
R. P. Gherzi, S. J.,
Prof. J. Lugeon.

5) La Commission propose que les termes « *région* » (region) et « *couche* » (layer) soient considérés comme équivalents lorsqu'ils se rapportent à des parties individuelles de l'ionosphère.

6) Que le critère de la fréquence critique de la région *E* soit en concordance avec l'explication donnée dans le document A. G. 1938, N° 93, Comm. II.

7) Que l'U. R. S. I. collabore avec l'Association de Magnétisme Terrestre et d'Electricité Atmosphérique de façon à ne pas disperser les efforts.

8) Que l'expression « *orage magnétique* » (magnetic storm) soit employée pour définir les conditions pour lesquelles se présentent de grands écarts des valeurs normales des fréquences critiques et de la hauteur équivalente des régions de l'ionosphère, particulièrement de la région F_2, ainsi que des anomalies dans l'absorption des ondes ; ces trois phénomènes se présentant simultanément ou séparément.

9) Que l'U. R. S. I. organise la centralisation et la diffusion des observations faites sur toute la gamme des fréquences de perturbations ionosphériques à début brusque ainsi que des phénomènes géophysiques connexes.

La Sous-Commission IIc est chargée de rechercher les meilleures méthodes de diffusion des résultats et d'étudier, en particulier, leur publication dans des revues scientifiques.

COMMISSION III

1. Considérant que jusqu'à présent, on n'a trouvé aucune preuve, acceptable par la majorité des radiophysiciens, que les ondes émanaient d'atmosphériques d'une source terrestre autre que les régions orageuses ;

l'U. R. S. I. estime désirable que :

des observations simultanées de la forme des atmosphériques soient faites à différentes distances et de préférence à des distances comprises entre 5 et 500 km. des régions orageuses.

2. Pour l'étude de l'origine des atmosphériques individuels ;

l'U. R. S. I. estime désirable que :

le réseau des goniomètres à rayon cathodique soit mis en fonctionnement à des moments correspondant à un programme spécial de l'U. R. S. I. et qu'à certains Jours Internationaux, on exécute des observations rigoureusement simultanées.

3. Considérant que l'enregistrement à rayon étroit est un appareil qui par sa nature même donne automatiquement un résumé statistique de la distribution des sources d'atmosphériques dans le temps et dans l'espace, et que par conséquent il est d'une aide immédiate dans la météorologie quotidienne,

et que la portée effective de la grande majorité des atmosphériques sur des longueurs d'ondes supérieures à 10.000 mètres dépasse plusieurs centaines de kilomètres, et que par conséquent, il est légitime de faire usage de bases d'une longueur de 500 à 1000 kilomètres,

l'U. R. S. I. estime désirable que :

un réseau étendu constitué avec de tels instruments distants les uns des autres d'environ 500 kms, soit développé, de préférence sur la longueur d'onde de 11.000 mètres recommandée à l'Assemblée Générale de Londres.

4. L'U. R. S. I. constate avec satisfaction que des enregistreurs à secteur étroit ont été installés en Grande-Bretagne, en France et en Australie et qu'une installation de ce genre est projetée à l'Observatoire de Jungfraujoch.

L'Union est d'avis que la mise en œuvre continue de ces instruments et l'adjonction d'autres du même type, seraient d'une grande valeur pour la météorologie synoptique quotidienne.

5. Considérant que l'étude des atmosphériques musicaux de longue durée (whistlers) présente un intérêt particulier,

l'U. R. S. I. estime désirable que :

des observations spéciales de ces atmosphériques soient organisées par la sous-commission intéressée.

6. Considérant que l'étude de la propagation des ondes longues, et en particulier que l'étude des perturbations de l'ionosphère à début brusque pourraient être grandement facilitées par enregistrement d'un système émetteur qui n'est jamais inactif,

l'U. R. S. I. estime désirable que :

des enregistrements continus de l'intensité des perturbations atmosphériques, par des sys-

tèmes intégrateurs travaillant sur la longueur d'onde de 11.000 mètres doivent être poursuivis et développés.

7. L'Union confirme les résolutions concernant la Commission III qui furent adoptées par l'Assemblée Générale de Londres et apporte les modifications suivantes à l'appellation et à la constitution des sous-commissions :

Sous-Commission III*a*. — *Origine et Propagation des Atmosphériques* :

MM. Prof. Dr. H. Norinder, président,
Dr. R. Bureau,
Dr. E. Eckersley,
R. P. B. Paoloni,
Prof. J. Schonland,
Dr. F. Vilbig,
R. A. Watson-Watt.

Sous-Commission III*b*. — *Mesures des Atmosphériques* :

MM. Dr. R. Bureau, président,
Ing. R. Braillard,
Prof. Dr. J. Lugeon,
Prof. Dr. H. Norinder,
Un représentant du Centro G. Marconi,

Sous-Commission III*b*. — *Radiogoniométrie des Atmosphériques et ses applications* :

MM. R. A. Watson-Watt, président,
Dr. R. Bureau,
Dr. H. T. Friis,
Prof. Dr. J. Lugeon,
Dr. W. Möser,
Prof. Dr. H. Norinder,
Dr. J. Schonland,
Dr. K. W. Wagner,
Un représentant du Centro G. Marconi.

COMMISSION IV

1. Nomination d'une Sous-Commission (IV*a*) chargée d'établir la liaison avec l'Office Météorologique International (O. M. I.) et l'Union Internationale de Radiodiffusion (U. I. R.) pour organiser des observations continues des phénomènes solaires ainsi que l'observation d'aurores boréales entre 40 et 50° de latitude.

Cette dernière observation sera organisée suivant les directives contenues dans la proposition présentée par M. le Prof. Dr. J. Lugeon.

Composition :

MM. le Prof. G. Abetti, président,
Dr. G. Bartels,
d'Azambuya,
Dr. J. H. Dellinger,
Grotrian,
L. Jaumotte,
Prof. Dr. J. Lugeon,
Prof. Ranzi,
Prof. Störmer.

2. Nomination d'une Sous-Commission (IV*b*) chargée de l'établissement d'un code unique pour la rédaction des Ursigrammes.

Composition :

MM. le Prof. M. Philippson, président,
le Maj. E. Herbays, secrétaire (Secrétariat Général et Belgique),
A. Bottini (Italie),
le Dr. R. Bureau (France),
le Dr. Kusunose (Japon),
Watson Davies (Etats-Unis),
R. A. Watson-Watt (Grande-Bretagne),
le Prof. Dr. J. Zenneck (Allemagne).

COMMISSION V

La Commission V propose :

1. L'étude des oscillations non-linéaires sera poursuivie et un rapport sur les progrès réalisés sera présenté par MM. F. M. Colebrook (Président), Prof. S. Chapman, Prof. A. Gehrts, Prof. G. Giorgi, Prof. A. E. Milne, M. E. B. Moullin.

2. L'étude des fluctuations spontanées dans les lampes et les réseaux sera poursuivie et un rapport sur les résultats de ces études sera présenté par MM. Dr. C. J. Bakker, Dr. F. B. Llewellyn, M. E. B. Moullin, Dr. W. Schottky.

3. L'étude des principes physiques de la génération des ondes électromagnétiques ultracourtes sera continuée et un rapport sur le progrès de la question sera présenté par un représentant du Laboratoire de la Bell Telephone Cy, et par MM. le Prof. A. Esau et M. Posthumus.

4. L'étude des relations entre les « wave solutions » et l'optique géométrique sera poursuivie et un rapport sera présenté par MM. T. L. Eckersley, le Prof. Ch. Manneback et le Prof Dr. van der Pol.

5. L'étude de la théorie générale des circuits linéaires (filtres), spécialement dans le cas de l'excitation par choc, sera poursuivie et un rapport sera présenté par un représentant du Laboratoire de la Bell Telephone et par MM. Prof. G. Giorgi, Prof. Kupfmüller, le Prof. Dr. B. van der Pol.

6. L'étude des trajectoires électroniques dans les champs électriques et magnétiques en tenant compte des considérations de la vitesse initiale et des directions de départ de la cathode sera poursuivie. Les progrès de la question seront présentés par M. le Dr. F. W. Pidduck et un savant allemand.

Imprimé en Belgique

Impr. Vaillant-Carmanne, S. A., Liège — 12003