

Union Radio Scientifique Internationale

U. R. S. I.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INFORMATION :	
Bulletin d'Information	3
XIII^e ASSEMBLÉE GÉNÉRALE :	
Décisions prises sur proposition du Comité Exécutif	4
Résolutions et Recommandations des Commissions	7
COMITÉS NATIONAUX :	
Canada. — Composition	23
E. U. A. — Publication du N.B.S.	24
Norvège. — Composition	24
COMMISSIONS :	
Canada. — Commissions Nationales	25
Norvège. — Membres Officiels	26
SYMPOSIA :	
Symposium sur la Théorie Electromagnétique et les Antennes Programme provisoire	28
U.I.T. :	
Actes Finaux de la Conférence Administrative des Radio- communications	33

C.C.I.R. :

Rapport du Comité de l'U.R.S.I. pour les travaux du C.C.I.R.	39
Coordination des émissions de fréquences étalon et de signaux horaires	64

U.G.G.I. :

Membres du Bureau de l'Union et des Bureaux des Associations	66
--	----

BIBLIOGRAPHIE	70
----------------------------	----



INFORMATION

Bulletin d'Information

Afin de réduire les frais d'impression du *Bulletin d'Information*, il a été décidé, lors de la dernière Assemblée Générale, de publier dorénavant une seule *édition bilingue*. Celle-ci contiendra dans la langue originale les textes des documents envoyés au Secrétaire Général pour publication ; ils seront, si jugé nécessaire, suivis d'un bref résumé dans l'autre langue officielle de l'U.R.S.I.

Les textes officiels intéressant la vie courante de l'Union seront publiés dans les deux langues officielles de l'U.R.S.I.

XIII^e ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

Décisions prises sur proposition du Comité Exécutif

1. NOUVEAU COMITÉ NATIONAL.

L'Assemblée Générale a reconnu le Comité National constitué au Pérou.

2. ELECTIONS STATUTAIRES.

Sur proposition du Comité Exécutif, l'Assemblée Générale a élu :

2.1 Bureau :

Président : D^r R. L. SMITH-ROSE.

Président sortant : D^r L. V. BERKNER (*ex officio*).

Vice-Présidents : M. B. DECAUX,
Prof. I. KOGA (réélu),
Prof. A. PROKHOROV,
D^r G. A. WOONTON (réélu).

Trésorier : Prof. Ch. MANNEBACK (réélu).

Secrétaire Général : Ing. E. HERBAYS (réélu).

2.2. Présidents des Commissions :

Commission I : D^r U. ADELSBERGER.

Commission II : M. J. VOGÉ.

Commission III : M. J. A. RATCLIFFE.

Commission IV : Prof. R. A. HELLIWELL (réélu).

Commission V : Prof. A. C. B. LOVELL (réélu).

Commission VI : M. J. LOEB.

Commission VII : Prof. W. G. SHEPHERD (réélu).

3. COMITÉS.

Sur proposition du Comité Exécutif :

3.1. Les Comités suivants ont été établis :

Comité pour la Recherche Radioélectrique Spatiale ;
Comité de l'U.R.S.I. pour le C.I.G. ;
Comité pour l'Attribution de Fréquences Radioélectriques ;
Le Comité Central des Ursigrammes a été confirmé.

3.2. Les personnalités suivantes ont été nommées Présidents et Secrétaires de ces Comités :

Comité pour la Recherche Radioélectrique Spatiale :

Président : Prof. L. G. H. HUXLEY.

Secrétaire : Prof. W. J. G. BEYNON.

Comité de l'U.R.S.I. pour le C.I.G. :

Président : Prof. W. J. G. BEYNON.

Secrétaire : D^r G. M. BROWN.

Comité pour l'Attribution de Fréquences :

Président : M. J. A. RATCLIFFE.

Secrétaire : D^r J. W. FINDLAY.

Comité de l'U.R.S.I. pour les travaux du C.C.I.R. :

Président : D^r J. H. DELLINGER.

Membres : M. B. DECAUX,
Colonel LOCHARD,
D^r F. HORNER,
D^r D. K. BAILEY.

4. NOMINATION DE REPRÉSENTANTS DE L'U.R.S.I. AUPRÈS D'AUTRES ORGANISATIONS :

Sur proposition du Comité Exécutif, les nominations suivantes ont été effectuées :

I.C.S.U. : D^r R. L. SMITH-ROSE ;

C.I.G. : Prof. W. J. G. BEYNON ;

Comité Inter-Union pour l'Attribution de Fréquences pour la
Radioastronomie et la Science Spatiale :

D^r EMBERSON,
D^r ILYIN,
M. J. A. RATCLIFFE,
D^r H. STERKY,
D^r R. L. SMITH-ROSE, *Secrétaire Général*.

Comité Directeur de l'I.W.D.S. : M. A. H. SHAPLEY ;

Comité Inter-Union de l'Ionosphère :

Prof. W. J. G. BEYNON,
M. J. A. RATCLIFFE,
D^r K. MAEDA,
D^r T. VAN ZANDT ;

Comité Inter-Union de Radio météorologie :

D^r R. BOLGIANO,
D^r IMAI (D^r NAITO, suppléant),
D^r J. SAXTON,
D^r R. L. SMITH-ROSE,
M. J. VOGÉ (M. LHERMITTE, suppléant) ;

Comité Inter-Union des Relations Solaires et Terrestres :

Commission III : D^r D. K. BAILEY,
Commission IV : D^r G. M. ALLCOCK,
Commission V : Prof. R. COUTREZ,
Représentant de l'U.R.S.I. : M. A. H. SHAPLEY.

S.C.A.R. : D^r L. HARANG ;

F.A.G.S. : Col. E. HERBAYS et Prof. R. COUTREZ.

5. XIV^e ASSEMBLÉE GÉNÉRALE.

Il a été décidé de tenir la XIV^e Assemblée Générale au Japon
en 1963.

6. UNITÉ DE COTISATION.

Il a été décidé de maintenir l'unité de cotisation à son taux
actuel de 125 \$ U.S.

7. ANNÉE SOCIALE.

Il a été décidé que l'année sociale de l'U.R.S.I. s'étendrait du 1^{er} janvier au 31 décembre.

8. RÈGLEMENT INTÉRIEUR.

Quelques modifications de rédaction ont été apportées au Règlement Intérieur.

9. RÈGLEMENT POUR LES COMMISSIONS.

Quelques légères modifications ont été apportées au texte du Règlement pour les Commissions publié dans le *Bulletin d'Information*. Ce texte révisé a été adopté.

Résolutions et Recommandations des Commissions

Commission I. — Mesures et Etalons Radioélectriques

RÉSOLUTION N° I

Depuis le début de 1960 plusieurs stations de fréquences étalon et de signaux horaires transmettent un temps uniforme et une fréquence constante. Le temps et la fréquence transmis sont liés l'un à l'autre. La fréquence transmise est maintenue aussi constante que possible au moyen d'étalons atomiques de fréquence. La valeur nominale de la fréquence est choisie de façon que le temps qui en découle suive approximativement le Temps Universel TU2. Il est recommandé qu'avant la fin de chaque année le Bureau International de l'Heure (B.I.H.), après avoir consulté les observatoires et comparé leurs observations astronomiques, indique une valeur nominale pour la fréquence à transmettre durant l'année suivante. Cette valeur sera exprimée dans une échelle de temps telle que la fréquence du césium y ait la valeur :

$$f(\text{Cs}) = 9\,192\,631\,770 \text{ c/s}$$

La valeur nominale indiquée ne changera pas au cours de l'année. Il est recommandé que la valeur de la fréquence indiquée par le B.I.H. soit utilisée par les organismes désirant transmettre un temps uniforme et une fréquence constante sans trop s'éloigner du temps TU2.

RÉSOLUTION N° II

L'U.R.S.I. recommande que des efforts importants soient faits dans le monde entier pendant toute l'année 1961 pour contrôler continuellement la phase des émissions de fréquences étalon sur ondes myriamétriques et kilométriques. Il est absolument nécessaire de recueillir des renseignements sur la stabilité journalière de la phase sur les trajets de propagation des ondes myriamétriques et kilométriques, dans le but de déterminer les possibilités d'emploi de tels trajets pour les synchronisations de temps et les comparaisons de fréquence très précises. Lorsque des étalons atomiques de fréquence très stables sont disponibles, il faut prendre soin d'effectuer des mesures de phase aussi exactes que possible par rapport à ces étalons. Les résultats des émissions telles que GBR, NBA, MSF et DCF ont un intérêt immédiat tout particulier, les signaux de ces émetteurs pouvant être reçus dans de vastes zones. Afin de réduire les incertitudes dues aux variations dans les fréquences émises, il est proposé de rapporter les résultats à des périodes de 24 heures se terminant à 15 heures T.U., dans les zones où les effets du lever et du coucher du soleil ne sont pas importants à cette heure, et de les publier sous une forme aussi complète que possible. Il est nécessaire d'effectuer des mesures sur des émissions à ondes kilométriques telles que MSF et DCF, aussi bien que sur les émissions à ondes myriamétriques, pour comparer la stabilité journalière de phase sur les trajets de propagation de ces diverses ondes. Il est demandé que les résultats soient adressés à M. W. D. George, Boulder Laboratories, National Bureau of Standards, Boulder, Colorado (Etats-Unis) pour leur diffusion à tous les laboratoires contribuant à ces mesures et pour leur analyse.

RÉSOLUTION N° III

Considérant que la valeur adoptée par la XII^e Assemblée Générale à Boulder en 1957 pour la vitesse de la lumière dans le vide ($299\,792,5 \pm 0,4$ km/s) a été utilisée pour les réductions des mesures électroniques de distances géodésiques et a donné des résultats en bon accord avec des valeurs de distances connues avec précision, et qu'il est souhaitable également de normaliser les formules de calcul de l'indice de réfraction intervenant dans ces réductions de mesures électroniques de distance,

l'U.R.S.I. recommande d'adopter les formules suivantes :

a) pour les ondes lumineuses : (formule de Barrel et Sears) :

$$(nG - 1)10^7 = 2876,04 + \frac{16,288}{\lambda^2} + \frac{0,136}{\lambda^4}$$

dans lesquelles :

λ est la longueur d'ondes de groupe de la lumière en microns, réduite aux conditions ambiantes par la relation

$$L = \frac{nG - 1}{1 + \alpha l} \cdot \frac{p}{360} \cdot \frac{0,000\,000\,055\varepsilon}{1 + \alpha l}$$

dans laquelle :

L = l'indice de réfraction dans les conditions ambiantes.

nG = l'indice de réfraction dans l'air sec avec 0,03 % de CO_2 aux température et pression normales (0°C, 760 mm Hg), pour la lumière de la longueur d'ondes de groupe employée, calculé comme ci-dessus.

l = la température en degrés C ($T^\circ\text{K} - 273$).

p = la pression atmosphérique en millimètres de mercure.

α = le coefficient de dilatation de l'air (0,003 661).

ε = la pression partielle de la vapeur d'eau en millimètres de mercure.

b) pour les hyperfréquences (formule d'Essen et Froome) :

$$(n_r - 1)10^6 = -\frac{103,49}{T}(p - \varepsilon) + \frac{86,26}{T} \left(1 + \frac{5748}{T} \right) \cdot \varepsilon$$

dans laquelle :

T est la température en degrés K

p = la pression atmosphérique en millimètres de mercure.

ε = la pression partielle de la vapeur d'eau en millimètres de mercure.

RÉSOLUTION N° IV

Conformément à la résolution n° 5 adoptée par l'U.R.S.I. à sa XII^e Assemblée Générale et aux résultats des travaux entrepris par la suite par les Commissions I du Japon, du Royaume-Uni et

des Etats-Unis dans le but d'appliquer les recommandations de cette résolution, la XIII^e Assemblée Générale recommande aux membres de l'U.R.S.I. ce qui suit :

1. — La première grandeur électronique à considérer pour promouvoir un accord sur la précision de mesure sera la puissance en ondes entretenues pour les diverses bandes de fréquence, dans la gamme allant du courant continu à 140 GHz. Les autres grandeurs suivantes seront prises en considération, dans la même gamme, aussitôt que possible :

- 1) tension, en ondes entretenues ;
- 2) affaiblissement, en ondes entretenues ;
- 3) intensité de champ et caractéristiques des antennes, en ondes entretenues ;
- 4) conductibilité superficielle des métaux ;
- 5) taux d'ondes stationnaires dans les guides rectangulaires ;
- 6) impédance ;
- 7) permittivité et perméabilité complexes.

2. — Il est demandé aux différents pays d'établir des tables indiquant les gammes d'amplitude, les gammes de fréquence et les précisions possibles pour la puissance en ondes entretenues et les autres grandeurs. Ces tables seront publiées dans les publications périodiques existantes de l'U.R.S.I., et seront diffusées aux pays membres par tous autres moyens dont dispose l'U.R.S.I. Elles devront également contenir les précisions souhaitables dans les gammes pour lesquelles les précisions obtenues sont jugées insuffisantes, et dans les gammes pour lesquelles il n'existe pas encore de techniques de mesure satisfaisantes.

3. — Les organismes désirant comparer les précisions des étalons et des mesures demanderont à leurs Comités Nationaux de l'U.R.S.I. respectifs d'établir les contacts et prendre les arrangements nécessaires, y compris l'expédition du matériel ; les contacts suivants seront à la responsabilité des laboratoires intéressés. Lorsque cela se justifie, l'U.R.S.I. peut publier des notices dans le *Bulletin de l'U.R.S.I.* et dans les organes techniques des divers pays membres, les invitant à participer au programme imminent d'intercomparaison de deux pays déterminés ou davantage.

4. — Les représentants des organismes peuvent échanger une correspondance préliminaire pour connaître les laboratoires s'intéressant à des intercomparaisons déterminées. Dans ce but, le Président de la Commission I U.R.S.I. peut être consulté.

5. — Le document approuvé par la Commission I des Etats-Unis le 2 mai 1960 sous le titre : « Document de travail relatif à la résolution n° 5 de l'U.R.S.I. — Suggestions proposées par la Commission I des Etats-Unis pour une normalisation internationale des grandeurs électroniques » peut servir de guide et de cadre général pour appliquer ce programme. Il est recommandé de publier le texte de ce document dans les comptes rendus de la XIII^e Assemblée Générale de l'U.R.S.I. après son approbation finale par le Comité National des Etats-Unis.

6. — Les résultats obtenus par une mise en application satisfaisante de cette résolution seront publiés dans le *Bulletin de l'U.R.S.I.* Les résultats de mesure d'une quantité déterminée, dans une bande déterminée, peuvent montrer l'état d'avancement de ces questions sur une base internationale. De même, une précision déterminée, indiquée par deux organismes ou davantage, comme souhaitable pour la mesure d'une grandeur, peut être reconnue comme une nécessité internationale.

RÉSOLUTION N° V

Il est recommandé aux laboratoires nationaux de continuer les intercomparaisons des étalons de mesure de puissance en hyperfréquences, et d'y inclure les mesures de puissance sur d'autres fréquences radioélectriques, les comparaisons étant coordonnées par le Président de la Commission I.

Commission II. — Troposphère et Radioélectricité

RÉSOLUTION I

Les études expérimentales ultérieures de propagation transhorizon doivent prêter une particulière attention aux points suivants :

- (i) la détermination, par mesures radioélectriques et météorologiques simultanées, des diverses caractéristiques du signal, (notamment l'affaiblissement de propagation, l'amplitude et la

vitesse de fluctuation, la largeur de bande transmissible et la relativité spatiale) et de leur dépendance en fonction de la distance et de la fréquence en des régions climatiques diverses ; et la classification correspondante des divers mécanismes de propagation clairement identifiables ;

- (ii) les mesures et l'analyse statistique de la structure instantanée du champ.

RÉSOLUTION II

Les études des caractéristiques de l'atmosphère intéressant la propagation des ondes ultra-courtes doivent considérer avec un intérêt particulier les points suivants :

- (i) la structure fine des inhomogénéités dues aussi bien à la stratification qu'à la turbulence atmosphérique (notamment la turbulence anisotrope) ;
- (ii) la détermination des paramètres caractérisant les zones stratifiées et des spectres caractérisant les zones turbulentes (exprimés en nombre d'ondes) ;
- (iii) l'absorption dans l'atmosphère des ondes centimétriques et millimétriques et le bruit de rayonnement correspondant.

RÉSOLUTION III

Les études théoriques de propagation doivent tenir compte de la multiplicité des mécanismes de propagation transhorizon, spécialement de la réflexion spéculaire et diffuse dans les zones stratifiées et de la diffusion dans les zones turbulentes ; le rôle réel d'une diffusion multiple doit être notamment examiné avec soin.

RÉSOLUTION IV

Etant donné que des nombreuses gammes de fréquences qui seront probablement utilisées dans les recherches spatiales sont susceptibles d'influences troposphériques, l'importance des effets en résultant devraient être étudiés.

Sur proposition du Comité Exécutif, les résolutions ci-dessus ont été adoptées par l'Assemblée Générale.

Commission III. — Radioélectricité Ionosphérique

1. *Programme pour le Minimum des Taches Solaires.* — La Commission III prenant note de l'intention de plusieurs Unions Scientifiques et du Comité International de Géophysique (C.I.G.)

d'organiser en 1964-65 un Programme pour le Minimum de Taches Solaires comme manifestation conjuguée à l'Année Géophysique Internationale de 1957-58, attire l'attention des Comités Nationaux sur cette proposition et invite la participation à ce projet la plus complète de tous les chercheurs et organisations intéressés dans le domaine de la radioélectricité dans l'ionosphère.

2. *Temps de Propagation des Signaux Radioélectriques.* — Pour obtenir la plus grande précision pour la synchronisation d'horloges largement espacées ainsi que des émissions de signaux horaires, précision exigée pour de nombreux buts scientifiques et techniques, tels que le dépistage et la navigation, on recommande avec insistance que les expériences organisées au cours des années écoulées par la Sous-Commission IIIc et décrites dans le rapport à la XIII^e Assemblée Générale, soient encouragées et poursuivies par des contacts directs entre les laboratoires nationaux intéressés.

Ces deux résolutions ont été adoptées par l'Assemblée Générale sur proposition du Comité Exécutif.

Commission IV. — Perturbations Radioélectriques d'Origine Terrestre

RECOMMANDATION I

(SOUS-COMMISSION DES OBSERVATIONS SYNOPTIQUES DES SIFFLEMENTS)

1. *Données sur la dispersion obtenues pendant l'A.G.I.* — L'U.R.S.I. recommande que les valeurs sur la dispersion des sifflements obtenues des enregistrements synoptiques des sifflements pendant l'A.G.I. soient déterminées le plus rapidement possible pour publication dans les *Annales de l'A.G.I.*, en même temps qu'une description de la méthode utilisée pour la détermination de la dispersion en partant des enregistrements originaux.

2. *Transmissions spéciales d'impulsions par des stations à très basse fréquence.* — L'U.R.S.I. insiste sur la valeur des observations d'émissions d'impulsions par des stations à très basse fréquence pour l'étude de la propagation des ondes radioélectriques de très basse fréquence dans le mode des sifflements; en particulier, pour l'étude de la position des entrées et des sorties des émissions dans

l'ionosphère par rapport à la position de la source. C'est pourquoi l'U.R.S.I. invite les organismes nationaux, qui disposent d'émetteurs à très basse fréquence, à émettre des impulsions spéciales entre 50 et 54 minutes après chaque heure du Temps Universel. Il est signalé que la période de 50 à 60 minutes après chaque heure T.U. convient, dans de nombreux cas, pour l'émission de signaux spéciaux pour des essais.

Les avantages d'émissions synchronisées sont appréciables. C'est pourquoi, quand des considérations expérimentales spéciales n'existent pas, il est recommandé que la période de répétition des impulsions soit de trois secondes, la première impulsion de la série commençant à 50 minutes 00 seconde après chaque heure T.U.

3. *Changement des temps d'enregistrement synoptique des sifflements.* — Pour permettre les observations simultanées des sifflements et des émissions dans le mode des sifflements, l'U.R.S.I. recommande que dans les horaires d'enregistrement des sifflements, la période actuelle de 35 à 37 minutes après chaque heure T.U. soit changée en celle de 50 à 52 minutes après chaque heure T.U., le changement ayant lieu le 1^{er} octobre 1960.

4. *Programme synoptique minimal.* — Pour maintenir des mesures convenables de la variation séculaire des dispersions des sifflements jusqu'à la prochaine période de Minimum de Taches Solaires, l'U.R.S.I. recommande d'adopter le programme minimum d'observations ci-après :

- a) Enregistrements horaires les mercredis T.U.
- b) Enregistrements quatre fois par jour des jeudis aux mardis T.U. pour des horaires successifs, centrés près de minuit du temps local et choisis parmi les horaires ci-après : 0050, 0350, 0650, . . . 1850, 2150 T.U.

Il est recommandé, pour avoir un recouvrement convenable en latitude, qu'une station de chacun des groupes suivants fonctionne d'après le programme minimal.

(La première station est désignée pour suivre ce programme, les autres stations sont invitées à le faire).

Groupe	Latitude Géomagnétique approximative	Stations
A	25°	<i>Toyokawa</i> , Johannesburg
B	35°	<i>Wakkanai</i> , Brisbane, Durban
C	45°	<i>Wellington</i> , Stanford, Bermude, Ushaia
D	50°	<i>Poitiers</i> , Boulder, Francfort, Greenbank, Moscou, Pruhonice, Unalaska, Dunedin
E	55°	<i>Seattle</i> , Dartmouth, Halifax, Kühlungsborn, Ottawa, Stockholm, Kerguelen, Marion Island, Port Lockroy
F	60°	<i>Moisie</i>
G	65°	<i>College</i> , Knob Lake, Ellsworth

On insiste sur l'importance d'observations continues tant sur les sifflements que sur les émissions à très basse fréquence (bruits ionosphériques) aux latitudes supérieures à 65°.

La date recommandée pour le commencement de ce programme est celle du 1^{er} janvier 1961.

Il est recommandé en outre que les stations participant au programme minimal fournissent, aux Centres Mondiaux de Données, des valeurs horaires des données sur la dispersion accompagnés d'une description de la méthode utilisée pour la détermination de la dispersion à partir des enregistrements originaux.

RECOMMANDATION II

La Commission IV recommande que le rapport sur les caractéristiques des bruits radioélectriques d'origine terrestre préparé par un groupe de travail et résumé dans le document AG 60/IV/3, soit publié, après mise au point, comme Rapport Spécial de l'U.R.S.I.

RECOMMANDATION III

Terminologie du bruit radioélectrique d'origine terrestre

La Commission IV recommande que soit adoptée la terminologie ci-après pour le bruit radioélectrique d'origine terrestre.

BRUIT D'ORIGINE TERRESTRE.

Perturbations électromagnétiques naturelles ayant leur source dans l'atmosphère terrestre ; elles sont classées dans les groupes et sous-groupes suivants :

A. — BRUIT ATMOSPHÉRIQUE.

Bruit radioélectrique produit par l'éclair en dessous de l'ionosphère ⁽¹⁾ et atteignant le récepteur par les chemins normaux de propagation entre le sol et la basse ionosphère. Les événements isolés sont appelés *atmosphériques*.

Remarque. — Les éclairs sont les principales sources d'atmosphériques.

Les atmosphériques ont été classés en différents types suivant leurs formes d'onde. Cette classification de formes d'onde enregistrées par des récepteurs à large bande de fréquences basses comprend les types ci-après :

Types réguliers à crête : résultent de réflexions successives entre la terre et l'ionosphère, sont parfois connus sous des noms de types à échos. Dans les travaux sur les sifflements, ils sont connus sous le nom de gazouillements parce qu'ils sont perçus, par des récepteurs convenables, comme de très courts sifflements de hauteur décroissante.

Types réguliers unis : sont des atmosphériques dans lesquels à cause des conditions de propagation, il existe une concentration d'énergie dans une bande relativement étroite de fréquences. D'autres termes, tels que quasi-sinusoidal, sont employés pour des types particuliers d'atmosphériques unis.

Types à long train : sont ceux de longue durée, et peuvent être à crête ou unis. Ils ont généralement leur source à grande distance et se propagent avec une faible atténuation. Ils se présentent seulement pendant la nuit, de nombreux autres types d'atmosphériques sont connus et leur nomenclature exige une normalisation.

(1) On entend ici par *Ionosphère* aussi bien l'ionosphère extérieure que les régions régulières.

B. — BRUIT IONOSPHERIQUE.

Bruit d'origine terrestre produit dans l'ionosphère, sans rapport avec les sifflements mais généralement associés aux perturbations magnétiques. Un événement individuel a parfois été appelé *ionosphérique*. On distingue les types suivants :

1. *Souffle* : Bruit relativement continu possédant plusieurs caractéristiques du bruit du type thermique. Ordinairement, le spectre de puissance du bruit dépend de la fréquence ; il peut varier en forme et intensité avec le temps (en quelques secondes ou plus).

2. *Emissions discrètes* : Bruits bien définis à caractère de sons, dont les durées sont de l'ordre de quelques dixièmes de seconde à plusieurs secondes. On observe souvent une relation bien définie entre la fréquence instantanée et le temps.

3. *Chœur de l'aube* : Série d'émissions discrètes, se chevauchant souvent, se répétant à des intervalles de temps plus petits qu'une seconde. Souvent appelée sous forme abrégé « *Chœur* ».

C. — SIFFLEMENTS.

Bruits d'origine terrestre prenant naissance dans des éclairs en dessous de l'ionosphère et se propageant à travers l'ionosphère, suivant des trajectoires situées dans un milieu dispersif. Le sifflement est généralement caractérisé par une ou plusieurs composantes, dont la fréquence instantanée décroît régulièrement à travers le spectre acoustique en un temps allant d'une fraction de seconde à plusieurs secondes.

On a classé les sifflements en certains types :

1. « *Nose* » : Sifflements à tonalité croissant et décroissant simultanément et d'une façon uniformément continue à partir d'une fréquence instantanée appelée « fréquence de nose ». Normalement cette propriété unique ne peut être décelée que par analyse spectrographique. Au voisinage de la fréquence de nose, l'énergie se comporte comme une impulsion, c'est-à-dire que la variation de la fréquence en fonction du temps devient infinie. Les caractéristiques de la partie à fréquence décroissante sont semblables à celles des sifflements qui ne présentent pas cette particularité.

2. *Multiple* : Deux ou plusieurs composantes de sifflements étroitement associées dans le temps. On reconnaît deux types :

- a) Trajectoires multiples : chaque composante provient du même éclair.
- b) Sources multiples : chaque composante semble provenir d'un éclair distinct.

3. *Court* : Sifflement qui n'a fait qu'un seul voyage à travers l'ionosphère ; on dit aussi que l'énergie a fait « un bond ».

4. *Long* : Sifflement qui a fait un voyage aller-retour à travers l'ionosphère ; l'énergie a fait « deux bonds ».

5. *Hybride* : Combinaison d'un sifflement court et d'un sifflement long produits par le même éclair.

6. *Train d'échos* : Succession de sifflements provenant de plusieurs voyages aller-retour de la perturbation initiale à travers l'ionosphère. Ordinairement les temps qui séparent les arrivées au récepteur des échos successifs sont dans les rapports 1:3:5:7... pour les sifflements courts et 2:4:6:8... pour les longs. Les échos dus à des sifflements du type « trajectoires multiples » présentent parfois des délais qui sont des combinaisons des multiples des délais de base « d'un bond ».

INTERACTIONS

Bruits complexes possédant à la fois les caractéristiques des sifflements et celles du bruit ionosphérique. Les interactions peuvent être provoquées par les éclairs ; elles peuvent présenter les aspects, continu ou discret du bruit ionosphérique. Elles sont souvent associées aux perturbations magnétiques.

RECOMMANDATION IV

La Commission IV recommande l'établissement d'une sous-commission pour continuer l'étude de la terminologie employée pour la description des phénomènes relatifs au bruit radioélectrique.

RECOMMANDATION V

La Commission IV recommande un examen pour l'emploi plus étendu, pour les études de propagation, des enregistrements de l'amplitude et de la phase des émissions de fréquences étalon par

des émetteurs à haute stabilité. On estime que ces études seraient avantageuses à la fois pour la Commission IV, en fournissant des données sur le milieu de propagation, et pour la Commission I en améliorant la connaissance des causes de variations de l'amplitude et de la phase des signaux reçus. Il conviendrait que pour ces travaux il existe une collaboration entre les responsables pour les enregistrements et les experts en propagation des très basses fréquences.

Sur proposition du Comité Exécutif, les recommandations ci-dessus ont été adoptées par l'Assemblée Générale; la Recommandation II a été envoyée au Bureau de l'U.R.S.I. et la Recommandation V au Comité de Coordination.

Commission V. — Radioastronomie

RÉSOLUTIONS

I. La Commission V de Radioastronomie décide que ses termes de référence s'établissent comme suit :

- 1) Les activités de la Commission concernent :
 - a) les radiosources dans l'espace, en particulier la radioémission du Soleil calme et du Soleil actif, du Système solaire, de la Galaxie et des sources discrètes dans l'Univers ;
 - b) l'étude des météores, du Soleil, de la Lune, des planètes et des autres objets du système solaire par la technique des échos radioélectriques.
- 2) La Commission étudiera et tendra à promouvoir le développement des méthodes techniques, en relation avec les sujets ci-dessus, et s'efforcera de protéger les observations contre les interférences.
- 3) en relation avec le paragraphe (1), la Commission se propose :
 - (i) de travailler conjointement avec les autres Commissions de l'U.R.S.I. dans le domaine de leurs intérêts communs ;
 - (ii) de travailler conjointement avec la Commission 40 de l'U.A.I. pour l'organisation de Symposia sur la Radioastronomie ;
 - (iii) de coopérer avec la Commission 40 de l'U.A.I. vis-à-vis du choix des matières à discuter, afin d'éviter les doubles emplois indésirables.

4) La Commission formulera des recommandations appropriées à l'U.R.S.I. sur tous les sujets en relation avec les paragraphes ci-dessus, afin qu'elles soient étudiées par d'autres commissions de l'U.R.S.I. ou d'autres organismes internationaux.

2. La Sous-Commission *Vc* sur l'Indice solaire de base est invitée à poursuivre ses activités avec la composition suivante :

M. WALDMEIER, *Président*,
J. BARTELS,
A. COVINGTON,
M. NICOLET,
S. F. SMERD,
J. F. DENISSE,
C. M. MINNIS,
H. DODSON-PRINCE,
R. N. BRACEWELL,
A. MAXWELL,
R. GONZE, *Secrétaire*.

3. La Sous-Commission *Ve* sur les Attributions de fréquences est invitée à continuer ses activités afin de représenter les vues de la Commission V sur les Attributions de fréquences, avec la composition suivante :

J. W. FINDLAY, *Président*,
E. J. BLUM,
V. VITKEVITCH,
W. N. CHRISTIANSEN,
T. HATANAKA,
R. COUTREZ,
A. P. MITRA,
C. SEEGER, *Secrétaire*.

4. L'éditeur des Comptes rendus de la Commission V sera J. P. HAGEN.

5. Le Représentant de la Commission V au Comité Inter-Union sur les Relations entre phénomènes solaires et terrestres sera R. COUTREZ.

6. La Commission V prend note d'un projet de communications spatiales qui implique l'injection d'un grand nombre de dipôles

résonnants sur des orbites entourant la Terre. La Commission entrevoit avec grande inquiétude les dangers possibles de projets de cette nature pour la recherche astronomique aussi bien optique que radioélectrique. La Commission V invite l'U.R.S.I., en consultation avec l'U.A.I., à prendre des mesures urgentes pour assurer que de tels projets ne puissent mettre en danger la recherche astronomique future.

7. La Commission V de l'U.R.S.I., étant avertie du besoin d'un système rapide de résumés radioastronomiques recommande la publication d'un index bi-mensuel de la littérature radioastronomique contenant les titres de toutes les publications concernant les ondes radioélectriques d'origine extra-terrestres, index accompagné de très courts résumés indiquant le type et le contenu général de chaque publication. Une telle bibliographie, si elle est publiée à courts intervalles, formera un complément utile au service des résumés complets, lesquels ne peuvent paraître aussi fréquemment à cause du travail considérable qu'ils nécessitent.

La Commission V est avertie de l'organisation mise au point par la Division de Radiophysique du C.S.I.R.O., à Sydney, afin de constituer un tel service d'informations rapides, et a discuté du type de résumés fournis par cette organisation. La Commission recommande que cette organisation publie sous les auspices de l'U.R.S.I. et de l'U.A.I. une liste bimensuelle de titres accompagnés de courts résumés, sous une forme appropriée à une consultation aisée. Elle recommande que le Secrétaire Général de l'U.R.S.I. approche le Secrétaire Général de l'U.A.I. de manière à ce que cette publication se fasse sous des auspices communs et sur la base d'une souscription.

La Commission V recommande en outre que le service de résumés complets de la Bibliographie de Cornell University poursuive ses activités, et que la liste de titres établie par Cornell soit supprimée.

Elle recommande additionnellement que pour chaque communication radioastronomique, un résumé de 50 mots soit adressé par la poste aérienne aux Laboratoires de Radiophysique du C.S.I.R.O. au moment où les épreuves de ces communications sont reçues, en sorte que ces résumés puissent être inclus à la fin des listes bimensuelles ; en outre, elle recommande qu'un tiré à part de tous les travaux publiés soit envoyé par la poste aérienne à l'organisme susmentionné.

8. La Commission V envisage avec intérêt la proposition émanant du Président de la Commission 40 de l'U.A.I., et visant à produire sous les auspices conjoints de l'U.R.S.I. et de l'U.A.I. un Catalogue d'événements remarquables dans la radioémission solaire. La Commission V recommande que l'U.R.S.I. accorde son appui complet à cette proposition.

Sur proposition du Comité Exécutif l'Assemblée Générale a adopté les Résolutions 1 à 5; les Résolutions 1 et 4 ont été renvoyées au Bureau de l'U.R.S.I.

Il a été convenu que les Résolutions 6, 7 et 8 seraient transmises au Bureau pour adoption et mesures à prendre.

Le Bureau a marqué son accord sur les Résolutions 6 et 8 et son accord provisoire sur la Résolution 7 qui devrait être renvoyée au Président de la Commission V pour rédaction d'un nouveau texte tenant compte des services de bibliographie existants.

Commission VI. — Ondes et Circuits Radioélectriques

Sur proposition du Comité Exécutif, la Commission VI est autorisée provisoirement à élire trois vice-présidents. Cette Commission n'élira aucun Secrétaire.

Commission VII. — Radioélectronique

RÉSOLUTION I

Il est constaté que la Commission VII pourra le mieux promouvoir les intérêts de la radioélectricité scientifique pendant les trois années à venir en coordonnant avec les Commissions correspondantes les aspects de l'électronique qui

- (i) conduiront à une meilleure compréhension des processus électromagnétiques dans la haute atmosphère et l'espace,
- (ii) contribueront à améliorer les instruments pour l'étude de ces processus, et
- (iii) stimuleront les recherches de laboratoire sur les phénomènes liés aux phénomènes qui ont été observés (ou bien sont considérés) comme ayant des effets dans la haute atmosphère et l'espace extérieur.

La Commission VII recommande que l'U.R.S.I. accorde son patronage au Quatrième Congrès International des Tubes en micro-ondes qui se tiendra en 1962.

RÉSOLUTION II

Cette Résolution a été adoptée par l'Assemblée Générale et renvoyée au Comité de Coordination. Celui-ci a autorisé le Président de la Commission VII à prendre les mesures nécessaires en accord avec le Secrétaire Général de l'U.R.S.I. et en conformité avec les Règles de l'U.R.S.I. pour les Réunions Scientifiques.

COMITÉS NATIONAUX

Composition du Comité canadien

- D^r J. S. MARSHALL, *Président*, Department of Physics, McGill University, Montréal, Quebec.
- Prof. G. A. WOONTON, *Vice-Président U.R.S.I.*, Chairman, Department of Physics, McGill University, Montréal, Quebec.
- D^r B. G. BALLARD, *Vice-Président* (Questions Scientifiques), Conseil National des Recherches, Ottawa, Ontario.
- Prof. R. E. BURGESS, Department of Physics, University of British Columbia, Vancouver, B. C.
- D^r J. H. CHAPMAN, Defence Research Telecommunications Laboratory, Defence Research Board, Ottawa, Ontario.
- M. A. E. COVINGTON, Division de radiotechnique et de génie électrique, Conseil National des Recherches, Ottawa, Ontario.
- D^r B. W. CURRIE, Physics Department, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan.
- D^r D. R. HAY, Department of Physics, University of Western Ontario, London, Ontario.
- D^r G. A. HARROWER, Queen's University, Kingston, Ontario.
- D^r J. T. HENDERSON, Division de Physique Appliquée, Conseil National des Recherches, Ottawa, Ontario.
- D^r J. L. LOCKE, Dominion Radio Astrophysical Observatory, White Lake, B. C.
- D^r P. M. MILLMAN, Division de radiotechnique et de génie électrique, Conseil National des Recherches, Ottawa, Ontario.
- D^r G. SINCLAIR, *Président de la Commission VI3*, Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario.
- D^r D. W. R. MCKINLEY, *Secrétaire*, Division de radiotechnique et de génie électrique, Conseil National des Recherches, Ottawa, Ontario.

E. U. A.

NBS — LABORATOIRES DE BOULDER

Le « Sixth Summary Report of Boulder Laboratories » pour l'année prenant fin au 30 juin 1960 a été publié par le National Bureau of Standards.

Norvège

COMPOSITION DU COMITÉ NATIONAL

Président : M. F. LIED, Directeur, Norwegian Defence Research Establishment, Kjeller.

Secrétaire : D^r B. LANDMARK, Norwegian Defence Research Establishment, Kjeller.

Membres : Prof. L. GRÖNLIE,
M. H. DAHL,
M. G. ERIKSEN,
D^r L. HARANG,
M. P. MOTENSEN,
Prof. D^r S. ROSSELAND,
M. N. J. SÖBERG,
D^r A. TONNING.

COMMISSIONS

Composition des Commissions canadiennes

Les Commissions nationales de l'U.R.S.I. sont au nombre de six au Canada et elles sont composées comme suit :

Commission I : Méthodes de Mesure et Etalonnages.

Président : D^r J. T. HENDERSON.

Membres : J. H. BRADLEY,
S. N. KALRA,
K. A. MACKINNON,
C. F. PATTEISON.

Commission II : Propagation dans la troposphère.

Président : D^r J. S. MARSHALL.

Membres : S. BONNEVILLE,
R. W. DOBRIDGE,
L. H. DOHERTY,
I. H. GERKS, ⁽¹⁾
W. E. GORDON, ⁽¹⁾
D. R. HAY, ⁽²⁾
R. C. LANGILLE,
J. L. MARSHALL.

Commission III : Propagation dans l'ionosphère.

Président : D^r J. H. CHAPMAN ⁽³⁾

Membres : F. T. DAVIES,
P. A. FORSYTH,
C. O. HINES,
A. G. McNAMARA,
P. M. MILLMAN,
J. C. W. SCOTT.

(1) Du Comité national des E. U. — (2) Nouveau Président de cette Commission, 1960. — (3) Egalement responsable des questions pouvant intéresser une Commission IV.

Commission V : Radioastronomie.

Président : M. A. E. COVINGTON.

Membres : G. A. HARROWER (2),
T. R. HARTZ,
D. A. MACRAE,
P. M. MILLMAN,
J. L. LOCKE.

Commission VI : Ondes et Circuits.

Président : D^r George SINCLAIR.

Membres : M. P. BACHYNSKI,
M. S. HEAPS,
G. A. MILLER,
B. R. MYERS,
J. Y. WONG,
J. L. YEN.

Commission VII : Electronique.

Président : Prof. R. E. BURGESS.

Membres : G. W. FARNELL,
P. A. REDHEAD,
J. R. WHITEHEAD,
J. L. YEN.

Membres Officiels de la Norvège

Commission I : M. H. DAHL, Director of Research, Chr. Michelsens Institute, Bergen.

Commission II : D^r B. LANDMARK, Norwegian Defence Research Establishment, Kjeller.

Commission III : D^r L. HARANG, Professor, Oslo University, Blindern.

Commission IV : M. N. J. SÖBERG, Director of Division, Board of Telegraphs, Oslo.

Commission V : M. G. ERIKSEN, Radio Astronomy Group, Institute for Theoretical Astrophysics, Blindern.

Commission VI : Prof. L. GRÖNLIE, Norwegian Technical University, Trondheim.

Commission VII : D^r A. TONNING, Norwegian Defence Research Establishment, Bergen.

SYMPOSIA

Symposium sur la Théorie Electromagnétique et les Antennes

Copenhague, 25-30 juin 1962

(PROGRAMME PRÉLIMINAIRE)

Un Symposium sur la Théorie Electromagnétique et les Antennes aura lieu à l'Université Technique du Danemark, à Copenhague, du lundi 25 juin au samedi 30 juin 1962. Il constituera une continuation des trois symposia précédents, à savoir le Symposium sur l'Optique des Micro-ondes tenu en 1953 à McGill University, Montreal, Canada; le Symposium sur la Théorie Electromagnétique des Ondes tenu en 1955 à l'Université de Michigan, Ann Arbor, Michigan, E.U.A., et le Symposium sur la Théorie Electromagnétique tenu en 1959 à l'Université de Toronto, Toronto, Canada. L'accès au Symposium sera libre à toute personne intéressée, de quelque pays que ce soit.

L'intérêt se concentrera sur quelques sujets d'importance majeure, mais, bien que dans des limites plus restreintes, des communications seront également acceptées sur d'autres sujets de la théorie électromagnétique et de la théorie des antennes. Les sujets suivants ont été suggérés :

Les champs électromagnétiques dans les milieux anisotropiques
(tels que les plasmas et les ferrites),
La dispersion dans les milieux aléatoires,
Les problèmes électromagnétiques quasi-statiques,
La théorie des antennes à large bande,
La théorie dynamique des antennes,
Synthèse des modèles.

La plupart des séances scientifiques seront ouvertes par une communication introductive et se poursuivront par une série de

communications moins longues, suivies de discussion. Il est prévu que la délégation de l'U. R. S. S. se chargera de l'organisation complète de deux des séances scientifiques.

Les communications devront être faites soit en anglais soit en français. Il n'est pas prévu de recourir pendant la conférence à un système d'interprétation simultanée. Les communications devront être présentées par l'auteur (ou l'un des auteurs) en personne.

Les personnes désirant présenter une communication à cette réunion sont invitées à faire parvenir au Comité pour le Programme Scientifique un résumé de trois pages (environ 1000 mots). Il en est de même pour les orateurs qui ont été invités à présenter une communication. Il est projeté de publier ces résumés et de les faire parvenir quelques semaines avant la conférence aux participants inscrits.

Il est prévu de publier les comptes rendus du symposium auxquels seraient incluses les communications les plus importantes présentées au cours de la réunion. Les auteurs désireux de présenter leur communication aux fins de publication dans les comptes rendus sont invités à soumettre le manuscrit au Président du Comité de Rédaction au cours même du symposium, ou bien de le lui faire parvenir avant une date qui sera annoncée ultérieurement.

Moyennant l'accord de toutes les institutions et personnalités mentionnées ci-dessous, il est projeté d'organiser le symposium de la manière suivante :

LE SYMPOSIUM SERA PATRONNÉ PAR :

L'Union Radio Scientifique Internationale (U.R.S.I.),
L'Université Technique du Danemark,
L'Académie des Sciences techniques du Danemark,
Le Comité National Danois de l'U.R.S.I.

COMITÉ D'ORGANISATION

V. FOCK, Académicien, Académie des Sciences, Moscou, U. R. S. S. ;
N. E. HOLMBLAD, Det Store Nordiske Telegraf Selskab, Copenhague, Danemark ;
H. LOTTRUP KNUDSEN, Université Technique du Danemark, Copenhague, Danemark, *Secrétaire* ;

- J. Oskar NIELSEN, The Telephone Company of Copenhagen Inc.,
Copenhagen, Danemark ;
Gunnar PEDERSEN, The Danish Post and Telegraph Office, Copen-
hagen, Danemark ;
J. RYBNER, Université Technique du Danemark, Copenhague,
Danemark, *Président* ;
K. M. SIEGEL, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan,
U. S. A.

COMITÉ POUR LES ARRANGEMENTS

Les membres de ce Comité seront désignés par le Comité National
Danois.

COMITÉ POUR LE PROGRAMME SCIENTIFIQUE

Comité Exécutif

- H. Lottrup KNUDSEN, Université Technique du Danemark, Copen-
hague, Danemark, *Secrétaire* ;
N. MARCUWITS, Microwave Research Institute of Brooklyn, Broo-
klyn, N. Y., U. S. A. ;
S. SILVER, University of California, Berkeley, Calif., U. S. A. ;
G. SINCLAIR, University of Toronto, Toronto, Canada ;
James R. WAIT, The National Bureau of Standards, Boulder,
Colorado, U. S. A., *Président* ;
L. A. VEINSTEIN, Institute for Physical Problems, Moscow,
U. R. S. S.

Membres Correspondants

- G. BARZILAI, Institut Electrotechnique, Université de Rome, Rome,
Italie ;
K. BOCHENEK, Académie Polonaise des Sciences, Palac Kultury i
Nauki, Varsovie, Pologne ;
P. BECKMANN, Cand. Tech. Soc. Inst. des Ingénieurs Radio-
électriciens et de l'Electronique, Académie Tchecoslovaque des
Sciences, Prague 8, Rude Arinady 305, Tchecoslovaquie.
H. BREMMER, Laboratoires de Recherches Philips, Eindhoven,
Pays-Bas ;

- J. BROWN, Department of Electrical Engineering, University College, London, England ;
- G. ECKART, Institut für Angewandte Physik und Electrotechnik der Universität des Saarlandes; Saarbrücken, 15, Allemagne.
- W. FRANZ, Institut de Physique Appliquée, Université de Münster, Münster, Schlossplatz, Allemagne.
- Z. GODZINSKI, Institut de Technologie, Wroclaw, Pologne.
- MORRIS KLINE, Institute of Mathematical Sciences, New York University, New York, N. Y., U. S. A. ;
- A. A. OLINER, Microwave Research Institute, Polytechnic Institute of Brooklyn, 55 Johnson St., Brooklyn 1, New York, U. S. A. ;
- Julien W. LOEB, 42, rue Saint-Dominique, Paris, France ;
- P. MATILA, Institut de Technologie de Finlande, Albertinkatu 40, Helsinki, Finlande ;
- M. A. MILLER, Institut de Recherches Radio-Physiques, 25, rue Ljadova, Gorky, U. R. S. S. ;
- K. MORITA, Institut de Technologie de Tokyo, O-Okayama Meguroku, Tokyo, Japon ;
- O. E. H. RYDBECK, Institut d'Electronique, Institut Chalmers de Technologie, Gothenburg, Suède ;
- J. A. ORTUSI, Compagnie Générale de Télégraphie Sans Fil, Paris, France ;
- C. L. PEKERIS, Institut Weizmann, Rehovot, Israël ;
- K. M. SIEGEL, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, U. S. A. ;
- A. TONNING, Norwegian Defence Research Establishment, Bergen, Norvège ;
- Francis J. ZUCKER, Electromagnetic Radiation Laboratory, Air Force, Cambridge Research Center, Bedford, Massachusetts, U. S. A.

COMITÉ DE RÉDACTION

- R. C. HANSEN, Space Technology Laboratories, Inc., Los Angeles, California, U. S. A. ;
- E. C. JORDAN, Electrical Engineering Department, University of Illinois, U. S. A., *Président* ;

H. Lottrup KNUDSEN, Université Technique du Danemark,
Copenhague, Danemark ;

K. TOMIYASU, General Electric Microwave Laboratory, Palo Alto,
California, U. S. A. ;

James R. WAIT, The National Bureau of Standards, Boulder,
Colorado, U. S. A.

Copenhague, le 26 septembre 1960.

H. Lottrup KNUDSEN,
Secrétaire.

UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Les Actes Finals de la Conférence Administrative des Radiocommunications

(GENÈVE, 17 AOÛT-21 DÉCEMBRE 1959)

par A. HENRY

(Extraits du *Journal U.I.T.*, n° 7, juillet 1960)

Les Actes Finals de cette Conférence comprennent :

- le Règlement des radiocommunications ;
- le Règlement additionnel des radiocommunications ;
- un Protocole additionnel ;
- des Résolutions et des Recommandations.

Douze années s'étaient écoulées depuis la précédente conférence, réunie à Atlantic City en 1947 ; au cours de cette période, l'évolution des procédés techniques et des méthodes d'exploitation utilisés dans les radiocommunications devait entraîner une adaptation nécessaire du Règlement des radiocommunications à cette situation nouvelle.

I. — LE RÈGLEMENT DES RADIOCOMMUNICATIONS

La Conférence administrative des radiocommunications (Genève, 1959) a mis au point un nouveau Règlement des radiocommunications qui comprend 45 articles (répartis en 11 chapitres), ainsi que 27 appendices.

L'étude détaillée du Règlement des radiocommunications sort évidemment du cadre de ce Journal ; il n'est pas inutile, cependant, d'analyser certains articles afin d'en extraire les idées nouvelles qui y sont contenues.

ARTICLE 1. — *Termes et définitions.*

En raison de l'évolution rapide de la technique radioélectrique, il était devenu indispensable de définir et de préciser certains

termes couramment utilisés par les spécialistes des radiocommunications. On trouve, en particulier, dans l'article 1, les définitions nouvelles suivantes :

Diffusion troposphérique : mode de propagation dans lequel les ondes radioélectriques sont diffusées par suite d'irrégularités ou de discontinuités dans les propriétés physiques de la troposphère.

Diffusion ionosphérique : mode de propagation dans lequel les ondes radioélectriques sont diffusées par suite d'irrégularités ou de discontinuités dans l'ionisation de l'ionosphère.

Radiorepérage : détermination d'une position ou obtention de données relatives à une position, à l'aide des propriétés de propagation des ondes radioélectriques.

Radionavigation : application du radiorepérage à la navigation, y compris le repérage d'objets gênants.

Radiolocalisation : application du radiorepérage à d'autres fins que la radionavigation.

Service espace : service de radiocommunication entre stations spatiales.

Service terre-espace : service de radiocommunication entre stations terriennes et stations spatiales.

Station spatiale : station du service terre-espace, située sur un objet se trouvant, ou destiné à aller, au-delà de la partie principale de l'atmosphère terrestre, et non destiné à un vol entre des points de la surface de la terre.

Station terrienne : station du service terre-espace, située soit à la surface de la terre, soit sur un objet dont le vol s'effectue seulement entre des points de la surface de la terre.

Radioastronomie : astronomie fondée sur la réception des ondes radioélectriques d'origine cosmique.

Fréquence assignée : centre de la bande de fréquences assignée à une station.

Bande de fréquence assignée : bande de fréquences dont le centre coïncide avec la fréquence assignée à la station et dont la largeur est égale à la largeur de bande nécessaire augmentée du double de la valeur absolue de la tolérance de fréquence.

Largeur de bande nécessaire : pour une classe d'émission donnée, valeur minimale de la largeur de bande occupée suffisant à assurer la transmission de l'information à la vitesse et avec la qualité requises pour le système employé, dans des conditions données. Les rayonnements utiles au bon fonctionnement des appareils de réception, comme par exemple, le rayonnement correspondant à la porteuse des systèmes à porteuse réduite, doivent être compris dans la largeur de bande nécessaire.

Il est intéressant de noter l'apparition de trois nouveaux services :

- le service « espace » ;
- le service « terre-espace » ;
- le service de radioastronomie.

ARTICLE 44. — *Services spéciaux.*

L'augmentation du nombre des stations effectuant des émissions de fréquences étalon et de signaux horaires dans les bandes de fréquence attribuées à ce service a fait apparaître certaines difficultés et, en particulier, des brouillages nuisibles. Pour résoudre ces difficultés dans l'avenir, la section IV de l'article 44 contient les dispositions ci-après :

- 1623 Pour permettre une utilisation plus efficace du spectre des fréquences radioélectriques et pour favoriser d'autres activités techniques et scientifiques, il convient que les administrations s'efforcent d'assurer un service d'émissions de fréquences étalon et de signaux horaires coordonné sur le plan mondial, en veillant à étendre ce service aux régions du monde qui sont insuffisamment desservies.
- 1624 A cet effet, les administrations prennent les mesures voulues pour coordonner avec le concours du Comité international d'enregistrement des fréquences toute nouvelle émission de fréquences étalon ou de signaux horaires ou toute modification apportée aux émissions existantes dans les bandes des fréquences étalon. Elles échangent entre elles et communiquent au Comité tous renseignements utiles à ce sujet. Le Comité consulte en cette matière le Directeur du C.C.I.R., qui continue lui-même à s'assurer l'avis et la coopération du Bureau international de l'Heure (B.I.H.), de l'Union Radio Scientifique Internationale (U.R.S.I.) et des autres organisa-

tions internationales ayant un intérêt direct et essentiel dans ce domaine.

1626 En vue de réduire les brouillages dans les bandes du service des fréquences étalon, les administrations coopèrent entre elles en se conformant aux Avis du C.C.I.R.

ARTICLE 45. — *Mise en vigueur du Règlement des radiocommunications.*

Cet article précise que le nouveau Règlement entrera en vigueur le 1^{er} mai 1961, date à laquelle les dispositions de l'Accord de la Conférence administrative extraordinaire des radiocommunications de Genève, 1951, seront abrogées.

* * *

Le Règlement des radiocommunications (Genève, 1959), comprend également 26 appendices où sont traitées en détail certaines questions dont le développement au sein même du Règlement en aurait alourdi la présentation.

APPENDICE 14. — *Codes SINPO et SINPFEMO.*

Pour apprécier la qualité des émissions, l'Avis n° 251 du C.C.I.R. contient deux codes SINPO et SINPFEMO qui permettent d'établir un rapport codé en utilisant les chiffres 1 à 5 d'une échelle s'appliquant à chacune des caractéristiques suivantes :

- S Force du signal
- I Brouillage
- N Bruit
- P Perturbations de la propagation
- F Fréquence des évanouissements
- E Qualité de modulation
- M Taux de modulation
- O Appréciation d'ensemble

Le Code SINPO se déduit du code SINPFEMO par la suppression des caractéristiques F, E et M. La meilleure cotation applicable à une caractéristique est 5, la plus mauvaise est 1.

IV. — RÉSOLUTIONS ET RECOMMANDATIONS

La Conférence administrative des radiocommunications, Genève, 1959, a également adopté :

15 Résolutions,
37 Recommandations.

Les Résolutions traitent de questions qui, par leur caractère transitoire ou par leur application future, ne pouvaient faire l'objet de dispositions spécifiques du Règlement mais elles traduisent des décisions formelles de la Conférence.

RÉSOLUTION N° 6 *relative à la terminologie concernant les fréquences.*

Cette Résolution fixe les conditions d'emploi de certains termes relatifs à l'utilisation des fréquences.

* * *

Les Recommandations s'adressent au C.C.I.R., aux administrations des Membres de l'Union, aux organismes spécialisés des Nations Unies et aux organisations internationales ; elles expriment des idées qui n'ont pas pu être complètement dégagées par la Conférence, posent des problèmes à étudier et préparent les décisions de futures conférences.

Recommandations nos 1 à 8.

Les Recommandations nos 1 à 8 s'adressent au Comité consultatif international des radiocommunications (C.C.I.R.) pour l'inviter à poursuivre des études ou à entreprendre des études nouvelles sur certains problèmes techniques tels que :

- les tolérances de fréquence des émetteurs,
- les normes techniques de l'I.F.R.B.,
- les rapports de protection signal/brouillage et les intensités de champ minimum nécessaires,
- la propagation et les bruits radioélectriques,
- le contrôle international des émissions dans les bandes inférieures à 28.000 M/cs,
- les caractéristiques techniques du matériel,
- la réalisation de récepteurs de radiodiffusion à prix modique,
- la classification des émissions.

RECOMMANDATION n° 32 *relative au service de radioastronomie.*

Bien que le service de radioastronomie figure maintenant au nombre des services de radiocommunications et que certaines bandes de fréquences aient pu leur être attribuées, il importe de prévoir le développement futur de la radioastronomie. C'est l'objet de la Recommandation n° 32 qui indique les ordres de grandeur des fréquences présentant un intérêt pour les observations radioastronomiques et qui invite les administrations à notifier au Secrétaire général les emplacements des observatoires installés sur leur territoire ainsi que les bandes de fréquences utilisées dans chaque observatoire ; le Secrétaire général communiquera ces renseignements aux Membres et Membres associés de l'Union.

RECOMMANDATION n° 36 *relative à la convocation d'une Conférence administrative extraordinaire des radiocommunications chargée d'attribuer des bandes de fréquences pour les radiocommunications spatiales.*

Le Tableau de répartition des bandes de fréquences de Genève contient un certain nombre de bandes attribuées aux services « Espace » et « Terre-Espace » pour les besoins de la recherche. Lorsque les résultats de quelques programmes de recherche spatiale seront connus, il devrait être possible de définir de façon précise les bandes de fréquences utilisables pour les radiocommunications spatiales. La Recommandation n° 36 prévoit qu'une Conférence administrative extraordinaire des radiocommunications pourrait être convoquée vers la fin de l'année 1963 en vue d'étudier les problèmes posés par les radiocommunications spatiales, étant entendu que le Conseil d'administration décidera de l'opportunité de convoquer cette conférence, après avoir examiné la situation au cours de ses sessions ordinaires de 1962 et 1963.

C.C.I.R

Rapport du Comité de l'U.R.S.I. pour les Travaux du C.C.I.R.

Activités de 1957 à 1959. — Le Comité a coordonné les réponses aux sujets du C.C.I.R. approuvées par l'Assemblée Générale de Boulder (1957); ces réponses furent envoyées au C.C.I.R. par le canal du Secrétaire Général. Les sujets figurant dans la liste de l'Annexe A ont été émis par le C.C.I.R. comme documents pour son Assemblée Plénière de 1959 (Los Angeles) et ont été utilisés pour la préparation des Avis et autres décisions du C.C.I.R.

La délégation de l'U.R.S.I. à l'Assemblée Plénière du C.C.I.R. de 1959 (Los Angeles) fit des efforts spéciaux pour amener l'emploi par le C.C.I.R. d'un langage précis et déterminé dans les matières transmises à l'U.R.S.I. Certaines incertitudes s'étaient présentées dans ce qui était demandé à l'U.R.S.I. par de précédents textes du C.C.I.R.; ces textes avaient conduits à des réponses de l'U.R.S.I. qui étaient plutôt de simples déclarations d'approbation ou d'intention d'effectuer des travaux dans certains domaines.

On n'a pas atteint un succès complet pour que les demandes du C.C.I.R. à l'U.R.S.I. soient établies sous une forme donnant des déclarations claires et concises au sujet des renseignements désirés. Il y eu cependant une amélioration appréciable et la plupart des quinze sujets présentés à l'U.R.S.I. ne présentait pas d'ambiguïté; la liste en est donnée à l'Annexe B. Ces sujets sont discutés dans le Rapport de la Délégation de l'U.R.S.I. publié dans le *Bulletin d'Information de l'U.R.S.I.* n° 115 (pp. 46 à 59), et les textes complets sont donnés dans les *Bulletins d'Information* n° 115 et 117. Ce Comité a pris contact avec les Présidents des Commissions pour qu'ils commencent les travaux de l'U.R.S.I. sur ces sujets de sorte que les matières puissent être complétées à l'Assemblée Générale de Londres (1960).

Radioastronomie et Recherches Spatiales. — La délégation de l'U.R.S.I. fut particulièrement active à l'Assemblée Plénière du C.C.I.R. à Los Angeles dans les questions se rapportant à la radio-astronomie (Avis 314) et aux communications dans l'espace (Avis 259, Rapport 115, Vœux 40 et 47). Les Vœux 40 et 47 demandaient à l'U.R.S.I. quelles étaient les influences que la troposphère et l'ionosphère avaient respectivement sur les communications dans l'espace. Pour le moment le C.C.I.R. n'a à son agenda aucune étude sur la radioastronomie et il se peut qu'il ne puisse plus rien faire dans ce domaine. Il sera actif dans les communications dans l'espace ; il a, à cet effet, établi une nouvelle Commission d'études pour ce domaine.

On a réalisé que les décisions influençant ces domaines, particulièrement pour ce qui concerne l'attribution de fréquences, seraient prises par la Conférence Radioadministrative de l'U.I.T. qui devait se tenir à Genève d'août à décembre 1959. Des efforts furent faits pour obtenir des Avis du C.C.I.R. aussi énergiques que possible. Les efforts réussirent et furent continués vigoureusement, avant et pendant la Conférence de l'U.I.T., par des représentants de l'U.R.S.I., particulièrement par le Secrétaire Général et le Président, par le Dr van der Pol, le Dr J. W. Findlay (président de la Sous-Commission Ve de l'U.R.S.I.) et le président de ce Comité. Dans la représentation à l'U.I.T. nous eûmes la coopération effective de représentants de l'U.A.I. et du C.O.S.P.A.R.

L'action entreprise à Genève auprès de l'U.I.T. consistait à obtenir des attributions de fréquences sur lesquelles pouvaient s'effectuer des observations radioastronomiques et des recherches dans l'espace, quoique sans protection complète contre les interférences. Un grand intérêt se révéla pour ces questions et les représentants à l'U.I.T. de nombreux pays eurent connaissance des besoins de ces domaines, besoins qu'ils ignoraient auparavant. D'autre part, les représentants de l'U.R.S.I. apprirent qu'ils devaient déployer de l'activité auprès des membres de l'U.I.T. de leurs pays pour poser les bases d'une protection future plus adéquate de la radioastronomie et des recherches spatiales. Le contact avec les délégations nationales auprès des Conférences Administratives de l'U.I.T. est particulièrement important.

Définition des Relations entre le C.C.I.R. et l'U.R.S.I. — Les douze dernières années ont été marquées par une coopération

croissante entre le C.C.I.R. et l'U.R.S.I. Les expériences accumulées pendant cette période ont conduit à une compréhension qui mérite d'être exprimée.

Dans de nombreuses études le C.C.I.R. rencontre des aspects scientifiques qui sont importants mais pour lesquels le mode de travail du C.C.I.R. ne convient peut-être pas aussi bien que celui de l'U.R.S.I. Certaines de ces matières sont reconnues comme étant des sujets faisant l'objet d'une étude ou de recherches actives par l'U.R.S.I. Au début ces sujets étaient transmis à l'U.R.S.I. par le C.C.I.R. sans examen approfondi de la probabilité de recevoir une réponse utile ou sans mention des renseignements spécifiques de l'U.R.S.I. qui seraient d'une réelle utilité pour le C.C.I.R. Avec le temps, les demandes du C.C.I.R. à l'U.R.S.I. sont devenues plus précises, et il a donc été possible de donner plus de valeur aux réponses que l'U.R.S.I. faisait au C.C.I.R. L'U.R.S.I. à son tour, a bénéficié en retirant une vue meilleure de l'applicabilité de certaines de ses recherches aux besoins courants de services radioélectriques.

La valeur du rapprochement entre le C.C.I.R. et l'U.R.S.I. a été reconnue par la Conférence Radio Administrative de Genève dans son Avis n° 4 invitant le C.C.I.R. à poursuivre ses consultations régulières avec l'U.R.S.I., à rechercher la coopération la plus grande possible. Cet Avis a été exprimé par le Directeur du C.C.I.R. dans une lettre envoyée le 22 juin 1960 au Secrétaire Général de l'U.R.S.I. par laquelle il demandait la poursuite de l'intérêt et de la participation de l'U.R.S.I. et offrait de fournir toute la documentation pouvant aider ces buts.

D'autre part, l'U.R.S.I. a fait des efforts sans cesse croissant pour diffuser, par le *Bulletin d'Information* ou autrement tous les sujets intéressants du C.C.I.R., et pour stimuler le travail pour obtenir des réponses convenables. On croit que l'U.R.S.I. a maintenant pleine conscience des intérêts et des besoins du C.C.I.R., et s'est organisée pour apporter au C.C.I.R. l'aide dont il a besoin.

D'autres améliorations dans le caractère et la quantité d'une telle aide au C.C.I.R. dépendent principalement de la clarification des demandes du C.C.I.R. à leurs sources, et de la reconnaissance de l'U.R.S.I. par les Commissions d'Etudes du C.C.I.R. De nombreux problèmes pour lesquels le C.C.I.R. a besoin de l'aide dans les domaines de l'U.R.S.I. sont tels qu'une réponse rapide ne peut être donnée, mais des programmes de recherches peuvent être

consciencieusement orientés de façon à réduire le nombre d'années avant lequel des réponses seront obtenues sur des aspects spécifiques. D'autres problèmes, d'étendue plus limitée et de caractère défini peuvent obtenir de la part de l'U.R.S.I. des réponses précises et rapides. Les Membres de l'U.R.S.I. travaillant dans des Commissions d'Etudes du C.C.I.R. peuvent aider à cette clarification. Ceci aidera l'U.R.S.I. à déterminer le genre de réponse qu'elle peut faire, l'influence que pourraient avoir les demandes du C.C.I.R. sur les programmes de l'U.R.S.I. et, ainsi, le C.C.I.R. sera aidé en recevant des réponses rapides, complètes et claires aux questions qu'il pose.

Réponses de l'U.R.S.I. aux demandes du C.C.I.R. de 1959. — Les Commissions ont préparé les réponses mentionnées dans les Annexes C, D, E, F et G. Ces réponses ont été adoptées provisoirement par l'Assemblée Générale de Londres (1960). On recommande que ce rapport soit publié complètement, avec toutes ses annexes, dans un prochain numéro du *Bulletin d'Information* et que les lecteurs soient invités à émettre leurs commentaires. Ces commentaires seront examinés par le Comité de l'U.R.S.I. pour les Travaux du C.C.I.R., et le Secrétaire Général sera informé des conclusions avant que les réponses ne soient envoyées au C.C.I.R.

ANNEXE A. — *Réponses aux sujets du C.C.I.R. approuvées par l'A. G. de l'U.R.S.I. en 1957 (Boulder)*

(Commission III). — « Stations de Sondage Ionosphérique après l'A.G.I. » (Réf. Résolution 26 du C.C.I.R.).

(Commission III). — « Identification des indices précurseurs de variations à court-terme de la propagation ionosphérique » (Réf. Programme d'Etudes n° 93 du C.C.I.R.).

(Commission IV). — « Caractéristiques des bruits radioélectriques d'origine terrestre provoquant des interférences radioélectriques » (Réf. Programme d'Etudes n° 96 du C.C.I.R.).

(Commission V). — « Protection des fréquences utilisées en radio-astronomie » (Réf. Avis 173 du C.C.I.R.).

(Commission VI). — « Théorie des communications » (Réf. Question 133, Programme d'Etudes 86, Rapport 38 du C.C.I.R.).

(Commission VI). — « Mesure du champ dans le voisinage d'obstacles » (Réf. Question 137 du C.C.I.R.).

ANNEXE B. — *Sujets du C.C.I.R. en 1959 (Los Angeles)
pour lesquels une action de l'U.R.S.I. est demandée*

- (Pour la Commission I). — Avis 319, « Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires ».
- (Pour la Commission I). — Rapport 166, 3^e paragraphe seulement, « La possibilité d'utiliser différentes marques de temps pour indiquer le temps physique et le temps astronomique ».
- (Pour la Commission II). — Vœu 40, « Influence de la troposphère sur les fréquences utilisées pour les télécommunications avec et entre les véhicules de l'espace ».
- (Pour la Commission II). — Programme d'Etudes 138, « Propagation des ondes dans la troposphère ».
- (Pour la Commission II). — Rapport 48 « Variations dans le temps du champ de l'onde de surface » (Varsovie).
- (Pour la Commission III). — Vœu 44, « Choix d'un indice fondamental de la propagation ionosphérique ».
- (Pour la Commission III). — Vœu 45, « Identification des signes précurseurs de variations à court terme dans les conditions de propagation ionosphérique ».
- (Pour la Commission III). — Avis 313, « Echange des observations en vue de l'établissement de prévisions à court terme et transmission des avertissements de perturbations ionosphériques ».
- (Pour la Commission III). — Vœu 43, « Propagation radioélectrique sur les fréquences inférieures à 1500 kc/s ».
- (Pour la Commission III). — Vœu 47, « Effets de l'ionosphère sur les ondes radioélectriques utilisées pour les télécommunications avec ou entre les véhicules spatiaux évoluant au-delà de la basse atmosphère ».
- (Pour la Commission IV). — Vœu 46, « Mesure du bruit atmosphérique radioélectrique ».
- (Pour la Commission IV). — Vœu 42, « Propagation selon le mode des sifflements ».
- (Pour la Commission VI). — Rapport 96, « Possibilités de réduire les interférences et de mesurer les spectres réels des trafics ».
- (Pour la Commission VI). — Question 175, « Sensibilité utilisable en présence de brouillages quasi-impulsifs ».

(Pour la Commission VI). — Avis 165, « Théorie des communications » (Varsovie).

(Pour la Commission VI). — Programme d'Etudes 86, « Théorie des Communications » (Varsovie).

ANNEXE C. — Réponses de la Commission I en 1960

La coopération de l'U.R.S.I. aux travaux de l'U.I.T. et plus particulièrement du C.C.I.R., en matière d'émissions de fréquences étalon et de signaux horaires, a été explicitement demandée dans l'article 44 du Règlement des Radiocommunications, paragraphe 1624, ainsi que dans l'Avis n° 319 (art. 17) et le Rapport n° 166, du C.C.I.R. De plus, certains articles de l'Avis n° 320 et du Programme d'Etudes n° 156 se rapportent à des problèmes auxquels l'U.R.S.I. peut apporter une contribution.

Les discussions et les décisions de la Commission I de l'U.R.S.I. à Londres peuvent se résumer de la façon suivante.

Réponse à l'Avis n° 319 du C.C.I.R. — « Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires ».

L'article 9 de cet avis prévoit :

« que les fréquences émises devraient :

- » — correspondre approximativement au temps T.U.2 et différer par rapport aux Temps des Ephémérides d'une quantité aussi constante que possible ;
- » — rester constantes, pendant une année quelconque, à $\pm 5.10^{-9}$ près. »

Plusieurs stations de fréquences étalon en particulier GBR, MSF, NBA, WWV, ont appliqué cette recommandation pendant les années 1959 et 1960 ; les résultats en paraissent satisfaisants dans l'ensemble. Cependant la valeur de la quantité prévue au premier alinéa de l'article 9 était laissée au choix de chacun des services exploitants et sa base de référence n'était pas nettement définie. Dans le but de clarifier et d'unifier les valeurs de fréquence transmises, la Commission I de l'U.R.S.I. a recommandé que le choix de la quantité prévue soit confié au Bureau International de l'Heure et que l'échelle de temps de référence soit liée à une valeur conventionnelle de la fréquence du césium. Le texte de cette

recommandation constitue la Résolution n° 1 ci-jointe adoptée par l'Assemblée Générale de l'U.R.S.I.

Réponse au Rapport n° 166 du C.C.I.R. — « Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires ».

Le troisième alinéa de ce rapport, est ainsi rédigé :

« La possibilité d'utiliser différentes formes de repères de temps » pour indiquer les temps physique et astronomique a été discutée.
» Il a été décidé de renvoyer ce problème à l'U.R.S.I. »

Un document présenté à la Commission I a montré l'intérêt de signaux de très haute qualité pour les comparaisons d'étalons très précis. L'émetteur DCF77, dont la fréquence est réglée sur le Temps des Ephémérides, transmet à certaines heures des impulsions modulées, espacées de 2 minutes de ce même temps. Des intervalles d'impulsions en progression géométrique pourraient être envisagés. La discussion a cependant montré qu'une partie des délégués restait favorable au système actuel d'impulsions à la seconde en temps T.U.2 ; il n'a pas été estimé possible pour l'instant d'émettre un jugement sur l'opportunité de disposer de signaux distinguant les deux temps. En définitive la réponse de l'U.R.S.I. à la question du C.C.I.R. s'est concrétisée par la déclaration suivante :

« La question est activement étudiée et des expériences se » poursuivent. Aucune recommandation définie ne peut donc être » formulée pour l'instant. »

Réponses à l'Avis n° 320 du C.C.I.R. — « Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires dans de nouvelles bandes de fréquences ».

L'article I de cet Avis souhaitait une stabilisation spéciale de stations existant dans la bande 4. Actuellement deux stations, GBR 16 kc/s et NBA 18 kc/s, ont une fréquence suffisamment stable pour permettre les comparaisons d'étalons et les études de stabilité de phase prévues à l'article 2 de l'Avis n° 320. Ces études se poursuivent en divers pays par enregistrement continu de la phase. Elles ont permis de montrer que la précision possible dans les comparaisons d'étalons à grande distance est de l'ordre de 10^{-10} , ou mieux, à condition de choisir les intervalles de temps sur lesquels se prennent les moyennes. Les variations diurnes de la

phase sous l'influence de la propagation ont été étudiées ; une différence assez régulière s'observe dans la phase entre la nuit et le jour ; des variations importantes se produisent pendant les périodes du lever et du coucher du soleil.

Une station expérimentale à puissance réduite (WWVL) fonctionne désormais sur la fréquence de 20 kc/s attribuée au service des fréquences étalon par le nouveau Règlement des Radiocommunications d'après l'article 2 de l'Avis n° 320.

Plusieurs stations existant dans la bande 5 sont des fréquences spécialement stabilisées comme le souhaitait l'article 5. Elles donnent lieu à des mesures régulières dans divers laboratoires et à des études de stabilité de phase.

L'importance de telles émissions pour les problèmes de synchronisation en temps d'observations scientifiques a été mise en évidence, en particulier pour les études spatiales.

La résolution n° 2, ci-jointe, adoptée par l'Assemblée Générale de l'U.R.S.I., souligne ces divers points et recommande l'unification et la coordination des mesures.

Réponse au Programme d'Etudes n° 156 du C.C.I.R. — « Conservation du spectre de fréquences pour les signaux horaires de haute précision ».

La Commission I a appris avec satisfaction que l'Administration du Royaume-Uni entreprendra très prochainement des émissions expérimentales de signaux horaires spéciaux, dans le but d'étudier la possibilité de transmettre avec une bande étroite des repères de temps de haute précision, suivant l'article 2 du Programme d'Etudes n° 156.

ANNEXE AU RAPPORT DE LA COMMISSION I
SUR LES QUESTIONS POSÉES PAR LE C.C.I.R.

Résolution n° 1

Depuis le début de 1960 plusieurs stations de fréquences étalon et de signaux horaires transmettent un temps uniforme et une fréquence constante. Le temps et la fréquence transmis sont liés l'un à l'autre. La fréquence transmise est maintenue aussi constante que possible au moyen d'étalons atomiques de fréquence. La valeur nominale de la fréquence est choisie de façon que le temps qui en

découle suivie approximativement le Temps Universel TU2. Il est recommandé qu'avant la fin de chaque année le Bureau International de l'Heure (B.I.H.), après avoir consulté les observatoires et comparé leurs observations astronomiques, indique une valeur nominale pour la fréquence à transmettre durant l'année suivante. Cette valeur sera exprimée dans une échelle de temps telle que la fréquence du césium y ait la valeur :

$$f(\text{Cs}) = 9\,192\,631\,770 \text{ cs.}$$

La valeur nominale indiquée ne changera pas au cours de l'année. Il est recommandé que la valeur de la fréquence indiquée par le B.I.H. soit utilisée par les organismes désirant transmettre un temps uniforme et une fréquence constante sans trop s'éloigner du temps TU2.

Résolution n° 2

L'U.R.S.I. recommande que des efforts importants soient faits dans le monde entier pendant toute l'année 1961 pour contrôler continuellement la phase des émissions de fréquences étalon sur ondes myriamétriques et kilométriques. Il est absolument nécessaire de recueillir des renseignements sur la stabilité journalière de la phase sur les trajets de propagation des ondes myriamétriques et kilométriques, dans le but de déterminer les possibilités d'emploi de tels trajets pour les synchronisations de temps et les comparaisons de fréquence très précises. Lorsque des étalons atomiques de fréquence très stables sont disponibles, il faut prendre soin d'effectuer des mesures de phase aussi exactes que possible par rapport à ces étalons. Les résultats des émissions telles que GBR, NBA, MSF et DCF ont un intérêt immédiat tout particulier, les signaux de ces émetteurs pouvant être reçus dans de vastes zones. Afin de réduire les incertitudes dues aux variations dans les fréquences émises, il est proposé de rapporter les résultats à des périodes de 24 heures se terminant à 15 heures T.U., dans les zones où les effets du lever et du coucher du soleil ne sont pas importants à cette heure, et de les publier sous une forme aussi complète que possible. Il est nécessaire d'effectuer des mesures sur des émissions à ondes kilométriques telles que MSF et DCF, aussi bien que sur les émissions à ondes myriamétriques, pour comparer la stabilité journalière de phase sur les trajets de propagation de ces diverses ondes. Il est demandé que les résultats soient adressés à M. W. D.

George, Boulder Laboratories, National Bureau of Standards, Boulder, Colorado (Etats-Unis) pour leur diffusion à tous les laboratoires contribuant à ces mesures et pour leur analyse.

ANNEXE D. — *Réponses de la Commission II en 1960*

Réponse au Vœu n° 40 du C.C.I.R. — « Influence de la Troposphère sur les fréquences utilisées pour les télécommunications avec et entre les véhicules de l'espace ».

1. L'influence de la troposphère sur les ondes radioélectriques se propageant dans son milieu est double. Il y a d'abord une atténuation provenant soit d'une absorption directe par les gaz atmosphériques, oxygène et vapeur d'eau, et, jusqu'à un certain point, par des particules des précipitations, particulièrement les gouttelettes d'eau, ou provenant d'un écart de la direction de propagation dû à des particules de précipitations. On a montré récemment que dans certaines circonstances, une absorption peut se produire dans le bioxide de carbone, mais elle est trop faible pour influencer la propagation dans la troposphère. Une déviation latérale peut aussi être provoquée par des fluctuations dans l'espace de l'indice de réfraction de l'air, mais ici encore, cette déviation ne semble pas avoir une grande importance vis-à-vis de l'intensité du signal émis.

La seconde influence est celle des variations dans la direction d'arrivée (tant dans le plan vertical que dans le plan horizontal) du rayonnement à l'endroit de réception dues au fait que la troposphère est un milieu réfracteur. Dans ce cas, il convient de tenir compte d'un effet macroscopique général auquel se superpose un effet beaucoup plus variable dépendant des fluctuations de structure de l'indice de réfraction du milieu.

2. On sait maintenant que les phénomènes d'absorption de quelque importance sont confinés aux longueurs d'onde inférieures à environ 6 cm (fréquences d'environ 5 Gc/s) ; ils ont été largement décrits dans la littérature (1,2). On dispose de données expérimentales, et, en général, il y a un accord satisfaisant avec la théorie sauf dans le cas d'absorption par la vapeur d'eau ; toutefois, il ne semble pas que ce problème particulier puisse être résolu par des observations sur des émissions faites par des satellites et ce problème présente surtout un intérêt académique.

L'absorption se présentant dans les gaz atmosphériques, bien que

significative pour des longs trajets d'ondes centimétriques et millimétriques, est relativement si faible que la dispersion qui y est associée n'a aucune importance pour les fréquences radioélectriques paraissant intéresser les communications spatiales. Les propriétés macroscopiques de réfraction de la basse atmosphère peuvent, pour cette raison, être considérées comme étant les mêmes pour toute la portée du spectre. Il existe toutefois un autre phénomène associé à l'absorption dans l'atmosphère qui présente une certaine importance pour les communications spatiales dans le cas d'antennes de réception à faible angle d'élévation, transmissions qui comportent ainsi de longs trajets à travers la troposphère. Le rayonnement du bruit est un accompagnement essentiel de l'absorption, il impose une limite inférieure à la température du bruit du système de réception (3). Il est évident que ni cet effet, ni l'absorption elle-même ne présentent de l'importance lorsque tout le trajet de propagation est en dehors de l'atmosphère terrestre.

3. Sauf pour des variations se présentant sous certaines conditions météorologiques, et pour cette raison, dépendant du temps, et pour des fluctuations aléatoires relativement faibles, l'indice de réfraction décroît d'une façon uniforme depuis sa valeur à la surface (dépendant elle-même du temps) jusqu'à une valeur approchant l'unité aux hauteurs élevées de la troposphère. La courbure du rayon due à cette variation générale de l'indice de réfraction a été évaluée (4, 5), et pour des circonstances données, peut être déterminée avec une grande précision, tout au moins pour des angles d'élévation dépassant quelques degrés. Cet effet général de la réfraction troposphérique est prédominant à des fréquences inférieures à environ 30 Mc/s. Toutefois à des fréquences plus élevées des perturbations du gradient moyen de l'indice de réfraction ont une signification de plus en plus grande, et elles deviennent de particulière importance pour des transmissions voisines de l'horizontale. Il est cependant possible d'évaluer les effets de la courbure si on connaît la configuration de hauteur de l'indice de réfraction (6), mais le problème présente alors une certaine complexité.

Etant donné que la teneur en vapeur d'eau de l'air est le facteur principal déterminant la variabilité de l'indice de réfraction pour les ondes radioélectriques, c'est pour les niveaux les plus bas de la troposphère pour lesquels les renseignements les plus complets

sont exigés. Ici encore, il semblerait que des émissions provenant de satellites ne présentent pas une utilité particulière, et que des mesures convenables pourraient être effectuées en utilisant des avions ou d'autres moyens.

4. Etant donné que les orbites des satellites doivent être situées bien en dehors de la troposphère, l'usage d'émissions produites par ces véhicules pour les recherches radiométéorologiques (qui ne peuvent être entreprises d'une autre manière) semble limité, comme indiqué dans la section 1.

Toutefois, si on emploie des fréquences de l'ordre de 1000 Mc/s et plus, de façon que les effets de la réfraction ionosphérique soient négligeables, on pourrait saisir l'occasion pour déterminer les effets de la réfraction pour des trajets traversant toute la troposphère à toutes les inclinaisons entre l'horizontale et la verticale. Des mesures de l'atténuation atmosphérique pourraient aussi être effectuées avec des émissions de fréquences appropriées, quoiqu'ici il y ait peu à ajouter à ce qui est déjà connu.

Il est peut-être possible qu'avec un satellite stabilisé avec précision on puisse déduire quelques fluctuations de l'indice de réfraction troposphérique des fluctuations de l'amplitude du signal reçu (à des hautes fréquences appropriées — voir plus haut), mais de nouveau il semble que d'autres méthodes pour étudier ce problème semblent devoir être plus fécondes, elles le sont certainement pour des régions en dessous de la tropopause.

RÉFÉRENCES

1. SAXTON, J. A., HOPKINS, H. G. — *Proc. I.E.E.*, 1951, Vol. 98, Part III p. 26.
2. BEAN, B. R., ABBOTT, R. — *Geofisica Pura e Applicata*, Milano, 1957, Vol. 37, p. 127.
3. DE GRASSE, R. W., HOGG, D. C., OHM, E. H., SCOVIL, H. E. D. — *J.O.A.P.*, Vol. 30.
4. FANNIN, B. M., JEHN, K. H. — *I.R.E. Trans.*, AP-5, 1957, Vol. 1, p. 71.
5. BEAN, B. R., CAHOON, B. A. — *Proc. I.R.E.*, 1957, Vol. 45, p. 1545.
6. BEAN, B. R., THAYER, G. D. — *Proc. I.R.E.*, 1959, Vol. 47, p. 740.

Réponse au Programme d'Etudes n° 138 du C.C.I.R. — « Propagation des Ondes dans la Troposphère ».

Beaucoup de travaux ont été entrepris dans un certain nombre de pays sur les relations entre les mesures du champ radioélectrique

et différentes caractéristiques de l'indice de réfraction de la troposphère, particulièrement pour la propagation au-delà de l'horizon. En définissant la réfractivité N par $(n - 1)10^6$, n étant l'indice de réfraction, on a recherché des relations entre l'intensité du champ et N_s , N_o et ΔN , N_s et N_o étant respectivement les valeurs de N à la surface du sol et la quantité correspondante réduite à la valeur appropriée au niveau de la mer, et ΔN étant la différence entre les valeurs de N au niveau du sol et à une hauteur de 1000 mètres au-dessus du sol. Ces recherches ont conduit à un succès partiel, les différentes relations étant beaucoup plus grandes dans certaines conditions climatiques que dans d'autres. Il semble évident que la validité des arguments suggérant des tentatives pour déduire de telles relations devrait être examinée de plus près de façon à se rendre compte si la physique du problème ne suggère pas de meilleurs paramètres pour la troposphère, qui permettraient de chercher des relations. Une proposition, qui mérite un examen approfondi, a déjà été faite, c'est que l'utilité d'un « gradient équivalent » devrait être examinée (1). Ce gradient est défini comme le gradient constant de l'indice de réfraction entre deux hauteurs de l'atmosphère, qui donnerait la même courbure totale du rayon que celle se présentant actuellement sur un trajet de propagation entre des points finals à ces deux hauteurs. On constatera qu'en fait c'est un caractère combiné de l'atmosphère et de trajet radioélectrique examiné, ainsi, dans les mêmes conditions climatiques, le gradient équivalent serait plus petit pour un long trajet trans-horizon que pour un court puisque, dans le premier cas, des niveaux de l'atmosphère plus élevés que dans le second cas influenceront la transmission, et le gradient réel de l'indice de réfraction diminuera en général avec la hauteur.

Bien qu'il soit évident que les caractéristiques de la propagation des ondes sont reliées aux variations de l'indice de réfraction dans la basse atmosphère, il est nécessaire de continuer les travaux pour établir les paramètres convenant le mieux aux comparaisons. Il se peut qu'une seule quantité telle que N_s ou N_o , ou une quantité comprenant la moyenne des propriétés de la troposphère comme ΔN , puisse ne pas donner satisfaction si le fait prédominant influençant la propagation est, par exemple, une couche d'inversion de hauteur notablement élevée, et, en toutes circonstances, lorsque se présentent d'une façon générale des phénomènes de super-réfrac-

tion. A ce sujet, il convient de signaler que les mesures de l'indice de réfraction doivent être effectuées à des intervalles de moins de 10 mètres (Voir Programme d'Etudes n° 138, Annexe 1), non seulement parce qu'il apparaît maintenant que des changements de l'indice de réfraction peuvent se présenter, qui sont beaucoup plus aigus que ceux supposés en un certain temps, mais aussi ce détail fin est exigé par comparaison avec différentes théories de la propagation par dispersion.

Un certain nombre de pays poursuivent d'une façon active des mesures de l'indice de réfraction à l'aide de réfractomètres à ondes courtes transportés par air ; et des extensions sont à l'étude avec des dispositifs légers convenant pour des ballons et avec des types repliables. C'est en poursuivant des améliorations de cette nature dans le domaine des réfractomètres que les renseignements détaillés nécessaires sur les propriétés réfractives de la troposphère semblent devoir être obtenus. Dans le futur immédiat (comme pour le moment), on peut s'attendre à ce que les observations par radiosondes ne puissent fournir au point de vue radioélectrique qu'une image générale assez rudimentaire de la basse atmosphère. On peut ajouter à ce sujet que, tout au moins pour le moment, il semble que la meilleure façon de déterminer des rapides variations d'humidité soit par déduction de mesures simultanées de l'indice de réfraction et de la température.

Des nombreuses études ont été faites au cours des dernières années sur les variations, dans le temps et dans l'espace, des champs radioélectriques sur une large gamme de fréquences, particulièrement en des points situés au-delà de l'horizon, bien que quelques observations aient été effectuées à des distances moindres. Alors que de plus en plus, il devient plus évident à l'U.R.S.I. quels sont les facteurs limitant les progrès d'une compréhension plus complète de la propagation des ondes dans la troposphère, et en conséquence dans quelle direction il faut poursuivre les études, il convient de souligner que de nombreux renseignements d'utilité pratique sont déjà disponibles pour le C.C.I.R. dans la littérature technique et scientifique. Il est vrai que certains de ces renseignements sont de nature empirique, au lieu d'être basés sur une connaissance théorique rigoureuse des phénomènes de propagation, mais si ces renseignements sont appliqués d'une façon convenable ils sont de grande valeur. Les Membres de la Commission II de

l'U.R.S.I. ont été encouragés à prendre des mesures pour que toutes données disponibles sur les points 1 à 6 du Programme d'Etudes n° 138 du C.C.I.R. soient communiquées à leurs administrations respectives avec indication de leur valeur représentative pour des conditions climatiques et géographiques données.

RÉFÉRENCES

1. MISME, P. — *Journal des Télécommunications*, 1960, Vol. 15, p. 92.

Réponse au Rapport n° 46 du C.C.I.R. — « Variations dans le Temps du champ de l'Onde de Surface ».

Etant donné que très peu de recherches ont été récemment entreprises par des membres de l'U.R.S.I. sur le sujet de ce Rapport il n'est pas possible pour le moment de communiquer au C.C.I.R. des résultats utiles s'y rapportant. On espère toutefois, qu'une contribution de l'U.R.S.I. sera disponible avant la prochaine réunion de la Commission d'Etudes n° V du C.C.I.R.

ANNEXE E. — Réponses de la Commission III en 1960

Réponse au Vœu n° 44 du C.C.I.R. — « Choix d'un indice fondamental de la propagation ionosphérique ».

Le sujet des indices ionosphériques de l'activité solaire est un de ceux qui ont été étudiés au cours des dernières années par un certain nombre d'organismes y compris la Commission Mixte de l'Ionosphère (M.C.I.), le Comité de l'U.R.S.I. pour l'A.G.I. et la Commission III de l'U.R.S.I. A la XII^e Assemblée Générale de l'U.R.S.I. en 1957, la Commission III reçut une proposition de la Commission Mixte de l'Ionosphère en vue de l'établissement d'un indice ionosphérique (ou de plusieurs) de l'activité solaire et constitua une Sous-Commission (III^e) pour étudier cette question. Le Rapport de cette Sous-Commission sera soumis à l'U.R.S.I. lors de la prochaine Assemblée de Londres. En 1958, le Comité de l'U.R.S.I. pour l'A.G.I. a proposé de calculer deux indices ionosphériques, un pour la région E et un pour la région F, pour chaque jour de l'A.G.I. Ce qui a été fait et les indices sont donnés dans le « Calendar Record » dans les *Annales de l'A.G.I.* Une discussion détaillée des indices nécessaires pour la prévision des conditions

ionosphériques a été publiée par Minnis et Bazzard (1959) avec les valeurs moyennes mensuelles d'un indice pour les couches E et F2 pour la période 1938-1957.

RÉFÉRENCE

1. MINNIS, C. M., BAZZARD, G. H. — Some Indices of Solar Activity based on Ionospheric and Radio Noise Measurements, *J.A.T.P.*, 1949, **14**, 213.

Réponse au Vœu n° 45 du C.C.I.R. — « Identification des signes précurseurs de variations à court terme dans les conditions de propagation ionosphérique ».

Durant et depuis l'A.G.I., divers progrès ont été réalisés dans la prévision d'orages géomagnétiques à début brusque et des perturbations dans la propagation ionosphérique y associées prédominantes pendant l'époque du maximum des taches solaires. Certains de ces progrès ont été réalisés ou ont été reconnus depuis la préparation du Rapport n° 153 du C.C.I.R. (1).

Au lieu de se baser uniquement sur l'occurrence d'une flamme solaire d'importance optique, 3 ou 3⁺ pour prédire un orage pour deux ou trois jours après la flamme (2), par exemple, on peut augmenter la probabilité d'avoir une prévision valable d'une perturbation, en tenant compte du type de l'émission radioélectrique solaire accompagnant la flamme solaire. D'abord H. W. Dodson a démontré qu'il existait une forte relation géomagnétique deux ou trois jours après d'importantes éruptions solaires à 200 Mc/s, qui avaient lieu avant le maximum de la flamme et étaient suivies par une « deuxième partie » (3). Ceci a été confirmé par K. Sinno (4) qui montra que plus grande était la deuxième partie, plus grande était la perturbation magnétique qui suivait. C. S. Warwick aussi a confirmé ce résultat en utilisant des sursauts solaires sur 18 Mc/s qui précédaient les maxima de S.C.N.A. (5).

On a également démontré que le passage au méridien central de régions « radioélectriques bruyantes » sur 169 Mc/s peut être associé avec une perturbation géomagnétique ultérieure (6). Ces régions sont identifiées à l'aide d'enregistrements par interféromètre.

Plusieurs études ont été entreprises pour établir le type de l'émission radioélectrique spectrale solaire à associer aux perturbations géomagnétiques. Un ou deux jours après le type II, sursauts

à mouvement lent, il y a une probabilité appréciable de perturbations géomagnétiques, spécialement si le type II a lieu assez tôt par rapport avec la flambe optique (7). Une plus forte probabilité de perturbation est associée à l'occurrence d'un continuum du type IV. C'est le continuum, associé parfois aux sursauts du type II, qui fut d'abord reconnu par Boisshot dans ses enregistrements sur 169 Mc/s.

Toutes les relations entre les phénomènes solaires et géomagnétiques mentionnés ci-dessus sont renforcées si un phénomène d'absorption de la calotte polaire est observé endéans les six heures d'une grande flambe optique accompagnée par d'importantes éruptions solaires du type IV. Ce sont les phénomènes d'absorption reconnus par D. K. Bailey (8) sur des circuits de dispersion à très basses fréquences dans la région du Groenland et par G. C. Reid et H. Leinbach (9) sur les riomètres dans les latitudes boréales. L'occurrence de phénomènes d'absorption dans la calotte polaire est fortement liée à la présence sur le soleil d'une région où l'émission radioélectrique subit une augmentation sur les ondes métriques (ou plus longues) (10). Ces phénomènes sont probablement les signes précurseurs terrestres les plus certains des perturbations importantes pour la propagation radioélectrique dans l'ionosphère et précédant la perturbation de 18 heures ou plus. T. Obayashi et Y. Hakura ont publié une précieuse revue et une bibliographie intéressante à ce sujet (11).

Si on se tourne vers un autre type de signes identificateurs ou précurseurs, il y a le domaine des ultrasons. Des ondes de pression atmosphérique se déplaçant avec des périodes de 20 à 60 secondes et ayant une amplitude de pression de 1 à 8 dynes/cm² ont été enregistrées par une station microphonique à Washington D. C., au cours de périodes d'intense activité géomagnétique par P. Chrzanowski et d'autres du National Bureau of Standards (12). Il apparaît que l'origine de la perturbation peut être localisée par repérage par ultrasons.

Enfin, les résultats préliminaires du sondage effectué dans l'espace par le Pioneer V (10, 11) montre que l'indication du temps « réel » des observations des expériences faites dans l'espace pourrait révéler la présence de courants de particules solaires et de perturbations magnétiques avant que ces courants et ces perturbations atteignent la terre. P. Rothwell et C. E. McIlwain (15) et R. Arnoldy,

R. Hoffman et J. R. Winckler (16) ont publié des écrits sur les observations par satellites au cours d'orages magnétiques.

C'est ainsi qu'ont été réalisés des progrès dans la prévision à court terme des orages géomagnétiques à commencement brusque et des perturbations ionosphériques qui y sont reliées. Il existe un besoin évident pour la poursuite d'un échange rapide des observations, tant optiques que par émissions radioélectriques, faites continuellement au cours des 24 heures, échange qui commença pendant l'A.G.I. Le système de distribution établi pour cette période se poursuit jusqu'à ce jour, mais il conviendrait d'apporter un appui sérieux pour s'assurer que les observations régulières continuent et que leurs résultats soient rapidement échangés.

Dans les années à venir, il conviendrait que plus de recherches soient concentrées pour découvrir la raison des types de récurrence de 21 jours de l'activité géomagnétique qui apparaît pendant la phase descendante du cycle solaire. Pour le moment, le principal outil des prévisions est, dès que le genre de récurrence est établi, la prévision de la répétition des conditions géomagnétiques et ionosphériques après une période de 27 jours.

RÉFÉRENCES

1. Rapport du C.C.I.R. n° 153. — Identification des signes précurseurs de variation à court terme dans les conditions ionosphériques. (Programme d'Etudes n° 93, VI), Vol. III, Documents du C.C.I.R. pour la IX^e Assemblée Plénière, Los Angeles, 1959.
2. WARWICK, C. S., HANSEN, R. T. — Geomagnetic Activity Following Large Solar Flares, *J.A.T.P.*, **14**, 287, 1959.
3. DODSON, H. W., HEDEMAN, E. Ruth. — Geomagnetic Disturbances Associated with Solar Flares with Major Premaximum Bursts at Radio Frequencies 200 Mc/s, *J.G.R.*, **63**, 77, 1958.
4. SINNO, K. — Method of Magnetic Storm Forecasting from the Active Flares accompanied by the Solar Noise Outbursts, *J. Radio Research Laboratories*, **4**, 267, 1957.
5. WARWICK, C., WARWICK, J. W. — Flare Associated Bursts at 18 Mc/s, I.A.U./U.R.S.I., Paris, Symposium on Radio Astronomy, pp. 203-207, R. B. Bracewell, Ed., Stanford, 1959.
6. SIMON, P. — Activité Géomagnétique et Eruptions. *Ann. Géophys.*, **12**, 167, 1956.
7. THOMPSON, A. R. — The Correlation of Solar Radio Bursts with Magnetic Activity and Cosmic Rays, I.A.U./U.R.S.I., Paris Symposium on Radio Astronomy, pp. 210-213, R. N. Bracewell, Ed., Stanford, 1959.

8. BAILEY, D. K. — Abnormal Ionization in the Lower Ionosphere. *Proc. I.R.E.*, **47**, 255, 1959.
9. REID, G. C., LEINBACH, H. — Low Energy Cosmic-Ray Events Associated with Solar Flares. *J.G.R.*, **64**, 1801, 1959.
10. THOMPSON, M. R., MAXWELL, A. — Solar Radio Bursts and Low Energy Cosmic Ray. *Nature*, **185**, 89, 1960.
11. OBAYASHI, T., HAKURA, Y. — Enhanced Ionization in the Polar Ionosphere caused by Solar Corpuscular Emissions. *J. Radio Research Lab.*, **7**, 27, 1960.
12. To be published in Transactions of American Geophysical Union following April 1960 meetings.
13. COLEMAN, P. J., SONETT, C. P., JUDGE, D. L., SMITH, E. J. — Some Preliminary Results of the Pioneer V Magnetometer Experiment. *J.G.R.*, **65**, 1956, 1960.
14. FAN, C. Y., MEYER, P., SIMPSON, J. A. — Preliminary Results from the Space Probe Pioneer V. *J.G.R.*, **65**, 1962, 1960.
15. ROTHWELL, P., MCILWAIN, C. E. — Magnetic Storms and the Van Allen Radiation Belts : Observations from Satellite 1958 Epsilon (Explorer IV). *J.G.R.*, **65**, 799, 1960.
16. ARNOLDY, R., HOFFMAN, R., WINCKLER, J. R. — Observations of Van Allen Radiation Regions during Geomagnetic Storms. I.G.Y. Satellite Report n° 11, I.G.Y. World Data Center A Rockets and Satellites, p. 89, Juin 1960.

Réponse au Vœu n° 43 du C.C.I.R. — « Propagation radioélectrique sur les fréquences inférieures à 1500 kc/s ».

La plupart des renseignements sur les questions du Vœu n° 43 du C.C.I.R. peuvent être trouvés maintenant dans la littérature. Au cours des dernières années, les efforts ont été concentrés sur les très basses fréquences et, à un degré moindre sur les basses fréquences. Un bref aperçu et une bibliographie étendue sur la propagation sur les très basses fréquences sont disponibles (1) ; ils couvrent tant les aspects théoriques qu'expérimentaux. Une revue utile des conditions dans la basse ionosphère, régissant la propagation des fréquences moyennes, basses et très basses a été publiée (2). Les courbes de propagation pour la gamme des très basses fréquences préparées par Wait (3), sont utiles pour les problèmes de la pratique.

Pour obtenir des renseignements pour les moyennes fréquences, il convient de se référer à des articles moins récents. Une revue publiée il y a quelques années (4) pourra apporter une certaine aide.

RÉFÉRENCES

1. WAIT, J. R. — A Survey and Bibliography of Recent Research in the Propagation of VLF Radio Waves. National Bureau of Standards Technical Note 58, U. S. Department of Commerce, May 1960.
2. WAYNICK, A. H. — The Present State of Knowledge Concerning the Lower Ionosphere. *Proc. Inst. Radio Engrs*, 1957, **45**, 741.
3. WAIT, J. R. — Transmission Loss Curves for Propagation at Very Low Radio Frequencies. *Trans. Inst. Radio Engrs*, 1958, CS-6, 58.
4. KITCHEN, F. A., PRESSEY, B. G., TREMELLEN, K. W. — A Review of Present Knowledge of the Ionospheric Propagation of Very-Low, Low and Medium-Frequency Waves. *Proc. Inst. Elec. Engrs*, 1953, **100**, Part III, 100.

Réponse au Vœu n° 47 du C.C.I.R. — « Effets de l'ionosphère sur les ondes radioélectriques utilisées pour les télécommunications avec ou entre les véhicules spatiaux évoluant au-delà de la basse atmosphère ».

Au cours des dernières années, on a fait de nombreuses études de l'influence de l'ionosphère sur les signaux radioélectriques émis par des satellites artificiels de la terre. La signification particulière de ces recherches, c'est qu'elles peuvent fournir des renseignements précis sur les propriétés physiques de l'ionosphère au-dessus de la couche F2. Jusqu'à présent nos connaissances de l'ionosphère à ce niveau ont été limitées à celles déduites des études des échos de signaux provoqués par la lune, d'émissions des étoiles radioélectriques et de recherches sur les atmosphériques du type des sifflements. Des études de la rotation magnétique, du plan de polarisation, du glissement des fréquences de Doppler et de la réfraction des signaux radioélectriques ont toutes été utilisées pour étudier le contenu en électrons au niveau du satellite. Une sélection de la littérature sur cette question est annexée.

Pour ce qui concerne les études ionosphériques, les fréquences les plus utiles pour des émissions d'un satellite vers le sol sont celles qui sont assez basses pour ne pas être influencées de façon appréciable par l'ionosphère, et cependant assez élevées pour se propager à travers l'ionosphère. La valeur optimum variera donc avec le moment du jour, la saison, le cycle des taches solaires, etc., comme les conditions ionosphériques varient avec ces facteurs. Elles dépendront aussi de la situation du satellite par rapport à l'observateur. Pour des expériences sur l'ionosphère effectuées par des

satellites, dans lesquelles des signaux peuvent être émis par le satellite et lui être renvoyés après réflexion par la partie supérieure de l'ionosphère, l'information étant alors télémétrée vers le sol à une fréquence radioélectrique très élevée, la gamme des fréquences utiles sera semblable à celle utilisée pour les sondages conventionnels au sol, c'est-à-dire depuis quelques dizaines de kilocycles jusqu'à environ trente mégacycles. En général, dans ce cas, la bande de fréquences utiles pour les études par satellites de l'ionosphère est à peu près la même que celle utilisée pour les sondages faits du sol à incidence verticale ou oblique, sauf que pour les expériences directes de transmissions du satellite au sol, il faut utiliser des fréquences supérieures de quelques mégacycles à celles des valeurs maximales employées normalement dans les travaux à incidence oblique.

Il convient de remarquer que la question de l'attribution de fréquences pour les recherches spatiales a été examinée dernièrement lors de la réunion tenue à Genève par l'U.I.T. et qu'une attribution préliminaire de fréquences a été faite dans le voisinage des bandes des émissions des fréquences étalons.

BIBLIOGRAPHIE SUR LES ÉTUDES IONOSPHERIQUES
A L'AIDE DE SATELLITES ARTIFICIELS DE LA TERRE

1. AITCHISON, G. J., WEEKES, K. — Some Deductions of Ionospheric Information from the Observations of the Emissions from Satellite 1957, 2; I. Theory of Analysis. *J.A.T.P.*, 1959, **14**, 236.
2. AITCHISON, G. J., THOMSON, J. H., WEEKES, K. — *Ibid.*, II. Experimental Procedure Results. *J.A.T.P.*, 1959, **14**, 244.
3. ALPERT, Y. A., CHUDSENKO, E. F., SHAPIRO, B. S. — Results of the Investigation of the External Region of the Ionosphere from Observations of the Radio Signals from the First Artificial Earth Satellite. Acad. Sci. U. S. S. R., 1958, I.G.Y. Programme, Section II, n° 1, 40.
4. BAIN, W. C., MEADOWS, R. W. — Observations of Bearing and Angle of Elevation of Satellite I. *Proc. I.E.E.*, 1958, **105B**, 91.
5. BAIN, W. C., SHEARMAN, E. D. R. — Observations on the U. S. S. R. Earth Satellites and the Study of Radiowave Propagation. *Proc. I.E.E.*, 1959, **106B**, 159.
6. HIBBERD, F. H. — The Faraday Fading of Radio Waves from an Artificial Satellite. *J.G.R.*, 1959, **64**, 945.
7. HIBBERD, F. H. — The Effect of the Ionosphere on the Doppler Shift of Radio Signals from an Artificial Satellite. *J.A.T.P.*, 1958, **12**, 338.
8. HIBBERD, F. H., THOMAS, J. A. — The Determination of the Electron Distribution in the Upper Ionosphere from Satellite Doppler Observations. *J.A.T.P.*, 1959, **17**, 71.

9. HILL, R. A., DYCE, R. B. — Observations of Ionospheric Faraday Fading on 106.1 Mc/s. *J.G.R.*, 1960, **65**, 173.
10. KENT, G. S. — High Frequency Fading Observed on the 40 Mc/s Wave Radiated from Artificial Satellite 1957. *J.A.T.P.*, 1959, **16**, 10.
11. HERBSTREIT, J. W., THOMPSON, M. C. — Continuous Phase Difference Measurements of Earth Satellites. *Proc. I.R.E.*, 1958, **46**, 1535.

Réponse à l'Avis n° 313.

Cet Avis a été transmis au Comité Central des Ursigrammes.

ANNEXE F. — *Réponses de la Commission IV de l'U.R.S.I. en 1960*

Réponse au Vœu n° 46 du C.C.I.R. — « Mesure du bruit atmosphérique radioélectrique ».

Les caractéristiques des atmosphériques provenant d'éclairs individuels et la répartition et fréquence d'occurrence de ces éclairs font l'objet d'études continues.

La puissance rayonnée par des décharges a été mesurée et on en a fait des estimations théoriques. Dans les mesures, les valeurs déduites de la puissance rayonnée dépendent d'hypothèses sur l'orientation des canaux des décharges, et quoique cette orientation diffère considérablement d'une décharge à l'autre, on peut espérer que les résultats représentaient statistiquement les conditions moyennes. Les résultats dépendent aussi d'une estimation précise de l'endroit de la décharge observée, et, dans les dernières expériences, une grande attention a été donnée à cette condition.

Ces travaux ont permis de rassembler de nombreux renseignements sur la puissance du bruit rayonnée par des décharges dans la gamme des très basses fréquences. Des données pour d'autres fréquences doivent maintenant en être déduites par interpolation et extrapolation. Un aperçu résumant les données existantes a été préparé pour l'Assemblée Générale de l'U.R.S.I. de 1960 ⁽¹⁾.

Des données sur la fréquence d'occurrence des éclairs peuvent être obtenues pour certaines régions ; elles proviennent d'observations de types divers comprenant, par exemple, l'utilisation de compteurs d'éclairs ou des goniomètres, ou l'analyse statistique de pannes sur des lignes de transport de puissance. Bien que plusieurs

⁽¹⁾ F. HORNER : « Sources of Atmospheric Noise in Lightning. A Review of Information on Atmospherics from Near Lightning Discharges », U.R.S.I., Document AG60/IV/11.

recherches ont conduit à des résultats plus ou moins concordants, on ne peut pas encore considérer ces données comme étant suffisamment précises ou comme présentant un recouvrement géographique assez étendu, pour être utilisées comme base pour l'estimation des niveaux de bruit, particulièrement à cause de l'incertitude de la proportion des décharges qui frappent la terre dans les différentes parties du monde. Des études destinées à fournir des renseignements plus précis sont encore en cours d'exécution, on étudie les variations attendues du bruit reçu en fonction du temps, de la fréquence, de la situation et de la directivité de l'antenne ; on utilise à cette fin les connaissances dont on dispose sur la distribution des orages et la propagation radioélectrique.

Réponse au Vœu n° 42 du C.C.I.R. — « Propagation selon le mode de sifflements ».

Bien que de grands progrès aient été atteints dans l'étude de la propagation selon le mode des sifflements, il n'est pas encore possible de prévoir l'intensité du champ avec une certaine certitude. La raison en est que les facteurs qui gouvernent la situation, et l'efficacité des parcours des sifflements, ou « ducts », à travers l'ionosphère ne sont pas encore suffisamment connus.

Dans le cas où l'émetteur et le récepteur sont tous les deux à la surface de la terre, on connaît un certain nombre de caractéristiques y compris les suivantes. Le mode des sifflements est effectif pour des fréquences aussi basses que 400 c/s et aussi hautes que 35.000 c/s, ceci a été observé dans la plupart des stations géophysiques situées entre 24° et 80° de latitude géomagnétique. Une fréquence de rupture supérieure bien définie est souvent observée et semble dépendre de la latitude du parcours de propagation. Cette fréquence de rupture est environ 0,6 de la gyro-fréquence minimale le long du parcours. Des observations à latitude moyenne de signaux d'une station à très basse fréquence de grande puissance (NSS, 15,5 kc/s) montre que le signal pour un mode de sifflements à un bond se présente la moitié du temps pendant la nuit. En certains cas son intensité est voisine de 10 db du signal du guide d'onde conventionnel. Des observations semblables ont été effectuées en Nouvelle-Zélande sur MPM et en Australie sur NDT. Des signaux de NSS du mode des sifflements à « deux bonds » ont, en deux occasions, été détectés en plusieurs endroits sur la côte est des Etats

Unis et du Canada, et de NPG sur la côte ouest. En Grande-Bretagne on constata certaines évidences de propagation selon le mode de sifflement à deux bords dans des observations de GBR, en général cette propagation est relativement peu fréquente au-dessus de 15 kc/s, et les intensités des champs sont considérablement inférieures à celles du mode à un bord. On connaît peu de choses sur l'intensité des signaux du mode de sifflement pendant le jour, mais il semble qu'ils subissent une forte atténuation dans la région D.

Plusieurs facteurs semblent avoir de l'importance pour le calcul de l'intensité du champ. Ils comprennent : (1) la polarisation et la directivité du radiateur, (2) les propriétés du guide d'onde entre les points terminaux du conduit et l'émetteur ou le récepteur, (3) le coefficient de transmission à travers les régions inférieures de l'ionosphère, (4) la divergence spatiale dans le conduit, (5) les effets de trajets multiples résultant de la présence de plus d'un conduit et (6) une amplification, ou une absorption, de l'énergie du signal par interaction de particules chargées dans le plasma.

Dans le cas d'une extrémité située dans l'ionosphère, il faut tenir compte du comportement de l'antenne dans un milieu diélectrique fortement anisotrope. On ne dispose que de peu de renseignements sur ce problème. Des expériences par fusées ou satellites pourraient être nécessaires pour avoir la réponse à cette question.

Il convient peut être de remarquer que les progrès futurs dans les études de la propagation selon le mode des sifflements dépendront de l'étendue de l'aide que pourront apporter les émetteurs à très basse fréquence et à grande puissance existants pour l'émission de signaux d'essais.

ANNEXE G. — *Réponse de la Commission VI de l'U.R.S.I. en 1960*

Réponse au Programme d'Etudes n° 86 du C.C.I.R. — « Théorie des Communications ».

Méthodes de la théorie des communications convenant le mieux pour les applications pratiques. — L'analyse des canaux variant dans le temps montre qu'en général, la capacité des canaux peut être augmentée en utilisant la connaissance des variations à court terme des caractéristiques des canaux. Ces renseignements peuvent être utilisés à l'extrémité émettrice ou réceptrice, ou à la fois aux deux, en réglant les caractéristiques des dispositifs de codage, et/ou

de décodage en fonction des paramètres instantanés ou des moyennes sur de courts intervalles des paramètres des canaux. Un exemple intéressant d'un système de communication où cette idée est appliquée est le système Rake, réalisé au M.I.T. Lincoln Laboratory et décrit à l'Assemblée Générale de l'U.R.S.I. à Boulder en 1957. Il résout les problèmes de la propagation à trajets multiples. De tels systèmes semblent avoir une grande importance potentielle et méritent d'être étudiés tant sur le plan théorique que pratique.

D'autres projets qui comprennent la mise en code de l'information sur de grandes unités, de nombreux caractères en longueur et qui utilisent des codes pour la correction des erreurs ont été réalisés à un point où leur utilisation pourrait faire l'objet d'un examen sérieux pour les systèmes de transmission de données en chiffres, dans lesquels l'équipement aux extrémités est déjà très coûteux, tels les systèmes à longue distance par dispersion.

Nouveaux résultats se rapportant au Rapport n° 110 et à la Question n° 133. — Depuis la rédaction du Rapport n° 110, Shannon a déduit de nouveaux résultats sur la probabilité des erreurs. Blackwell a trouvé des relations exponentielles pour le taux d'erreur dans les canaux probabilistes à mémoire. Après Slepian, d'autres (par exemple, Peterson et Fontaine) ont fait des études approfondies des codes correcteurs d'erreurs. Dobrushin a écrit un article intéressant sur la transmission d'information sur des canaux à réaction. D'autres références sur les nouveaux travaux peuvent être trouvées dans les Rapports des Comités Nationaux.

Nouveaux résultats se rapportant au Rapport n° 96. — L'attention est attirée sur un article par Pollack et Landau qui contient de nouveaux résultats intéressants tant le principe de l'incertitude que les théorèmes du choix approximatif, c'est-à-dire les théorèmes relatifs aux fonctions qui comprennent tout sauf une fraction δ_1 de leur énergie dans un intervalle de temps T , et tout sauf une fraction δ_2 de leur énergie dans une largeur de bande W .

En général, une présentation plus mathématique des questions auxquelles se réfère le Rapport n° 96 aiderait beaucoup leur solution.

Coordination des émissions de fréquences étalon et de signaux horaires

(Extrait du *Journal of the I.E.E.*, Vol. 6, n° 65, p. 268, mai 1960)

C'est au début de 1960 qu'a débuté la coordination entre les émissions de fréquences étalon et de signaux horaires du Royaume-Uni et des Etats-Unis d'Amérique. On espère qu'à la fin de cette année les signaux horaires des stations qui participent à cette opération seront émis avec un synchronisme meilleur que la milliseconde. Ce nouveau service de coordination sera particulièrement précieux en matière de radiocommunications et de géodésie. Il permettra également le repérage des satellites artificiels.

Participant à ce projet : *a)* au Royaume-Uni, le « Royal Greenwich Observatory », le « National Physical Laboratory » et le « Post Office Engineering Department » ; *b)* aux Etats-Unis d'Amérique, le « U. S. Naval Observatory », le « Naval Research Laboratory » et le « National Bureau of Standards ». Les stations émettrices sont les suivantes : GBR (Rugby), MSF (Rugby), WWV (Beltsville, Maryland), NBA (Zone du Canal) et WWVH (Hawaii).

Les fréquences porteuses des émetteurs MSF et GBR sont obtenues au moyen du même oscillateur à quartz en anneau, tandis que l'étalonnage, assuré par l'étalon au césium du N.P.L., atteint une précision de $2 \cdot 10^{-10}$. Le maître oscillateur commande également les points des signaux horaires de GBR et des émetteurs sur ondes courtes qui lui sont reliés. Les maîtres oscillateurs des services américains seront réglés sur l'étalon commun adopté par les deux observatoires et étalonné en fonction des étalons américains au césium, que l'on compare par radio à ceux du N.P.L.

Les signaux horaires doivent être réglés de manière à indiquer l'étalon de temps utilisé communément — T.M.G. — et qui est l'équivalent du temps astronomique T.U.2. Celui-ci étant toutefois susceptible de subir de légères et imprévisibles fluctuations, il en résulte que les mesures des fréquences étalon établies en fonction de ce temps varieront, elles aussi. C'est pourquoi, vers la fin de chaque année, les deux observatoires calculeront les fréquences des étalons au césium américains et britanniques en fonction de la valeur courante de T.U.2, telle qu'elle aura été déterminée par les

observations astronomiques. Ces fréquences seront ensuite utilisées pour commander les fréquences et les signaux horaires émis. Il conviendra, deux fois par année, environ, de procéder à l'ajustement des signaux horaires.

UNION GÉOPHYSIQUE ET GÉODÉSIQUE INTERNATIONALE

Membres du Bureau de l'Union et des Bureaux des Associations pour la période 1960-1963

BUREAU

Président : Prof. V. V. BELOUSSOV, Academy of Science of U. S. S. R., 10B Grouzinskaia, Moscow D-56 (U. S. S. R.).

Secrétaire Général : M. G. R. LACLAVERE, 140, rue de Grenelle, Paris 7^e (France).

Vice-Présidents :

Prof. J. BARTELS, Geophysikalisches Institut, Herzberger Landstrasse 180, Gottingen (Allemagne);

Prof. J. KAPLAN, Institute of Geophysics, University of California, Los Angeles 24, California (U. S. A.).

Trésorier : D^r Einar ANDERSEN, Geodactisk Institut, Proviantgaarden, Copenhagen (Danemark).

Membres :

D^r M. S. KRISHNAN, Mining, Geological and Metallurgical Institute of India, 27 Chowringhee Road, Calcutta (India);

D^r Takesi NAGATA, Geophysical Institute, Tokyo University, Tokyo (Japon).

Secrétaire Général Adjoint : D^r G. D. GARLAND, Department of Physics, University of Alberta, Edmonton, Alberta (Canada).

COMITÉ EXÉCUTIF

Bureau de l'Union :

Prof. V. V. BELOUSSOV (*Président*), Academy of Science of U.S.S.R., 10B Grouzinskaia, Moscow D-56 (U. S. S. R.);

M. G. R. LACLAVERE, 140, rue de Grenelle, Paris 7^e (France);

Prof. J. BARTELS, Geophysikalisches Institut, Herzberger Landstrasse 180, Gottingen (Allemagne);

Prof. J. KAPLAN, Institute of Geophysics, University of California, Los Angeles, 24, California (U. S. A.);

D^r Einar ANDERSEN, Geodactisk Institut, Proviantgaarden, Copenhagen (Danemark);

D^r M. S. KRISHNAN, Mining, Geological and Metallurgical Institute of India, 27 Chowringhee Road, Calcutta (India);

D^r Takesi NAGATA, Geophysical Institute, Tokyo University, Tokyo (Japon).

Président sortant : Prof. J. T. WILSON, Geophysics Laboratory, 49 St George Street, Toronto 5, Ontario (Canada).

Présidents des Associations :

M. C. A. WHITTEN (Association Internationale de Géodésie) U. S. Coast and Geodetic Survey, Department of Commerce, Washington 25, D. C. (U. S. A.);

Prof. P. BYERLY (Association Internationale de Séismologie et de Physique de la Terre) Bacon Hall, University of California, Berkeley 4, California (Etats-Unis);

Prof. H. R. BYERS (Association Internationale de Météorologie et de Physique Atmosphérique) Department of Meteorology, University of Chicago, Chicago 37, Illinois (U. S. A.);

M. V. LAURSEN (Association Internationale de Géomagnétisme et d'Aéronomie) Meteorologisk Institut, Charlottenlund (Danemark);

D^r G. E. R. DEACON (Association Internationale d'Océanographie Physique), National Institute of Oceanography, Wormley near Godalming, Surrey (Great Britain);

D^r H. FRIEDRICH (Association Internationale d'Hydrologie Scientifique) Institut für Meeresforschung am Handelshafen 12, Bremerhaven (Allemagne);

Prof. A. RITTMANN (Association Internationale de Volcanologie) Istituto di Vulcanologia, Università di Catania, Catania, Sicilia (Italie).

COMITÉ DES FINANCES

Président : M. K. H. BEIJ, 69 Morningside Drive, Laconia, N. H. (U. S. A.).

Secrétaire : Prof. T. J. KUKKAMAKI, Geodeettinen Laitos, Boulevardi 40, Helsinki (Finlande).

Membres : Dr M. DOPORTO, Meteorological Service, 44, Upper O'Connell Street, Dublin (Irlande);

Dr J. M. RAYNER, Bureau of Mineral Resources (Geology and Geophysics), P. O. Box 378, City Canberra, A.C.T. (Australia);

R. Father A. ROMANA, Observatorio del Ebro, Apartado 9, Tortosa (Espagne).

ASSOCIATIONS

Association Internationale de Géodésie :

Président : M. C. A. WHITTEN, U. S. Coast and Geodetic Survey, Department of Commerce, Washington 25, D. C. (U. S. A.).

Secrétaire : M. J. J. LEVALLOIS, Association Internationale de Géodésie, 19 rue Auber, Paris 9^e (France).

Secrétaire-Adjoint : Dr F. L. CULLEY, Army Map Service, 6500 Brooks Lane, Washington 25, D. C. (U. S. A.).

Association Internationale de Séismologie et de Physique de la Terre :

Président : Dr Perry BYERLY, Bacon Hall, University of California, Berkeley 4, California (U. S. A.).

Secrétaire : Prof. J. P. ROTHE, Institut de Physique du Globe, 38, boulevard d'Anvers, Strasbourg, Bas-Rhin (France).

Secrétaire-Adjoint : Dr M. BATH, Meteorological Institute, Seismological Laboratory, Uppsala (Sweden).

Association Internationale de Météorologie et de Physique Atmosphérique :

Président : Prof. H. R. BYERS, Department of Meteorology, University of Chicago, Chicago 37, Illinois (U. S. A.).

Secrétaire : Dr W. L. GODSON, Meteorological Branch, Department of Transport, 315 Bloor St. W., Toronto 5, Ontario (Canada).

Association Internationale de Géomagnétisme et d'Aéronomie :

Président : M. V. LAURSEN, Meteorologisk Institut, Charlottenlund (Danemark).

Secrétaire : R. FATHER J. O. CARDUS, Observatorio del Ebro, Apartado 9, Tortosa (Espagne).

Association Internationale d'Océanographie Physique :

Président : Dr G. E. R. DEACON, National Institute of Oceanography, Wormley near Godalming, Surrey (Great Britain).

Secrétaire : Dr B. KULLENBERG, Oceanografiska Institutet, Box 1038, Göteborg 4 (Sweden).

Secrétaire-Adjoint : M. M. EYRIES, Service Hydrographique de la Marine, 304, rue de Belleville, Paris 20 (France).

Association Internationale d'Hydrologie Scientifique :

Président : Dr H. FRIEDRICH, Institut für Meeresforschung am Handelshafen 12, Bremerhaven (Allemagne).

Secrétaire : Prof. L. J. TISON, 61, rue des Ronces, Gentbrugge (Belgique).

Association Internationale de Volcanologie :

Président : Prof. A. RITTMANN, Istituto di Vulcanologia, Università di Catania, Catania, Sicilia (Italy).

Secrétaire : Prof. F. PENTA, Istituto di Geologia Applicata, Facoltà d'Ingegneria, Università, Via Eudossiana, 18, Roma (Italy).

BIBLIOGRAPHIE

Commission Electrotechnique Internationale

Publication 68-1. Deuxième édition. — Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique recommandés pour les pièces détachées pour matériel électronique, 1^{re} partie : Généralités.

Publication 68-2. Deuxième édition. — Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique recommandés pour les pièces détachées pour matériel électronique, 2^e partie : Essais.

Publication 121. Première édition. — Recommandation concernant les fils en aluminium recuit industriel pour conducteurs électriques.

Publication 72-2. Troisième édition. — Recommandations pour les dimensions et puissances normales des moteurs électriques, 2^e partie : Dimensions des flasques-bridés pour moteurs électriques.

Modification n° 1 à la Publication 103. — Recommandations pour condensateurs électrolytiques à électrodes en aluminium d'usage courant.

Publication 71. Troisième édition. — Recommandations pour la coordination de l'isolement.

Publication 120. Première édition. — Recommandations pour les assemblages à rotule et logements de rotule des éléments de chaîne d'isolateurs.

Publication 51. Deuxième édition. — Recommandations pour les appareils de mesure électriques indicateurs et leurs accessoires.

Ces publications sont en vente au Bureau Central de la C.E.I., 1, rue de Varembe à Genève, au prix de F. S. 8 l'exemplaire, plus frais de port pour la Publication 68-1 ; Fr. S. 18 l'exemplaire, plus frais de port pour la Publication 68-2 ; Fr. S. 2 l'exemplaire, plus frais de port pour la Publication 121 ; Fr. S. 6 l'exemplaire, plus frais de port pour la Publication 72-2 ; Fr. S. 1 l'exemplaire, plus frais de port pour la Modification n° 1 à la Publication 103 ; Fr. S. 8 l'exemplaire, plus frais de port, pour la Publication 71 ; Fr. S. 20 l'exemplaire, plus frais de port pour la Publication 120 et de Fr. S. 15 l'exemplaire pour la Publication 51.
