

40. COMMISSION DE RADIO-ASTRONOMIE

Compte rendu des Séances

PRÉSIDENT: J. F. Denisse.

SECRÉTAIRE: R. N. Bracewell.

A. QUESTIONS ADMINISTRATIVES

La Commission a tenu trois séances. les 18 et 21 août de 9^h à 12^h et le 22 août de 9^h à 11^h. Dans toutes ces séances ont été considérées des questions administratives et dans les deux dernières ont été également traitées certaines questions scientifiques qui ne trouvaient pas leur place dans les trois symposiums (UAI no. 15, "Problems of extra-galactic research"; UAI no. 16, "Solar Corona"; et le Philco Symposium,—"Grands Radio-télescopes") organisés à l'occasion de l'Assemblée de l'UAI et où de nombreux aspects des recherches radio-astronomiques ont pu être évoqués. Enfin une séance commune aux Commissions 40 et 28 a eu lieu le 21 août de 14^h à 17^h, où ont été discutés les problèmes d'intérêt commun aux deux Commissions relatifs aux observations radio-astronomiques de grande sensibilité et résolution.

Séance du 18 août 1961

Les questions à l'ordre du jour considérées au cours de cette séance ont porté sur les points suivants:

1. *Draft Report*

Le *Draft Report* a été approuvé avec l'adjonction d'un rapport communiqué par A. P. Molchanov sur les travaux effectués en U.R.S.S. et reproduit en annexe.

2. *Organisation de la Commission*

Pour satisfaire à la nouvelle organisation de l'Union, la Commission a procédé à la désignation d'un Comité d'Organisation. Le Comité de 5 membres proposé par le Président: R. N. Bracewell, C. H. Mayer, V. V. Vitkevitch, G. Westerhout et J. P. Wild, a été adopté sans modification.

3. *Comité "ad hoc" pour la répartition des responsabilités respectives de l'UAI, de l'URSI et du COSPAR (H. C. van de Hulst)*

Sur l'initiative des Présidents des unions intéressées, un comité avait été formé en 1960 pour considérer la division des intérêts et des responsabilités entre la Commission 40 de l'UAI, la Commission V de l'URSI et le COSPAR. Ce comité, composé de: J. H. Oort, Président de l'UAI, D. H. Sadler, Secrétaire-général de l'UAI, L. V. Berkner, Président de l'URSI, E. Herbays, Secrétaire-général de l'URSI, H. C. van de Hulst, Président du COSPAR (rapporteur), un représentant de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., L. G. H. Huxley, A. C. B. Lovell (Commission V) et J. F. Denisse (Commission 40), a présenté un rapport à l'Assemblée Générale de l'URSI en Septembre 1960 à Londres. Ce rapport recommandait essentiellement que, si il est nécessaire que tous les résultats d'importance et d'intérêt commun soient présentés aux assemblées de chacune des Unions, il faut cependant que les discussions scientifiques et les responsabilités soient nettement orientées dans le sens de la vocation particulière de chacune des Unions: les matières considérées à l'URSI étant plutôt rattachées aux questions radio-scientifiques et aux problèmes instrumentaux, et les matières considérées à l'UAI tournées vers la discussion des problèmes plus proprement astronomiques.

4. *Allocations de fréquences pour la Radio-astronomie* (J. F. Denisse, C. L. Seeger).

Depuis la dernière assemblée générale de l'UAI à Moscou la question des allocations de fréquences pour la Radio-astronomie a fait l'objet de plusieurs décisions importantes:

Au cours de sa dernière réunion (Los Angeles, 1958) le CCIR (Comité Consultatif International des Radiocommunications) a entériné dans ses grandes lignes les demandes d'allocations de fréquences formulées par l'UAI à Moscou.

Au cours de sa Conférence Administrative tenue à Genève, en 1959, l'UIT (Union Internationale des Télécommunications) a décidé de reconnaître la Radio-astronomie comme un 'service' officiel, donc autorisé à formuler des demandes d'allocations de fréquences pour son fonctionnement. Dans les actes de cette conférence (*Règlement des Télécommunications*, Genève, Décembre 1959) certaines bandes de fréquences ont été explicitement réservées pour la Radio-astronomie. A part l'importante exception de la bande 1400-1427 Mc/s qui a été réservée à l'usage exclusif et mondial des radio-astronomes, conformément à leurs vœux, toutes les autres allocations sont partielles et généralement locales. Ces premiers résultats ne sont cependant pas négligeables et sont dus essentiellement au fait qu'une représentation permanente des intérêts de la Radio-astronomie (et des Recherches Spatiales) a pu être assurée au cours des trois mois des délibérations de la Conférence de Genève par J. H. Oort, van der Pol, H. C. van de Hulst, C. L. Seeger, J. F. Denisse, J. W. Findlay, R. Coutrez et W. J. G. Beynon.

Pour assurer sur une base permanente la défense des intérêts de la Radio-astronomie, un comité groupant des représentants de l'UAI, de l'URSI et du COSPAR a été constitué par l'ICSU. Ce comité interunion: IUCAF (Comité Inter-Union pour les Allocations de Fréquences) comprend J. H. Oort, V. V. Vitkevitch, A. Unsöld, J. F. Denisse (Président), représentant l'UAI; R. L. Smith-Rose (Secrétaire Général), J. A. Ratcliffe, V. Ilyin, H. Sterky, représentant l'URSI; H. C. van de Hulst, J. P. Hagen, A. P. Mitra, L. G. H. Huxley, représentant le COSPAR.

Depuis sa création, l'IUCAF, qui a obtenu de participer officiellement aux travaux du CCIR et de l'UIT, s'est occupé en particulier de coordonner l'activité des radio-astronomes des différents pays pour la préservation de leurs observations, d'amorcer des discussions pour l'observation dans la bande du Deutérium (320-327 Mc/s), d'assister à la Conférence Européenne de la Radiodiffusion à Stockholm où la préservation de la bande 600-614 Mc/s a pu être partiellement maintenue, d'entreprendre les démarches nécessaires pour que les problèmes radio-astronomiques soient inclus dans l'ordre du jour de la prochaine conférence extraordinaire de l'UIT qui doit se réunir en 1963, de formuler les recommandations nécessaires pour le groupe d'étude no. IV du CCIR qui s'occupe en particulier des questions radio-astronomiques.

Il ressort clairement de ces premiers efforts que la reconnaissance et la défense des intérêts vitaux de la Radio-astronomie ne pourront être obtenus que par un effort permanent de tous les radio-astronomes qui doivent prêter leur concours pour assurer dans chaque pays une liaison entre les radio-astronomes et les autorités responsables des allocations de fréquences. Car il est essentiel qu'à l'échelon national ces autorités soient complètement informées des besoins de la Radio-astronomie.

L'ensemble des données techniques concernant ces problèmes ont été rassemblées par le Secrétaire Général de l'IUCAF. La liste de ces documents et ces documents eux-mêmes peuvent être obtenus sur demande à:

Dr R. L. Smith-Rose, Secrétaire Général de l'IUCAF; 21 Tumblewood Road, BANSTEAD, Surrey, England.

5. *Projet West Ford* (J. F. Denisse, A. E. Lilley)

Le but final de cette entreprise est d'assurer un moyen de télécommunication par l'intermédiaire d'une ceinture de dipôles diffusants placés en orbites circulaires à 3000 km d'altitude environ. Pour tester l'intérêt de ce programme, il est prévu de lancer une ceinture de dipôle expérimentale qui constitue le projet West Ford. La description de ce premier projet et ses effets possibles sur les observations optiques et radio-astronomiques ont fait l'objet d'un ensemble de publications parues dans l'*Astronomical Journal*, **66**, 105-118, avril 1961.

Les promoteurs du projet, appartenant au Lincoln Laboratory, ont demandé au "Space Science Board" de l'Académie des Sciences des U.S.A. d'examiner les incidences possibles de ce projet sur les observations radio-astronomiques en particulier. Les conclusions essentielles de cet organisme sont résumées dans une lettre datée du 11 août 1961 et communiquée à la Commission :

"1. The Project West Ford experiment will constitute no interference to optical or radio astronomy. As a matter of fact, the belt will be barely detectable, even by astronomers with advance information and upon the taking of special efforts for detection. It is true that a belt or belts could be erected which could cause serious interference to astronomical observations; however, the United States Government policy provides that no further launches of orbiting dipoles will be planned until the West Ford results have been analyzed and evaluated and further, will be contingent on the development of necessary safeguards.

"2. The Board will continue its studies of this area of experimentation on behalf of the scientific community. In these studies it will depend on objective and quantitative assessments that constitute the foundation for scientific discussions, recommendations and decisions. These assessments can only be achieved through a carefully controlled, harmless test, and Project West Ford provides a clear opportunity for scientists of all nations to cooperate in making observations to form the basis for an objective understanding of the behavior of an orbiting dipole belt, both in terms of its astronomical properties and of its communication capabilities.

"3. The Board will continue to keep the scientific community everywhere informed and it invites the cooperation and assistance of scientists everywhere who have interest and specialized knowledge in this area. The Board acknowledges with gratitude the assistance of many scientists—both at home and abroad—who have already contributed to its studies."

D'autre part, une déclaration du gouvernement américain exposant la politique qu'il entend suivre concernant les suites à donner à ce projet est également communiquée à la commission :

"The United States Government, in conducting the West Ford Project, will be guided as follows:

"1. No further launches of orbiting dipoles will be planned until after the results of the West Ford experiment have been analyzed and evaluated. The findings and conclusions of foreign and domestic scientists (including the liaison committee of astronomers established by the Space Science Board of the National Academy of Sciences) should be carefully considered in such analysis and evaluation.

"2. Any decision to place additional quantities of dipoles in orbit, subsequent to the West Ford experiment, will be contingent upon the results of the analysis and evaluation and the development of necessary safeguards against harmful interference with space activities or with any branch of science.

"3. Optical and radio-astronomers throughout the world should be invited to cooperate in the West Ford experiment to ascertain the effects of the experimental belt in both the optical

and radio parts of the spectrum. To assist in such cooperation, they should be given appropriate information on a timely basis. Scientific data derived from the experiment should be made available to the public as promptly as feasible after the launching."

Afin d'étudier dans quelles conditions pourrait être observée la ceinture de dipôles expérimentales par certains observatoires radio-astronomiques, un groupe de travail est formé, composé de Lilley, Seeger, Smith, Haddock (rapporteur), McClain, Molchanov, Gold et Blum.

A la suite de ces informations s'engage une discussion générale qui montre que la grande majorité des membres de la Commission est complètement opposée à ce que le projet West Ford soit tenté dans les conditions actuelles, n'étant pas convaincue en particulier que la ceinture de dipôles puisse avoir une durée de vie limitée. Ce point de vue est exprimé dans une résolution proposée par Bondi, Christiansen et Gold, qui est adoptée à l'unanimité par la Commission.

Séance du 21 août 1961

5. *Projet West Ford (suite)*

Le texte de la résolution finalement adoptée par la Commission après discussion et addition d'un préambule, est indiqué dans l'appendice I (résolution 2).

F. T. Haddock expose les conclusions du groupe de travail constitué au cours de la séance précédente et décrit en détail les différents types d'expériences possibles pour étudier la ceinture expérimentale. Celles-ci consistent soit en observations passives, en observations radar ou en expériences effectuées en coopération avec le Lincoln Laboratory. Drake fait remarquer que ces expériences sont d'autant moins difficiles qu'elles pourront être tentées immédiatement après le lancement.

En conclusion une résolution proposée par Seeger et Pawsey est adoptée par 7 voix contre 4 et indiquée dans l'appendice I (résolution 3).

Enfin une troisième résolution proposée par Christiansen (résolution 1 de l'appendice I) qui s'élève d'une manière générale contre toute contamination inconsidérée de l'environnement terrestre est adoptée à l'unanimité par la Commission qui décide de transmettre les trois résolutions pour considération par le Comité Exécutif.

6. *Recommandation pour les allocations de fréquences*

La recommandation concernant les allocations de fréquences (indiquée dans l'appendice II) et proposée par J. P. Hagen est adoptée à l'unanimité. Elle insiste sur l'importance d'inclure la Radio-astronomie au programme de la prochaine Conférence extraordinaire de l'UIT.

7. *Bibliographie*

J. L. Pawsey expose la situation concernant la bibliographie des publications radio-astronomiques; la Commission est unanime à reconnaître la grande valeur d'une liste de résumés des publications complète et publiée avec un minimum de délai. Un groupe composé de Mme M. S. Carpenter et de J. L. Pawsey, R. Fleisher, F. J. Kerr, et G. Westerhout s'est réuni durant l'Assemblée pour étudier cette question: ces recommandations approuvées par la Commission sont les suivantes:

1. Le groupe de Sydney compléterait la compilation de leur série de courts résumés indicatifs pour la période 1957-60 inclusivement (un précédent volume couvre la période 1954-6 inclus).

2. Le groupe de Cornell, avec le support de la National Science Foundation, commencerait la compilation du volume de leurs résumés, plus longs et plus descriptifs, pour l'année 1961.

Ce volume devrait pouvoir être publié en août 1962. Il serait souhaitable que les volumes suivants puissent être publiés sur une base annuelle avec publication aux environs du milieu de l'année suivante. Cette cadence impliquera sans doute la réduction de certains résumés laissée à la discrétion de l'éditeur, et le report à la publication de l'année suivante des publications que l'on n'aura pas obtenues à temps.

3. Le groupe de Sydney continuera à tenir à la disposition des éditeurs de Cornell leur liste hebdomadaire de résumés.

4. La finition des résumés de Cornell pour les années 1954-60 serait laissée à la discrétion de leur éditeur et de la National Science Foundation.

8. *Catalogue des radio sources*

Le problème de la révision des listes de radio sources antérieurement complétées par le Dr J. L. Pawsey et publiée par l'IAU a été examiné par un groupe de radio-astronomes réunis par le Dr D. W. Dewhirst. Les conclusions de ce groupe sont les suivantes:

"A small number of astronomers interested in the precise determination of radio-source positions, and the search for and examination of objects that may be found in their place, met informally on 19 August.

"Present: R. Minkowski, who was asked to lead the discussion, and E. M. and G. R. Burbidge, D. W. Dewhirst (reporter), T. Matthews, B. Y. Mills, M. Ryle, M. Schmidt, and G. J. Stanley.

"Most of those present had felt for some time that the exchange of information between radio and optical astronomers was not working very efficiently. Publication of the radio data is often slow, so that it is difficult for an optical astronomer to get rapidly the total information available about radio position and intensity distribution, which are guides to the most profitable sources to be studied. On the optical side there is the danger that big telescope time may be used inefficiently by the duplication of effort on one object whilst others remain unstudied. These and other difficulties become more serious as the optical objects for study become fainter and the demands on big telescope time heavier.

"It did not seem that the preparation of a new IAU List of Radio Sources would be of value in this connection, since the radio data are still changing and growing rapidly. The need was for one astronomer familiar with both the radio and optical problems to co-ordinate the data and make it available to those who wanted it: *e.g.*, by advising the radio observers of seemingly discordant positions, and optical observers of objects which required study.

"Dr Minkowski agreed to act in this capacity. We urge that all those concerned communicate relevant radio data to him with the least possible delay, or advise him of their intention to make optical studies.

"It was felt that the need could be met adequately by private exchange of information, and that it was not necessary to constitute a formal sub-committee of Commission 40 for the purpose."

9. *Obtention des données radio-astronomiques sous une forme utilisable par des machines à calculer*

Etant donné le développement des observations radio-astronomiques, le Dr F. J. Kerr désire que l'on envisage dès maintenant la possibilité d'obtenir les données radio-astronomiques sur rubans ou cartes perforées, afin qu'elles puissent être plus facilement échangées entre différents observatoires et utilisées sur machines à calculer. Un groupe de travail réuni par F. J. Kerr et comprenant G. Westerhout, E. J. Blum, A. Hewish, B. S. Yapple, F. D. Drake, G. J. Stanley et J. G. Davies a considéré cette question au cours de l'Assemblée. Il a conclu

qu'il suffisait pour l'instant d'assurer la représentation de la Radio-astronomie à la Commission 7 qui considère cette même question dans le cadre de la mécanique céleste, et a chargé le Dr F. D. Drake de réunir la liste des informations déjà obtenues dans différents observatoires sous forme de cartes ou de rubans perforés.

10. *Catalogue des événements solaires*

La Commission approuve le projet exposé par J. P. Wild de publier un catalogue de spectrogrammes dynamiques des événements solaires les plus caractéristiques. Un tel atlas, comprenant de 20 à 30 planches photographiques de haute qualité, pourrait être publié en 1000 exemplaires par exemple sous le couvert de l'UAI. Pour financer cette publication, la Commission adopte la demande de subvention suivante:

"La Commission 40 (Radio-astronomie) demande que l'Union Astronomique Internationale publie un catalogue d'enregistrements panoramiques d'événements radio-électriques solaires. Ce catalogue comprendrait une trentaine de planches photographiques, son tirage pourrait être de 1000 exemplaires; la dépense est estimée à 3000 \$.

"Ce catalogue serait une publication de l'UAI qui en vendrait les exemplaires; elle serait dirigée, sous la responsabilité de la Commission 40, par l'un des observatoires de radio-astronomie engagé dans ce genre d'observations."

Cette demande a été votée à l'unanimité par la Commission 40, mais elle n'a pas reçu l'approbation de la Commission des Finances. Aussi la Commission 40 décide de confier à son Comité d'Organisation l'étude d'un autre moyen de financement de ce catalogue dont l'intérêt dépasse d'ailleurs le cadre des membres de l'UAI.

Séance du 22 août 1961

11. *Quarterly Bulletin of Solar Activity*

A. D. Fokker a accepté d'assurer la suite de S. F. Smerd comme éditeur du *Quarterly Bulletin* pour les événements radio solaires. La Commission exprime sa gratitude pour l'énorme travail accompli par le précédent éditeur et pour le soin et la compétence avec lesquels il a mené à bien ce travail depuis le début de ces publications. Mr Fokker décrit quelques modifications qui seront introduites dans l'édition, modifications qui visent essentiellement à tirer le meilleur parti des progrès accomplis dans la compréhension et la classification des événements radio solaires au cours de ces dernières années.

La Commission 10 responsable au sein de l'UAI de l'édition du *Quarterly Bulletin* a désigné pour assister Mr Fokker un comité consultatif comprenant:

H. Daene, H. W. Dodson-Prince, A. Maxwell, Mme Pick-Gutmann, S. F. Smerd, Tanaka, Troitsky et P. Wild.

Une discussion générale s'est engagée sur l'opportunité de poursuivre les observations actuelles. Il est apparu raisonnable de cesser pendant la période du minimum d'activité solaire certaines observations en particulier les spectrogrammes dynamiques dont le rendement deviendra très faible.

La Commission exprime le voeu que les publications du *Quarterly Bulletin* puissent rattraper le retard qu'elles ont actuellement.

12. *Terminologie*

G. Westerhout porte à la connaissance des membres de la Commission une liste de définitions destinée à normaliser la terminologie utilisée en Radio-astronomie. Cette liste sera publiée en anglais, français, allemand et russe dans les *Zeitschrift für Astrophysik*.

13. *Occultations des radio sources*

D. W. Dewhirst rend compte du travail d'un sous-comité constitué à Paris en 1958 avec lui-même, Ch. L. Seeger, et F. M. McBain Sadler pour étudier la prédiction des occultations des radio sources par la Lune. Le Nautical Almanac Office a envoyé aux observatoires intéressés une liste de prédictions concernant les occultations d'une quarantaine de radio sources au cours de ces dernières années.

14. *Système de référence pour les observations radio-électriques de Jupiter*

Un comité composé de B. F. Burke, H. Smith, A. G. Smith et J. Warwick, qui se chargera de le réunir, est chargé d'étudier le meilleur système de coordonnées à utiliser pour les observations radio-électriques de Jupiter.

15. *Programme d'observations pour le prochain cycle d'activité solaire*

Plusieurs membres de la Commission discutent certains aspects particuliers des observations solaires qu'il serait souhaitable de promouvoir au cours du prochain cycle d'activité solaire.

J. P. Wild traite particulièrement des observations classiques des sursauts solaires; il souligne les difficultés de ces observations et la nécessité d'obtenir simultanément des mesures de distribution de brillance des sursauts en deux dimensions et leur polarisation.

F. T. Haddock expose l'intérêt des observations à partir de véhicules spatiaux qui permettront d'étudier les sursauts radio sur très basses fréquences apportant des indications sur les perturbations de la couronne solaire.

A. Hewish souhaite que les observations de l'occultation de la Nébuleuse du Crabe par la couronne solaire soient poursuivies et si possible accrues.

V. R. Eshleman décrit quelques résultats déjà obtenus par l'étude des échos radar sur le Soleil. Le pouvoir réflecteur de la couronne solaire varie dans de très grandes proportions avec l'activité solaire et ces études qui débutent seulement semblent devoir être du plus haut intérêt.

B. COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

Observations galactiques

G. Westerhout décrit des observations de polarisation du continuum galactique effectuées en Hollande par lui-même et C. L. Seeger. L'homogénéité des vecteurs polarisation observés conduit à penser que l'effet observé est produit dans des régions relativement voisines du Soleil. Des observations similaires par Pauling-Toth, Baldwin et Shakeshaft dans la région qui s'étend au nord du plan galactique au voisinage de la longitude $l = 30^\circ$ ont donné des résultats négatifs.

R. Davies décrit ses recherches sur l'effet Zeeman dans la raie d'absorption sur 21 cm de Cas A; le résultat négatif de ces observations conduit à admettre une valeur maximum du champ magnétique dans le bras galactique égal à 3.10^{-6} gauss.

J. L. Locke, J. A. Galt et C. H. Costain ont effectué des observations sur la raie 21 cm avec le réflecteur de 84 pieds de Penticton (B.C.). Des cartes de distribution de brillance dans la région d'Auriga ont été obtenues à partir des profils obtenus à vitesse radiale constante.

W. E. Howard a examiné la correspondance qui existe entre les vitesses radiales interstellaires déduites des observations optiques et dans la raie 21 cm. Il trouve une dispersion de 4 Km/s dans les différences de vitesse, dispersion qui peut d'ailleurs être d'origine instrumentale.

Observations planétaires

J. Warwick interprète certaines particularités des émissions de Jupiter entre 7 et 35 Mc/s en postulant l'existence d'un dipôle magnétique qui produit dans l'atmosphère de la planète une zone aurorale en forme de U.

Les résultats d'observations de Mercure à 8 000 Mc/s avec le miroir de 85 pieds de l'Observatoire de Michigan sont décrits par W. E. Howard. La température d'antenne obtenue égale à $0^{\circ}.04$ K. correspond à une température du point subsolaire égale à $1050^{\circ} \pm 350^{\circ}$ K.

McClain rapporte des observations de Vénus faites par C. Mayer. Sur 3 cm de longueur d'onde la température de Vénus est trouvée égale à 500° . Sur 8 mm et 4 mm de longueur d'onde la température est égale à 400° .

Observations solaires

A. P. Molchanov rapporte des observations de l'éclipse de soleil du 21 février 1961 effectuées sur les longueurs d'onde 2, 3.2, 4.5, 4.9, 9.2 et 21 cm. Ces mesures ont montré qu'une source située sur le limbe solaire présentait un diamètre de 1' sur toutes les longueurs d'onde sauf sur 21 cm où son diamètre a été trouvé égal à 3'.

S. F. Smerd résume un travail effectué en collaboration avec J. P. Wild et K. V. Sheridan sur les positions relatives et l'origine des harmoniques dans le spectre des sursauts solaires de type II et III. Les observations montrent que l'émission de l'harmonique des types II provient d'une direction qui correspond à une altitude beaucoup plus basse que celle du fondamental. Même tendance pour le type III mais moins concluante. Pour interpréter ce résultat Smerd suppose que l'harmonique est rayonné de préférence vers l'intérieur de la couronne et vu par réflexion sur les couches plus basses. Il montre que l'on peut rendre compte de ce résultat par la théorie de Ginzburg et Zhelezniakov qui suppose que l'harmonique est engendré par diffusion des oscillations de plasma sur les fluctuations de charge thermiques du plasma coronal au cours de laquelle les oscillations de plasma sont couplées au champ de radiation.

P. A. Sturrock propose de reconsidérer la théorie initialement proposée par Smerd et Wild pour la génération du second harmonique dû à la nonlinéarité des oscillations de plasma. Il a montré en effet (*J. Nuclear Energy, Part C, Plasma Physics*, 1961) que les équations auxquelles satisfont les oscillations de plasma non linéaires produisent de préférence le second harmonique (conformément aux observations). Comme on doit s'attendre à ce que le champ E_p de l'onde soit supérieur au champ E_f des fluctuations, on peut penser que l'harmonique produit par non-linéarité, proportionnel à E_p^2 , soit plus important que celui qui est dû à la diffusion, proportionnel à $E_p E_f$.

APPENDICE I. RESOLUTIONS BY COMMISSION 40 FOR THE ATTENTION
OF THE EXECUTIVE COMMITTEE

Resolution 1

Commission 40 views with concern the increasing contamination of the space around the Earth by radiating and scattering objects. It feels that no group has the right to change the Earth's environment in any significant way without full international study and agreement.

Resolution 2

Commission 40 expresses its appreciation for the fact that the plans for project West Ford have been publicly announced well ahead of launching and that it has been stated officially that the U.S. Government policy on further launchings will be guided by the principle that

such projects should not be undertaken unless sufficient safeguards have been obtained against *harmful interference with astronomy*.

Nevertheless, Commission 40 views with the utmost concern the possibility that the belt of dipoles proposed in project West Ford might be *permanent*, and is completely opposed to such an experiment until this question is clearly settled in published papers and time has been given for their study. Whatever the limitations of present radio astronomical equipment, the Commission is inflexibly opposed to any steps that might permanently compromise future development in radio and optical astronomy.

Resolution 3

If the objections of Resolution 2 above can be removed and the experiment West Ford is performed, Commission 40 regards it as essential that the fullest observations of, or experiments on, the properties and variations of the belt be made by all possible means.

Such observations should be made and analyzed according to the highest scientific standards and by means of the best equipment available, bearing in mind that barely detectable signals today may be a great source of interference to future scientific research with more sensitive equipment.

These observations or experiments are likely to be difficult to perform and will in many ways parallel those carried out by the bodies responsible for performing the experiment West Ford. Moreover, much specific information such as precise and up to date ephemeris data will be required in any case. Commission 40 therefore urges the establishment of channels in the IAU to obtain fast and full co-operation among the astronomers making such observations and to provide for world-wide dissemination of the results along accepted standards in scientific research.

Viewing the position taken by the U.S. Government that any decision on later experiments of this type would be contingent on the results of the analysis of the presently proposed experiment, Commission 40 appreciates the offer of the U.S. Government to extend co-operation and, in particular, asks that the U.S. Government grant full privileges to a group of astronomers, acceptable to the IAU to co-operate with project West Ford authorities to perform quantitative experiments and observations using West Ford facilities with the purpose of determining the properties of the belt and its variations with time and position and to assess its impact on present and future research in astronomy and radio astronomy.

APPENDICE II. RECOMMENDATION ON FREQUENCY ALLOCATIONS FOR RADIO ASTRONOMY

Considering that the exclusive allocation of channels for radio astronomy is essential for the successful pursuance of this branch of astronomy,

that in order to be effective one such channel, having a width of at least 1%, should be available in every octave consistent with earlier discussion relating to specific frequencies;

that at present only one world-wide allocation of a channel has been agreed upon;

Proposes that all possible steps be taken to include radio astronomy in the agenda of the proposed extraordinary administrative radio conference of ITU in 1963; and that steps be taken to make allocations for radio astronomy approximately in each octave of the spectrum on a world-wide basis.