

U. R. S. I.

TABLE DES MATIÈRES — CONTENTS

	Pages
XIV^e ASSEMBLÉE GÉNÉRALE — XIVth GENERAL ASSEMBLY :	
Provisional programme for the general session on Space Radio Research	3
COMITÉS NATIONAUX — NATIONAL COMMITTEES :	
France. — Membres officiels des Commissions	4
Italy. — Membership	4
Portugal. — Election	5
South Africa. — National Committee and participating organizations	5
U. S. A. : 1963 Spring meeting	6
Symposium on the Ionospheric Propagation of Very Low Frequency Electromagnetic Waves	16
International Programs in the Atmospheric Sciences ..	17
COMMISSIONS ET COMITÉS — COMMISSIONS AND COMMITTEES :	
Commission I. — Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires	20
Commission III. — Documentation	20
Bibliography	20
Commission V. — Bibliography	21
Project West Ford	21
U.R.S.I. Committee on C.C.I.R. Work — Reference	21
Space Radio Research Committee. — Reference	21
I.U.W.D.S. :	
Report on activities as of 1962	22
Report of the C.I.G.-I.Q.S.Y. Working Group on World Days ..	27

A.I.S.C.-I.Q.S.Y. :

Programme ionosphérique et recommandations pour les Années Internationales du Soleil Calme	31
I.Q.S.Y. Notes	69

COMITÉS INTER-UNIONS — INTER-UNION COMMITTEES :

I.U.C.A.F. : Lettre du Secrétaire Général de l'U.R.S.I. aux Comités Nationaux	70
Letter from the U.R.S.I. Secretary General to National Committees	71
Report on the Xth Plenary Assembly of the C.C.I.R. ..	73
West Ford Project	86
Reference	99

A.G.I. — I.G.Y. :

France. — Documentation	100
United Kingdom. — Bibliography	100

SYMPOSIA :

Symposium U.A.I./U.R.S.I. sur la Galaxie et les Nuages de Magellan	103
--	-----

UNESCO :

Comptes-rendus de congrès scientifiques	104
Scientific Conference Papers and Conferences	105

ACADÉMIE INTERNATIONALE D'ASTRONAUTIQUE :

Décès du Prof. Th. von Karman	106
-------------------------------------	-----

PUBLICATIONS DE L'U.R.S.I. — U.R.S.I. PUBLICATIONS

107

BIBLIOGRAPHIE — BIBLIOGRAPHY

115

XIVth GENERAL ASSEMBLY

Space Radio Research Committee

Provisional Programme for the general session
on Space Radio Research, September 10, 1963, a. m.

Session Chairman : Prof. S. SILVER.

1. General Remarks and Committee Report, S. SILVER.
 2. Ionospheric Research by Means of Satellites and Space Probes,
John H. CHAPMAN, K. MAEDA and R. E. BOURDEAU.
 3. Planetary Research in the Millimetre, Infra-Red and Optical
Region, H. F. WEAVER and S. SILVER.
 4. Space Communications Systems — Results and Problems,
Eugene F. O. NEILL.
 5. Data Acquisition and Data Processing and the Design of Space
Flight Experiments, S. GOLOMB.
-

COMITÉS NATIONAUX

France

Membres Officiels des Commissions

Le Secrétariat Général a été informé des changements suivants intervenus dans la composition du Comité National Français :

Commission I : M. R. WERTHEIMER, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, Institut de Physique, 50, rue Gauthier-de-Châtillon, Lille (Nord).

Commission V : M. J. F. DENISSE, Astronome titulaire de l'Observatoire de Paris-Meudon, Chef des Services de Radioastronomie de Meudon et de Nançay, Observatoire de Meudon (S. & O.).

Commission VI : M. le Colonel Lochard, C.A.S.D., 51, Boulevard Latour-Maubourg, Paris 7^e.

Commission VII : M. P. Grivet, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris, Centre d'Orsay — Laboratoire de Physique Electronique, B. P. n° 4, Orsay (S. & O.).

Italy

Membership

Chairman : Prof. Mario BOELLA, O. di comunicazioni elettriche, Politecnico, Torino (Corso Massimo d'Azeglio 42).

Vice-Chairmen : Prof. Giorgio BARZILAI, Prof. Giuseppe FRANCINI.

Other Members of the Italian National Committee : Prof. Ercole de CASTRO, Prof. Claudio EGIDI, Prof. Emilio GATTI, Prof. Algeri MARINO, Prof. Bruno PERONI, Prof. Giuliano TORALDO DI FRANCIA.

Official Members of the U.R.S.I.'s International Commissions :
Commission I : Prof. Ugo TIBERIO, O. di radiotecnica, Università, Pisa (Via Diotisalvi, 2).

Commission II : Prof. Gaetano LATMIRAL, O. di teoria e tecnica delle onde elettromagnetiche, Istituto Superiore Navale, Napoli (Via Ammiraglio Acton, 38).

Commission III : Prof. Ivo RANZI, O. di propagazione delle onde elettromagnetiche, Scuola Superiore di Telegrafia e Telephonia, p/o Istituto Superiore delle Poste e delle Telecomunicazioni, Roma (Viale di Trastevere, 189).

Commission IV : Prof. Ascanio NIUTTA, Doc. in comunicazioni elettriche, Università, Roma (Soc. « Italcable », Roma, Via Calabria, 46-48).

Commission V : Prof. Guglielmo Righini, O. di astronomia, Università, Firenze (Via S. Leonardo, 75).

Commission VI : Prof. Francesco CARASSA, Str. di comunicazioni elettriche, Politecnico, Milano (Piazza Leonardo da Vinci, 32).

Commission VII : Prof. Nello CARRARA, O. di onde elettromagnetiche, Università, Firenze (Via Panciaticchi, 56).

Portugal

Election

Nous avons le plaisir d'annoncer à nos lecteurs que le Prof. H. Amorim Ferreira, Président du Comité National Portugais de l'U.R.S.I. et Directeur du Service National de Météorologie du Portugal, a été élu Président de l'Académie nationale des Sciences de ce pays pour l'année 1963.

Nous adressons toutes nos félicitations au Professeur H. Amorim Ferreira pour cette consécration scientifique.

South Africa

NATIONAL COMMITTEE FOR U.R.S.I. AND PARTICIPATING ORGANISATIONS

Membership :

Dr. F. J. HEWITT, National Institute for Telecommunications
Research : Council for Scientific and Industrial Research.

Mr. A. BIRRELL, South African Department of Posts and Telegraphs.

Prof. G. R. BOZZOLI, University of the Witwatersrand.

Prof. J. A. GLEDHILL, Rhodes University.

Prof. W. E. Phillips, University of Natal.

The Committee is responsible to the Council for Scientific and Industrial Research Advisory Committee on International Co-operation in Science. Secretarial services are provided by the Scientific Co-operation Division, Council for Scientific and Industrial Research, P. O. Box 395, Pretoria.

Participating Organisations :

Department of Physics : Rhodes University, Grahamstown.

Department of Physics : University of Natal, Durban.

Department of Electrical Engineering : University of the Witwatersrand, Johannesburg.

Bernard Price Institute for Geophysical Research : University of the Witwatersrand, Johannesburg.

Magnetic Observatory — Department of Lands : Hermanus.

National Institute for Telecommunications Research : Council for Scientific and Industrial Research, Johannesburg.

South African Department of Posts and Telegraphs.

U. S. A.

1963 SPRING MEETING

Washington D. C., April 29-May 2

LIST OF PAPERS SUBMITTED TO THE TECHNICAL SESSIONS

Space Probing and Communications (all Commissions).

1. Space Probing and Communication — H. DRYDEN, Nasa.
2. Interplanetary Communications — W. H. PICKERING, California Institute of Technology, Pasadena.
3. Problems in Space Communication — S. REGIER, Rand Corporation.
4. Optical and Infra-Red Masers and their Applications — G. F. SMITH, Hughes Research Laboratories.

5. Radar Studies of the Solar System — A. M. PETERSON, Stanford University.

Highlights of the Commission I Report to the 1963 General Assembly.

- 1-1-1. Attenuation, Impedance, and Phase Shift Standards and Measurement Methods — R. W. BEATTY, National Bureau of Standards, Boulder, Colo.
- 1-1-2. Radio Frequency and Microwave Power Measurement — G. F. ENGEN and N. T. LARSEN, National Bureau of Standards, Boulder, Colo.
- 1-1-3. Pulsed and CW Sinusoidal Voltage and Current Measurements — M. C. SELBY, National Bureau of Standards, Boulder, Colo.
- 1-1-4. Radio Noise Measurement Methods and Standards. — W. M. MUMFORD, Bell Telephone Laboratories, Whippany, N. J.
- 1-1-5. Measurements at Millimeter and Submillimeter Wavelengths — R. G. FELLERS, Dean of Engineering, University of South Carolina.
- 1-1-6. Measurements and Standards Laboratories in the United States — C. E. WHITE, A.V.C.O. Corp., Wilmington, Mass.

Radio Measurements (Commission I).

- 1-2-1-. A Coaxial Amplitude-Intensive Phase Detection System — R. W. BURTON, Gordon McKay Laboratory, Harvard University.
- 1-2-2-. Analytical Technique for the Correction of Near-Field Antenna Measurements Made with an Arbitrary but known Measuring Antenna — D. M. KERMS, National Bureau of Standards, Boulder, Colo.
- 1-2-3-. The Accurate Measurement of Capacitors Smaller than 1 Picofarad — A. KAMAL and R. M. SHOWERS, The Moore School of Electrical Engineering, University of Pennsylvania, Philadelphia, Pa.
- 1-2-4. Experimental Calibration of Electric Antennas in the Ionosphere — N. BRICE and R. L. SMITH. — Radioscience Laboratory, Stanford University.
- 1-2-5. On the Direct Measurement of Ambient Electron Density and Temperature in the Outer Magnetosphere and Interplanetary Space — R. F. MLODNOSKY, Radioscience Laboratory, Stanford Univ., and L. H. RORDEN, Stanford Research Institute, Menlo Park, Calif.
- 1-2-6. An In-Situ Probe System for the Measurement of Ionospheric Parameters — R. T. BETTINGER and S. F. SINGER, Department of Physics and Astronomy, University of Maryland, College Park, Md.
- 1-2-7. Theoretical Determination of the Impedance Characteristics of a Capacitive Ionospheric Rocket Probe — J. R. HERMAN, Ionosphere Research Laboratory, The Pennsylvania State Univ., University Park, Pa.

Transhorizon Propagation (Commission II).

- 2-1-1. A Radio Investigation of Tropospheric Anisotropy — R. Bolgiano, Jr., School of Electrical Engineering, Cornell University.
- 2-1-2. TRANSHORIZON Propagation Measurements and stimulated Angular Response Patterns, Part I — J. W. STROHBEHN and A. T. WATERMAN, Jr., Stanford Electronics Laboratories, Stanford University, Stanford, Calif.
- 2-1-3. Transhorizon Propagation Measurements and Simulated Angular Response Patterns, Part II — J. W. STROHBEHN and A. T. WATERMAN, Jr., Stanford Electronics Laboratories, Stanford University, Stanford, Calif.
- 2-1-4. Measurement of Tropospheric and Ionospheric Refraction Using Satellite Radio Transmissions — J. H. GIBBS, Smyth Research Associates, San Diego; and B. BAILIN, U.S.A.F. Rome Air Development Center.

Propagation Theory and Models (Commission II).

- 2-2-1. Radio Communication Within the Earth's Crust — C. R. BURROWS, Radio Engineering Laboratories, Inc., Bethesda, Md.
- 2-2-2. VLF and LF Fields Propagating Near and Into a Rough Sea — R. M. LERNER and J. MAX, Lincoln Laboratory, Massachusetts Institute of Technology.
- 2-2-3. A Statistical-Normal-Mode Theory of Transhorizon Duct-Scatter Propagation — W. S. AMENT, Electromagnetic Research Corporation, 5001 College Avenue, College Park, MD.
- 2-2-4. Effect of Internal Atmospheric Oscillations on Radio Propagation — John B. SMYTH, Smyth Research Associates.
- 2-2-5. Reflections From a Smooth Exponential Atmosphere — K. BULLINGTON, Bell Telephone Laboratories, Murray Hill, N. J.
- 2-2-6. An Application of the Methods of Quantum Field Theory in Statistical Theory of Waves — K. FURUTSU, National Bureau of Standards, Boulder, Colo.

Reception of Diffuse Radiation (Commission II).

- 2-3-1. The Apparent Temperature of Isolated Objects — W. H. PEAKE, Department of Electrical Engineering, The Ohio State University.
- 2-3-2. Characteristics of Trackable Radar Angels — T. H. ROELOFS, School of Electrical Engineering, Cornell University.
- 2-3-3. Some Remarks on the Nature and Origin of Trackable Radar Angels — D. B. RAI, School of Electrical Engineering, Cornell University.

Antipodal and Round-the-World Propagation (Commission III).

- 3-2-1. Ray Modes in a Spherically Stratified Ionosphere — J. M. KELSO, A.C.F. Industries-Electro-Physics Laboratories, Hyattsville, Md.

- 3-2-2. Further Verification of a Theory of Around-the-World HF Propagation Modes — R. B. FENWICK, and O. G. VILLARD, Jr., Radioscience Laboratory, Stanford University, Calif.
- 3-2-3. Measurement of Antipodal and Circulating Signals — H. F. BUSCH, A.C.J. Industries-Electro-Physics Laboratories, Hyattsville, Md.; and P. M. BANKS, O.N.R., Washington, D. C.
- 3-2-4. High Frequency Antipodal Radio Propagation — N. C. GERSON, A.R.P.A.; J. B. WEBSTER, U.S.A.F.; J. G. HENGEN and R. M. PIPP, Department of Defense, Washington, D. C.
- 3-2-5. An Experimental Investigation of Signal Strength in the Area Around a Transmitter's Antipode — J. B. WEBSTER, U.S.A.F., and R. M. PIPP, Dept. of Defense, Washington, D. C.
- 3-2-6. Numerical Prediction of High Frequency Communication Modes — M. A. SHEA, A.V.C.O. Corporation, Wilmington, Mass.
- 3-2-7. Great Circle and Deviated-Path Observations on CW Signals Using a Simple Technique — K. SILBERSTEIN and F. H. DICKSON, Army Signal Radio Propagation Agency, Ft. Mammouth.

Plasma Instabilities and other Topics (Commissions III and IV).

- 3-3-1. Field Aligned *E*-Region Irregularities Identified with Acoustic Plasma Waves — K. L. BOWLES, B. B. BALSLEY, and R. COHEN, National Bureau of Standards, Boulder, Colorado.
- 3-3-2. The Two-Stream Plasma Instability as a Source of Irregularities in the Ionosphere — D. T. FARLEY, Jr, National Bureau of Standards, Boulder, Colo.
- 3-3-3. Excitation of Field-Aligned Sound Waves by Electron Streams — O. BUNEMAN, Stanford Electronics Laboratories, Stanford University.
- 3-3-4. Factors Controlling the Shape of the Upper F Region under Daytime Equilibrium Conditions — J. S. NISBET, Ionosphere Research Laboratory, The Pennsylvania State University, University Park, Pa.
- 3-3-5. A Polar Circling Balloon Observatory of the I.Q.S.Y. Program — J. R. WINCKLER, School of Physics, University of Minnesota.

Ionospheric Electron Distribution (Commission III).

- 3-4-1. Collisional Detachment and the Formation of an Ionospheric C Region — E. T. PIERCE, Stanford Research Institute, Menlo Park, Calif.
- 3-4-2. Measurements of Electron Density Profile in the Nighttime E Region — L. G. SMITH, Geophysics Corporation of America, Bedford, Mass.
- 3-4-3. The Electron Density Distribution in the F₂ Layer of the Ionosphere in Winter — J. O. THOMAS, Radioscience Laboratory, Stanford University.

- 3-4-4. The Effect of Diffusion on the Equilibrium Electron Density Distribution in the F Region Near the Magnetic Equator as a Function of Sunspot Number — R. A. GOLDBERG, Ionosphere Research Laboratory, The Pennsylvania State University, University Park, Pa.
- 3-4-5. Variations in the Daytime Equilibrium F Region over the Solar Cycle — John S. NISBET, Ionosphere Research Laboratory, The Pennsylvania State University, University Park, Pa.
- 3-4-6. Latitude Variation of the Parameters of the Nighttime F Region — T. P. QUINN and J. S. NISBET, Ionosphere Research Laboratory, The Pennsylvania State University, University Park, Pa.
- 3-4-7. Variability of $h'E$ and f_oE at Washington, D. C. — V. R. NOONKESTER.

Miscellaneous Topics (Commission III).

- 3-5a-1. Calculated Characteristics of an Inhomogeneous D layer at VLF — J. R. WAIT and L. C. WALTERS, National Bureau of Standards, Boulder, Colo.
- 3-5a-2. Night-Time VLF Phase Anomalies Associated with Magnetic Variations — A. G. JEAN and D. D. CROMBIE, National Bureau of Standards, Boulder, Colo.
- 3-5a-3. A Study of D-Region by Phase Interaction — A. J. FERRARO, H. S. LEE and S. WEISBROD, Ionosphere Research Laboratory, The Pennsylvania State University, University Park, Pa.
- 3-5a-4. An Experiment with Low Power Ionosonde Equipment — H. F. BUSCH and J. A. GREEN, A.C.F. Industries-Electro-Physics Laboratories, Hyattsville, Md.
- 3-5a-5. A Statistical Study of Apparent Horizontal Ionospheric Movements Using 300 KC/S Radio Waves — H. S. LEE and S. A. BOWHILL, Ionosphere Research Laboratory, The Pennsylvania State University, University Park, Pa.
- 3-5a-6. A Study of Ionospheric Drifts Using Radio Fading Data — D. G. YERG, Michigan College of Mining and Technology.
- 3-5a-7. The Tornado Pulse Generator — A Reality — H. L. JONES, Atmospheric Laboratory, Oklahoma State University.

Scattering Phenomena (Commission III).

- 3-5b-1. The Effect of Collisions on the Incoherent Scattering of Radio Waves by a Plasma — J. P. DOUGHERTY, Department of Applied Mathematics and Theoretical Physics, University of Cambridge, (U. K.); and D. T. FARLEY, Jr., National Bureau of Standards, Boulder, Colo.
- 3-5b-2. T_e/T_i in the Equatorial F-Region — K. L. BOWLES, R. W. KNECHT, and T. E. VAN ZANDT, National Bureau of Standards, Boulder, Colo.

- 3-5b-3. Some Interesting Features of the Spectra and Total Scattered Power for Incoherent Scattering — D. R. MOORCROFT, Radio-science Lab., Stanford University, Stanford, Calif.
- 3-5b-4. Incoherent Scatter at High Latitudes — W. L. FLOCK, University of Alaska.
- 3-5b-5. Radar Detection of No^+ in the E-Region — L. COLIN, A. A. BURNS, and V. R. ESHLEMAN, Radioscience Lab., Stanford Univ.
- 3-5b-6. On a Remarkable Correlation Between Whistler-Mode Propagation and HF Northscatter — L. COLIN and G. CARPENTER, Radioscience Laboratory, Stanford Univ.

Man-Made Ionospheric Perturbations; High Latitude Radio Phenomena (Commission III).

- 3-6-1. VLF Disturbances and Trapped Beta Rays from High-Altitude Nuclear Explosions — A. J. ZMUDA, B. W. SHAW, and C. R. HAAVE, The Applied Physics Laboratory, The Johns Hopkins University.
- 3-6-2. Midlatitude Decametric Wave-length Absorption Events of July 9, 1962 — R. M. STRAKA, P. G. ELKINS, and H. A. STRICK, U.S.A.F., Cambridge Research Labs.
- 3-6-3. Areas of Enhanced D Layer Ionization Caused by Radiation Belt Electrons — G. J. GASSMANN, U.S.A.F., Cambridge Research Laboratories.
- 3-6-4. A Synoptic Comparison of High Latitude Sporadic E Occurrence Between the Hemispheres — S. M. BERNSTEIN and T. M. NOEL, A.V.C.O. Corporation, Wilmington, Mass.
- 3-6-5. Satellite and Ground Station Studies of the Aurora and the Auroral Ionosphere — L. OWREN and A. E. BELON, University of Alaska.
- 3-6-6. Comments on Precipitation Static in Antarctica — J. R. HERMAN, A.V.C.O. Corp., Wilmington, Mass.
- 3-6-7. POLAR-Cap and Auroral-Zone Absorption Effects on HF Arctic Propagation Paths — R. D. HUNSUCKER, University of Alaska.

Satellite-To-Ground Propagation (Commission III).

- 3-7-1. A Comparison of Methods Used in the Reduction of Satellite Data Relating to the Ionosphere — O. K. GARRIOTT and F. DE MENDONCA, Radioscience Lab., Stanford University.
- 3-7-2. Satellite to Earth Radio Propagation Via a Pederson-Ray Mode — C. Leonard BENNETT, Jr. and G. S. SALES, Lowell Technological Institute Research Foundation, Lowell, Mass.
- 3-7-3. Changes and Irregularities in Ionospheric Electron Content deduced from Explorer VII Polarization Fades — E. A. MECHTLY and F. A. RODRIGUE, N.A.S.A., Huntsville, Alabama.
- 3-7-4. H. F. Propagation Above and Through the Ionosphere — R. J. DESMOND, Raytheon Company, Norwood, Mass.

3-7-5. Ionosphere Electron Density Profile Obtained from Missile Tracking System — Louis HAYDEN, Pan American World Airways, U.S.A.F., Atlantic Missile Test Center.

-7-6. Synoptic Variations and Vertical Profiles of Large-Scale Ionospheric Irregularities — R. G. MERRILL, R. S. LAWRENCE, N. J. ROPER, National Bureau of Standards, Boulder, Colorado.

Topside Ionospheric Sounding (Commission III and IV).

4-1-1. Topside Sounder Measurements of the Distribution of Electrons in the Ionosphere — L. J. BLUMLE, R. J. FITZENREITER, S. J. BAUER and J. E. JACKSON, N.A.S.A.-Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Md.

4-1-2. Analysis of Topside Sounder Data From the Alouette Satellite — R. J. FITZENREITER, L. J. BLUMLE and J. E. JACKSON, N.A.S.A.-Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Md.

4-1-3. Transionospheric High-Frequency Signals from the S27 Topside Sounder — R. S. WERNER, N. R. L., Washington, D. C.

4-1-4. The Calculation of Electron Density Profiles from «Topside Sounder» Records — J. O. THOMAS and A. R. LONG, Cavendish Laboratory, Cambridge University (U. K.) and D. WESTOVER, Radioscience Laboratory, Stanford University.

4-1-5. The Interpretation of Topside Spread-F — W. CALVERT, Montana State College and National Bureau of Standards, Boulder, Colo.

4-1-6. Direct Conversion of Topside Ionograms to Exponential Electron Profiles — P. R. ARENDT and A. PAPAYOANOU, U. S. Army Research and Development Agency.

4-1-7. A Flexible Method to Reduce Virtual Heights to True Heights — J. R. DOUPNIK, Ionosphere Research Laboratory, The Pennsylvania State University, University Park, Pa.

Particles and Waves in the Magnetosphere and Interplanetary Medium (Commission IV).

4-2-1. High Latitude Emissions Generated by Secondary Auroral Electrons — E. UNGSTRUP, Radioscience Laboratory, Stanford Univ.

4-2-2. Diurnal Variation of Hydrogen Concentrations in the Exosphere — T. N. L. PATTERSON and W. B. HANSON, Southwest Center for Advanced Studies, Dallas.

4-2-3. The Distribution of Interplanetary Neutral Hydrogen — T. N. L. PATTERSON, F. S. JOHNSON and W. B. HANSON, Southwest Center for Advanced Studies, Dallas.

4-2-4. Magnetospheric Circulation Caused By Shock Waves — C. O. HINES and A. NISHIDA, University of Chicago.

4-2-5. Hydromagnetic Shock Structure and Observations of the Solar Wind — J. W. KERN, The Rand Corp., Santa Monica, Calif.

4-2-6. The Magneto-Ionic Theory at Hydromagnetic Frequencies — H. G. BOOKER, Stanford Research Institute, Menlo Park, Calif.

- 4-2-7. Propagation of Audio Frequency Radio Waves to the Arctic —
E. UNGSTRUP, Radioscience Laboratory, Stanford University.

Stimulated Emission in the Magnetosphere (Commission IV).

- 4-4-1. Alouette Observations of Whistlers and Ionospheric Noise —
R. E. BARRINGTON and J. S. BELROSE, D. R. T. E., Defense Research
Board, Ottawa, Canada.
- 4-4-2. Chorus, Hiss, and other Ionospherics at Stations of the « Whistlers-
East » Network — T. LAASPERE, M. G. MORGAN and W. C. JOHNSON,
Thayer School of Engineering, Dartmouth College.
- 4-4-3. Whistler-Triggered Periodic VLF Radio Noise from the Upper
Atmosphere — R. A. HELLIWELL, Radioscience Lab., Stanford
University.
- 4-4-4. Artificially Stimulated VLF Emissions and Equatorial Whistlers
Observed on the U.S.N.S. Eltanin — J. KATSUFRAKIS and R. A.
HELLIWELL, Radioscience Lab., Stanford University.
- 4-4-5. The VLF Pulsations : A new Class of VLF Emissions — R. M. GALLET,
J. KOCH and W. CARSON, National Bureau of Standards, Boulder,
Colo.
- 4-4-6. Observations of VLF Emissions and Whistlers at Magnetically
Conjugate Points — J. A. KOCH and R. M. GALLET, National Bureau
of Standards, Boulder, Colo.
- 4-4-7. A Mechanism for the Production of Certain Types of VLF Emissions
— F. HANSEN, National Bureau of Standards, Boulder, Colo.

Radio Astronomy.

- 5-1-1. Microwave Radiometer Design as Affected by Radio Astronomy
Frequency Allocations — E. KENNEY and E. F. MCLAIN, N. R. L.,
Washington, D. C.
- 5-1-2. Venus Radar Polarization Experiment — G. LEVY and D. SCHUSTER,
Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology.
- 5-1-3. Radar Observations of Mars and Venus at 38 MCPS — R. P. INGALLS,
J. C. JAMES, L. P. RAINVILLE and J. B. STEELE, Lincoln
Laboratory, Massachusetts Institute of Technology.
- 5-1-4. Lunar Measurements with a High Resolution Radar — W. MEHURON,
Radio Corporation of America, Moorestown, N. J.
- 5-1-5. The Structure of Cygnus A — G. SWARUP, Tata Inst. of Fundamental
Research, Bombay, India ; and A. R. THOMPSON and R. N. BRACE-
WELL, Stanford Radio Astronomy Institute, Stanford University.
- 5-1-6. The Cygnus X Complex — L. A. HIGGS, National Research Council,
Ottawa, Canada.
- 5-1-7. Satellite Measurements of Cosmic Radio Intensities at Frequencies
Less than 12 MC/S — T. R. HARTZ, D. R. T. E., Defense Research
Board, Ottawa, Canada

- 5-2-1. Survey of the Polarization of the Jovian Decameter Radiation — W. M. SHERRILL, Southwest Research Inst., San Antonio, Texas.
- 5-2-2. Occultation of Crab Nebula by Solar Corona in June 1962 — Santimay BASU and John P. CASTELLI, U.S.A.F. Cambridge Research Laboratories.
- 5-2-3. A Five-Year Summary of Radar Meteor Counts — P. M. MILLMAN and B. A. MCINTOSH, National Research Council, Ottawa, Canada.
- 5-2-4. A Sudden, Large Decrease in Ionospheric Columbar Content — J. A. KLOBUCHAR and H. E. WHITNEY, U.S.A.F. Cambridge Research Laboratories.
- 5-2-5. Radio-Star Scintillations at Cygnus Rise and Set — H. SILVERMAN, W. KIDD, J. CASTELLI, J. AARONS, U.S.A.F. Cambridge Research Laboratories.
- 5-2-6. A Phenomenological Study of Scintillation on Satellite Radio Signals — K. C. YEH, G. W. SWENSON, JR. J. P. McCLURE, University of Illinois.

Target Measurement and Identification (Commission VI).

- 6-1-1. Estimation of Classical Point Targets — P. SWERLING, Conductron Corporation, Los Angeles, Calif.
- 6-1-2. Estimation of Targets Spread in Range or Doppler Only — M. J. LEVIN, Lincoln Laboratory, Massachusetts Institute of Technology.
- 6-1-3. Estimation of Targets Spread in Both Range and Doppler — T. KAILATH, Stanford University and University of Calif.
- 6-1-4. Range-Doppler Mapping in Radar Astronomy — R. GOLDSTEIN, Calif. Inst. of Tech.
- 6-1-5. Target Mapping Using Range-Doppler Histories — L. J. CUTRONA, Conductron Corp. Ann Arbor, Mich.

Electromagnetic Theory (Commission VI).

- 6-2-1. Radiation from a Uniformly Moving Distribution of Electric Charge in an Anisotropic Plasma — H. S. TUAN and S. R. SESHADRI, Gordon McKay Laboratory, Harvard University.
- 6-2-2. Electromagnetic Waves Guided by a Uniaxially Anisotropic Plasma Slab — F. M. LABIANCA and L. O. GOLDSTONE, Prof. GOLDSTONE died February 6, 1963, Department of Electrical Engineering, Polytechnic Institute of Brooklyn.
- 6-2-3. Surface Waves on a Plasma Transition Layer — P. HIRSCH and J. SHMOYS, Microwave Re. Inst., Polytechnic Inst. of Brooklyn.
- 6-2-4. Intensity Distribution Near the Focus of a Tapered Microwave Lens — F. H. NORTHOVER, Carleton University, Ottawa, Canada.
- 6-2-5. Signal Attenuation at Re-Entry — F. J. TISCHER, Research Inst. University of Alabama.

- 6-2-6. The Effect of Wrinkles on the Scattering Properties of a Sphere — F. J. TISCHER, Research Institute University of Alabama.
- 6-3-1. On the Relation Between Leaky Waves and Lateral Waves — L. B. FELSEN and T. TAMIR, Dept. of Electrophysics, Polytechnic Inst. of Brooklyn.
- 6-3-2. A New Technique for Solving a Class of Boundary Value Problems — R. MITTRA and J. R. PACE, Dept. of Electrical Engineering, University of Ill.
- 6-3-3. Propagation in Generalized Gyrotropic Media — V. H. RUMSEY, University of Calif., Berkeley.
- 6-3-4. New Scattering Theorems for Absorbers — V. H. WESTON, Conductron Corporation, Ann Arbor, Mich.
- 6-3-5. Periodic Structures Excited by a Line Source — A. SIGELMANN and OSHIMARU, Dept. of Electrical Eng., University of Wash.
- 6-3-6. Scattering of Unidirectional Surface Waves — S. R. SESHADRI Gordon McKay Laboratory, Harvard University.
- 6-3-7. A Numerical Investigation of Scattering of Radiation of an Asymmetric Source by a Circular Cylinder — N. R. ZITRON, Purdue University and Mathematics Research Center — U. S. Army, University of Wisconsin; and J. DAVIS, Mathematics Research Center—U. S. Army, University of Wisconsin.

Antennas and Arrays (Commission VI).

- 6-4-1. The Theory of Broadside Arrays — W. P. KING, Gordon McKay Laboratory, Harvard University, and SHELDON S. SANDLER, Gordon McKay Laboratory, Harvard University and Northeastern University, Boston, Mass.
- 6-4-2. An Array Modeling Technique — R. F. PACKARL, J. D. RODGERS, and J. W. SHERMAN, Electronic Communications, Inc. Timonium, Md.
- 6-4-3. Certain Features of Non-Uniformly Spaced Arrays as Synthesized by a Digital Computer — A. L. SNOVER and A. J. FERRARO, Electrical Engineering Department, The Pennsylvania State University, University Park, Pa.
- 6-4-4. Pseudo Random Density-Tapered Arrays — John W. SHERMAN and M. I. SKOLNIK, Electronic Communications, Inc., Timonium, Md.
- 6-4-5. An Experimental Investigation of the Behavior of a Dipole Antenna Near the Interface Between a Conducting Medium and Free Space — K. IZUKA Gordon McKay Laboratory, Harvard University.
- 6-4-6. Driving-Point Impedance of a Short Cylindrical Antenna in the Anisotropic Ionosphere — W. E. BLAIR, University of New Mexico.

**SYMPOSIUM ON THE IONOSPHERIC PROPAGATION
OF VERY LOW FREQUENCY
ELECTROMAGNETIC WAVES**

August 12-14, 1963

A Symposium on the Ionospheric Propagation of VLF Electromagnetic Waves will be held at the Central Radio Propagation Laboratory, National Bureau of Standards, Boulder, Colorado, U. S. A., on August 12, 13 and 14, 1963. This will be a continuation of an earlier Symposium on the Propagation of VLF Radio Waves held in 1957 at Boulder, Colorado. Members of the Technical Program Committee are : D. D. Crombie (*Chairman*), J. S. Belrose, W. T. Blackband, J. K. Hargreaves, R. A. Helliwell, A. G. Jean, and J. R. Wait.

The Symposium will be devoted to subjects of current importance in terrestrial VLF propagation with emphasis being placed on the effects of the ionosphere. Subjects to be covered will include :

1. Properties of the D-region of the ionosphere : formation, diurnal and seasonal behavior, high latitude effects, measurements of electron density profiles, etc.,

2. Theory of propagation : mode theory, effects of the earth's magnetic field, horizontal stratification of the ionosphere, mode excitation factors, height gain factors, attenuation and phase velocity, etc.,

3. VLF propagation under normal and disturbed conditions : experimental observations of VLF ionospheric reflection coefficients, attenuation rates and excitation factors, diurnal phase changes, non-reciprocity effects of solar flares and high altitude nuclear explosions, etc.

Leading workers in the above fields are being invited to give the majority of the papers but provision will be made for short contributed papers. Authors wishing to submit original papers in the above fields are invited to send their contributions, in form prescribed below, to Mrs. D. Belsher, Secretary, VLF Symposium, Room 3420, National Bureau of Standards, Boulder, Colo., U. S. A.

Further informations are available at the same address.

INTERNATIONAL PROGRAMS IN THE ATMOSPHERIC SCIENCES

The following letter has been received from the Geophysics Research Board, U. S. A. National Academy of Science.

« A copy of a report entitled an Outline of International Programs in the Atmospheric Sciences prepared by the *ad hoc* Committee on International Programs in Atmospheric Sciences and Hydrology under the aegis of the Geophysics Research Board, in enclosed. Your attention is invited to the Preface by the *ad hoc* Committee's chairman, Dr. Sverre Pettersen, and to the Note immediately following, in which the background of the study and its preliminary nature are pointed out : the report is considered tentative and is intended to afford a point of departure for discussions not only with colleagues in other countries but in the United States. »

The preface and note mentioned in this letter are as follows :

PREFACE

In September 1961, the President of the United States laid before the United Nations a four-point program for the peaceful uses of outer space to be developed under the auspices of the United Nations. A resolution embodying this program was approved unanimously by the Sixteenth Session of the General Assembly in December 1961. The first part of the Resolution is concerned with questions of law and order in outer space ; the second part deals with general scientific cooperation related to outer space ; the third part proposes an international cooperative effort to advance the state of the atmospheric sciences, to explore the possibility of large-scale weather modification, and to develop forecasting capabilities ; and the fourth part calls for collaboration amongst nations in a global system of communication satellites.

Early in 1962, the President of the National Academy of Sciences, Dr. Detlev W. Bronk, appointed the *ad hoc* Committee on International Programs in Atmospheric Sciences and Hydrology, under the Geophysics Research Board, to develop a proposal for an international program in response to the third part of the U.N. resolution. It was intended that the Academy's proposal should represent the views of American scientists, provide advice to the appropriate United States Government agencies, and serve as a

basis for discussion with an international forum of interested scientists.

The present report provides an outline of an international program in the atmospheric sciences. A similar program for research in hydrology is described in a separate report. It has been most gratifying to observe that the expanding interests in both fields have led to the recognition of much ground that can best be explored through collaboration between hydrologists, oceanographers, and meteorologists. It has been equally gratifying to see that the interests of meteorology are rapidly expanding toward greater heights, and tend to merge with related branches of aeronomy and planetary physics. The programs outlined in this report reflect these trends.

On account of the enormous width of the field covered by the atmospheric sciences and their many interactions with related geophysical fields, this report has no claim to completeness. Instead of attempting to cover all fields uniformly, it has been found preferable to pay particular attention to certain problem areas of great scientific challenge and practical importance within which progress will depend upon an increased measure of collaboration between scientists in different lands as well as cooperation between governments; it is foreseen, therefore, that the programs here proposed will result in new demands on the services of the International Council of Scientific Unions and the World Meteorological Organization.

Throughout this volume, attention has been given to the benefits that will result from scientific research to the development of a world-wide system of meteorological services. While recognizing the immense importance of such development to meet new needs resulting from the present growth of the world population and expansion of our civilization, the Committee has considered it not to be within its sphere of competence to discuss specific service problems and to recommend on organizational matters. It is desired, however, to emphasize the paramount importance : (i) of close cooperation between academic institutions engaged in atmospheric science research and meteorological service organizations ; (ii) of provision for oriented fundamental and applied research within the service organizations themselves ; and (iii) of concerted efforts by the academic and service communities to promote educational programs that will attract young talent.

It is my great pleasure to place on record my grateful thanks to all those who contributed to this report. Since the number of persons is very large, I can here only refer to the lists in Appendix A, for to mention some would do injustice to others. Nevertheless, I must be permitted to express my warm thanks to Mr. John R. Sievers, Executive Secretary of the Committee on Atmospheric Sciences, for his generous advice and his assistance in maintaining liaison with interested organizations; to Mr. Marshall V. Jamison, of the Rand Corporation, for many valuable suggestions; and to Mr. George D. Lukes, of the National Academy of Sciences, for assistance in preparing factual summaries of material used in compiling the report. My grateful thanks go to Dr. P. D. Thompson, of the National Center for Atmospheric Research, and Dr. R. M. White, of the Travelers Research Center, for their assistance in writing Chapter 3. Finally, I wish to express my indebtedness to Dr. Hugh Odishaw, Executive Secretary of the Geophysics Research Board, and his staff for their ever-willing cooperation and unvarying courtesy.

SVERRE PETERSEN, *Chairman*

Ad Hoc Committee on International Programs
in Atmospheric Sciences and Hydrology

Note. — The programs recommended in this report would require support of the U. S. Government for their execution. There has not been opportunity for the Government to review fully the recommendations set forth in the report prior to its publication by the National Academy of Sciences. There are important questions relating to financing, organization, and manpower that will require the most careful attention as detailed programs are formulated and reviewed.

January, 1963.

COMMISSIONS ET COMITÉS

Commission I. — Mesures et Etalons Radioélectriques

EMISSIONS DE FREQUENCES ETALON ET DE SIGNAUX HORAIRES

Nous attirons l'attention des membres de la Commission I sur le *Bulletin Horaire du F.I.H.*, n° 23 (Série 5), Septembre-Octobre 1962, consacré aux décisions du C.C.I.R. se rapportant aux émissions de fréquences étalon et de signaux horaires.

Commission III. — Radioélectricité Ionosphérique

DOCUMENTATION

Nous attirons l'attention des lecteurs sur un article intitulé : « Alouette », par G. Jacobs, publié dans le *Journal des Télécommunications*, vol. 30, n° 4, avril 1963.

Il s'agit d'un satellite de sondage ionosphérique qui étudie la densité d'ionisation de l'ionosphère aux altitudes comprises entre 300 et 900 km.

BIBLIOGRAPHY

Attention of the Members is called to a paper « Alouette » by G. Jacobs published in the *Telecommunication Journal*, Vol. 30, n° 4, April 1963.

Alouette is a geophysical satellite designated to investigate the ionosphere at altitudes between 300 and 900 km.

Commission V on Radio Astronomy

BIBLIOGRAPHY

Attention of Members of Commission V is called to «Bibliography on Atmospheric Aspects of Radio Astronomy including selected reference to related fields».

Compiled by Wilhelm Nupen and issued by the National Bureau of Standards as Technical Note n° 171.

* * *

Attention of the members is also called to Doc. IUCAF/46 « Report on the Xth Plenary Assembly of the International Radio Consultative Committee (C.C.I.R.), Geneva, January-February, 1963 ».

This report is published on p. 73.

WEST FORD PROJECT

See IUCAF Doc./48 on page 83.

U.R.S.I. Committee on C.C.I.R. Work

REFERENCE

Attention of the members is called to Doc. IUCAF/46 « Report on the Xth Plenary Assembly of the International Radio Consultative Committee (C.C.I.R.), Geneva, January-February, 1963 ».

This report is published on p. 73.

Space Radio Research Committee

REFERENCE

Attention of the members is called to Doc. IUCAF/46 « Report on the Xth Plenary Assembly of the International Radio Consultative Committee (C.C.I.R.), Geneva, January-February, 1963 ».

This report is published on p. 73.

INTERNATIONAL URSIGRAM AND WORLD DAYS SERVICE

Report on activities as of 1962

1. — International coordination of many geophysical observations and immediate telegraphic interchange of reports of observation of outstanding solar and geophysical phenomena is arranged through the International Ursigram and World Days Service (I.U.W.D.S.). The scope of this work and the mechanisms used are indicated by this report of activities during 1962. The I.U.W.D.S. work is in the framework of the International Council of Scientific Unions.

2. — The I.U.W.D.S. is a combination of two previously existing permanent services :

The International Ursigram service, directed by the U.R.S.I. Central Committee on Ursigrams (C.C.U.), and the International World Days Service (I.W.D.S.), for which the responsibilities were shared among the three Unions : I.A.U., I.U.G.G. and U.R.S.I.

Both services adhered to the Federation of Astronomical and Geophysical Services (F.A.G.S.). The amalgamation of these two services was made effective at a meeting of the newly formed I.U.W.D.S. steering committee, on October 29-30 in Brussels, Belgium. The constitution of the I.U.W.D.S., which was drafted at this occasion, gives the following information on the aims of the service :

« The service aims to provide information rapidly to the world scientific community to assist in the planning, co-ordination and conduct of scientific work in the relevant disciplines.

These aims will be achieved by the

- (a) Advance specification of Regular World Days, World Geophysical Intervals and other periods of geophysical interest, which will be published annually in World Geophysical Calendars.

- (b) Collection, co-ordination, interchange and distribution by rapid means of selected current observations and information of immediate significance to geophysical and space research, and the provision of suitable interchange codes.
- (c) Specification on a current schedule, by a World Warning Agency, of solar activity and geophysical alerts and occasionally special world intervals.
- (d) Preparation and publication of periodic post-facto calendar records of significant indices and outstanding solar and geophysical events.
- (e) Undertaking of similar activities in co-operation with the participating scientific unions or other international scientific bodies. »

3. — The present membership of the I.U.W.D.S. Steering Committee and the regions or scientific Unions represented is as follows :

A. H. SHAPLEY (*Chairman*), W. Hemisphere.

H. UYEDA, W. Pacific.

Mme. R. A. ZEVAKINA, Eurasia.

R. L. SMITH-ROSE, Europe.

R. MICHARD, I.A.U.

M. NICOLET, I.U.G.G.

A. P. MITRA, U.R.S.I.

L. D. DE FEITER, *Secretary* (Sterrewacht der R. U., Servaas Bolwerk, 13, Utrecht, Netherlands).

Miss J. V. LINCOLN, *Deputy Secretary* (C.R.P.L., National Bureau of Standards, Boulder, Colorado, U. S. A.).

E. HERBAYS, *Secretary General of U.R.S.I.*, ex officio.

In addition there are close contacts with : C.O.S.P.A.R., W.M.O., S.C.A.R. and C.I.G./I.Q.S.Y.

4. — *Regional Warning Centers.* — The flow current solar and geophysical data summaries is channeled through Regional Warning Centers (R.W.Cs) established for each of four regions of the world. Selected stations sent by telegram or any other means important information at least once daily. Distribution of the information by individual stations requiring it is accomplished by standard or special telegrams from the nearest R.W.C. or by radio broadcast. In 1962, about 50 stations regularly contributed information and about 100 received information from R.W.Cs in addition to those

which monitor radio broadcasts. The R.W.Cs are assisted in some of this work by Associate Warning Centers which help to make the communication system more effective. No special communication facilities are used in this work; the most effective and economical means available are used and many organizations co-operate generously in providing such channels.

The R.W.Cs as of 1962 are as follows :

- (a) *W. Hemisphere* : I.U.W.D.S. World Warning Agency, known as A.G.I.W.A.R.N. North Atlantic Radio Warning Service C.R.P.L., National Bureau of Standards, Box 178, Fr. Belvoir, Va., U. S. A.
- (b) *W. Pacific* : Radio Research Laboratories, Kokubunji, P. O., Koganei-shi, Tokyo, Japan.
- (c) *Eurasia* : Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio Propagation (IZMIRAN), Moscow, U. S. S. R.
- (d) *Europe* :
 - (i) Fernmelde-Technisches Zentralamt (FTZ), Arbeitsgemeinschaft Ionosphäre, Rheinstrasse 110 bis, Darmstadt, F. R. of Germany.
 - (ii) Service des Ursigrammes et Jours Mondiaux, Centre National d'Etudes des Télécommunications, 196, rue de Paris, Bagneux (Seine), France.
 - (iii) Radio Receiving Station NERA, Nederhorst den Berg, Netherlands.

Associate Warning Centers in 1962 are as follows :

- W. Hemisphere* : North Pacific Radio Warning Service, Box 1119, Anchorage, Alaska, U. S. A.
- W. Pacific* : Ionospheric Prediction Service, 5 Hickson Road, Millers Point, N. S. W. Australia.
- Europe* : Royal Board of Swedish Telecommunications, Fack, Farstra 1, Sweden.

The following table illustrates the flow of current data summaries among the R.W.Cs. The times are UT and are approximate. AGIWARN, Tokyo and Moscow operate daily while the others are closed on Sundays.

The approximate timeschedule (Universal Time) for telegraphic interchange among regions is :

From	To AGIWARN	TOKYO	MOSCOW	DARMSTADT	PARIS	NERA
AGIWARN	—	1900	0130/1300	0200	(¹)	0200
TOKYO ...	0800	—	(²)	(¹)	(¹)	0800
MOSCOW ..	1600	1600	—	(³)	(³)	(³)
DARMSTADT	1230	—	1230	—	1230	1230
PARIS	—	—	—	1100/1700	—	—
NERA	1500	1500	—	1400	1000	—

(¹) via NERA.

(²) via AGIWARN.

(³) via Prague.

5. — *Ursigrams*. — The summaries of current solar and geophysical observations are known as Ursigrams. They include solar optical and radio observations, geomagnetic indices, selected ionospheric data including disturbances, cosmic ray fluxes and auroral phenomena. The information is cast into economical and simple synoptic codes. Many of the codes appear in *I.G.Y Annals*, Vol. VII and in the Ursigram handbook. Some further progress has recently been made in the unification and simplification of codes and the complete set of interchange codes is in course of publication of I.U.W.D.S. in a small-sized booklet.

6. — On the basis of the current observation summaries which flow through the Ursigram network, each R.W.C. issues whatever messages are appropriate. Some of these are *Advance Alerts* of really outstanding solar or geophysical events and are given even wider distribution within the region of the R.W.C. and interchanged among R.W.Cs. Once each day, the R.W.C. designated as the I.U.W.D.S. World Warning Agency, issued, when appropriate, a world-wide Alert (Geoalert) which is given still broader distribution through the co-operation of the W.M.O. meteorological telecommunication network. In several of the geophysical disciplines there have been special recommendations for special experiments to be done at the time of Advance Alerts and Geoalerts. This general scheme for current co-ordination of geophysical work

has been in effect beginning with the I.G.Y. Up to the time of the beginning of the I.Q.S.Y. there also have been declared by the World Warning Agency a few special world intervals each year for further co-ordination of geophysical work; for I.Q.S.Y. these are effectively replaced by modifications, under the auspices of I.U.W.D.S., of the details of the Alert plans. The I.Q.S.Y. plan is being prepared by the I.Q.S.Y. Secretariat, 6 Cornwall Terrace, London N.W.1.

7. — *Availability of Ursigrams and Alerts.* — Solar and geophysical stations may contact the appropriate R.W.Cs regarding arrangements for receiving by telegram or mail the solar-geophysical data summaries of Ursigrams. In each region there are also regional Committees for this work and the national member is often in a position to help with arrangements. For the I.Q.S.Y. a national warning contact is being designated for each country participating whose specific responsibility is making communication arrangements for Alerts as well as any necessary data summaries. The question of communications must be arranged for individual cases.

8. — *International Geophysical Calendars.* — Each year, beginning with the I.G.Y., there have been published annual Calendars; on each are marked regular days and intervals which are used in the planning and execution of geophysical programs in many disciplines. These Calendars are published in the major scientific journals near the beginning of each year and are widely distributed by I.U.W.D.S. separately some months earlier. The Calendar for I.Q.S.Y. 1964-65 has already been made final and distribution is in progress.

9. — *Calendar Records.* — The I.U.W.D.S. is continuing the practice begun in I.G.Y. of publishing a summary record of solar and geophysical events and indices. The I.G.Y. Calendar Record appeared as Part I of *I.G.Y. Annals, Vol. XVI* and a similar compilation for I.G.C.-1959 is in press to appear as Part III. Calendar Records for later years are in course of publication.

10. — *I.Q.S.Y. World Days Program.* — Many changes and extensions of details of the work co-ordinated by I.U.W.D.S. are being made for the renewed intensified effort during 1964-65 known as I.Q.S.Y. These are collected in the I.Q.S.Y. World Days Program document being issued by the I.Q.S.Y. office. The effective

date for starting this part of I.Q.S.Y. program is October 1, 1963; the months of October, November and December 1963 are considered full trials of the modified program and communication arrangements for those I.Q.S.Y. stations which are already operating.

L. D. DE FEITER,
Secretary IUWDS-Steering Committee.

Report of C.I.G.-I.Q.S.Y. Working Group on World Days

The IInd C.I.G.-I.Q.S.Y. Assembly at Rome, March 18-22, 1963, was attended by L. D. de Feiter (I.U.W.D.S. Secretary), Miss J. V. Lincoln (I.U.W.D.S. Deputy Secretary) and by A. H. Shapley (I.U.W.D.S. Chairman and I.Q.S.Y. Reporter for World Days). At the Assembly the plans for World Days for I.Q.S.Y. were made final. The details will appear in the I.Q.S.Y. Manual for World Days to be issued about June 1963 by the C.I.G.-I.Q.S.Y. Secretariat. The attached summary report of the C.I.G.-I.Q.S.Y. Working Group on World Days and the corresponding resolutions taken by the C.I.G.-I.Q.S.Y. Assembly are reproduced below :

1. — The formal Working Group consisted of the following representatives of the scientific working groups and the International Ursigram and World Days Service : A. H. Shapley (I.U.W.D.S.) (*Chairman*), W. Kellogg (Meteorology), J. Veldkamp (Geomagnetism), T. Davis (Aurora), G. Brown (Ionosphere), J. V. Lincoln (Solar Activity and I.U.W.D.S.), L. de Feiter (Cosmic Rays and I.U.W.D.S.), S. Bowhill (Aeronomy and C.O.S.P.A.R. WG 7), with the part-time assistance of S. Chapman and M. Nicolet. The I.Q.S.Y. Reporters and many other members of the scientific working groups have been contacted as appropriate. The collation of material and elaboration of details has been done by the I.U.W.D.S. representatives.

2. — On the basis of the needs of the programs of the scientific disciplines, the draft plan for World Days given in the March 1963

draft Manual has been modified and extended in a number of details. The main changes are :

- (a) The names (but not the dates) of some of the days marked on the Calendar have been changed, such as Regular Geophysical Days instead of Regular Meteorological Days, and Quarterly World Days to designate the Regular World Day with highest priority which falls within each World Geophysical Interval.
- (b) The present plans for the world-wide Alerts regarding magnetic storms are considered to serve the same purpose as the « Special World Intervals » as designated during I.G.Y. and since the I.G.Y. ; Special World Intervals as such are therefore dropped from the plan for I.Q.S.Y., and the specific intensified observations in certain disciplines will instead be carried out in connection with magnetic storm Alerts.
- (c) The plans for Retrospective World Intervals have been considerably elaborated by the scientific disciplines concerned, separately and jointly. Such intervals will be selected in general after a delay of one to three months rather than a few weeks. They will be selected by a designated expert in consultation with designated advisors, with suggestions from the Regional Warning Centers as may be appropriate. Two new types of Retrospective Intervals have been added : MICROPULSATIONS and RIOMETER.
- (d) The time for the once-daily I.Q.S.Y. GEOALERT warning message will be changed from 1600 UT to 0400 UT, subject to completion of satisfactory communication arrangements for distribution over the meteorological telecommunications network.

3. — The scientific discipline Working Groups have provided in their resolutions and reports or directly to the I.Q.S.Y. World Days Reporter a large number of recommendations or suggestions on the scientific programs for the various world days and intervals and in connection with Alerts. These will appear in the World Days Manual or supplementarily, in I.Q.S.Y. Notes.

4. — The scientific discipline Working Groups have provided in their reports or to the I.Q.S.Y. World Days Reporter their suggestions on the criteria for declaring Alerts and Retrospective Intervals

of various types, on the policy, on the number and length of Alerts, and on mechanisms for taking decisions. This information will be collected in the World Days Manual.

5. — It was decided to revive the I.G.Y. plan to have National Warning Contact to make the I.Q.S.Y. rapid communications arrangements effective.

6. — It was recommended to the I.Q.S.Y. Assembly to start the I.Q.S.Y. plan for Alerts and Retrospective World Intervals as of October 1, 1963.

7. — The March 1963 draft World Days Manual will be revised in accordance with the actions at the Rome Assembly and distributed widely through the I.Q.S.Y. Secretariat and the I.U.W.D.S. The synoptic codes will be published by I.U.W.D.S. Any supplementary information will be distributed through *IQSY Notes*.

Resolutions on World Days

1. — It is recommended to participating Committees and participating scientists to make use of the World Days program as collected and described in the final I.S.Q.Y. Manual for World Days and as may be supplemented by further information to be given in *I.Q.S.Y. Notes*.

2. — It is recommended that the I.Q.S.Y. plan for Alerts and Retrospective World Intervals be put into effect as of October 1, 1963, the months of October, November and December, 1963, being considered a full trial for those stations and experiments already operating and for the communications arrangements, in anticipation of the formal start of I.Q.S.Y. on January 1, 1964.

3. — It is recommend that the W.M.O. be asked to give assistance to the execution of the I.Q.S.Y. program by arranging for distribution of the once-daily I.Q.S.Y. warning message described in the I.Q.S.Y. World Days Manual over the inter-regional, regional and national meteorological telecommunication channels, thus continuing the valuable assistance given to the corresponding effort during the I.G.Y.

4. — It is recommended that the time of issue of the once-daily I.Q.S.Y. warning message be changed from 1600 UT to 0400 UT

as of October 1, 1963, subject to the assent of the W.M.O. authorities with regard to distribution at that time through the meteorological telecommunications network, inasmuch as a message distributed beginning at 0400 appears to be more effective from both a scientific and practical viewpoint for the majority of I.Q.S.Y. stations and Regional Warning Centres; the final decision on the time of issue, if different from the above, will be announced as soon as possible to National Warning Contacts and through publication in *I.Q.S.Y. Notes*.

5. — It is recommended that participating Committees as a matter of urgency designate at least provisionally their National Warning Contacts in accordance with the resolution of the I.Q.S.Y. Council and notify the C.I.G.-I.Q.S.Y. Secretariat accordingly, so that the detailed organisation of the plans for the necessary rapid communications for the execution of the I.Q.S.Y. program can be completed before the beginning of the pre-I.Q.S.Y. trial period.

6. — (Resolution by I.Q.S.Y. Council, consisting of chief national delegates and the C.I.G.-I.Q.S.Y. Committee). — The I.Q.S.Y. Council urges Participating Committees to give all possible assistance in arranging for the rapid communications to their I.Q.S.Y. stations which may be necessary for the execution of the I.Q.S.Y. scientific programme and recommends that they designate an individual to act as National Warning Contact to coordinate these communications arrangements for their country in accordance with the plans given in the I.Q.S.Y. Manual for World Days.

A. I. S. C.

Programme ionosphérique et recommandations pour les Années Internationales du Soleil calme (A.I.S.C.) ⁽¹⁾

**Rapport du Groupe de Travail V du Comité C.I.G.-I.Q.S.Y.
Rome, Mars 1963**

INTRODUCTION

Comme pour l'A.G.I., le programme ionosphérique pour les A. I. S. C. a été subdivisé. Comme on le verra ci-après, des « consultants » (rapporteurs adjoints) ont été désignés pour chacune de ces subdivisions par le Comité U.R.S.I.-C.I.G. L'activité de chacune d'elles peut être divisée en deux parties :

- a) études synoptiques,
- b) études particulières.

Ces deux catégories sont indispensables pour répondre aux buts des A.I.S.C.

a) PRINCIPALES ETUDES SYNOPTIQUES :

- VI : Sondages en Incidence Verticale (W. R. PIGGOTT),
- A : Absorption Ionosphérique,
 - A1 Méthode par réflexion d'impulsions (K. RAWER),
 - A2 Mesure du bruit cosmique (C. G. LITTLE),
 - A3 Mesure de l'intensité du champ d'ondes entretenues (K. RAWER),
- D : Vents Ionosphériques (R. W. WRIGHT),
 - D1 Etude du fading d'impulsions réfléchies,

⁽¹⁾ The English text was published in Information Bulletin n° 137.

D2 Réflexions sur des traînées météoriques,

D3 Scintillations d'étoiles radioélectriques.

N : Statistique du bruit atmosphérique (F. HORNER),

W : Sifflements et émissions TBF (R. A. HELLIWELL, G. M. ALLCOCK).

b) ETUDES PARTICULIÈRES :

Etudes en Incidence Verticale

Sondages verticaux spéciaux pour des études régionales,
Enregistrement continu de paramètres ionosphériques,
Contrôle pour d'autres études ionosphériques, par exemple
fusée ⁽¹⁾, absorption, vents,
Sondages par diffusion,
Déterminations des profils $(N(h), \nu(h))$ par réflexions partielles
cross-modulation et techniques utilisant des riomètres ou
des impulsions sur plusieurs fréquences,

Etudes en Incidence Oblique

Diffusion vers l'arrière sur fréquence fixe (B1), sur plusieurs
fréquences (B2),
Radar auroral,
Diffusion vers l'avant,
Transmission d'impulsions HF en incidence oblique,
Transmissions en incidence oblique d'ondes entretenues,
d'ondes TBF et BF,

Bruit Radioélectrique atmosphérique

Distribution spectrale de l'énergie rayonnée,
Sources des atmosphériques,

Expériences en des Points Conjugués

Etudes par Satellites (H. E. NEWELL)

Sondages par le haut,
Réception d'ondes BF et TBF,

⁽¹⁾ La coordination des observations au sol et par fusées est très importante. Les chercheurs intéressés sont invités à consulter R. W. KNECHT, B. HULTQVIST, ou l'Académie des Sciences d'U.R.S.S.

Sondes,
Emetteurs Balises : rotation Faraday et effet Doppler,
Echos sur la Lune : rotation Faraday,

Etudes par Fusées (H. E. NEWELL)

Etudes de la dynamique de l'ionosphère et de l'exosphère,
Expériences de dispersion Jackson-Seddon,
Etudes du champ d'ondes moyennes,
Sondes : Langmuir, Résonance HF, capteur d'ions,
Spectromètre de masse,
Photomètres : rayons X, Lyman α , U. V.,
Sondages par le haut.

Les buts, le programme et les recommandations détaillées pour chacune de ces disciplines sont exposés ci-après.

Sondage en incidence verticale (V. I.)

1. — BUTS

Les principaux buts du programme des sondages verticaux des A.I.S.C. sont les suivants :

a) Etude des variations géographiques, saisonnières et diurnes des principaux paramètres ionosphériques déduits des données obtenues par sondages verticaux.

b) Etude des variations au cours du cycle solaire des principaux paramètres ionosphériques en comparant les résultats obtenus pour les périodes de l'A.G.I. et des A.I.S.C.

c) Comparaison des observations en incidence verticale avec les données obtenues à l'aide de fusées et de satellites.

Dans le cadre des observations des A.I.S.C., l'accent sera mis sur la détermination des profils de densité électronique à l'échelle régionale et mondiale.

2. — PROGRAMME D'OBSERVATIONS

2.1. — *Programme de base*

Pendant les A.I.S.C., toutes les stations devraient fournir des ionogrammes au moins tous les quarts d'heure. Les appareils devraient être réglés de sorte que la fréquence 3,0 MHz soit atteinte exactement à l'heure ronde T.U., ou à des multiples de quinze

minutes. Les stations de haute latitude devraient, en outre, fournir, toutes les heures, un ionogramme à gain faible et un à gain élevé.

2.2. — Programme pour les Jours Mondiaux Réguliers et les Alertes

Les Jours Mondiaux Réguliers et les Alertes sont définis à l'Annexe I.

Pendant les Jours Mondiaux Réguliers et les Alertes du type COSMIC EVENT et MAGSTORM, on devrait avoir des ionogrammes toutes les cinq minutes au moins.

2.3. — Programme pour les Jours d'Eclipse

Le jour de l'Eclipse, des enregistrements continus devraient être effectués, aux stations situées dans la zone d'éclipse, depuis deux heures avant le premier contact jusqu'à deux heures après le dernier contact. Pour ce même intervalle de temps et pendant au moins deux jours avant et deux jours après le jour de l'éclipse, des enregistrements devraient être effectués toutes les cinq minutes.

3. — PROGRAMME DE RÉDUCTION DES IONOGRAMMES

Il est recommandé que les stations entreprennent les programmes de réduction A, B ou D selon certains critères tels que la latitude de la station, la précision moyenne des ionogrammes, la possibilité d'utiliser des calculateurs électroniques, le programme entrepris aux stations voisines, les études régionales spéciales, etc. Il est recommandé que les stations avisent le Rapporteur du C.I.G. pour l'Ionosphère de leurs intentions concernant la réduction des ionogrammes afin d'équilibrer, par une coordination officieuse, les programmes de réduction dans certaines régions et pour les chaînes méridiennes de stations.

On attire l'attention sur le nouveau format des f -plot (Annexe III) dont l'utilisation est recommandée aux stations dont la gamme de fréquences a été élargie, et sur la méthode simplifiée de calcul des médianes et des quartiles utilisée depuis la C.I.G. (*Bulletin d'Information de l'U.R.S.I.*, n° 120, pp. 81-82, 1960).

PROGRAMME A. — *Pour les stations de haute latitude et les stations représentatives de latitudes plus basses.*

- a) Valeurs horaires : f_oF_2 , f_oF_1 , f_oE , f_oE_s , f_bE_s , f_{min} .
 $h'F$, $h'E_s$, $h'E$ si la précision des hauteurs le permet

M(3000)F2 ou MUF(3000)F2

Types de Es.

- b) Paramètres de profil (par ex. h_e , q_c) horaires pour les Jours Mondiaux Réguliers ou profils médians mensuels horaires.
- c) f -plots pour tous les jours.

PROGRAMME B. — *Pour les stations de moyenne et basse latitude.*

- a) Valeurs horaires : f_oF2 , f_oF1 , f_oE , f_oEs , $fbEs$, f_{min} ,
 $h'F$, $h'Es$, $h'E$ si la précision des hauteurs le permet,
M(3000)F2 ou MUF(3000)F2,
Types de Es.
- b) Paramètres de profil (par ex. h_e , q_c) horaires pour les Jours Mondiaux Réguliers ou profils médians mensuels horaires.
- c) f -plots pour les Alertes du type COSMIC EVENT et MAGSTORM, et pour les Intervalles Mondiaux Rétrospectifs du type IONOMAGSTORM et INTERPLANET et, si possible, QUIET SUN (voir Annexe I).

Les stations qui présentent un intérêt particulier au point de vue géophysique devraient fournir des f -plots pour tous les jours. En particulier, on espère que les organisations qui exploitent plusieurs stations en choisiront au moins une avec le programme A.

PROGRAMME D. — *Programme orienté principalement sur les profils.*

- a) Valeurs horaires : f_oF1 , f_oEs , $fbEs$, f_{min} par lecture directe sur les ionogrammes,
 f_oF2 , f_oE , calculés indirectement à partir des données du profil,
M(3000)F2 ou MUF(3000)F2 par lecture directe ou valeurs calculées, selon ce qui est le plus commode,
Type de Es.
- b) Profils horaires de la densité électronique ou de la fréquence de plasma,
ou tableaux horaires de la densité électronique (ou de la fréquence de plasma) en fonction de la hauteur,

ou tableaux horaires des hauteurs pour des densités électroniques (ou des fréquences de plasma) constantes.

4. — RASSEMBLEMENT DES DONNÉES
AUX CENTRES MONDIAUX DE DONNÉES (W.D.C.)

Les recommandations concernant le rassemblement des données aux Centres Mondiaux de Données pour la période pré-A.I.S.C. (1960-1963) sont données en Annexe II.

Pour la période des A.I.S.C., une copie au moins des données suivantes devrait être envoyée par chaque station à au moins un des Centres Mondiaux. Il est bien entendu, cependant, que l'on enverra quatre exemplaires de tous les documents reproduits. Il est indispensable que les Centres Mondiaux reçoivent également toutes les indications sur les étalonnages et les dépouillements, nécessaires à l'utilisation des données.

- a) Tableaux mensuels des valeurs horaires, médianes et quartiles de tous les paramètres indiqués au § 3 ci-dessus, section (a) du programme approprié A, B ou D.
- b) Tableaux horaires des paramètres décrivant les profils, ou profils horaires, comme indiqué au § 3 ci-dessus, section (b) du programme approprié A, B ou D.
- c) f -plots, comme indiqués au § 3 ci-dessus, section (c) du programme approprié A ou D.
- d) Copies des ionogrammes pour les Jours Mondiaux Réguliers Prioritaires et les Intervalles Mondiaux Rétrospectifs du type IONOMAGSTORM, INTERPLANET ou QUIET SUN (voir Annexe I).
- e) Listes de toutes les autres données qui ne sont pas régulièrement échangées (paramètre ou type d'observation, et période).
- f) Un compte-rendu, au moins trimestriel, indiquant les dates et heures des variations importantes dans les étalonnages en fréquence, hauteur ou temps, ou dans la sensibilité des appareils (en particulier, les changements qui peuvent affecter f_{min} ou f_oE_s).
- g) h' -plots ou E-plots s'il y a lieu.

Les données obtenues à partir des sondages par en haut, qui peuvent être utilisées pour étudier les variations en latitude et en

longitude devraient être envoyées à un Centre Mondial dans un délai raisonnable. Les copies des ionogrammes des sondages par en haut, pour les Jours Mondiaux Réguliers, devraient être envoyés à un Centre Mondial.

5. — TECHNIQUES NOUVELLES

Bien que de nouvelles techniques doivent constituer une partie importante des mesures ionosphériques des A.I.S.C., un des objectifs primordiaux des A.I.S.C. est d'obtenir, au cours de la période de minimum d'activité solaire, des données qui puissent être comparées à celles obtenues pendant le maximum d'activité de l'A.G.I. L'utilisation de nouvelles techniques et les méthodes de réduction des données devraient être compatibles avec cet objectif.

On insiste sur le fait qu'il importe d'améliorer les performances des ionosondes utilisées pour l'étude des profils d'ionisation, en améliorant, par exemple, la précision des marques de fréquence et de hauteur et en abaissant la limite inférieure de la gamme de fréquences.

On attire l'attention sur les avantages présentés par l'enregistrement continu des paramètres ionosphériques.

Il est très important également d'utiliser les satellites qui effectuent des sondages par en haut pour obtenir des données sur les variations dans l'espace de l'ionisation de la région F pendant les A.I.S.C. Comme les premiers satellites ne pourront vraisemblablement pas emmagasiner les données, il est important d'augmenter le nombre des stations de télémétrie existantes.

6. — DISTRIBUTION DES STATIONS

6.1. — Généralités

Puisque l'un des buts principaux des A.I.S.C. est de compléter les données de l'A.G.I., il est recommandé que la couverture mondiale ne soit pas moins complète que pendant l'A.G.I.

Il est de particulière importance que les stations établies depuis le dernier minimum d'activité solaire fonctionnent pendant les A.I.S.C.

Les administrations responsables sont invitées à informer le Consultant pour les Sondages en incidence verticale (W. R. Piggott, Radio Research Station, Slough, Bucks, U. K.) de l'ouverture de

nouvelles stations pour les A.I.S.C., de sorte qu'une liste complète des stations en activité puisse être préparée et qu'on leur attribue des chiffres et des lettres normalisés d'identification. Il est très important d'utiliser pendant les A.I.S.C. des systèmes cohérents pour l'identification et le codage des stations, pour faciliter le traitement mécanographique d'une grande quantité de données.

Des renseignements préliminaires sur le fonctionnement des stations seront publiés dans les « *I.Q.S.Y. Notes* », et complétés si nécessaire. Un répertoire définitif sera publié à la fin des A.I.S.C. (voir Résolution 14).

Après avoir examiné la distribution éventuelle des stations pendant les A.I.S.C., le Groupe de Travail sur l'Ionosphère, qui s'est réuni à Paris (1962) et à Rome (1963) attire l'attention sur les points suivants :

6.2. — *Chaînes méridiennes*

Il est particulièrement important que les quatre chaînes méridiennes de stations, identifiées dans le programme de l'A.G.I., soient aussi complètes que possible pendant les A.I.S.C. Priorité devrait être donnée aux stations qui compléteraient les chaînes méridiennes pour que des observations soient effectuées aux endroits suivants :

(i) *Chaîne 70°-80° ouest (Amériques).*

Panama - Colombie Nord. De forts gradients de densité électronique dans la région F se produisent dans cette zone et une station est nécessaire pour combler le vide de 15° en latitude entre Bogota et Puerto Rico.

(ii) *Chaîne 10°-20° Est (Europe, Afrique).*

Tsumeb - stations importante dans la zone de transition au sud de l'équateur.

Grahamstone - nécessaire pour les études Est-Ouest dans une zone d'anomalie.

Marion Island - une station à cet emplacement prolongerait la chaîne vers le sud et améliorerait la couverture de la région Antarctique. Cet emplacement est particulièrement important car il est conjugué de l'Europe occidentale où il y a une forte densité de stations.

Tamanrasset - essentielle au point de vue géographique et magnétique.

Bangui - nécessaire pour déterminer le creux équatorial dans cette zone.

Ténériffe - cette station a été proposée car elle aiderait à combler le vide entre Tamanrasset et Rabat et serait importante pour les communications entre Europe et Afrique.

Longyearbyen - prolonge la chaîne vers le Nord et fournit des renseignements importants sur les déplacements séculaires de la zone aurorale.

Léopoldville, Elizabethville, Bunia et Lwiro - la valeur de la chaîne serait considérablement réduite sans ces stations qui sont situées dans une zone importante pour comprendre le comportement de l'ionosphère au voisinage du maximum sud de f_oF_2 .

Zaria - cet emplacement est important pour les études régionales conjointement avec Ibadan, reliant les phénomènes ionosphériques et magnétiques.

Togo - nécessaire pour vérifier l'influence de l'inclinaison en relation avec les données de Djibouti, Ibadan et Zaria.

(iii) *Chaîne 70°-80° Est (U. R. S. S.-Indes).*

Dushanbe - station importante pour compléter la chaîne.

Ceylan - importante pour l'étude des variations en longitude au voisinage de l'équateur magnétique.

(iv) *Chaîne 130°-150° Est (Australie, Japon, U. R. S. S.).*

Hollandia (Kota Baru) - station importante au sud de l'équateur d'inclinaison magnétique, qui a fourni de précieuses données pendant l'A.G.I.

Cebu - près de l'équateur d'inclinaison magnétique dans une région où l'équateur d'inclinaison est le plus éloigné de l'équateur géographique, présente donc un intérêt particulier pour comparer à Huancayo.

Djakarta - il est très souhaitable que cette station fonctionne pendant toutes les A.I.S.C. car son emplacement est voisin de l'un des maximums présentés par la variation en latitude de la densité d'ionisation.

Nord de Singapour - il serait précieux d'obtenir des données en une station située à 10° - 15° de latitude Nord dans la zone de longitude de Singapour, afin de déterminer, conjointement avec les données de Singapour, le profil transéquatorial dans cette zone.

Khabarovsk - situation importante dans la lacune entre 45° et 62° Nord.

6.3. — *Antarctique*

Les A.I.S.C. représentent la première occasion d'obtenir de précieuses informations sur le comportement de l'ionosphère antarctique pendant une période de minimum d'activité solaire. Si l'on songe à l'utilisation considérable des données obtenues dans cette région pendant l'A.G.I., il est manifestement de la plus haute importance qu'un nombre de stations aussi grand que possible qui ont fonctionné pendant et depuis l'A.G.I., soient maintenues pendant les A.I.S.C. Dans la mesure du possible, les stations qui ont fonctionné pendant l'A.G.I., mais ne sont plus en activité actuellement, devraient être rétablies pour les A.I.S.C. Des observations supplémentaires en quelques nouvelles stations aideraient à résoudre certains problèmes scientifiques posés par les études de l'A.G.I. :

Syowa - les données obtenues pendant les A.I.S.C. à cet emplacement complèteraient les mesures antérieures effectuées pendant l'A.G.I.

Vostok - il est de la plus haute importance d'obtenir la variation des paramètres ionosphériques en fonction du cycle solaire au voisinage du pôle géomagnétique.

South Ice (environ 80° Sud, 30° Ouest) - les données de cette station éclairciraient les mécanismes physiques qui se produisent dans l'importante anomalie de la Mer de Weddell.

Maudheim - des observations ionosphériques effectuées en cette station aideraient à déterminer la frontière Est de l'anomalie de la Mer de Weddell.

Roi Baudouin - situation particulièrement importante qui contribuerait à compléter la description des phénomènes ionosphériques dans la zone du Pôle Sud pendant l'A.G.I.

Monts Sentinel - une station à cet emplacement serait extrêmement utile pour (a) les études en des points conjugués sub-auroraux et (b) obtenir des informations complémentaires sur l'ionosphère

dans une région de l'Antarctique où existent de fortes variations spatiales.

Dumont d'Urville - la proximité du pôle d'inclinaison rend cette station extrêmement importante. Les difficultés rencontrées par les scientifiques français sont considérées comme extrêmement regrettables et on espère fermement qu'elles seront surmontées dans le court délai qui reste avant le commencement des A.I.S.C.

En plus de leur contribution inestimable aux expériences scientifiques, les données ionosphériques provenant des stations antarctiques, recommandées ci-dessus, contribueront à la sécurité et à l'efficacité du fonctionnement des stations et des expéditions, car il n'existe pratiquement pas de données pour le minimum d'activité solaire sur lesquelles baser les prévisions de propagation radio-électrique pour les communications dans l'Antarctique et avec le reste du monde.

6.4. — *Stations sur glace flottante*

Les stations arctiques sur glace flottante semblent avoir fonctionné de façon satisfaisante pendant l'A.G.I. lorsque les importantes difficultés techniques ont été surmontées. Des données complémentaires obtenues pendant les A.I.S.C. à l'intérieur du bassin arctique seraient extrêmement importantes pour les études géophysiques mondiales A.G.I.-A.I.S.C.

6.5. — *Paires de stations magnétiquement conjuguées*

L'importance de paires de stations géophysiques situées à moins de 300 km de points magnétiquement conjugués devient de plus en plus évidente, fonctionnant soit comme stations synoptiques, soit pour des expériences de courte durée. Les sondages verticaux devraient être inclus dans le programme de telles stations conjuguées. Il semble judicieux d'utiliser des stations déjà existantes pour l'une des stations de ces paires. Une liste partielle de paires de stations qui sont certainement souhaitables au point de vue scientifique, et sans doute pratiques au point de vue logistique comprend :

Byrd	Great Whale River
Lauder	Unalaska
Kerguelen	Salekhard
Mirny	Murmansk

Sud de la France	Le Cap
Vostok	Thulé
Eights (Antarctique)	Quebec
Pôle Sud	Frobisher Bay
McMurdo Sound	Shepard Bay

6.6. — *Autres nouvelles stations*

Ile de Pâques - semble être le seul emplacement possible pour une station dans le Sud de l'Océan Pacifique.

Est-Afrique, Uganda, Kenya, Addis-Abeba, Leyte (Philippines) - des stations supplémentaires près de l'équateur d'inclinaison magnétique contribueraient énormément aux études équatoriales déjà entreprises.

6.7. — *Chaînes voisines spéciales*

On note avec satisfaction l'active coopération entre des groupes qui s'intéressent aux problèmes équatoriaux. Des chaînes spéciales de stations équatoriales, établies en coordination, sont recommandées pour les A.I.S.C.

Les résultats de l'A.G.I. ont montré qu'il est important d'établir des stations de façon à permettre l'étude des phénomènes qui se produisent le long de l'équateur magnétique aussi bien que transversalement. Par exemple, l'étude des variations dans le temps de l'occurrence de l'F diffus équatorial serait grandement facilitée par un réseau triangulaire convenable de stations en vue de déterminer les directions des vents équivalents. Les régions qui conviendraient particulièrement seraient le Pérou, Ghana-Nigeria, Togo et Indes-Ceylan.

6.8. — *Régions océaniques*

Pour obtenir plus d'informations sur l'ionosphère au-dessus de grandes étendues océaniques, il est recommandé d'attirer l'attention sur une plus grande utilisation d'ionsondes sur navires ou sur avions. Ce sont des techniques qui ont évolué pendant et depuis l'A.G.I. Des sondages à partir de navires de recherches stationnant à des emplacements relativement fixes pendant une durée prolongée (au moins une semaine) conviendraient très bien. Des observations sur un navire en mouvement ou un avion seraient également utiles, par exemple, pour les études transéquatoriales de la région F.

On devrait réexaminer la possibilité d'utiliser des navires météorologiques ou d'autres navires semi-stationnaires pour les stations ionosphériques océaniques. Par exemple, une seule ionosonde sur un navire météorologique donné fournirait des informations valables si elle obtenait des données pendant un tiers environ du temps total.

7. — RECOMMANDATIONS ET RAPPORTS

On trouvera les recommandations du Groupe de Travail de l'Ionosphère en ce qui concerne les sondages verticaux, dans la dernière partie de ce Rapport.

Un supplément du Manuel pour les Sondages Verticaux est en préparation. Il comprendra le programme des observations et de la réduction des données pour les A.I.S.C., des détails sur le nouveau format des f -plots pour les stations qui ont élargi la gamme de fréquences, la méthode simplifiée pour le calcul des médianes et des quartiles, et une note sur l'utilisation des calculateurs électroniques pour le calcul des médianes et des quartiles.

Un code de deux lettres pour l'identification des stations ionosphériques a été préparé et sera publié avec la liste des stations (voir § 6.1).

De brefs rapports intérimaires des sous-comités des profils $N(h)$ et des ionosondes sont donnés en Annexe IV et V respectivement.

Mesures de l'absorption (A)

1. — BUTS

Les buts principaux du programme d'absorption des A.I.S.C. sont :

- a) d'étudier les variations diurne, saisonnière et avec le cycle solaire de l'absorption et leurs relations avec l'activité magnétique locale et mondiale.
- b) de comparer l'absorption à différentes latitudes et longitudes et de déterminer les zones où l'absorption présente les mêmes caractéristiques.
- c) de comparer les variations de l'absorption avec la fréquence et le temps, avec celles de l'ionisation qui produisent les changements.

2. — MÉTHODES

Les méthodes de mesure de l'absorption se divisent en trois catégories principales :

- A 1 Mesure des amplitudes de signaux réfléchis par l'ionosphère.
- A 2 Mesure de l'absorption du bruit radioélectrique extra-terrestre.
- A 3 Mesure de l'intensité du champ de signaux émis à courte distance en incidence oblique, sur des fréquences qui permettent d'obtenir des données sur l'absorption.

En outre, on peut mesurer les variations relatives de l'absorption de façon semi-quantitative, en utilisant certains paramètres tirés des ionogrammes, en particulier f_{min} .

Les trois méthodes ne fournissent pas des données comparables :

A 2 mesure principalement l'absorption au dessous de 70 km environ, tandis que A 1 et A 3 mesurent l'absorption au-dessus de ce niveau. De même, A 3 est moins influencée que A 1 par l'absorption déviative dans la couche réfléchissante.

Lorsque l'on ne peut mettre en œuvre la méthode A 1 complète, on peut utiliser une méthode A 1 simplifiée selon laquelle l'amplitude d'un écho sélectionné par une fenêtre électronique est enregistrée de façon continue. On trouvera l'exposé de cette méthode dans le supplément au Manuel d'absorption..

L'utilisation de la méthode A 2 pour des observations synoptiques est décrite dans le supplément au Manuel d'Absorption. Pour l'application de la méthode A 2, il est avantageux d'utiliser plusieurs fréquences assez éloignées les unes des autres. On attire l'attention sur : (i) l'intérêt de mesures séparées mais essentiellement simultanées des atténuations subies par les ondes ordinaire et extraordinaire aux fréquences basses et (ii) la possibilité d'améliorer la couverture des zones de haute latitude en utilisant plusieurs antennes pointées très obliquement en certaines stations sélectionnées.

On trouvera dans le supplément au Manuel d'Absorption une description de la méthode A 3 pour les stations nouvelles. Les mesures par la méthode A 3 demandent peu d'effort et devraient être plus largement mises en œuvre lorsque des limitations de personnel empêchent d'utiliser la méthode A 1.

3. — PROGRAMME D'OBSERVATIONS

3.1. — *Méthode A 1*

Pour la méthode A 1, les programmes adoptés pendant l'A.G.I. devraient être utilisés pendant les A.I.S.C. Ce sont, par ordre de priorité :

- (i) Toutes les stations devraient effectuer des mesures d'absorption tous les jours, à midi, sur deux fréquences au moins.
- (ii) Toutes les stations devraient effectuer des mesures d'absorption de nuit au moins une fois par semaine sur les mêmes fréquences.
- (iii) La variation diurne de l'absorption devrait être déterminée depuis une heure au moins avant le lever du soleil à deux heures après le coucher du soleil, les Jours Mondiaux Réguliers et, si possible, pendant les Alertes du type COSMIC EVENT et MAGSTORM.
- (iv) Les stations situées dans la zone d'une Eclipse devraient faire des observations continues depuis deux heures avant le premier contact jusqu'à deux heures après le dernier contact, le jour de l'éclipse. En outre, les trois jours au moins centrés sur le jour de l'éclipse devraient être considérés comme Jours Mondiaux Réguliers.
- (v) Des mesures à angle zénithal solaire constant devraient être effectuées dans la mesure du possible.

L'absorption devrait être mesurée, si possible sur une fréquence de $2,2 \pm 0,2$ MHz. Lorsque deux fréquences seulement sont utilisées, la seconde devrait être choisie d'après les règles données dans le Manuel d'Absorption. Lorsqu'il est possible, il est désirable de faire des mesures sur plusieurs fréquences afin de permettre une analyse plus complète des variations en fonction de la fréquence. Il est important d'obtenir, pour chaque fréquence, un échantillonnage convenable des amplitudes (voir le Manuel).

On trouvera dans les Manuels un exposé détaillé des techniques à utiliser.

3.2. — *Méthode A 2*

Pendant les A.I.S.C., des enregistrements continus devraient être effectués sur plusieurs fréquences assez espacées, en particulier sur des fréquences inférieures à environ 20 MHz.

Il est important de maintenir constante, pendant au moins un an, la sensibilité des antennes et de l'appareil afin d'obtenir des étalonnages convenables.

3.3. — *Méthode A 3*

Des enregistrements continus devraient être effectués chaque jour aussi longtemps que possible.

Pour les étalonnages, il est essentiel de pouvoir disposer d'enregistrements lorsque les réflexions sur la région E prédominent de nuit.

3.4. — *Programmes spéciaux*

On insiste sur l'importance d'utiliser à la même station les méthodes A 1 et A 2, ou A 3 et A 2. Les mesures combinées fournissent beaucoup plus d'informations sur la structure et le comportement de la région D que l'une des méthodes seule.

Il est recommandé de mettre en œuvre des programmes spéciaux pour étudier la structure des régions D et E inférieure en combinant les mesures sur plusieurs fréquences, de préférence par les méthodes A 1 et A 2, ou A 3 et A 2, avec :

- a) des mesures de réflexions partielles,
- b) des expériences de cross-modulation,
- c) des mesures TBF,
- d) des mesures par fusées.

Il est souhaitable d'effectuer pendant les A.I.S.C. des expériences pour étudier la coupure géomagnétique du rayonnement cosmique qui produit l'ionisation normale aux basses altitudes dans l'ionosphère (par exemple en utilisant la méthode A 2).

4. — PROGRAMME DE RÉDUCTION

4.1. — *Méthode A 1*

(i) Tableaux mensuels des observations à midi sous l'une des formes suivantes :

- a) *Pour les programmes comportant une ou deux fréquences.*

Pour chaque fréquence, tableaux de l'absorption L en dB comportant le nombre d'échantillons et la hauteur virtuelle ainsi que les médianes mensuelles, les bases des médianes et les quartiles de L, et les constantes d'étalonnage pour le mois.

b) *Pour les programmes comportant plusieurs fréquences.*

Tableaux des pertes en *dB* pour toutes les fréquences, et tableaux correspondant des hauteurs virtuelles comportant les médianes mensuelles, les bases des médianes et les quartiles de *L*, et les constantes d'étalonnage adoptées pour le mois.

(ii) Récapitulation des constantes d'étalonnage.

(iii) Tableaux des valeurs horaires de l'absorption *L* en *dB* pour chacune des fréquences, pour les Jours Mondiaux Réguliers et les Alertes du type COSMIC EVENT et MAGSTORM. Lorsque l'on disposera des données (par exemple dans le cas d'enregistrements continus), on inclura dans ces tableaux les valeurs horaires pour les Intervalles Mondiaux Rétrospectifs du type INTERPLANET, IONOMAGSTORM et QUIET SUN (voir Annexe I). Les tableaux comprendront alors, pour chaque heure, les médianes mensuelles, les bases des médianes et les quartiles de *L* basés sur tous les jours indiqués.

(iv) Lorsque des observations continues auront été effectuées lors d'éclipses, l'absorption *L* en *dB* et les paramètres des ionogrammes *f*_{min}, *f*_{min} 2F... seront tabulés pour des intervalles de temps les plus courts possible.

(v) Lorsque l'on disposera d'observations à angle zénithal solaire constant, les valeurs de l'absorption *L* en *dB* seront tabulées pour chaque jour, avec les médianes mensuelles, les bases des médianes et les quartiles.

4.2. — *Méthode A 2*

Tables mensuelles de l'absorption moyenne en *dB* pour la première minute de chaque heure, avec les médianes mensuelles, le le compte médian, et les quartiles (données du type I-A.G.I.).

On devra clairement distinguer entre les valeurs *provisoires* de l'absorption évaluées à partir de la variation sidérale du bruit cosmique et les valeurs *définitives* obtenues lorsque cette variation aura été déterminée, à partir d'une année d'observations. Les valeurs provisoires ne seront pas tabulées si l'on dispose des valeurs définitives.

(i) *Données du type I.* — Tableaux mensuels de l'absorption moyenne en *dB* pour la première minute de chaque heure, compor-

tant également les médianes mensuelles, les bases des médianes et les quartiles.

(ii) *Données du type II.* — Tableaux donnant la liste des événements au cours desquels l'absorption s'écarte de la courbe diurne de plus de 0,3 dB, et indiquant l'heure du début, l'heure du maximum d'absorption, l'heure de la fin et la valeur de l'absorption maximum en dixièmes de dB.

(iii) Tableaux donnant les différences entre les courbes d'étalonnage provisoires et définitives, pour chaque fréquence et chaque système d'aériens.

4.3. — *Méthode A 3*

(i) Pour chaque fréquence, tableaux mensuels des valeurs de l'absorption en dB pour les heures où les réflexions sur la région E sont prédominantes, avec les médianes mensuelles, les bases des médianes et les quartiles.

(ii) Tableaux similaires des valeurs toutes les demi-heures pour les Intervalles Mondiaux Rétrospectifs du type INTERPLANET IONOMAGSTORM et QUIET SUN.

5. — RASSEMBLEMENT DES DONNÉES AUX CENTRES MONDIAUX

Les recommandations concernant le rassemblement des données d'absorption aux Centres Mondiaux pour la période pré-A.I.S.C. (1960-1963) sont données en Annexe II.

Pour la période des A.I.S.C., une copie au moins des données suivantes devrait être envoyée par chaque station à au moins un des Centres Mondiaux. Il est bien entendu, cependant, que l'on enverra quatre exemplaires de tous les documents reproduits.

5.1. — *Méthode A 1*

Tableaux indiqués au § 4.1 (i)-(v).

5.2. — *Méthode A 2*

a) Tableaux indiqués au § 4.2 sous leur forme provisoire et définitive.

b) Copies des enregistrements, accompagnées des courbes de base, pour les Intervalles Mondiaux Rétrospectifs du type INTERPLANET, IONOMAGSTORM et RIOMETER (voir Annexe I).

5.3. — Méthode A 3

Tableaux indiqués au § 4.3, (i) et (ii).

6. — DISTRIBUTION DES STATIONS

Il est important que les stations qui ont fonctionné pendant l'A.G.I. soient maintenues pendant les A.I.S.C.

a) *Latitudes Equatoriales.*

Les mesures d'absorption effectuées pendant l'A.G.I. ont montré que des variations considérables de l'absorption avec la longitude se produisent entre la Malaisie et l'Afrique. Il est important que des mesures similaires appropriées soient effectuées dans une autre zone de longitude, comme l'Amérique du Sud.

b) *Latitudes Tempérées.*

La distribution actuelle des stations A 1 en Europe et en Asie semble suffisante. La situation en Amérique du Nord et dans l'hémisphère Sud n'est pas satisfaisante. Etant donné que des méthodes moins précises de mesures de l'absorption ne peuvent être vérifiées que par comparaison avec des données du type A 1, il est clair que quelques stations A 1 supplémentaires devraient fonctionner pendant les A.I.S.C.

A ce propos, il faut noter que les données de l'A.G.I. ont montré que, dans l'hémisphère Nord entre 40° et 60° environ de latitude magnétique, une absorption d'hiver anormalement élevée en Europe et en Asie était associée à une absorption relativement faible en Amérique. Il serait intéressant de savoir si un phénomène semblable se produit dans l'hémisphère Sud, et des mesures modestes du type A 1 ou A 3 seraient suffisantes pour ce faire.

c) *Latitudes élevées et sub-aurorales.*

Bien que la méthode A 2 soit celle qui convienne le mieux pour mesurer l'intense absorption qui se produit parfois pendant des périodes perturbées, l'étude des données de l'A.G.I. a montré que, dans certains cas, les méthodes A 1 et A 3 détectent des variations de l'absorption auxquelles la méthode A 2 semble relativement peu sensible. Il est donc souhaitable que les méthodes A 1 et A 3 soient utilisées au moins en quelques stations, en particulier sur la calotte polaire antarctique où de telles observations n'ont pas encore été faites.

d) Il est fortement recommandé que des riomètres (A 2) soient utilisés en des points magnétiquement conjugués, partout où cela est possible.

Par exemple :

Byrd	Great Whale
Lauder	Unalaska
Kerguelen	Salekhard
Mirny	Murmansk
Vostok	Thulé
Le Cap	Sud de la France
Pôle Sud	Frobisher Bay
McMurdo Sound	Shepard Bay
Eights (Antarctique)	Quebec.

Observations des vents (D)

1. — BUTS

Les buts principaux du programme des A.I.S.C. pour les vents sont :

- a) d'étudier les variations diurne, saisonnière et avec le cycle solaire des vents et leurs relations avec l'activité magnétique locale et mondiale.
- b) d'interpréter les données de vents obtenues par des méthodes différentes pour arriver à une représentation plus claire des phénomènes atmosphériques qui s'y rapportent. Il est absolument nécessaire de comparer les différentes méthodes en un même lieu.

2. — MÉTHODES

2.1. — Méthodes classiques

Les mesures peuvent être effectuées selon les méthodes suivantes, qui sont applicables à des altitudes différentes :

- D 1 Intercomparaison du fading en trois antennes ou plus, distantes de moins de quelques longueurs d'onde.
- D 2 Observations radioélectriques du déplacement des traînées météoriques.

D 3 Scintillation des étoiles radioélectriques avec trois antennes ou plus distantes de plusieurs longueurs d'onde.

D 4 Observations de réflexions caractéristiques en des stations largement espacées.

On ne sait pas encore clairement quels sont les éléments du « motif » du fading qui se déplacent avec le plasma ionosphérique.

Il est important de comparer les résultats obtenus en appliquant, aux mêmes échantillons d'enregistrement D 1 et D 3, les deux méthodes principales d'analyse des enregistrements, c'est-à-dire la comparaison des fadings similaires et la méthode de corrélation.

Pour la méthode D 2, il est important que la sensibilité de l'appareillage soit suffisamment grande pour obtenir une statistique satisfaisante, ce qui n'a pas toujours été le cas dans le passé.

La mesure des vents à des altitudes déterminées à l'avance présente des avantages. Pour les méthodes D 1 et D 4, ceci peut être fait si l'on peut changer la fréquence de travail facilement et rapidement.

2.2. — Comparaison des méthodes

Il est nécessaire de faire une comparaison détaillée des résultats obtenus par les méthodes classiques aux mêmes endroits. Ceci peut être réalisé en utilisant la méthode D 1 sur différentes fréquences, de façon à obtenir des échos des régions D, E, et F.

On s'efforcera, en particulier, de comparer les mouvements de nuages artificiels (par exemple, nuages de sodium) dans l'ionosphère, observées par des techniques optiques, avec les vents obtenus par les méthodes D 1 ou D 3.

Si possible, des observations optiques de traînées météoriques devraient être comparées avec les résultats obtenus par la méthode D 2.

3. — PROGRAMME D'OBSERVATION

Les mesures de vents de l'A.G.I. ont montré que, pour obtenir des résultats statistiques satisfaisants, il faut disposer d'un grand nombre d'observations échelonnées dans le temps. Il est par conséquent recommandé que, pendant les A.I.S.C., les mesures de vents soient effectuées au moins selon le programme suivant :

- (i) Observations tous les Mercredis et Jeudis, tous les Jours Mondiaux Réguliers et pendant tous les Intervalles Géophysiques Mondiaux.
- (ii) Les observations devraient être faites au moins une fois par heure, avec une durée d'enregistrement suffisamment longue pour fournir un échantillon représentatif du « motif » du fading.
- (iii) L'altitude à laquelle correspond le vent devrait être déterminée de façon aussi précise que possible et notée pour chaque observation.
- (iv) Les mesures avec la méthode D 1 devraient être, autant que possible, effectuées de façon à obtenir un nombre à peu près égal de résultats de vents pour chaque heure de la journée pour une région donnée.
- (v) Lorsque c'est possible, il est recommandé que les observations soient faites à la fois sur les régions E et F.

4. — PROGRAMME DE RÉDUCTION
ET RASSEMBLEMENT DES DONNÉES AUX CENTRES MONDIAUX

- (i) Tableaux horaires, pour tous les jours indiqués au § 3, de :
vitesse du vent en m/s,
direction du vent en degrés Est à partir du Nord,
hauteur correspondante (si possible).
- (ii) Tableaux horaires, comme pour (i) pour les Intervalles Mondiaux Rétrospectifs INTERPLANET, IONOMAGSTORM et QUIET SUN (voir Annexe I), lorsque les enregistrements existent.
- (iii) Lorsque des données toutes les demi-heures existent, elles seront aussi envoyées au Centre Mondial de Données sous la même forme.
- (iv) Les données réduites pour n'importe quels autres jours devraient également être tabulées et envoyées au Centre Mondial.
- (v) Médianes mensuelles des valeurs horaires des composantes Nord-Sud et Est-Ouest des vents et bases de ces médianes. (Lorsque ces valeurs sont peu nombreuses, on pourra évaluer des médianes glissantes sur trois heures.)

Note. — Une copie au moins des données énumérées ci-dessus devrait être envoyée par chaque station à au moins un des Centres Mondiaux. Si les documents ont été reproduits, on en enverra quatre exemplaires.

5. — NOTE SUR LA NOMENCLATURE

Pour les méthodes D 1 et D 3, les résultats obtenus par la simple analyse des fadings comparables seront représentés par v^t (vitesse) et σ^t (direction). Les résultats obtenus par la méthode de corrélation seront représentés par v et σ .

On trouvera des précisions complémentaires dans les *Annals of the I.G.Y.*, Vol. III, Part III, pp. 231-287, et dans un supplément au Manuel des Vents Ionosphériques qui est en préparation.

6. — DISTRIBUTION DES STATIONS

Aucun résultat de vents n'a été obtenu pendant l'A.G.I. dans de vastes régions du globe. On devra s'efforcer d'établir des stations de mesure de vents dans ces régions.

La distribution géographique des stations pour les A.I.S.C. est telle qu'il deviendrait possible d'établir des cartes pour les stations du type D 1 en Europe et en Asie Occidentale. Pour étendre le réseau de mesures, il est recommandé d'effectuer des observations en Afrique entre la Méditerranée et la station qui existe à Ibadan.

Il est recommandé que des observations de vents soient faites aux latitudes élevées dans l'Arctique et l'Antarctique, à l'exception de la zone de maximum d'activité aurorale (où les observations ne sont pas possibles). Une station voisine du pôle d'inclinaison magnétique, en particulier dans l'Antarctique, serait spécialement intéressante pour l'interprétation physique du mécanisme des vents.

Bruit radioélectrique atmosphérique (N)

1. — BUTS

Les buts des travaux proposés pour les A.I.S.C. sont :

- a) d'expliquer l'origine du bruit et d'évaluer l'énergie émise par les décharges orageuses sur toutes les fréquences.
- b) de décrire quantitativement la distribution mondiale de l'incidence des décharges orageuses, sous forme statistique.

- c) de comparer les intensités du bruit en un certain nombre de stations de réception avec celles trouvées pendant le maximum d'activité solaire.

2. — TECHNIQUES

On accordera une attention particulière à l'étalonnage précis des appareils utilisés pour mesurer les niveaux de bruit intégrés. On tiendra compte de la directivité des antennes de réception. Un échange rapide des données entre stations qui effectuent de telles mesures devrait être organisé afin de pouvoir faire des comparaisons continues et des contrôles de la précision.

3. — PROGRAMME D'OBSERVATIONS

On trouvera des précisions sur le programme des observations dans les *Annals of the I.G.Y.*, Vol. III, Part IV, pp. 295-314. Des informations supplémentaires seront publiées dans les *I.Q.S.Y Notes*.

Il est recommandé de concentrer les efforts sur les observations destinées à fournir des informations sur les points suivants, pour prolonger les travaux de l'A.G.I. :

- a) Distribution statistique de l'incidence des décharges orageuses.
Une large utilisation des simples compteurs d'éclairs conviendrait sans doute pour cela.
- b) Distribution spectrale de l'énergie rayonnée.
- c) Niveau de bruit intégré comme pendant l'A.G.I.
- d) Forme d'onde des atmosphériques.
- e) Les mesures de bruit pourraient être étendues à la gamme EBF.
On devrait vérifier en plusieurs stations que le bruit sur ces fréquences, mesuré en une station quelconque, est un bon indice du bruit total produit sur l'ensemble du globe.
- f) On insiste sur l'importance de compléter les mesures par fusées et satellites, par des mesures au sol.

4. — PROGRAMME DE RÉDUCTION

ET RASSEMBLEMENT DES DONNÉES AUX CENTRES MONDIAUX

(i) Tableaux mensuels pour chaque fréquence des valeurs horaires du niveau de bruit en dB au-dessus de $1 \mu\text{V/m}$, comportant les médianes, les bases des médianes et les quartiles.

(ii) Données de bruit, enregistrements et mesures du nombre de décharges comme indiqué dans les *Annals of the I.G.Y*, Vol. III, Part IV, pp. 313-314. Toutes modifications futures seront publiées dans les *I.Q.S.Y Notes*.

5. — DISTRIBUTION DES STATIONS

L'O.M.M. est invitée à coopérer pour la détermination de la distribution statistique des éclairs, en utilisant des compteurs d'éclairs.

L'étude de la distribution spectrale de l'énergie rayonnée devrait être étendue aux tropiques.

Sifflements et bruits ionosphériques TBF (W.)

Les recommandations et les programmes qui ont été publiés dans les *C.I.G. News*, n° 6, pp. 217-218 (1962) et dans le *Bulletin d'Information de l'U.R.S.I.*, n° 134, pp. 82-85 (1962), seront reconsidérés à l'Assemblée Générale de l'U.R.S.I. qui doit se tenir à Tokyo en Septembre 1963. En attendant la publication de ces documents, les personnes intéressées sont invitées à s'adresser aux consultants :

Prof. R. A. HELLIWELL, Stanford Electronics Laboratories, Stanford, Californie, Etats-Unis.

Dr. G. M. ALLCOCK, Dominion Physical Laboratory, Private Bag, Lower Hutt, Nouvelle Zélande.

Sondage par diffusion incohérente

Les sondages par diffusion incohérente, en progrès depuis l'A.G.I., constituent un moyen d'importance pour l'étude de l'ionosphère et de l'exosphère.

Les stations en état de fonctionner pendant les A.I.S.C. comprennent :

Jicamarca (Pérou),

Arecibo, Puerto Rico (N.B.S., Etats-Unis),

Stanford, Californie (Stanford University, (Etats-Unis).

Westford, Massachusetts (M.I.T., Etats-Unis),

Nançay, France (C.N.E.T., France),
Malvern, Angleterre (R.R.E., Royaume-Uni).

Toutes ces stations pourront mesurer les profils de densité et il est souhaitable de pouvoir comparer ces mesures avec celles obtenues par les sondages verticaux classiques et d'autres mesures possibles de la haute atmosphère, en particulier les sondages par en haut effectués par satellites. Il est également recommandé que les heures de mesures correspondent à celles des sondages verticaux habituels.

Le spectre de l'énergie diffusée fournit des informations sur la température et la masse des ions et sur les inhomogénéités du plasma. Il est recommandé que ces caractéristiques soient mesurées de façon systématique pendant les A.I.S.C. et que les données correspondantes soient comparées avec celles obtenues par d'autres méthodes.

Radar auroral (R.)

L'étude continue des aurores par la technique des échos radar est recommandée. Les données devraient être comparées avec celles obtenues par d'autres méthodes d'étude des aurores : voir Rapport du Groupe de Travail IV, Aurores et Ciel Nocturne.

On trouvera les instructions dans les *Annals of the I.G.Y*, Vol. III, Part IV, pp. 337-341.

Il est vraisemblable que les stations suivantes fonctionneront pendant les A.I.S.C. :

Australie : Tasmanie.

Allemagne : Kühlungsborn, Lindau.

Nouvelle Zélande : Invercargill.

Royaume Uni : Sheffield, Halley Bay (Antarctique).

Etats-Unis : Barrow (Alaska), Cold Bay (Alaska), College (Alaska),
Kenai (Alaska), Kodice (Alaska), Pullman (Washington).

U. R. S. S. : Dixon Isl., Murmansk, Tixie Bay, Mirny (Antarctique).

Diffusion vers l'avant (F.) (Forward Scatter)

Pendant l'A.G.I., les liaisons en ondes métriques aux latitudes élevées ont fourni de précieuses informations sur l'occurrence et l'importance d'absorptions anormales dues à des arrivées de corpuscules (P.C.A.).

Aux latitudes moyennes, les mêmes techniques fournissent des informations sur les traînées ionisées produites par les météores, l'occurrence de E sporadique et les mouvements dans la basse ionosphère.

Il est recommandé :

1) de poursuivre et de développer pendant les A.I.S.C. l'utilisation scientifique de ces liaisons.

2) qu'un effort de coopération internationale soit fait pour établir un réseau VHF dans l'Antarctique, destiné principalement à fournir des informations pour compléter celles obtenues par les riomètres.

3) que des circuits VHF de diffusion vers l'avant soient, si possible, établis avec des points milieu qui soient approximativement conjugués dans les hémisphères Nord et Sud.

Incidence et diffusion vers l'arrière (O. I.)

Les recommandations publiées dans les *C.I.G. News*, n° 6, p. 219 (1962) et dans le *Bulletin d'Information de l'U.R.S.I.*, n° 134, pp. 86-87 (1962), seront reconsidérés à Lindau en Mai 1963. Des recommandations corrigées seront publiées dans les *I.S.Q.Y. Notes*. En attendant la publication de ces documents, les personnes intéressées sont invitées à s'adresser au Rapporteur pour l'Ionosphère : Prof. W. Dieminger, Max-Planck-Institut für Aeronomie, 3411 Lindau, Allemagne.

Recommandations

Centres Mondiaux de Données (W.D.C.)

1. — Il est recommandé que les Centres Mondiaux de Données déjà existants A, B, C 1 et C 2 pour l'Ionosphère continuent à fonctionner pendant les A.I.S.C. Le Groupe de Travail de l'Ionosphère recommande que les responsabilités suivantes pour l'échange des données entre les pays et les Centres Mondiaux de Données soient adoptées :

Les Pays qui ne possèdent pas de Centre Mondial de Données peuvent obtenir auprès de l'un des Centres Mondiaux de Données copies de toutes les données correspondantes dont la liste est donnée

dans le Guide à l'exception de celles qui sont régulièrement échangées par d'autres voies :

1) Des données ionosphériques équivalentes à celles fournies pourront être obtenues gratuitement par le pays concerné auprès du même Centre Mondial de Données.

2) Si la demande devait être supérieure à ce qui a été fourni, la quantité en excédent pourrait alors être facturée par le Centre Mondial de Données à un prix correspondant aux frais de reproduction et d'envoi.

2. — Il est recommandé que les données pour la période pré-A.I.S.C. (1960-1963) et pour la période des A.I.S.C. soient envoyées aux Centres Mondiaux de Données suivant les instructions données dans ce Rapport et dans le Guide des Centres Mondiaux de Données.

3. — Il est recommandé d'avoir des Centres Mondiaux Spéciaux pour les subdivisions d'une discipline particulière pour le traitement de routine des données. Ces Centres travailleraient en étroite collaboration avec les Rapporteurs Adjointes correspondants (consultants). Ils recevraient gratuitement des Centres Mondiaux de Données les données nécessaires à leurs travaux. Leurs obligations minimales comprennent la préparation du sommaire des publications des observations et des résultats obtenus pendant les A.I.S.C. sous une forme comparable à celle qui fut utilisée pendant l'A.G.I. Les propositions relatives à la création de tels centres mondiaux spéciaux devraient être faites au Rapporteur pour l'Ionosphère. Les décisions concernant le nombre et l'emplacement de ces centres mondiaux spéciaux seraient prises par le Rapporteur avec l'approbation du Bureau du Comité C.I.G.-I.Q.S.Y.

Intervalles Mondiaux Rétrospectifs

4. — Il est recommandé que des Intervalles Mondiaux Rétrospectifs soient désignés pour les A.I.S.C., comprenant les types INTERPLANET, IONOMAGSTORM, QUIET SUN ET RIOMETER, à condition que le nombre, par an, de ceux appropriés à chacune des subdivisions d'une discipline n'excède pas cinq environ.

5. — Il est recommandé que les organisations responsables prennent toutes les mesures nécessaires pour transmettre aux Centres Mondiaux de Données toutes les données indiquées dans ce

rapport comme demandées pour les Intervalles Mondiaux Rétrospectifs, aussitôt que possible après la désignation de ces intervalles.

Instructions et Programme pour les A.I.S.C.

6. — Il est recommandé que les méthodes de dépouillement à utiliser pendant les A.I.S.C. pour les sondages verticaux soient celles exposées dans le « U.R.S.I. Handbook of Ionogram Interpretation and Reduction », complétées, si nécessaire, par les instructions données dans les *Annals of the I.G.Y.*, Vol. III, Part I. Lorsqu'il y a désaccord entre les deux textes, on utilisera le premier.

Il est recommandé que les programmes d'observations, de réduction et l'envoi des données aux Centres Mondiaux de Données soient conformes à ce qui est indiqué dans ce rapport.

7. — Il est recommandé que les instructions pour les mesures d'absorption des types A 1, A 2 et A 3 pour les A.I.S.C. soient conformes à celles données dans les *Annals of the I.G.Y.*, Vol. III, Part II, ainsi que dans les sections correspondantes du Supplément au Manuel d'Absorption.

Il est recommandé que les programmes d'observation, de réduction et l'envoi des données aux Centres Mondiaux de Données soient conformes à ce qui est indiqué dans ce rapport.

8. — Il est recommandé que les instructions pour les mesures de vents pour les A.I.S.C. soient conformes à celles données dans les *Annals of the I.G.Y.*, Vol. III, Part III, ainsi que dans les sections correspondantes du Supplément au Manuel des Vents.

Il est recommandé que les programmes d'observation, de réduction et l'envoi des données aux Centres Mondiaux de Données soient conformes à ce qui est indiqué dans ce rapport.

9. — Il est recommandé que les instructions concernant le bruit radio-électrique atmosphérique, les sifflements et émissions TBF, la diffusion vers l'arrière, la diffusion vers l'avant et les aurores observées par radar pendant les A.I.S.C. soient conformes à celles indiquées dans les *Annals of the I.G.Y.*, Vol. III, Part IV.

10. — Il est recommandé que les programmes A.I.S.C. d'observation, de réduction et les envois de données aux Centres Mondiaux de Données soient reproduits dans les Suppléments aux Manuels Ionosphère, et que toutes instructions et recommandations ultérieures soient publiées dans les « *I.Q.S.Y. Notes* ».

11. — Il est recommandé aux stations de sondages verticaux d'informer le Rapporteur du C.I.G. pour l'Ionosphère de leurs projets de réduction des données afin que ceux-ci puissent être coordonnées pour les chaînes méridiennes.

12. — Il est recommandé aux stations dont la gamme de fréquence a été élargie d'adopter le nouveau format des *f*-plots décrit dans ce rapport.

Expérience par fusées et satellites

13. — On souligne l'importance de la corrélation entre les données fournies par fusées et satellites et les informations correspondantes obtenues par les méthodes au sol, et on recommande que tous les efforts soient faits afin d'obtenir des observations simultanées au sol pour les comparer avec les mesures par fusées de paramètres tels que les densités d'ionisation, les températures, les fréquences de chocs et les vents.

Listes des Stations

14. — Il est recommandé que les listes des stations en fonctionnement soient publiées dans les « *I.Q.S.Y. Notes* » pour chacune des subdivisions des disciplines. Ces listes comprendraient : le nom de la station, ses coordonnées géographiques, ses coordonnées géomagnétiques, son inclinaison magnétique, sa latitude magnétique, le temps du méridien utilisé, les lettres codes et la référence au numéro d'identification du C.S.A.G.I. et le numéro de code à 3 digits normalisé. Les suppléments et corrections devraient être publiés dans les « *I.Q.S.Y. Notes* ».

Des listes définitives seront préparées à la fin des A.I.S.C., donnant, en plus des renseignements ci-dessus, le programme réellement réalisé, les mois pour lesquels on dispose de données, un état sommaire des données supplémentaires disponibles à la station, et l'adresse de l'Organisme responsable.

Distribution des Stations

15. — Il est recommandé que tous les efforts soient faits pour établir des stations de sondages verticaux, d'absorption, de vents, de comptage d'éclairs et de bruit, comme exposé dans ce rapport.

16. — Il est recommandé de s'efforcer spécialement d'installer des stations près de points conjugués, en particulier pour l'inci-

dence verticale, l'absorption A 1 et A 2, les sifflements et émissions TBF.

17. — Il est recommandé aux comités I.A.S.C. qui projettent des expériences ionosphériques au moyen de navires scientifiques de coordonner leurs plans par l'intermédiaire du Rapporteur pour l'Ionosphère de sorte que, autant que possible, les mesures sur mer soient coordonnées dans le temps et dans l'espace.

18. — Il est spécialement recommandé que la plus grande importance soit attribuée à l'utilisation d'ionosondés sur navires et avions. Des campagnes de mesures, même à temps partiel, seraient intéressantes.

19. — Il est recommandé d'insister auprès des autorités intéressées pour qu'une station de sondages verticaux soit installée à Ceylan.

20. — Il est spécialement recommandé que des mesures soient prises pour pourvoir en personnel compétent les stations ionosphériques africaines équatoriales, en particulier Bunia et Elizabethville. L'attention de l'Unesco est attirée sur cette question.

21. — Il est recommandé d'insister auprès des autorités concernées pour la réouverture de la station ionosphérique de Kota Baru (Hollandia), qui a fourni des données intéressantes pendant l'A.G.I. et qui est une station importante de la chaîne de longitude 150° Est.

22. — Il est recommandé que des efforts soient faits pour établir une station de mesure de vents au voisinage du pôle d'inclinaison magnétique pour étudier l'interprétation physique des mécanismes des vents.

Programmes spéciaux

23. — Il est recommandé d'étudier la structure de la basse ionosphère en combinant les mesures d'absorption sur plusieurs fréquences avec des mesures de réflexions partielles, de cross-modulation et des techniques TBF et en fusées.

24. — Il est recommandé de comparer entre eux les résultats obtenus en des mêmes stations par les méthodes classiques de mesure de vents, et de les comparer également aux mouvements détectés par des moyens optiques, par exemple nuages artificiels ou traînées météoriques.

ANNEXE I

Intervalles et Jours Mondiaux

On trouvera dans le Rapport du Groupe de Travail I pour les Jours Mondiaux la définition des jours indiqués sur le Calendrier Géophysique International, des Alertes et des Intervalles Mondiaux Rétrospectifs.

Alertes.

Pendant les A.I.S.C., le programme plus complet d'observations précédemment associé aux Intervalles Mondiaux Spéciaux commencera à la réception d'une Alerte du type COSMIC EVENT ou MAGSTORM. Ceci est applicable aux trois catégories d'Alertes « prévue », « commençant immédiatement » et « en cours ».

Le programme continuera pendant 24 heures seulement après la réception d'une Alerte du type COSMIC EVENT ou MAGSTORM. Les Alertes du type MAGCALME, SOLACTIVITY, SOFLARE, SOLCALME ET STRATWARM n'intéressent que certaines stations et ne seront pas considérées par toutes les stations comme des alertes demandant le programme d'observation plus complet.

Intervalles Mondiaux Rétrospectifs.

Les types suivants d'Intervalles Mondiaux Rétrospectifs sont intéressants pour l'ionosphère : INTERPLANET (augmentations du flux de rayons cosmiques et phénomènes associés), QUIET SUN (conditions solaires et géophysiques calmes), IONOMAGSTORM (orage magnétique et ionosphérique) et RIOMETER (intervalles spéciaux A 2).

Le choix des périodes appropriées sera fait par un petit groupe de spécialistes pour chaque type d'intervalle. Les noms suivants sont proposés comme spécialistes ionosphériques, sous réserve de leur accord et de leur disponibilité :

INTERPLANET : C. G. LITTLE.

QUIET SUN : A. H. SHAPLEY.

IONOMAGSTORM : C. G. LITTLE, W. R. PIGGOTT.

RIOMETER : C. G. LITTLE, B. HULTQVIST, DRIATSKY.

ANNEXE II

Rassemblement des données aux Centres Mondiaux de Données pour la période pré-A.I.S.C.

Il est recommandé que, pour la période pré-A.I.S.C. (1960-1963), les données suivantes soient envoyées à au moins un des Centres Mondiaux de Données :

Données de sondages verticaux.

a) Tableaux mensuels des valeurs horaires et médianes pour les quatre caractéristiques suivantes : f_oF2 , $M(3000)F2$, f_oEs , $fbEs$ (ceci concerne toutes les stations).

b) f -plots et copies des ionogrammes pour les intervalles rétrospectifs de quelques jours qui seront indiqués par le Rapporteur pour l'Ionosphère (ceci concerne toutes les stations).

c) Tableaux mensuels des valeurs horaires pour toutes les caractéristiques qui sont échangées (ceci concerne seulement les stations qui diffusent des fascicules pour la station).

Données d'absorption.

a) Données obtenues par les méthodes A 1 ou A 3 suivant les règles des A.I.S.C. (voir le présent rapport) si possible.

b) Tableaux mensuels des valeurs horaires de l'atténuation (en dB) obtenues par la méthode A 2, si possible.

Données de vents.

Aucun échange n'est recommandé.

Données de bruit radioélectrique atmosphérique.

Tableaux mensuels pour chaque fréquence des valeurs horaires du niveau de bruit (en dB).

ANNEXE III

Format des f -plots

Normes actuelles.

Le modèle de f -plot standard utilisé pendant l'A.G.I. comporte une grille en fréquences et en temps qui convient au pointé des

observations quadri-horaires ou, dans certains cas, toutes les dix minutes. L'échelle de fréquences est linéaire de 0 à 10 MHz et logarithmique de 10 à 25 MHz. Quelques stations, dont les fréquences maximum n'atteignent jamais ces valeurs, utilisent des échelles qui s'arrêtent à 15 ou 20 MHz.

Le modèle standard comporte une échelle de 15 mm par MHz de 0 à 10 MHz. Pour les fréquences plus élevées, l'ordonnée y en cm est liée à la fréquence f en MHz par la relation :

$$y = 34,54 \log_{10}(f) - 19,54$$

Ceci donne une échelle continue à 10 MHz. Les échelles de temps peuvent varier légèrement, la plupart comportant entre 8 et 9 mm par heure pour les enregistrements quadri-horaires ou 10 mm par heure pour les enregistrements toutes les 10 minutes. Des écarts plus petits rendent les f -plots difficilement reproductibles.

L'échelle de fréquences a des traits renforcés tous les MHz et est subdivisée tous les 0,1 MHz en dessous de 15 MHz et tous les 0,2 MHz au-dessus de cette fréquence. L'échelle de temps a des traits renforcés toutes les heures et est subdivisée de façon à avoir un trait par observation, par exemple quatre traits par heure pour les observations quadri-horaires.

Une petite échelle supplémentaire est ajoutée en haut ou en bas du f -plot pour indiquer les types de Es. Ce graphique contient normalement de 5 à 8 lignes horizontales distantes d'environ 3 mm.

L'expérience a montré que ce format est très satisfaisant si l'on prend soin de faire les inscriptions, spécialement les traits, suffisamment épaisses pour que l'on puisse les distinguer de la grille lors de la reproduction. Cette condition n'a pas toujours été correctement remplie en certaines stations.

Recommandation.

Il est recommandé aux stations qui utilisent un appareillage similaire à celui de l'A.G.I., de ne faire aucune modification à ce format. Pour les stations qui ont étendu vers les fréquences basses leur gamme de fréquences, par exemple jusqu'à 200 KHz, il serait souhaitable de modifier quelque peu le format et les règles de réduction des f -plots afin de tirer le maximum d'avantages de l'augmentation de la gamme de fréquences. On décrit ci-dessous un nouveau modèle approprié. Il peut être adopté à la place de l'ancien lorsque la qualité des ionogrammes pour les fréquences basses et la quantité

de données supplémentaires justifie ce changement. Dans le doute, il est recommandé de conserver les habitudes en cours à la station en vue de simplifier la comparaison avec les données de l'A.G.I. Le format actuel convient aux appareillages dont la gamme de fréquences commence au voisinage de 0,7 MHz.

Nouveau modèle de f-plot pour les stations qui enregistrent sur des fréquences inférieures à 1 MHz.

Il est souhaitable que les nouvelles feuilles de *f*-plot soient, si possible, du même format que le modèle actuel mais l'échelle au-dessous de 1 MHz devrait être moins serrée. Puisqu'il est vraisemblable que l'on n'obtiendra pas, en moyenne, de données pour plus de la moitié du temps sur des fréquences inférieures à 1 MHz, il est possible de faire un compromis entre la commodité du pointage et l'espace qu'il demande. Il est important que l'espace dans la partie du *f*-plot qui est le plus utilisée (c'est-à-dire de 2 à 8 MHz) ne soit pas sensiblement plus petit que celui dont on dispose actuellement. Ceci suggère de doubler l'espace au voisinage de 1 MHz et d'utiliser une variation en progression géométrique commençant à une fréquence plus basse qu'actuellement.

On peut construire une échelle appropriée, commençant à 0 MHz avec un intervalle de 3 mm pour 0,1 MHz, et diminuant géométriquement jusqu'à 1,5 mm pour 0,1 MHz à 1,5 MHz. Le facteur est 0,953. Le reste du *f*-plot est identique avec le modèle standard de l'A.G.I., si ce n'est que la fréquence supérieure est ramenée à 23 MHz.

Une autre possibilité plus simple, qui présente le désavantage que l'échelle de fréquence n'est plus continue, est d'utiliser 3 mm pour 0,1 MHz de 0 à 1 MHz, et ensuite l'échelle standard. Si on utilise cette échelle, un trait renforcé sera tiré à 1 MHz, sur toute la feuille.

Règles supplémentaires pour les fréquences inférieures à la gyrofréquence.

Un trait renforcé devrait indiquer sur le *f*-plot la gyrofréquence moyenne f_H calculée à 0,1 MHz près pour une altitude $h = 110$ km d'après la relation :

$$f_H = (r_0 / (r_0 + h))^3 \cdot (eH_0 / mc)$$

où H_0 est le champ total au niveau du sol en gauss et r_0 le rayon de la terre.

Pour la bande de fréquences inférieure à la gyrofréquence on utilisera les conventions suivantes à la place des conventions standard :

- f_{\min} fréquence la plus basse à laquelle un écho quelconque est observé (aucune règle d'exclusion n'intervient) ;
- $f_{\min} F$ sauf lorsqu'elle est égale à la fréquence critique d'une
- couche inférieure, on utilisera alors
 - o n'importe quelle fréquence critique ordinaire ou fréquence de rebroussement (cusp frequency),
 - z n'importe quelle fréquence critique du mode z ,
 - x n'importe quel rebroussement (cusp) dans une trace attribuable à un maximum ou un minimum dans le profil d'ionisation au-dessous de la couche réfléchissante pas encore signalé par o ,
- f_oEs .

La distinction entre o et x dépend de la présence ou de l'absence de retard dans la trace de la couche inférieure. Ainsi, lorsque les deux traces inférieure et supérieure présentent un retard à la fréquence critique et si la couche supérieure est effectivement occultée par la couche inférieure au voisinage de cette fréquence, on utilisera o . Lorsqu'une séquence de phénomènes montre que le rebroussement est dû à la formation d'une stratification dans la région F , par exemple au voisinage du lever ou du coucher du soleil, on utilisera le symbole o et on tabulera la fréquence critique avec les valeurs correspondant à la couche appropriée. Il faudra prendre soin de distinguer entre f_oF1 et f_oE lorsque la stratification apparaît d'abord le matin.

Lorsque les modes magnétoioniques sont étroitement couplés, un retard supplémentaire se produit dans le mode x lorsque la fréquence de travail est égale à la fréquence de plasma. Une onde magnétoionique complexe présente souvent un retard à des fréquences pour lesquelles l'ionisation sous-jacente est minimum ou maximum. Le symbole x est introduit pour indiquer un maximum dû à ce phénomène.

ANNEXE IV (*texte provisoire*)

Rapport intérimaire du Sous-Comité des Profils N(h)

(*Président* : Dr. J. W. WRIGHT)

Les points suivants ont été exposés :

1. Il n'existe pas encore de méthode N(h) vraiment définitive.
2. La plupart des méthodes actuelles peuvent donner de bons résultats dans certains cas ou pour certains paramètres, comme elles peuvent donner des résultats tout à fait erronés dans d'autres cas.
3. Dans la plupart des méthodes, il n'existe pas de moyens de contrôle convenables pour déterminer si un calcul donné est juste ou faux.
4. La plupart des ionogrammes ne sont pas de qualité suffisante pour les quelques vérifications possibles de la précision des profils.
5. La valeur des profils individuels calculés et publiés dans les programmes de routine est contestable.
6. Il est possible que les « profils médians » déduits de la médiane des courbes de hauteur virtuelle pour les jours calmes d'un mois à une heure donnée puissent constituer le programme le meilleur à mettre en œuvre pendant les A.I.S.C. La « méthode des hauteurs virtuelles mixtes » de King est utilisée en un grand nombre de stations du NBS.
7. Il est important qu'un aussi grand nombre d'ionogrammes que possible obtenus pendant les A.I.S.C. soient adaptés à une analyse N(h) individuelle plus précise. Les améliorations nécessaires sont les suivantes :
 - a) Observation de la région E de nuit (ce qui nécessite une limite inférieure de la gamme de fréquences plus basse que celle dont disposent actuellement la plupart des ionosondes).
 - b) Amélioration de la sensibilité, en particulier au voisinage des fréquences critiques. Dans certains cas, cela peut être réalisé en utilisant des durées de balayage plus longues et par conséquent en améliorant l'intégration signal/bruit.
 - c) Amélioration de la précision des hauteurs et des fréquences sur les ionogrammes.

ANNEXE V

Rapport intérimaire du Sous-Comité des Ionosondes

(Président : Prof. K. RAWER)

En réponse à un questionnaire détaillé sur les ionosondes, une liste des performances techniques de toutes les ionosondes existant actuellement a été largement diffusée. Des opinions similaires sont exprimées sur la plupart des points, mais les avis sont nettement différents dans quelques cas, en particulier en ce qui concerne les performances des récepteurs et des enregistreurs.

Au cours du Symposium de l'U.R.S.I. à Nice en Décembre 1961, des groupes de travail ont été constitués pour les antennes, les problèmes généraux de mise au point et les techniques modernes de réception. On est arrivé à la conclusion que, bien que les améliorations actuelles semblent converger, il n'est pas douteux que les améliorations futures seront probablement moins classiques et que l'on utilisera largement les semi-conducteurs. Par conséquent, il ne semble pas opportun d'envisager une standardisation *technique* basée sur les techniques actuelles.

D'autre part, la standardisation des ionogrammes paraît possible. Elle présenterait le grand avantage de permettre l'utilisation, pour des travaux scientifiques, des enregistrements obtenus en un grand nombre de stations différentes sans changer de projecteur, d'échelles... etc. Il apparaît qu'actuellement, au moins la moitié du temps des scientifiques qui travaillent dans les Centres Mondiaux se passe à effectuer des modifications. La standardisation des échelles des enregistrements faciliterait donc grandement les échanges scientifiques.

Pour les enregistrements de routine, l'opinion générale, basée sur de solides raisons scientifiques, est en faveur des points suivants :

- a) échelle de fréquences logarithmique,
- b) échelle de hauteurs linéaire,
- c) enregistrement photographique sur film 35 mm.

Les discussions continuent, par correspondance, en vue d'obtenir un accord, avant les A.I.S.C., sur les règles numériques précises pour les échelles de hauteurs et de fréquences. Elles n'exigeraient pas nécessairement un format standard pour tous les ionogrammes.

On pourrait continuer à utiliser les différentes gammes de fréquences actuelles. Mais, si l'on arrive à un accord, un grand nombre d'ionosondes à échelle de fréquences logarithmique pourraient être utilisées avec les mêmes projecteurs et les mêmes échelles.

La liste actuelle des performances des ionosondes sera revue et publiée. Des informations sur le type d'ionosonde utilisée dans les stations seront incluses dans la liste A.I.S.C. des stations ionosphériques, avec des détails sur le type des antennes utilisées pendant les A.I.S.C. On projette de préparer une description détaillée des principales antennes utilisées pour les sondages afin de fournir des instructions aux constructeurs d'antennes.

I.Q.S.Y. Notes

We are informing the readers interested in I.Q.S.Y. activities that the first number of « *I.Q.S.Y. Notes* » has been issued.

The purpose of « *I.Q.S.Y. Notes* » is to present information of current interest to participants in the International Years of the Quiet Sun and to others who are interested. The information originates from the activities of the I.Q.S.Y. Committee and of national and international groups throughout the world. The Committee is part of the Comité International de Géophysique which, in turn, is a Committee of the International Council of Scientific Unions. The Committee maintains close relations with I.A.U., I.U.P.A.P., U.G.G.I. and U.R.S.I., and with C.O.S.P.A.R., S.C.A.R. and W.M.O. Items of interest for inclusion in « *I.Q.S.Y. Notes* » are invited, and should be sent to the Secretary, C.I.G.-I.Q.S.Y. Committee, 6 Cornwall Terrace, London N.W.1, England.

Copies of the issue are available at the same address.

COMITÉS INTER-UNIONS

I.U.C.A.F.

Lettre du Secrétaire Général de l'U.R.S.I.

Aux Comités Nationaux.

Monsieur le Président,

L'Union Internationale des Télécommunications (U.I.T.) tiendra en octobre prochain une *Conférence administrative extraordinaire des radiocommunications* en vue de l'attribution de bandes de fréquences pour les radiocommunications spatiales.

Je note, extraits de l'ordre du jour de cette conférence, les points suivants :

« (i) examen des progrès techniques réalisés dans l'utilisation des radiocommunications dans l'espace, entre la Terre et l'espace et des services de radioastronomie, et examen des résultats des études scientifiques faites par le C.C.I.R. et d'autres organisations ainsi que des propositions émanant des Administrations et relatives à ces services.

(ii) à la lumière de cet examen :

- a) décider de l'attribution de bandes de fréquences essentielles pour les différentes catégories de radiocommunications spatiales et pour la radioastronomie ;
- b) considérer la question de savoir si la réservation de chacune des bandes destinées à la recherche spatiale est toujours nécessaire et prendre les mesures appropriées à cet égard ».

Il semble superflu de souligner l'importance de cette conférence pour l'avenir de la Radioastronomie et des Recherches radio-électriques dans l'Espace.

Au cours de la dernière réunion du Comité Inter-Unions pour l'Attribution de Fréquences pour la Radioastronomie et la Science Spatiale (I.U.C.A.F.), il a été demandé à l'U.R.S.I. de fournir son plein appui aux efforts déployés par l'I.U.C.A.F. pour obtenir une protection aussi forte que possible des bandes de fréquences nécessaires à la poursuite des recherches en radio-astronomie et science spatiale.

Afin de permettre à l'I.U.C.A.F. de fournir de nouvelles informations aux Membres de votre Comité qui assisteront à la Conférence Administrative Extraordinaire de l'U.I.T., l'U.R.S.I. vous saurait gré de bien vouloir communiquer au Dr. R. L. Smith-Rose, Secrétaire Général de l'I.U.C.A.F. les noms et adresses de ces Membres.

Voici l'adresse du Dr. R. L. Smith-Rose : 21 Tumblewood Road, Banstead, Surrey, Royaume Uni.

En vous remerciant d'avance pour l'attention que vous voudrez bien consacrer à cette question, je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments distingués.

Le Secrétaire Général,

HERBAYS.

cc : Dr. J. F. DENISSE,
Dr. R. L. SMITH-ROSE.

4 juin 1963.

Letter from the U.R.S.I. Secretary General

To the National Committees.

Dear Mr. President,

The International Telecommunication Union (I.T.U.) will hold next October an *Extraordinary Administrative Radio Conference* to allocate frequency bands for space radiocommunication purposes.

I quote from the agenda of this conference the following items :

« (i) to examine the technical progress in the use of radiocommunication in the space, earth-space and radio astronomy services and to examine the results of the technical studies made by the

C.C.I.R. and other organizations and the proposals of Administrations concerning these services ;

(ii) in the light of this examination :

- (a) to decide on the allocation of frequency bands essential for the various categories of space radiocommunications and for radio astronomy ;
- (b) to consider whether there is a continuing need for the allocation of each of the bands designated for space research and take appropriate action in this regard. »

It seems useless to underline the importance of this Conference for the future of Radio Astronomy and Space Radio Research.

At the last meeting of the Inter-Union Committee on Frequency Allocations for Radio Astronomy and Space Science (I.U.C.A.F.), U.R.S.I. was asked to give its full support to the efforts made by (I.U.C.A.F.) to obtain the strongest possible protection of frequency bands needed to pursue the research in radio astronomy and space science.

In order to allow I.U.C.A.F. to give further information to the members of your Committee who are expected to attend the I.T.U. Extraordinary Administrative Conference, U.R.S.I. would be very grateful if you would communicate to Dr. R. L. Smith-Rose, Secretary General of I.U.C.A.F., the names and addresses of the members who are likely to attend the Conference.

The address of Dr. R. L. Smith-Rose is : 21 Tumblewood Road, Banstead, Surrey, United Kingdom.

Thanking you for the consideration you will give to this matter,

I remain,
Yours sincerely,

HERBAYS,
Secretary General.

cc : Dr. J. F. DENISSE,
Dr. R. L. SMITH-ROSE.

June 4, 1963.

REPORT ON THE Xth PLENARY ASSEMBLY
OF THE INTERNATIONAL RADIO CONSULTATIVE
COMMITTEE (C.C.I.R.)

Geneva — January-February, 1963

I.U.C.A.F. Doc. 46

I. — ORGANIZATION OF C.C.I.R.

As was explained in a previous communication ⁽¹⁾ to this Inter-Union Committee, the function of the International Radio Consultative Committee (C.C.I.R.) is to study technical questions which are pertinent to international radio communications and to make recommendations to its parent body — International Telecommunication Union (I.T.U.). The latter — the I.T.U. — is the body responsible for the allocation of frequencies to various classes of service and, on the advice of the C.C.I.R., for ensuring that the radio frequency spectrum is divided in the most economical and efficient manner possible for the mutual benefit of all users.

The work of C.C.I.R. is conducted by division among fourteen specialized Study Groups which, after debating the technical matters appropriate to their terms of reference, present Reports, Recommendations and proposals for future Study Programmes to the Plenary Assemblies of C.C.I.R., which are held at approximately three year intervals (the previous and IXth Plenary Assembly was held in Los Angeles in 1959).

Most of the problems associated with Radio-astronomy and Space Research are discussed in Study Group IV, which was established in 1959 under the title «Space systems and radio-astronomy»; and with the following terms of reference :

« To study technical questions relating to systems of telecommunication with and between locations in space and questions relating to radio-astronomy. »

Other Study Groups whose work is related to the above are : V and VI which deal with propagation phenomena in the non-

⁽¹⁾ I.U.C.A.F./15 : The Allocation of Radio Frequencies for Scientific Research by R. L. SMITH-ROSE. Published in *I.C.S.U. Review*, 1961, Vol. 3, pp. 61-66.

ionized and ionized parts of the atmosphere respectively ; VII which is concerned with standard frequency transmissions from satellites ; IX — radio-relay systems ; and XI — television.

The proceedings of Study Group IV at Geneva (1963) were of particular interest, since it was the first meeting at which Reports and Recommendations on matters related to space radio research and communications were formally presented to a C.C.I.R. Plenary Assembly. The chairman and vice-chairman were Professor I. Ranzi (Italy) and Mr. W. Klein (Switzerland) respectively ; and delegates of the United Kingdom, U. S. A., U. S. S. R., France, Canada and other countries participated in the meetings of the group. Also Drs. J. F. Denisse and R. L. Smith-Rose were accredited representatives of this Inter-Union committee as well as of I.C.S.U., U.R.S.I. and C.O.S.P.A.R. Dr. J. P. Hagen, who was present as an official delegate of the United States of America, was consulted on all matters related to I.U.C.A.F.

II. — SPACE RESEARCH

The list of documents approved by the Plenary Assembly includes some 20 Reports, 18 Recommendations and 8 Questions and Study Programmes. The majority of these are concerned with the technical characteristics of satellite communications systems and with the bands of frequencies considered to be most suitable for their use. Consideration was also given to the needs of research in connection with satellites, whether these are to be used for communications or for the scientific investigation of space. In many cases the requirements are common to the two objectives, and the same bands of frequencies can be shared for the purposes of tracking and telemetry.

(a) C.O.S.P.A.R. Resolutions and Space Research.

The three Resolutions (10, 11 and 13) adopted by C.O.S.P.A.R. at its meeting in Washington in May 1962, were submitted to Study Group IV for consideration ⁽¹⁾ in conjunction with other papers relating to the needs of administrations developing services for both research and communication purposes. The first of the

⁽¹⁾ Doc. I.U.C.A.F./38 (1962). Docs. 165 and 195 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

C.O.S.P.A.R. Resolutions proposed a definition for a space research service; while the other two suggested that frequencies should be assigned to research and communications in separate bands and on a world-wide basis.

In connection with the first, the Study Group decided that it was now necessary to draw up a series of terms and definitions for the guidance of C.C.I.R. in its work. While this was not intended to prejudge the decisions taken in this matter by appropriate Administrative Radio Conferences in the future, a *Report* ⁽¹⁾ entitled :

(b) « *Terms and Definitions Relating to Space Radiocommunications* » was drawn up and adopted by the Plenary Assembly. This report contains 31 terms and definitions, of which it is relevant to quote No. 7 here :

« 7 *Space research service.* A space service in which spacecraft are used for research purposes.

(a) *Space research space station.* A space station in the space research service.

(b) *Space research earth station.* An earth station in the space research service. »

The technical aspects of the use of satellites or spacecraft for research purposes are embodied in a comprehensive *Report* ⁽²⁾ entitled :

(c) « *Technical Characteristics of Telecommunication Links between Earth Stations and Spacecraft for Research Purposes* », which was adopted by the Plenary Assembly. This presents a summary of the technical characteristics and system parameters of the telecommunication systems used for space research purposes. It is intended to provide a foundation for establishing the radio frequency spectrum requirements for space research purposes, and for ensuring that the maximum practical use is made of the available bands in the spectrum.

⁽¹⁾ Doc. 2343 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

⁽²⁾ Doc. 2286 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

In a *Recommendation* ⁽¹⁾ on :

(d) « *Telecommunication Links for Near-earth Research Satellites* », which was also adopted, the technical suitability of various bands of frequencies is emphasized, and an indication is given of the interference protection criteria required both at earth receiving sites and for receivers in space-craft. While frequency sharing should be accomplished to the maximum extent feasible among near-earth research satellites, note should be taken of the difficulties to be expected in sharing between near-earth research satellites and stations in other services.

Another *Recommendation* ⁽²⁾ was adopted on :

(e) « *Telecommunication Links for Deep Space Research* ». This dealt with the frequencies, bandwidths and interference criteria which are desirable in connection with research and developments in « Deep Space », defined as : « Space at lunar distances and beyond ». (No. 29 in Doc. 2343.)

A further *Report* ⁽³⁾ and a *Recommendation* ⁽⁴⁾ dealt with :

(f) « *Telecommunication Links for Manned Research Spacecraft* ». The former summarizes those unique requirements of research using manned space vehicles, and indicates that these requirements are not necessarily common to unmanned space flights. Special frequencies, bandwidths and interference protection are necessary, the overriding requirement of manned space flight being the safety of the astronaut. In the *Recommendation* ⁽⁴⁾, it is pointed out that while certain provisions can be made for the initial phases of manned space flight research, a special study should be undertaken since it is probable that missions in this field will require world-wide frequency allocations.

(g) *Effect of Plasma on Communications with Spacecraft*.

In concluding this section, reference may be made to four other documents ⁽⁵⁾ which were adopted at Geneva, and which draw

⁽¹⁾ Doc. 2273 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

⁽²⁾ Doc. 2211 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

⁽³⁾ Doc. 2278 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

⁽⁴⁾ Doc. 2277 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

⁽⁵⁾ Doc. 2168 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

attention to the phenomena occurring when a spacecraft re-enters the earth's atmosphere and is enveloped in a self-induced plasma. As a result, a Report (Doc. 2169) shows that radiation to and from the vehicle may suffer severe attenuation and other detrimental effects at a time when communications with and tracking of the vehicle are of paramount importance. The Question (Doc. 2168) and associated Study Programme (Doc. 2171) are designed to ascertain the effects of the plasma on the operation of the satellite's sending and receiving antennae, and a better understanding of the technical suitability of the available frequencies in relation to the critical frequency of the plasma sheath. Doc. 2170 recommends that both the critical frequency of the plasma sheath and the atmospheric effects be considered in the selection of frequencies for re-entry communications.

III. — RADIO-ASTRONOMY

The Radio Astronomy Service was recognized at the meeting of the International Telecommunication Union in Geneva (1959) in accordance with the following definitions :

No. 74 *Radio Astronomy* : Astronomy based on the reception of cosmic origin.

No. 75 *Radio Astronomy Service* : A service involving the use of radio astronomy.

From these definitions it is clear that the radio-astronomy service differs from other radio services in that it does not itself originate any radio waves, and therefore causes no interference to any other service. In the past few years radio astronomers have made considerable advances in the techniques of reception and measurement of the extremely weak fields arriving at the earth from the cosmic sources, which are of increasing interest in the continuous endeavour to understand the universe around us.

In Section I above, it was shown that the terms of reference of C.C.I.R. Study Group IV include the study of questions relating to radio astronomy. The basis on which these studies should be

(⁵) Doc. 2169 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

(⁵) Doc. 2170 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

(⁵) Doc. 2171 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

conducted is given in detail in a « Question » ⁽¹⁾ which was adopted with only a slight revision of the original text. In view of its importance to the Inter-Union Committee (I.U.C.A.F.), this Question is reproduced in Appendix I.

Three reports on the subject of Radioastronomy, summarizing the progress that had been made during the past few years, were adopted at the Plenary Assembly.

(a) *Radioastronomical Observatories and the Level of Protection required*

The first of these reports ⁽²⁾ was based on the work conducted at the Interim meeting of Study Group IV in Washington in 1962, in which representatives of I.U.C.A.F. participated. It points out that there are two classes of radioastronomy observations; one in which the sensitivity of the receiving equipment is not a primary factor; and the other for which the most advanced technique of sensitive, low-noise reception is essential. A quantitative assessment is given of the required level of protection for reliable observations in the second class; and reference is made to the sources of interference and the harmful and tolerable levels of interference from these.

An Appendix to the Report ⁽²⁾, gives details of the location and characteristics of radio-astronomical observatories which are within the second — the most sensitive — class. The maintenance of such a list will clearly be useful in dealing with the matter of protection of radio astronomy from interference.

(b) *Special Frequency Bands of interest to Radio Astronomy.*

In addition to the provision made in the Radio Regulations, 1959, for the protection of certain bands of frequencies in use by the radioastronomer, a new Report ⁽³⁾ was adopted under the title « Line Frequencies of Bands, of Interest to Radioastronomy and Related Sciences in the 30 to 300 Gc/s Range arising from Natural Phenomena » ⁽³⁾. This draws attention to our present knowledge of the absorption characteristics of various gases in the atmosphere, and the need to protect the relevant bands of frequencies for future

⁽¹⁾ Doc. 2215 (C.C.I.R., Geneva, 1963) - See Appendix I.

⁽²⁾ Doc. 2217 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

⁽³⁾ Doc. 2216 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

scientific research. Details of the gases and the associated absorption bands, together with the bands of frequencies at which « windows in the earth's atmosphere » are expected to occur, are given in the Report ⁽¹⁾ (A preliminary draft of this was distributed to the Inter-Union Committee in Doc. I.U.C.A.F./36).

(c) *The Possibility of Sharing between Radioastronomy and Other Services.*

The third Report ⁽²⁾ with the above title, recapitulates the problem which confronts the radioastronomer in his endeavour to carry out his observations with the most sensitive apparatus available in the presence of potential and actual interference from man-made sources. A quantitative assessment is made of the possibilities of avoiding such interference on the same or harmonic frequencies, by the use of highly directive antenna systems and by devising time-sharing programmes between radioastronomy and other services. It is pointed out that it is not feasible for the radioastronomy service to share frequencies with any other services in which direct line-of-sight paths from the transmitters to the observatories are involved. At the same time it is clear that, in order to obtain the maximum usefulness of his equipments, the radioastronomer should place his observatory at a site remote from centres of population and protected from unwanted radiation to the greatest extent permitted by the surrounding terrain.

IV. — INCLUSION OF RADIO ASTRONOMY IN THE AGENDA
OF THE ADMINISTRATIVE RADIO CONFERENCE I.T.U.

The Inter-Union Committee (I.U.C.A.F.) had previously made known its request that the subject of Radio Astronomy be included in the Agenda of the Extraordinary Administrative Radio Conference which will meet in October 1963. The two Recommendations appended to Doc. I.U.C.A.F./43 were sent with a covering letter (dated 29th November, 1962) to all National Members of the I.T.U. These Recommendations were also submitted for consideration by Study Group IV of C.C.I.R. at Geneva, where they were combined into a single Resolution — which later became

⁽¹⁾ Doc. 2216 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

⁽²⁾ Doc. 2218 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

an Opinion ⁽¹⁾ — after it had been pointed out that the C.C.I.R. is not concerned with the allocation of frequencies for any radio service.

Following a meeting with the heads of several interested delegations called by Dr. F. Nicotera (Italy), the chairman of the C.C.I.R. Plenary Assembly, it was decided that it was not strictly within the competence of the C.C.I.R. to proceed with the presentation of this opinion to the I.T.U. The general opinion of those present was that sufficient support had already been obtained from National Administrations to ensure that Radio Astronomy would be included in the Agenda of the forthcoming E.A.R.C. It was therefore decided not to proceed with the presentation of this « Opinion » to the Plenary Assembly. In replacement thereof, Dr. Denisse as chairman of I.U.C.A.F. addressed the letter reproduced in Appendix III to the Chairman of the Administrative Council through the Secretary General of the I.T.U.

V. — RADAR ASTRONOMY

It is clear from the definitions quoted in Section III above that radio astronomy is based solely on the use of reception of radio waves. Radar techniques can, however, be applied equally to the study of the motions and distances of natural or celestial bodies in the same way as it is used for man-made targets and satellites. It would thus appear that the following definition of « Radar » given in the Radio Regulations, I.T.U., 1959, is equally applicable to natural or man-made targets :

No. 58 *Radar* : A radiodetermination system based on the comparison of reference signals with radio signals reflected, or re-transmitted from the position to be determined.

With this interpretation in mind, two documents were adopted by the C.C.I.R. Plenary Assembly :

(a) A Question on *Radar Astronomy* ⁽²⁾ is intended to provide information on the performance characteristics of radar astronomy systems, on the level and duration of interfering signals which are

⁽¹⁾ Doc. 2219 (1st Rev.) (C.C.I.R., Geneva, 1963).

See Appendix II of this Report.

⁽²⁾ Doc. 2220 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

tolerable in the use of such systems, and on the factors, technological and scientific, which are fundamental in the selection of frequencies for experiments in radar astronomy.

A first report on this question was adopted under the title of :

(b) *Factors Affecting the Possibility of Frequency Sharing by Radar Astronomy with Other Services* ⁽¹⁾. — This report shows that many functions of radar astronomy installations can be carried out on a shared basis ; and points out that, for equivalent bandwidths, radar astronomy receiving systems are as sensitive as satellite communication earth stations and radio astronomy installations. Furthermore it is concluded that it is desirable that radar astronomy systems be operated in or near frequency bands for which high power transmitting technology has reached a suitable degree of development ; and that such systems should be sited with great care so as to minimize mutual interference problems with stations operating in the same and adjacent bands.

Concluding Note.

The footnote references in this report are numbers of the documents finally adopted at the Plenary Assembly of the C.C.I.R. In this form, they should be available in all National Administrations members of I.T.U. The writer has retained one complete set of these documents for reference by members of the I.U.C.A.F. as may be necessary pending the publication of the Proceedings of this Xth Plenary Assembly from Geneva.

R. L. SMITH-ROSE,
Secretary-General I.U.C.A.F.

4th April, 1963.

APPENDIX I
RADIO-ASTRONOMY

The C.C.I.R.

considering :

- (a) that radio-astronomy is based on the reception of signals at much lower power levels than are generally employed in other radio services and, hence, is subject to harmful interference from sources that could be tolerated by many other services ;

⁽¹⁾ Doc. 2265 (C.C.I.R., Geneva, 1963).

- (b) that for an understanding of the naturally occurring phenomena that produce characteristic line frequencies and the physical processes that result in continuum emission, radio astronomers must observe at both the immutable line frequencies and at several diverse points in the continuum ;
- (c) that the C.C.I.R. in recognition of the above situation, at the IXth Plenary Assembly at Los Angeles (1959), adopted Recommendation 314, « Protection of frequencies used for radioastronomical measurement » ;
- (d) that the Administrative Radio Conference at Geneva (1959) recognised the radio-astronomy service and the cosmic origin of the signals used in this branch of astronomy ;
- (e) that the Radio Regulations, as revised at Geneva, in 1959, allocated a band at the hydrogen line frequency (1400-1427 Mc/s) for the radio-astronomy service on a world-wide basis, and provide some further protection for the radio-astronomy service on a regional basis either by other than primary allocation or by footnote ;
- (f) that the Administrative Radio Conference at Geneva, in Recommendation 32, drew attention to the special case of the radio-astronomy service and to the failure of the revised Table of Frequency Allocations to meet fully the stated requirements, urged that observatories be located as remotely as possible from sources of radio interference, and recommended that further consideration be given to the question of frequency allocations for radio-astronomy ;
- (g) that the anticipated expansion of space communication programmes, noted by the Administrative Radio Conference in Recommendation 36, has occurred :
- (h) that space communication signals may nullify the partial protection to radio-astronomy observations afforded either by remotely located observatory sites or by other regional or more local administrative provisions ;

decides that the following question should be studied :

1. What are the characteristics of the signals of interest to radio-astronomy ? In addition to parameters such as intensity, frequency, bandwidth, polarization, and modulation, or frequency

of occurrence, how do the characteristics vary depending on the celestial source, e. g. the sun, planets, extended galactic sources, extragalactic sources with large Doppler shifts ?

2. with reference to Article 1, No. 93 of the I.T.U. Radio Regulations, which defines Harmful Interference as « Any emission, radiation, or induction which endangers the functioning of a radionavigation service or of other safety services or seriously degrades, obstructs or repeatedly interrupts a radio-communication service operating in accordance with these Regulations », what is a practical interpretation of this definition for the radio-astronomy service ?
 - 2.1. with reference to para. 1, what are the threshold values of the signal level for there to be harmful interference ?
 - 2.2. how are these threshold values modified if reception is only via side lobes rather than the main beam of the radio-astronomy telescope ?
3. what interference levels would typical observatory sites (the site at Green Bank, W. Va. might be taken as a typical remote site, and the Observatory of the University of Michigan or Lincoln Laboratory might be typical of sites in more populated regions) experience in the VHF, SHF and EHF bands, as predicted by means of the best available experimental data and accepted theories on atmospheric scatter, diffraction, and related propagation phenomena, from the following types of sources :
 - 3.1. ground-based transmitters, assumed to operate in accordance with accepted standards ?
 - 3.2. airborne transmitters, including both fundamental and spurious emissions ?
 - 3.3. aircraft illuminated by ground-based transmitters ?
 - 3.4. orbiting devices with active transmitters, considered both with and without directional antenna systems ?
 - 3.5. orbiting reflectors, illuminated from the ground, including both « Echo » type satellites and unintentional reflectors such as active satellites, carrier rocket cases, and similar debris ? and
 - 3.6. orbiting zones or bands of diffuse scattering elements, illuminated from the ground ?

4. what are the general areas of interest in the Radio Frequency Spectrum to the radio-astronomy service, in the light of :
 - 4.1. the 1959 Table of Frequency Allocations ?
 - 4.2. the advent of operational space telecommunication systems?
 - 4.3 the rapidly improving observational capabilities and techniques now in use and anticipated, such as larger antenna systems, masers, and other forms of improved receivers, and more sophisticated means of handling and analysing data ?
 - 4.4. possible use of higher frequencies than the present limit of 40 Gc/s in the Table of Frequency Allocations ? and
 - 4.5. other line frequencies than those listed by the C.C.I.R. at Los Angeles in 1959 ?

APPENDIX II

OPINION

RADIO ASTRONOMY

The C.C.I.R.

considering

- (a) that an Extraordinary Administrative Radio Conference will be held in October, 1963 to consider frequency allocations for space communications and research ;
- (b) that according to Recommendation 32 of the 1959 Conference of the I.T.U., administrations are asked, when preparing for the next Ordinary Administrative Conference, to consider further the question of frequency allocations for the radio astronomy service ;
- (c) that space communication systems and space research devices will employ orbiting bodies, and in some cases belts of orbiting dipoles ;
- (d) that all these orbiting bodies and dipoles will reflect to any one point on the earth the radio waves from transmitters over a wide area ;
- (e) that waves reflected in this way would interfere with radio-astronomical observations, which have to be made with

antennae pointing to the sky and with extremely sensitive receiving apparatus ;

- (f) that the possibility that space communications and space research systems would interfere with radioastronomical observations was not envisaged when the agenda for the forthcoming conference was considered in Geneva in 1959 ;
- (g) that some frequencies necessary for radio astronomy are allocated to other services on a primary basis ;

is of the opinion that

there are technical reasons why radio astronomy is of interest to the forthcoming E.A.R.C. (October, 1963).

Note : The Director of the C.C.I.R. is requested to bring this Opinion to the attention of the Administrative Council at its 18th Session in March, 1963.

APPENDIX III

Dear Sir,

You will be aware that my Committee is very anxious to ensure that the question of frequency allocations for the Radio Astronomy Service is included in the agenda of the forthcoming Extra-ordinary Administrative Radio Conference in October 1963.

In accordance with Recommendation No. 32, it was recommended that « administrations, when preparing for the next Administrative Radio Conference, should consider further the question of frequency allocations for the radio astronomy service ». The matter has, however, now become more urgent owing to the rapid and widespread developments, in space research and communication systems. The possibility that the operation of such systems would interfere with radioastronomical observations was not envisaged at the Geneva Conference in 1959.

In order that the subject may now receive earlier attention, my Committee wish to ask that the Administrative Council at its meeting in March will consider favourably our request that the

subject of Frequency Allocations for the Radio Astronomy Service
be included in the Agenda of the E.A.R.C. in October, 1963.

Yours faithfully,

(*sgd.*) J. F. DENISSE,
Chairman, I.U.C.A.F.

4 th March, 1963.

The Chairman,
Administrative Council,
International Telecommunication Union,
c/o Secretary General,
I.T.U.
Place des Nations,
Geneva,
Switzerland.

Doc. I.U.C.A.F. 48

The following memorandum has been received from Mr. J. W.
Findlay : National Academy of Sciences National research Council
of the United States of America, Space Science Board.

Memorandum : for I.A.U. West Ford Committee ; with copies to
Volunteer Observers and Observatories.

Dear Colleague,

As was promised in my letter of January 18, 1963, I can now
tell you of the present plan for sending information on the West
Ford experiment to you and to observatories who are planning
to observe the dipole belt.

Step 1. This letter is to tell you that an attempt to release
dipoles into a West Ford belt will be made in the very near future.
The belt should have properties close to those described in the
Astronomical Journal, April 1961, as revised in my letter of March 8,
1962. This letter is the first step in the plan to keep you informed
of the progress of the experiment.

Step 2. The next step in the supply of information will be taken
when it is definitely known that dipoles are in fact being released

and dispersed in orbit. This fact will be circulated by telegram or cable sent from the Harvard College Observatory. Orbital information cannot be known at this step, but will be provided very soon afterwards (see Step 3 below).

Step 3. Within a period which we hope may be as short as 24 hours after Step 2, first orbital information should be available. This will be circulated by telegram or cable from Harvard. In addition to the orbital parameters, we expect that this telegram will include the best available information on the approximate dimensions of the dipole cloud or belt. A number of selected astronomical observatories will also receive «look angles», to tell observers where to look for the belt in elevation, azimuth, and time. We expect that some of this information will be updated from time to time by Lincoln Laboratory and reissued by Harvard as before.

The mechanism for transmitting this information is all being managed by Dr. William Liller of Harvard College Observatory, Cambridge, Massachusetts. Please feel free to ask him if you need further information on the method of sending out the reports on the dipole belt.

Yours sincerely,

(signed) John W. FINDLAY,

Secretary, I.A.U. West Ford Committee
Chairman, S.S.B. West Ford Committee

Following the letter on page 1 the telegram reproduced below was received on 14th May, 1963.

«Lincoln Laboratory reports needle dipoles from second West Ford experiment successfully dispensed into orbit. Orbit parameters at 12 May 1963, 18 hours U.T. are inclination 87.4 degrees eccentricity 0.0038 mean nodal period 166.5 minutes angle of ascending node 229.8 degrees argument of perigee 67.8 degrees time of nodal passage of dipole cloud at first conclusive passage 12 May 16.002 hours UT. Cloud dimensions approximately 500 by 15 by 15 kilometers — Liller, Harvard.»

Note. — See also the following document.

«In order to assist scientists who are participants in the experiment or who may wish to conduct independent observations, the U.S.

Air Force has advised the National Academy of Sciences that a new effort will be made « in the near future » to carry out the Project WEST FORD experiment, a feasibility study of a potentially highly reliable, long-range, satellite-relay method of radio communication, utilizing fifty pounds of almost invisibly fine copper filaments in a thin, tenuous, circular orbital ring some 40,000 miles in circumference about 2000 miles above the surface of the earth. The National Academy of Sciences has conveyed this information to the international scientific community in a memorandum from the WEST FORD Committee of its Space Science Board addressed to the WEST FORD Committee of the International Astronomical Union and to « volunteer observers and observatories » throughout the world. This memorandum, dated 3 May 1963 and signed by Dr. John W. Findlay, Chairman of the Space Science Board WEST FORD Committee and Director of the National Radio Astronomy Observatory at Greenbank, West Virginia, also outlines plans for disseminating further useful information on this experiment when and if it is successfully initiated.

In order that the progress of this experiment may be accurately interpreted as it develops, the Air Force has requested the M. I. T. Lincoln Laboratory, which is conducting the experiment, to make available the enclosed background material, which details the past history of the project and the objectives and method of the present experimental effort. Virtually all of this material has been previously released, but it has not been generally available in such comprehensible detail. We hope that it will be of assistance to you, on a continuing basis, in the interpretation and evaluation of the progress of this experiment.

The mechanism which is designed to dispense the copper dipole fibers into the desired orbital ring or belt will be carried aloft as a pick-a-back payload on a U. S. Air Force launch vehicle. No announcement will be made at the time of launch, for two reasons : (1) announcements of details of such launches are contrary to existing security regulations of the Department of Defense ; (2) the fact of launch does not signify the beginning of the experiment. The experiment does not start until it has been ascertained with all necessary assurance, from ground observations, that the dispenser mechanism has been placed in the required orbit, and subsequently that the metallic fibers are in fact being released by

the dispenser. As soon as these facts have been verified, the start of the experiment will be announced and all available information will be released and distributed as fully and accurately as possible.

From : John A. KESSLER,
Office of the Director
M.I.T. Lincoln Laboratory
Lexington 73, Massachusetts
Volunteer 2-3370, Ext. 225
(Area Code 617) .»

6 May, 1963.

FACT SHEET (1963) ON PROJECT WEST FORD

Prepared for the U. S . Air Force, May 1963

DESCRIPTION OF THE PROJECT WEST FORD EXPERIMENT

Project WEST FORD is a scientific experiment to study a new method for highly reliable, long-range radio communication by means of reflections from orbiting metallic fibers, which are actually individual passive communication satellites. The experiment is being conducted by the Massachusetts Institute of Technology Lincoln Laboratory, Lexington, Massachusetts for the U. S. Air Force.

In this experiment, about 400 million very tiny, hair-like, metallic fibers will be placed in a thin, narrow orbital ring or belt around the earth at a height of about two thousand miles. The fibers are tuned like miniature dipole antennas, to give strong reflections in a chosen communication frequency band and to produce negligible reflections at other frequencies. Because of the strong response at the desired frequency, only a very small amount of material (about fifty pounds in all) will suffice for experimental purposes.

A successful experiment, providing adequate data, will be another example of U. S. research in space science leading to the uses of space for communication purposes, available to all nations. No other communication method suggested to date, by satellite or otherwise, offers comparable reliability, in terms of global coverage with virtually complete invulnerability to destruction or

jamming. This is a fact that could be of great national and international importance.

At first, the dipoles will be clumped together in a compact cloud that will continue to circle the earth in the same orbital path and with the same period as the package from which they have been released. The dispensing mechanism is designed to cause the cloud to thread slowly out along the orbital path, gradually forming a thin narrow ring or belt around the earth.

Each dipole fiber in the belt is in fact an independent satellite object, traveling at its own individual velocity in its own orbit, but the experiment is designed to make the orbits almost the same, within rather narrow limits, so that the aggregate result will be an orbital ring or belt of very limited dimensions.

The orbit used for this experiment (an approximately polar orbit at an altitude of about 2000 miles) has been selected to limit the lifetime of the belt to a period of about five years at the most. Radiation pressure from the light of the sun will then force the copper fibers down into the denser atmosphere at lower altitudes, where the fast-moving fibers will burn themselves up harmlessly and disappear.

The cloud length is expected to grow at a rate of about twelve hundred miles per day. After about thirty days, the two ends of the long, thin cloud will be joined and the dipoles will intermingle. About sixty days after launch, the dipoles should be fairly uniformly distributed in an orbital belt only about five miles wide and twenty-five miles thick, and about 40,000 miles in circumference. In this belt, the average spacing between individual fibers will be more than one-quarter of a mile. In each cubic mile of volume in the belt, there will be only about fifty dipole fibers on the average.

As the initial cloud of dipoles stretches out along the orbit to form the belt, radar measurements will be used to determine its dimensions, its rate of growth, and the orbital path along which it travels. Radar measurements will be continued after the belt is fully formed, to determine how the shape and size of the belt may be affected by such influences as the radiation pressure from sunlight, bombardment by micrometeorites or by electrically charged particles, and possible interaction with the earth's magnetic

field. These scientific measurements on the physical dynamics of the test belt comprise the initial phase of the experiment.

Astronomers in many nations will attempt to observe the belt and its formation, using radio telescopes and optical telescopes. These instruments are naturally not well suited to this purpose, for two reasons : (a) while the dipole cloud is densest and would be easiest to detect, it is relatively small and fast-moving, and it cannot easily be tracked by instruments designed only to follow the motion of distant celestial bodies, and (b) when the belt is longer and easier to locate, it will be exceedingly diffuse and therefore very difficult to detect, except with the special equipment designed and developed for the experiment.

The ultimate purpose of the experiment is to study the belt as a medium for reflecting radio waves for long distance radio communication. Radio waves will be scattered (reflected in various directions) by each of the individual dipoles illuminated by the beam of a ground radio transmitter, and the signal that arrives at the receiving point will be the composite sum of these many small individual reflections, each arriving at a slightly different time and at a slightly different frequency. The general nature of the received signals can be predicted theoretically, but the predicted behavior must be checked by experiment, and more detailed characteristics must be obtained by measurements, before a reliable estimate can be made of the usefulness of a belt of this kind in a radio communication system.

Background. — The WEST FORD experiment will provide technical information that is necessary to evaluate the potential merit of the « orbital scatter » technique for microwave communications. The ever-growing demand for long distance communication has increased the desirability of using higher radio frequencies where bandwidth is still available. Another advantage of using these higher frequencies is that they are unaffected by sunspots and other solar phenomena that frequently disturb or disrupt long distance radio communication in the so-called « high-frequency » range presently used for this purpose.

At these higher frequencies, energy is propagated in straight lines and does not follow the curvature of the earth. Since the earth's curvature imposes limitations on the length of « line-of-sight » communications links at these higher frequencies, it is necessary

to use reflective or scattering techniques for communication over long distances.

The number of exclusive communication circuits between different geographical locations which could be carried simultaneously by a single orbital scatter belt can be very large; the actual number is determined by the capacity of the ground radio equipment and by the size of the belt.

With two such belts, one east-west over the equator and one north-south over the poles, communication could in principle be established between any two points on the earth in no more than two hops, linking widely separated cities and nations.

This technique offers promise of very high reliability, since all the active radio equipment is located on the ground and is therefore easily accessible for maintenance. The belts themselves are quite invulnerable to physical damage during their useful lifetime.

Any effective radio system using reflections from passive satellites must necessarily depend on large ground-based transmitting antennas that can concentrate the available power into a very sharp beam of high intensity, and also to some degree on narrow-beam receiving antennas. The orbital scatter method has the advantage that the antennas need not track at high rates over large angles, because of the configuration of the reflecting belt.

Careful advance study indicates that the possible interference of the experimental dipole fibers in orbit to space craft, optical and radio astronomy investigations, and to other radio and radar systems is negligible. Indeed, one of the most striking features of the experiment is the fact that such a small amount of material, so widely and thinly dispersed, can be made to yield measurable signals.

The basic concept of orbital scatter was first proposed by Mr. Walter E. Morrow of the M.I.T. Lincoln Laboratory in 1958, in collaboration with Mr. Harold Meyer, formerly of Thompson Ramo Wooldridge, Inc. Test plans are based on exhaustive theoretical analysis and calculations over a period of almost four years. A detailed account of the concept and the prospective experiment was presented by Mr. Morrow at a meeting of the International Scientific Radio Union (U.R.S.I.) in London, England in September 1960. Several articles on this subject were published in *The Astronomical Journal* in April 1961.

Technical planning and support of the project is being carried on at Lincoln Laboratory, where experiments were prepared to test the feasibility of the technique and to confirm the results of the theoretical studies. A mechanical malfunction of the dipole dispensing mechanism prevented the establishment of a test belt of dipoles in a first attempt in October 1961. A complete account of the first attempt and of plans for a second attempt were made public on 11 March 1962 by the Space Science Board of the National Academy of Sciences, which is responsible for keeping the scientific community informed about the experiment.

Two transmitting and receiving stations have been built by Lincoln Laboratory, one on each coast of the United States — at Camp Parks in Pleasanton, near San Francisco, California, and on Millstone Hill in Westford, Massachusetts, near the well-known Millstone Hill UHF radar. These stations are about three thousand miles apart. Both stations are equipped to make radar measurements, as well as to transmit and receive communication signals for radio propagation measurements. The stations are also equipped to attempt simultaneous two-way transmissions.

It is expected that these specially equipped stations will be the first to observe the initial cloud of dipole fibers in the early stages of the experiment. Information about the orbital path and location of the cloud will be made public as soon as it is known; accurate technical information, such as orbital elements and look angles calculated for a number of major telescope locations, will be given to the Space Science Board of the National Academy of Sciences for transmission to radio and optical astronomers all over the world. Information about the progress of the experiment will be released simultaneously by the Department of Defense in Washington and the M.I.T. Lincoln Laboratory in Lexington, Massachusetts.

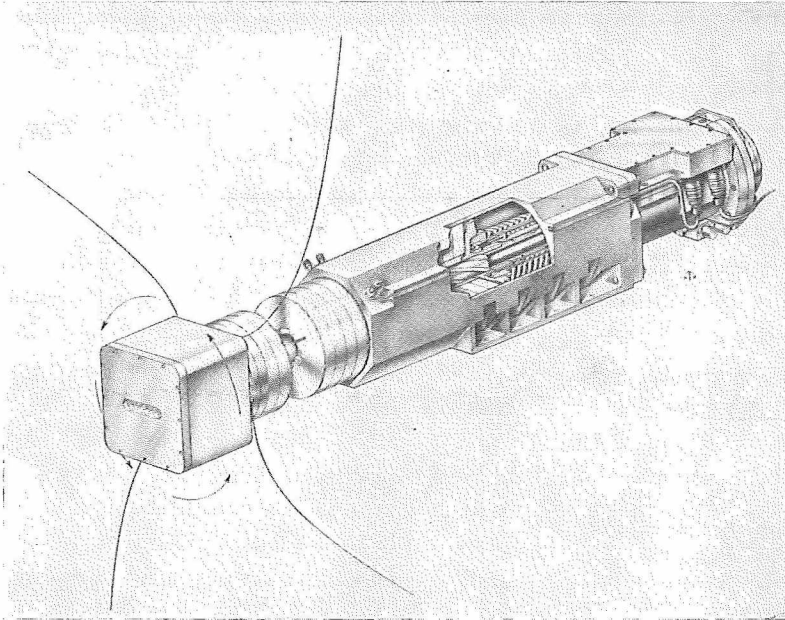
THE DIPOLES, THE BELT, AND THE DISPENSER PACKAGE

The Dipoles : The individual dipoles used in the Project WEST FORD experiment are fine copper fibers, about one-third the thickness of a human hair. They are 1.77 centimeters (about seven-tenths of an inch) in length; the thickness is 0.0018 centimeter (0.0007 inch, or seven-tenths of one-thousandth of an inch).

Each copper dipole weighs about 0.00004 gram (forty millionths of a gram) : one ounce of copper thus makes about seven hundred

thousand (700,000) individual dipoles. The total amount of material to be used in this experiment is about 50 pounds, which yields approximately 400 million dipoles.

The length of the dipoles is determined by the radio frequency at which the maximum reflecting strength is desired. Specifically,



X - Band Dipole Dispenser - MK II (*M.I.T. Lincoln Laboratory*)

the dipole length is one-half the radio wavelength at the desired frequency. For this experiment, at frequencies in the vicinity of 8000 megacycles per second, the wavelength is about one inch and a half, so the dipole length is about three-quarters of an inch.

The thickness of the dipoles is selected to optimize the effects of solar pressure, which is the chief force tending to perturb the orbit, such that orbital life is finite and limited, yet long enough to permit testing.

The distribution of dipoles in the belt will be exceedingly diffuse. Average separation between individual dipoles, after the belt is

established, will be more than one-quarter mile. If all of the dipoles were joined end to end, to make a single fiber less than 1/1000 inch in diameter, the fiber would extend less than one-tenth of the distance around the orbital path. If all the dipoles were laid out to make a flat sheet of material less than 1/1000 inch thick, it would cover only about half of a five-yard strip of a football field. It would take 25 times this amount of material to cover a single Project Echo balloon 100 feet in diameter.

Because the dipoles are tuned to the frequency of interest, they give a remarkably strong reflection at that frequency. Each dipole fiber, almost invisible to the eye, reflects as much as a flat (untuned) reflector with an area of about two square centimeters (half the size of an ordinary postage stamp) when viewed at right angles to its length. Since the dipoles will be tumbling about in random orientations, the actual reflecting strength in orbit will, on the average, be only about one-fifth this great.

The Belt. — The dipoles are released by the dispenser gradually, over a period of about one day. At one time or another during this period, they will have been spun off in all directions relative to the orbital path : some toward the earth, some away from it, some in the forward and backward directions, and some to either side. The velocity with which the dipoles are ejected will vary over a selected range, but the velocity of any dipole relative to the dispenser will be very small compared to the velocity of the dispenser in its orbit.

The end result of this process is to place each individual dipole in its own orbit, each one minutely different from the others, but all lying within a rather narrow range to form a thin belt that follows the original orbital path in which the dispenser is launched, at an altitude of about two thousand miles. Approximately sixty days after launch, it is estimated that the belt will be about 8 kilometers (5 miles) wide and about 40 kilometers (25 miles) thick. Subsequent dimensions and location of the belt will depend on factors such as solar pressure, that are to be evaluated in the course of this experiment.

The Dispenser Package. — The package, shown in the attached drawing, consists of a cylindrical stack of 18 disks mounted on a hollow central shaft. Each disk, about 4.5 inches in outside

diameter, is made up of a large number of dipole fibers, closely packed like cord-wood parallel to each other and parallel to the central shaft. The dipoles are embedded in naphthalene, a hydrocarbon solid commonly used as the principal ingredient in moth balls, which sublimates (turns to gas) when exposed to the atmosphere; when exposed to very low pressures in space, naphthalene sublimates more rapidly than it does at normal atmospheric pressure.

After the launch vehicle has achieved an orbit that is suitable for the experiment, a radio command signal from the ground causes it to be ejected from its sealed canister by two concentric coil springs. The main body of the package is in fact divided into five parts: an end piece, which carries a telemetry package and two disks of dipole fibers, and four other stacks of four disks each. There is thus a total of 18 disks in all.

Each stack of disks is clamped with a force of about 2300 pounds between two end plates on a central shaft. The hollow interior of this shaft has spiral grooves, like the rifling in a gun barrel, that mesh with spiral ridges on the central shaft of the canister. As the package is ejected, these spiral grooves cause the central shaft of the package to spin, and the spin is imparted to the package of dipole stacks. Soon after ejection, the five parts of the package are separated one from another by small springs. These five shorter spinning sections will operate similarly but independently and should have greater dynamic stability than a single long, thin stack.

The spin imparted to the dipole package at the time of ejection is vital to the dispersal of the dipole fibers: the spin supplies the force that impels individual fibers to fly off the stack, as they are released by the gradual vaporization of the naphthalene. Each fiber then has a velocity that is very slightly but perceptibly different from all the others, and it is these very small differences in velocity that cause the fibers to diffuse slowly along the orbital path to form a thin, narrow circular ring.

The radio telemetry package is the square box at the left in the drawing, which also shows the two disks of dipole fibers attached to it. The four curved long wires are the transmitting antennas. This package contains instruments that measure temperature, spin rate, and tumble rate. In addition, three small spring-loaded rods press against the face of the nearest disk of dipole fibers, at different

distances out from its center ; as the dipole fibers spin off, the disk shrinks in diameter, allowing one rod after another to pop out, and giving a crude but simple and reliable indication of the rate at which dispensing is taking place.

The flat T-shaped package at the right contains circuits to signal that ejection has been effected (upon radio command from the ground) and to indicate the velocity of ejection. This package, along with the canister, and other associated hardware, remains with the parent vehicle on which it is bolted.

The entire assembly weighs about 90 pounds, of which 15 pounds is the telemetry package, 50 pounds is copper dipole fibers, and 25 pounds is all the rest of the mechanism.

SOME RELATED ACTIVITIES

The attempt to establish a test belt of dipoles in orbit is of course an essential part of the Project WEST FORD experiment, but a belt in itself would be useless without the special equipment and techniques that have had to be developed for the experiment. The ground terminal facilities and measurement techniques, and related theoretical and experimental studies in the laboratory, have required an expenditure of effort at least as great as the development and testing of the dipole dispensing technique. These other activities have yielded a number of results that are significant in their own right to various fields of science and engineering. High-power transmitters, very sensitive receivers, and large precision reflectors, as well as the antenna control and signal processing techniques that have been developed for this project, will find applications in many other branches of electronics and communication technology, in addition to their essential roles in this experiment.

Pending the establishment of a test belt of dipoles, the two ground stations designed and built for Project WEST FORD (at Millstone Hill in Westford, Massachusetts and at Camp Parks in Pleasanton, California) have carried out extensive measurements on reflections from the moon. These measurements have been made at X-band (frequencies near 8000 megacycles per second, wavelength 3.6 centimeters), until very recently the highest fre-

quency range in which it has ever been possible to make such detailed, accurate measurements.

The surface of the moon resembles an orbital belt of dipoles as a reflector of radio waves in two important respects. First, it produces many multiple reflections from somewhat different distances, each reflected signal arriving at the receiving point at a slightly different time : thus a single transmitted pulse produces a smear of many overlapping pulses of various amplitudes at various arrival times, and the modulation-demodulation system must bring order out of this chaos without sacrificing precious power from the already feeble reflected signals. Second, because the reflecting elements are all moving at various different velocities with respect to the fixed transmitter and receiver, the received signals will no longer be at the same frequency as the transmitted signals : they will be smeared over a much wider range of frequencies, and the modulation-demodulation system must also cope with this kind of distortion.

Using advanced techniques of modulation developed for the Project WEST FORD experiment, the WEST FORD ground stations have achieved digital data transmission rates, over the transcontinental lunar-relay circuit, of 50,000 bits per second, a capacity that would accomodate hundreds of simultaneous teletype channels, considerably greater than the capacity of lunar relay circuits currently in operational use. Good quality voice communication over this circuit has also been achieved. These successful tests on lunar reflections are encouraging omens of ground-station performance in testing the Project WEST FORD belt.

In another experiment, in April 1962, the WEST FORD ground terminals achieved the first transmission of a television picture via a communications satellite, bouncing a picture from Camp Parks in California to Millstone Hill in Massachusetts, 2700 miles away, by way of the orbiting Echo I space balloon. This was the first successful earth-to-space-to-earth television video transmission, and it is likely to remain the only such transmission by *passive* satellite until such time as another Echo-type satellite is placed in orbit.

In April 1963, the Royal Aircraft Establishment at Farnborough, England, announced successful reception of good teletype copy at sixty words per minute, transmitted by way of the moon from Camp in California 5333 miles away. This experiment was part of a continuing cooperative program between England and the United

States. The success of the experiment was made possible by special modulation equipment developed for use in the WEST FORD experiment, utilizing FSK modulation of a noise spectrum to combat distortions in time delay and in frequency that are produced by a reflecting surface that is extended in depth and is also in motion.

May, 1963.

BIBLIOGRAPHY

The attention of our readers is called to a paper on « The Protection of Frequencies for Radio Astronomy » by Dr. R. L. Smith-Rose, President of U.R.S.I., published in the *Journal of Research of the N.B.S.* (Vol. 67D, No. 2, March-April 1963.)

This paper was presented at the Joint Meeting of U.R.S.I. (Canadian and U. S. National Committees) and I.R.E. held in Ottawa, 15-17 October 1962, and has been circulated as I.U.C.A.F. Document No. 39A.

Reprints are available at the General Secretariat of U.R.S.I.

ANNÉE GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE

France

DOCUMENTATION

Le Centre National de la Recherche Scientifique (C.N.E.T.) vient de publier le Fascicule 8 de sa Série V ; cet ouvrage est consacré à la participation française dans les recherches ionosphériques au cours de l'A.G.I. ; il contient les articles ci-après :

- Liste des perturbations ionosphériques à début brusque détectées par les stations françaises sur 27 kHz, par M. BERTRAND.
 - Dépouillement des enregistrements non directionnels d'atmosphériques (juillet 1957 à décembre 1958), par M. BERTRAND.
 - Occurrence et dispersion des sifflements radioélectriques enregistrés à Poitiers (juin 1957 à décembre 1958), par Y. CORCUFF.
-

United Kingdom

BIBLIOGRAPHY

We would like to call the attention of our readers interested in the I.G.Y. and particularly in Antarctic Research on the following publications issued by the Royal Society. Volume II is of special interest for U.R.S.I. activities.

Further information are available at the Royal Society, Burlington House, Picadilly, W1.

The Royal Society International Geophysical Year Antarctic Expedition Halley Bay, Coats Land, Falkland Islands Dependencies, 1955-1959.

The Royal Society Expedition to Antarctica was one of the major British contributions to the International Geophysical Year. An extensive research programme in geomagnetism, aurora and airglow,

radio astronomy, ionospheric physics, seismology, meteorology and glaciology was carried out at the Base at Halley Bay (26°37' W, 75°31' S). The results are included in a series of four volumes under the general editorship of Sir David Brunt, K.B.E., F.R.S.

VOLUME I (1960)

(400 pages royal 4to with one colour plate and II half-tone plates)

Foreword, by Sir Cyril HINSHELWOOD, O.M., F.R.S. (President of the Royal Society during the I.G.Y.).

Introduction, by Sir David BRUNT, K.B.E., F.R.S. Describes the plans for, and the events leading up to, the I.G.Y. and the Expedition to Halley Bay.

The establishment and maintenance of the Royal Society Base, Halley Bay, based on reports by Surgeon Cmdr. D. G. DALGLIESH, O.B.E., R.N., Col. R. A. SMART, C.B.E., R.A.M.C. and Mr J. MACDOWALL, O.B.E. Describes the constructional, administrative and social problems involved and the ways in which these were solved.

Visual and photographic auroral observations, by S. EVANS and G. M. THOMAS. Contains the results and a discussion of the visual and all-sky camera auroral observations.

Airglow observations, by G. M. THOMAS. Contains the results and a discussion of the airglow studies.

Geomagnetic observations, by J. MACDOWALL and A. BLACKIE. Contains the results and a discussion of the day-to-day geomagnetic observations, and reproductions of the recorded magnetograms.

VOLUME II (1962)

(306 pages royal 4to with 14 half-tone plates)

Radio-star scintillation observations, by P. M. BRENNAN. Contains the results and a discussion of a study of ionospheric drifts by observations of the scintillations of a radio-star.

Radio-echo observations of aurorae and meteor, by D. P. HARRISON. Contains the results and a discussion of the radio-echo observations of aurorae and meteors.

Ionospheric observations Part I, by W. H. BELLCHAMBERS, L. W. BARCLAY, D. L. M. CANSFIELD and W. R. PIGGOTT. Contains a description of the equipment, the measuring techniques and the programme of the ionospheric observations.

Ionospheric observations Part II, by W. H. BELLCHAMBERS, L. W. BARCLAY and W. R. PIGGOTT. Contains the results of the ionospheric observations and their analysis.

VOLUME III (1962)

(400 pages royal 4to with 5 half-tone plates)

- Seismological observations, by J. MACDOWALL and Evelyn M. LEE. Contains the bulletins and notes on the seismological observations.
- Total ozone observations, by J. MACDOWALL. Contains the results and a discussion of the total atmospheric ozone determinations.
- Surface ozone observations, by J. MACDOWALL. Contains the results and a discussion of the surface ozone determinations.
- Ozone soundings, by J. MACDOWALL and J. A. SMITH. Contains a description of the balloon-borne ozone determinations.
- Radiations observations, by J. MACDOWALL and D. T. TRIBBLE. Contains the results of the total, diffuse and net radiation determinations.
- Upper-air meteorological observations, by J. MACDOWALL and J. M. C. BURTON. Contains the results and a discussion of the upper-air radio-soundings and the radar wind observations.

VOLUME IV (1963)

(about 400 pages royal 4to with about 20 half-tone plates)

- Surface meteorological observations, by J. MACDOWALL, B. G. ELLIS and D. W. S. LIMBERT. Contains the results of the surface meteorological observations and the synoptic record of surface weather conditions.
- Glaciological observations, by J. MACDOWALL. Contains the results of a study of the ice-shelf and includes the relevant meteorological data.
- Appendixes giving details of additional scientific observations and technical aspects of Base operation :
- Snow surface studies, by D. T. TRIBBLE.
- Sledging and surveying, by L. W. BARCLAY.
- Sea-ice conditions, by J. HEAP, H. E. G. DYER and D. W. S. LIMBERT.
- Sea current measurements, by G. E. R. DEACON, F.R.S.
- Embryology of the Emperor penguin, by F. O'GORMAN.
- Radio communication, by H. E. G. DYER.
- Electrical interference, by W. H. BELLCHAMBERS.
- Plant and machinery operation, by A. AMPHLETT.
- Design and erection of the buildings, by G. E. HEMMEN and J. MACDOWALL.
- Food and health, by R. A. SMART.
- Aspects of human physiology, by R. A. SMART and B. K. BROOKER.

Cloth bound volume £ 7 (\$ 23) ; set of four volumes £ 28 (\$ 392).

SYMPOSIA

Symposium U.A.I./U.R.S.I. sur la Galaxie et les Nuages Magellan

Canberra et Sydney, 18 au 28 mars 1963

La caractéristique principale du Symposium consacré à la Galaxie et aux Nuages de Magellan, a été de mettre en évidence la coopération de plus en plus étroite qui existe entre les Astronomes optiques et les Radioastronomes : le sujet s'y prêtait particulièrement, car la structure spirale de la Galaxie, de même que la structure des Nuages de Magellan, nécessite absolument la mise en œuvre simultanée des deux techniques. Grâce à elles, on connaît maintenant assez bien les régions de la Galaxie proches du Soleil, de même que les régions centrales. Les Nuages de Magellan sont beaucoup moins connus, et pratiquement toutes les communications qui les concernaient ont apporté des faits nouveaux qui ont soulevé l'intérêt général ; à ce propos, la nécessité de la construction de grands télescopes optiques dans l'hémisphère Sud devient impérieuse, et l'Observatoire Européen en Afrique du Sud en projet comblera cette importante lacune.

Ainsi, l'on peut affirmer que ce Symposium organisé à la fois par l'U.A.I. et l'U.R.S.I. a parfaitement atteint le but que se proposaient ses promoteurs : la collaboration entre les deux grandes Unions reflète d'ailleurs la collaboration entre Astronomes classiques et Radioastronomes.

Les communications présentées au symposium et les discussions qu'elles ont amenés seront publiées dans un volume édité sous les auspices de l'U.A.I.

UNESCO

Les Comptes Rendus de Congrès Scientifiques

Extrait de la *Chronique de l'Unesco* (Vol. IX, n° 2, février 1963)

Le nombre sans cesse croissant des réunions internationales et nationales pose des problèmes considérables en ce qui concerne la préparation, le contrôle bibliographique et l'utilisation des publications qui en résultent. C'est pourquoi, après avoir signé un contrat avec l'Unesco et après avis favorable du Comité consultatif international de bibliographie, la Fédération internationale de documentation a fait une « Etude sur le contenu, le rôle, l'accessibilité et la valeur des communications et comptes rendus de congrès scientifiques ». Elle ne s'est pas contentée des informations fournies par les Organisations membres ; elle a consulté l'Union des Associations internationales et le Bureau des résumés analytiques du Conseil International des unions scientifiques.

Dans les dernières pages du rapport qu'il a été chargé de rédiger à la suite de cette enquête — et que l'Unesco vient de faire paraître — M. Paul Poindron, conservateur en chef à la Direction des bibliothèques de France, suggère des solutions, pour le présent et pour l'avenir. La valeur des congrès pourrait être améliorée, selon lui, par une sélection plus stricte des communications et, si possible, par une distinction plus claire entre les diverses catégories de communications. Pour que les travaux d'une réunion de cette nature puissent être utiles aux chercheurs et, notamment, à ceux qui n'ont pas pu y participer, il faudrait : *a*) publier si possible toutes les communications (avec résumé d'auteur obligatoire) avant le congrès ; *b*) publier les comptes rendus le plus rapidement possible après le congrès, dans un délai maximum d'un an ; *c*) envoyer, dès leur sortie de presse, les publications de congrès aux secrétariats des bibliographies internationales intéressées, pour qu'elles soient signalées ou analysées dans les délais les plus courts.

Scientific Conference Papers and Proceedings

Reprint from *Unesco Chronicle* (Vol. IX, No. 2, Feb. 1963)

As the number of international and national conferences increases, important problems arise in connexion with the preparation, bibliographical control and utilization of the publications which issue from them. For this reason, the International Federation for Documentation, after signing a contract with Unesco, and after the International Advisory Committee on Bibliography had given its approval, prepared a « Study on the content, influence, availability and value of scientific conference papers and proceedings ». For this purpose, in addition to obtaining information from its own member organizations, the International Federation for Documentation consulted the Union of International Associations and the Abstracting Board of the International Council of Scientific Unions.

At the end of the report which he was commissioned to draw up on this study — and which Unesco has just published — Mr. Paul Poindron, Conservateur en chef, Direction des Bibliothèques de France, suggests solutions for the present and for the future. In his view, the value of conferences might be increased by making a more careful selection of papers and by drawing, if possible, a clearer distinction between the different categories of papers. To make the proceedings of a conference useful to research workers, and particularly to those unable to attend the conference itself, arrangements should be made to (a) publish, if possible, all papers (accompanied in every case by an author's summary) before the conference ; (b) publish the proceedings as soon as possible, after the conference, within a year at the latest ; (c) send all conference publications, immediately they appear, to the secretariats of the international bibliographies concerned, so that they may be indicated or abstracted with the least possible delay.

ACADÉMIE INTERNATIONALE D'ASTRONAUTIQUE

Décès du Professeur Théodore von Karman

M. Frank J. Malina, Directeur Adjoint de l'Académie Internationale d'Astronautique de la Fédération Internationale d'Astronautique, nous a fait part du décès du Professeur Théodore von Karman, Directeur de l'Académie, survenu le 7 mai 1963 à Aix-la-Chapelle.

Nous présentons ici nos sincères condoléances aux membres de l'Académie Internationale d'Astronautique pour la perte qu'ils viennent de subir.

* * *

M. F. W. Hilton, Secrétaire de l'Académie Internationale d'Astronautique annonce que le Bureau de l'Académie a désigné M. Frank J. Malina, pionnier américain de l'astronautique, comme successeur du défunt Professeur Théodore von Karman, en qualité de Directeur de l'Académie, jusqu'à la réunion bisannuelle de l'Académie qui se tiendra à Paris au mois de septembre prochain.

M. Malina a travaillé en étroite collaboration avec le Prof. von Karman à la formation de l'Académie et fut élu Vice-Président au cours de la première réunion de l'Académie à Washington, S.C., en 1961.

PUBLICATIONS DE L'U.R.S.I.

(Extrait du *Journal des Télécommunications*, avril 1963,
Vol. 30, n° 4)

Monographie sur les mesures et étalons radioélectriques. XIII^e Assemblée générale de l'U.R.S.I., Londres 1960, établie par B. DECAUX (1).

La brochure constitue un compte rendu des travaux de la Commission I de l'Union radioscopique internationale (U.R.S.I.) qui a tenu sept séances pendant la XIII^e Assemblée générale de l'U.R.S.I. à Londres en 1960. La Commission I est chargée de l'établissement de méthodes communes de mesures et de la comparaison et de l'étalonnage des instruments de mesure.

Les articles publiés actuellement peuvent être groupés en quatre catégories :

- 1) les mesures de fréquence et de temps et notamment les étalons à quartz et atomiques, les émissions de fréquences étalon et de signaux horaires,
- 2) la normalisation des grandeurs et des méthodes de mesure,
- 3) la mesure de puissance,
- 4) les mesures physiques utilisant des procédés radioélectriques pour mesure de distance, de vitesse, des ondes, des champs magnétiques faibles et du rapport gyromagnétique du proton dans l'eau pure.

Ces articles sont complétés par les résolutions des XII^e et XIII^e Assemblées générales.

J. BORECKI

(1) Un volume broché. 116 p., tabl., diags., 22 × 15 cm. Publié par Elsevier Publishing Company, 110 Spuistraat, Amsterdam, 1961. Prix : 16 florins hollandais.

U.R.S.I. special report n° 6 on radio observations of the aurora
(Rapport spécial n° 6 de l'U.R.S.I. sur les observations radio-
électriques des aurores) (1).

La publication présentée par l'Union radio scientifique internationale (U.R.S.I.) sous la forme de Rapport spécial n° 6 fait suite à la recommandation de l'Assemblée générale de 1957. Un comité spécial, sous la présidence de J. H. Chapman, fut chargé de la préparation du rapport. Il s'appuya largement sur l'œuvre de F. D. Green : « Study of radio aurora at UHF ».

Les auteurs n'arrivent pas à répondre à la question posée : l'aurore radio — ou ionisation associée à l'aurore — et l'aurore optique sont-elles un même phénomène ou deux aspects d'un processus plus général ? Ils étudient les effets des aurores observés par diffusion directe, par rétrodiffusion ou bien par les méthodes du radar. Différentes observations semblent prouver l'existence d'une corrélation des échos radio auroraux avec des perturbations magnétiques et avec les cycles d'activité solaire de 27 jours et de 11 ans. On observe aussi — selon la fréquence — les variations diurnes avec un maximum nocturne et les variations saisonnières avec des extrêmes aux équinoxes et aux solstices. L'intensité des échos dépend de la latitude géomagnétique. Par contre, la relation entre les échos et les aurores visibles est plutôt douteuse. Les auteurs apportent de nombreuses observations concernant différentes caractéristiques des échos comme la portée, la profondeur, l'étendue en hauteur, l'angle d'élévation et l'azimut, la polarisation et l'effet Doppler.

On a beaucoup moins de données sur le mécanisme des réflexions. D'après une suggestion, il y aurait des réflexions dans la couche E pour les ondes décamétriques et la partie des ondes métriques, ainsi que des réflexions avec diffusion par les irrégularités du champ géomagnétique pour la partie supérieure des ondes métriques et pour les ondes décimétriques.

D'après une autre suggestion, le premier type d'écho auroral est relié aux aurores visibles et à l'activité magnétique. Un autre type de réflexion serait lié à l'influence solaire pendant le jour.

(1) Un volume broché. 60 p., tabl., diagrs. 22 × 15 cm. Publié par Elsevier Publishing Company, 110 Spuistraat, Amsterdam, 1961. Prix : 12,50 florins hollandais.

On peut espérer que, poursuivant les observations avec des méthodes déjà développées et essayant de les interpréter par l'une ou l'autre de ces hypothèses, on arrivera à une compréhension et à une classification de tous ces phénomènes.

J. BORECKI.

* * *

U.R.S.I. special report n° 7 on the measurement of characteristics of terrestrial radio noise (Mesure des caractéristiques du bruit radioélectrique d'origine terrestre — Rapport spécial n° 7 de l'U.R.S.I.) (1).

Cette monographie de l'Union radio scientifique internationale (U.R.S.I.) reproduit un rapport spécial approuvé, qui présente les résultats d'une étude effectuée pour répondre à la question suivante : « Quelles sont les caractéristiques du bruit radioélectrique d'origine terrestre qu'il est le plus facile de mesurer en vue de déterminer le brouillage nuisible causé aux différents types de systèmes de communication ? » Elle a été élaborée par une sous-commission de la Commission IV à la XI^e Assemblée Générale de l'U.R.S.I.

Les études décrites dans ce volume se limitent aux bruits atmosphériques d'origine orageuse, qui varient en fonction de la position géographique, de la fréquence de réception, des heures du jour et de la saison. On s'est efforcé d'en déduire les influences systématiques et d'établir des formules mathématiques pour le calcul ; on ne peut toutefois négliger les bruits aléatoires qu'il faut traiter par des méthodes statistiques.

Après quelques notes d'introduction, le rapport décrit la méthode de mesure par substitution mise au point par Thomas pour les fréquences comprises entre 2 et 20 MHz (que Harwood et Harden ont étendues aux fréquences allant de 15 à 500 kHz), méthode qui consiste à remplacer le bruit par un signal injecté dans le récepteur. Les paramètres objectifs sont ensuite établis, le processus de leur mesure en fonction de l'amplitude et du temps est décrit et les

(1) Un volume broché, 58 p. tabl., diags. 22 × 15 cm. Publié par Elsevier Publishing Company, 110 Spuistraat, Amsterdam, 1962. Prix : 12,50 florins hollandais.

résultats obtenus sont donnés. Le chapitre suivant examine les renseignements que l'on possède sur les bruits et explique en détail leur origine et leurs modes de présentation. Quelques courbes du Rapport 65 du Comité consultatif international des radiocommunications (C.C.I.R.), seules données vraisemblablement disponibles à l'heure actuelle, y sont reproduites. L'objectif de cette monographie étant d'aider les ingénieurs des radiocommunications dans leur travail courant, la relation entre le bruit et le fonctionnement des systèmes y est étudiée.

Des recommandations sont formulées à propos des types de mesures et des méthodes à adopter dans l'avenir ainsi que sur la meilleure méthode de traitement et de présentation des données. La monographie conclut sur une note encourageante en évoquant le grand nombre de données réunies au cours de l'Année géophysique internationale et la période qui l'a suivie ; celles-ci fourniront des renseignements importants sur les rapports entre tous les facteurs dont dépendent le niveau et les caractéristiques des bruits ainsi que les prévisions du niveau du bruit.

Il est donné, dans un appendice à l'ouvrage, des détails sur l'appareil enregistreur et le réseau du Central Radio Propagation Laboratory utilisés.

Y. Y. MAO.

U.R.S.I. PUBLICATIONS

(Reprint from the *Telecommunication Journal*,
April 1963, Vol. 30, n° 4)

Monograph of radioelectric measurements and standards —
XIIIth General Assembly of U.R.S.I., London 1960, compiled
by B. DECAUX ⁽¹⁾.

This booklet is a report on the work of Commission I of the International Scientific Radio Union (U.R.S.I.) which held seven meetings during the XIIIth General Assembly of that body in London in 1960. Commission I was instructed to determine common methods of measurement and of comparison and calibration of measuring instruments.

The articles now published may be grouped under four heads :

1. Frequency and time measurements, including crystal and atomic standards, standard frequency and time signal transmissions ;
2. standardization of magnitudes and methods of measurement ;
3. power measurement ;
4. physical measurements, by radio means, of distance, speed, waves, weak magnetic fields and the proton gyromagnetic rate in pure water.

The articles are accompanied by the resolutions passed by the XIIth and XIIIth General Assemblies.

J. BORECKI.

⁽¹⁾ One volume paper cover ; pp. 116, table, diagrams. 22 × 15 cm.
Published by Elsevier Publishing Company. 110 Spuistraat Amsterdam.
1961. Price 16 Dutch florins.

U.R.S.I. special report n° 6 on radio observations of the aurora (1).

The U.R.S.I. (International Scientific Radio Union) paper, Special Report n° 6 was published following a recommendation by the General Assembly in 1957. It was prepared by a special committee, chaired by J. H. Chapman, and borrows heavily from F. D. Green's « A study of radio aurora at UHF ».

The authors are unable to answer the question : are the radio aurora — or the ionization associated with the aurora — and the optical aurora one and the same phenomenon or two aspects of a more general process ? They examine auroral effects observed by forward scatter, back scatter and radar methods. Various observations indicate that there is some correlation between radio auroral echos, magnetic disturbances and solar periodicity (27 days and 11 years). Depending upon the frequency, day-to-day variations with maxima at night, and seasonal variations with extremes at the equinoxes and solstices, are also apparent. The strength of the echos depends upon the geomagnetic latitude, but it is doubtful whether there is any relation between the echos and the visible aurora. The authors have many comments to make on echo characteristics such as range, depth, pitch, angle of elevation and azimuth, polarization and the Doppler effect.

Much less information is available on the mechanism of the reflections. According to one suggestion, there may be reflections in the E-layer for high frequencies and the lower part of the very high frequencies, and reflections with scatter caused by irregularities in the geomagnetic field for the higher part of the very high and the ultra-high frequencies.

Another suggestion is that the first type of auroral echo is related to the visible aurora and magnetic activity. Another kind of reflection may be related to solar influence in daytime.

It is to be hoped that, by continuing such observations with methods that have already been worked out and interpreting them according to one or the other of those theories, all such phenomena will finally be understood and classified.

J. BORECKI.

(1) One volume paper cover; pp. 60, tables, diagrams. 22 × 15 cm. Published by Elsevier Publishing Company, 110 Spuistraat, Amsterdam, 1961. Price 12.50 Dutch florins.

U.R.S.I. special report n° 7. Measurement of characteristics of terrestrial radio noise (1).

This is a U.R.S.I. monograph, which reproduces an approved special report on the results obtained in response to the question : « What are the most readily measured characteristics of terrestrial radio noise from which the interference to different types of communication systems can be determined ? » It was prepared by a subcommittee within Commission IV at the XIth General Assembly of the International Scientific Radio Union (U.R.S.I.).

Studies reported in this volume are limited to atmospheric noise of thunderstorm origin, which varies with geographical position, frequency of reception, hours of the day and seasonal variations. An effort has been made to reduce systematic influence and to formulate mathematical formulae for calculations ; however, random noise cannot be ignored and must be treated statistically.

After some introductory remarks, the report describes the substitution method of measurement due to Thomas, in the frequency-range 2-20 Mc/s (extended to 15-500 kc/s by Harwood and Harden), in which noise is substituted by a signal injected locally to the receiver. Next, objective parameters are laid down and their measurements, with respect to amplitude functions and time functions, are described and the results given. This is followed by a section of existing noise data, which explains in some detail the origin of these data and the ways in which they are presented. A few of the curves of Report 65 by the international Radio Consultative Committee (C.C.I.R.) are reproduced here, which are probably the only data available at present. Since the objective of this monograph is to aid radio engineers in their practical work, the relationship between noise and system performance is discussed.

Recommendations are made with regard to the types of measurement and techniques to be adopted in the future, as well as to the preferred method of data processing and presentation. The monograph concludes with an encouraging note alluding to the vast amount of data collected during the International Geophysical

(1) One volume paper cover ; p. 58, tables, diagrams. 22 × 15 cm. Published by Elsevier Publishing Company, 110-112 Spuistraat, Amsterdam, 1962. Price 12,50 Dutch florins.

Year and its prolongation, which would furnish important information on the relations between all the factors having an influence on the level and the characteristics of the noise and its prediction.

An appendix is included giving details of the Central Radio Propagation Laboratory recorder and network.

Y. Y. MAO.

BIBLIOGRAPHIE

Commission Electrotechnique Internationale

Publication 86-2 : Deuxième édition. — Piles électriques. Deuxième partie : Feuilles de spécifications.

Prix : Fr. S. 9.— l'exemplaire plus frais de port.

Publication 144 : Première édition. — Degrés de protection des enveloppes pour l'appareillage à basse tension.

Prix : Fr. S. 9.— l'exemplaire plus frais de port.

Publication 152 : Première édition. — Repérage par indices horaires des conducteurs des réseaux triphasés.

Prix : Fr. S. 3,75 l'exemplaire plus frais de port.

Publication 141-1 : Première édition. — Essais des câbles à huile fluide, à pression de gaz et de leurs dispositifs accessoires. Première partie : Câbles au papier à huile fluide et à gaine métallique et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 275 kV.

Prix : Fr. S. 9.— l'exemplaire plus frais de port.

Publication 141-2 : Première édition. — Deuxième partie : Câbles à pression de gaz interne et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 275 kV.

Prix : Fr. S. 9.— l'exemplaire plus frais de port.

Publication 141-3 : Première édition. — Troisième partie : Câbles à pression de gaz externe (à compression de gaz) et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 275 kV.

Prix : Fr. S. 9.— l'exemplaire plus frais de port.

Ces publications sont en vente au Bureau de la C.E.I.

BIBLIOGRAPHY

International Electrotechnical Commission

Publication 86-2 : Second edition. — Primary cells and batteries. Part 2 : Specification sheets.

Price : Sw. Fr. 9.— per copy plus postage.

Publication 144 : First edition. — Degrees of protection for low-voltage switchgear and controlgear.

Price : Sw. Fr. 9.— per copy plus postage.

Publication 152 : First edition. — Identification by hour numbers of the phase conductors of 3-phase electric systems.

Price : Sw. Fr. 3.75 per copy plus postage.

Publication 141-1 : First edition. — Tests on oil-filled and gas-pressure cables and their accessories. Part 1 : Oil-filled, paper insulated, metal-sheathed cables and accessories for alternating voltages up to 275 kV.

Price : Sw. Fr. 9.— per copy plus postage.

Publication 141-2 : First edition. — Part 2 : Internal gas-pressure cables and accessories for alternating voltages up to 275 kV.

Price : Sw. Fr. 9.— per copy plus postage.

Publication 141-3 : First edition. — Part 3 : External gas-pressure (gas compression) cables and accessories for alternating voltages up to 275 kV.

Price : Sw. Fr. 9.— per copy plus postage.

These publications are on sale at the Bureau Central of the I.E.C.
