CONSEIL INTERNATIONAL DE RECHERCHES

UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE

SECTION DE SÉISMOLOGIE

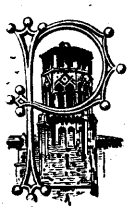
COMPTES RENDUS

DES

SÉANCES DE LA QUATRIÈME CONFÉRENCE

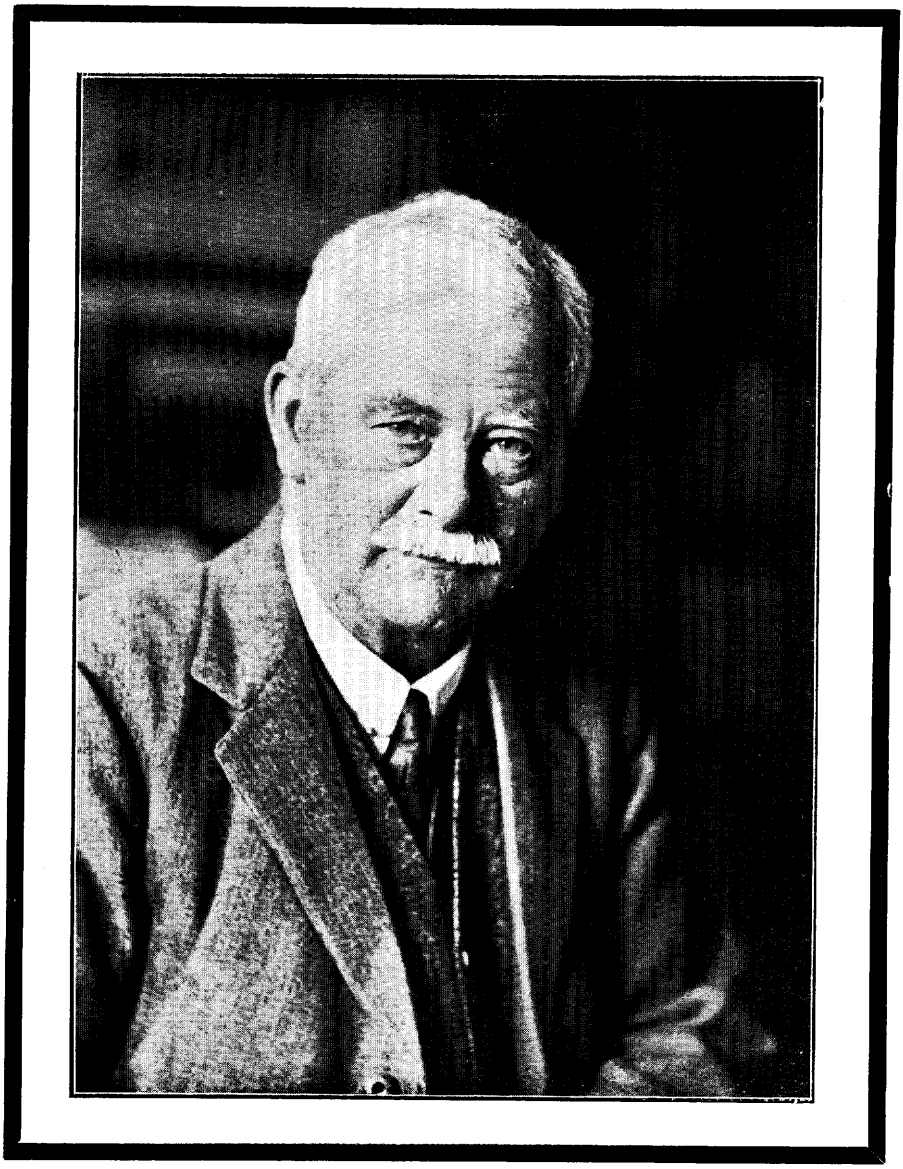
RÉUNIE A STOCKHOLM DU 14 AU 23 AOUT 1930

Rédigés par le Secrétaire E. ROTHÉ



TOULOUSE
IMPRIMERIE ET LIBRAIRIE ÉDOUARD PRIVAT
14, RUE DES ARTS, (SQUARE DU MUSÉE)

1931



H. H. TURNER

CONSEIL INTERNATIONAL DE RECHERCHES

UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE

SECTION DE SÉISMOLOGIE

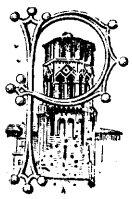
COMPTES RENDUS

DES

SÉANCES DE LA QUATRIÈME CONFÉRENCE

RÉUNIE A STOCKHOLM DU 14 AU 23 AOUT 1930

Rédigés par le Secrétaire E. ROTHÉ



TOULOUSE
IMPRIMERIE ET LIBRAIRIE ÉDOUARD PRIVAT
14, RUE DES ARTS (SQUARE DU MUSÉE)

1931

PROCÈS-VERBAUX

DES

SÉANCES DE LA QUATRIÈME CONFÉRENCE

DE LA SECTION DE SÉISMOLOGIE

DE

L'UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE

RÉUNIE A STOCKHOLM DU 14 AU 23 AOUT 1930

LISTE DES DÉLÉGUÉS ET INVITÉS A STOCKHOLM

Le Comité suédois d'organisation ayant publié cette liste dans une brochure illustrée : « Liste des membres, Union Géodésique et Géophysique Internationale, quatrième assemblée générale, Stockholm, 1930, 14-23 août », nous prions nos lecteurs de bien vouloir s'y reporter.

Liste des délégués et invités qui ont pris part aux différentes discussions de la Section de Séismologie ou assisté à ses diverses séances.

Professeur F. Akerblom, Directeur de l'Observatoire d'Upsala, Suède.

Professeur G. A. Angenheister, Directeur de la « Zeitschrift für Geophysik », Potsdam, Allemagne.

Professeur H. Arctowski, Directeur de l'Institut Géophysique, Lwow, Pologne.

Professeur V. Conrad, Directeur des « Gerlands Beiträge zur Geophysik », Mariahilfestrasse, 91, Vienne, Autriche.

Professeur D. Eginitis, Membre de l'Académie d'Athènes, Directeur de l'Observatoire National, Athènes, Grèce.

Professeur J. W. Evans, Geophysical Company, 62, London Wall, Londres, E. C. 2, Angleterre.

Général G. Ferrié, Membre de l'Institut de France, Commandant supérieur des troupes et services de transmissions, 2, square Latour-Maubourg, Paris, France.

Colonel J. Galbis, Inspecteur général du Corps des Ingénieurs

Géographes, Vice-Président de la Section de Séismologie de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale, 3, O'Donnel, Madrid, Espagne.

M. M. Hasegawa, Assistant Professor of Geophysics, Imperial University, Kyoto, Japan.

Commander N. H. Heck, Chief, Division Terrestrial Magnetism and Seismology, U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington D. C., U. S. A.

Professeur O. Hecker, Direktor der « Reichsanstalt für Erdbebenforschung », Iéna, Allemagne.

M. Fr. Hopfner, Chefastronom, Bundesamt f. Eich- u. Vermessungswesen, Vienne, Autriche.

M. H. Hubert, Inspecteur général du Service météorologique colonial, 8, rue François-Millet, Paris, France.

Profeseur A. Imamura, Faculté des Sciences, Université Impériale, Tokyo, Japon.

Lieutenant-Colonel V. Inglada Ors, Professeur à l'École Supérieure de la Guerre, Chinchilla, 2, Madrid, Espagne.

Dr. Arthur Keith, National Research Council, American Geophysical Union, Washington D. C., U. S. A.

Professeur J.-D. Kovatcheff, Université, Sofia, Bulgarie.

M. H. Labrouste, Physicien titulaire à l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris, 191, rue Saint-Jacques, Paris, France.

M. J. Lacoste, Maître de conférences à l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Strasbourg, 38, boulevard d'Anvers, Strasbourg, France.

Mlle I. Lehmann, Chef de la Section séismologique de l'Institut Géodésique, Gradmaaligen, Proviantgaarden, Copenhague, Danemark.

R. P. Le Jay, Astronome à l'Observatoire de Zi-ka-weï, Changhaï, Chine.

Professeur R. P. Macelwane, S. J., Department of Geophysics, St-Louis University, Saint-Louis, Missouri, U. S. A.

Colonel A. A. Machado e Costa, Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Lisbonne, rue des Janélas Verdes, 64, Lisbonne, Portugal.

Colonel C. Mailles, rue du Docteur-Longchamps, Le Mourillon, Toulon, France.

M. T. Matuzawa, Assistant Professor of Geophysics, Imperial University, Tokyo, Japon.

Professeur P.-L. Mercanton, Directeur de l'Observatoire Météorologique, Champ-de-l'Air, Lausanne, Suisse.

Professeur J. Mihaïlovic, Directeur de l'Institut Séismologique, Belgrade, Yougoslavie.

Professeur P. Nikiforoff, Directeur de l'Institut Séismologique de l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S., Léningrad, U. R. S. S.

Professeur N. E. Nörlund, Directeur de l'Institut Géodésique du Danemark, Gradmaaligen, Proviantgaarden, Copenhague, Danemark.

Professeur E. Oddone, Vice-Directeur de l'Office Central de Météorologie et Géophysique, Vice-Président de la Section de Séismologie de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale, 7, via Caravita, Rome, Italie.

M. Reinecke, Direktor der Askaniawerke, Berlin, Allemagne.

Dr H. Renquist, Directeur de la Station Séismologique de l'Université, 21, Museigatan, Helsingfors, Finlande.

Professeur G. B. Rizzo, Directeur de l'Institut de Physique terrestre de l'Université, Naples, Italie.

R. P. L. Rodés, Directeur de l'Observatoire del Ebro, Tortosa, Espagne.

Professeur E. Rothé, Doyen de la Faculté des Sciences et Directeur de l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg, Secrétaire de la Section de Séismologie de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale et Directeur du Bureau central de Séismologie, 38, boulevard d'Anvers, Strasbourg, France.

Dr K. E. Sahlström, Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm, 5o, Suède.

Professeur B. Salamon, Vice-Président de la Section de Séismologie de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale, Université Charles de Prague, Albertov, 6. Prague, Tchécoslovaquie.

Ing. L. Salazar Salinas, Directeur de l'Institut de Géologie, calle de El Oro, 11, Mexico, Mexique.

Ing. Pedro Sanchez, Directeur des Études géographiques et climatologiques, Tacubaya D. F., Mexique.

M. J. J. Shaw, Secrétaire du Comité Séismologique de la British Association, Sunnyside, Birmingham Road, West Bromwich, Angleterre.

Ing. J. G. Sineriz, Ingeniero de Minas y Vocal de Institut Geologico y Minero de España, Martinez Campos, 1, Madrid, Espagne.

M. O. Somville, Chef du service séismique de l'Observatoire royal, Uccle, Belgique.

Professeur A. Tanakadate, Member of the House of Peers, Vice-President National Research Council, Imperial University, Tokyo, Japan.

Professeur H. H. Turner, Président de la Section séismologique de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale, Président du Comité Séismologique de la British Association, Directeur de l'Observatoire de l'Université, Oxford, Angleterre.

Dr G. van Dijk, Directeur de l'Institut Météorologique Royal des Pays-Bas, De Bilt, Pays-Bas.

Dr Frank Wenner, National Research Council, American Geophysical Union, Bureau of Standards, Washington D. C., U. S. A.

Dr F. W. Whipple, Directeur de l'Observatoire de Kew, Richmond, Surrey, Angleterre.

UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE

Bureau de l'Union.

Président : M. Ch. Lallemand, 58, boulevard Émile-Augier, Paris (16e).

Secrétaire général : Brigadier H. St. J. L. Winterbotham. C. M. G., D. S. O., Ordnance Survey, Southampton.

Section de Géodésie.

Président : Dr W. Bowie, Coast and Geodetic Survey, Washington, D. C., United States.

Vice-Président : M. le Professeur R. Gautier, Observatoire, Genève, Suisse.

Secrétaire : M. le Général Perrier, 78, rue d'Anjou, Paris (8e).

Section de Séismologie.

Président : X...[1]

Vice-Présidents : Professeur E. Oddone, Office Central de Météorologie et Géophysique, Rome.
Teniente Coronel D. José Galbis, O'Donnell 3, Madrid.
Prof. H. F. Reid, Johns Hopkins University, Baltimore, Md., United States.
Prof. B. Salamon, Albertov 6, Prague VI.

Secrétaire : Professeur E. Rothé, 38, boulevard d'Anvers, Strasbourg.

1. La présidence étant devenue vacante par suite de la mort de M. le Professeur H. H. Turner, survenue au cours de la conférence, M. le Professeur Oddone a bien voulu se charger de remplir les fonctions de président jusqu'à la prochaine conférence.

Section de Météorologie.

Président : M. le Dr Axel Wallén, Office National Météorologique et Hydrographique, Stockholm.

Vice-Présidents : M. le Professeur Eredia, Ufficio Centrale di Meteorologia e Geofisica, Rome.
M. le Professeur Bjerknes, Geofysiske Institutt, Bergen.

Secrétaire : M. le capitaine Ph. Wehrlé, Office National Météorologique, Paris.

Section de Magnétisme terrestre et d'électricité.

Président : Dr. J. A. Fleming, Department of Terrestrial Magnetism, 5241 Broad Branch Road, Washington D. C., U. S. A.

Vice-Président : M. le Professeur Carlheim-Gyllenskiöld, Sybillegatan 22, Stockholm.

Secrétaire : M. Ch. Maurain, Institut de Physique du Globe, 191, rue Saint-Jacques, Paris.

Section d'Océanographie.

Président : Prof. Dr. Knudsen, Den Polutekniske Laereanstalt, Kobenhavn, K.

Vice-Président : M. E. Fichot, Membre de l'Institut, Ingénieur Hydrographe général, 13, rue de l'Université, Paris (7e).

Secrétaire : Prof. Rolf Witting, Kommunicationsminister, Havsforskningsinstitutet, Helsingfors.

Section de Volcanologie.

Président : M. le Prof. A. Malladra, R. Osservatorio Vesuviano, Resina, Naples.

Vice-Présidents : M. le Dr H. S. Washington, 2801 Upton Street, Washington, D. C., U. S. A.

M. le Prof. Const. A. Kténas, Laboratoire de Pétrologie de l'Université, 38, rue de l'Académie, Athènes.

M. le Prof. J. Pantoflicek, École Polytechnique, Karlova N., Prague II.

Sécrétaire général : M. A. Malladra, faisant fonctions.

Secrétaire adjoint : M. le Prof. G. Platania, Université, Catania.

Section d'Hydrologie.

Président : M. B. H. Wade, 10, Chemin Peschier, Genève.

Vice-Président : M. le Dr Smetana, Institut Hydrologique, Cihelna, Prague.

Secrétaire : M. Diénert, Chef du Service de Surveillance des eaux d'alimentation de la Ville de Paris, 6, rue de la Seine, Paris.

COMITÉS NATIONAUX
DE GÉODÉSIE ET GÉOPHYSIQUE
RÉGULIÈREMENT CONSTITUÉS

Section de Séismologie.

RÉPUBLIQUE ARGENTINE

Président : M. le Directeur général de l'Institut Géographique argentin, Buenos-Ayres.

AUSTRALIE

Bureau.

Président : Prof. Kerr Grant, the University, Adelaide.

Secrétaire : Dr J. M. Baldwin, Observatory House, South Yarra, S. E., 1, Victoria.

BELGIQUE

Bureau.

Président : M. le Général Seligmann, Directeur général honoraire de l'Institut cartographique Militaire, rue de la Station, 88, Waterloo.

Secrétaire : M. O. Somville, chef du Service Séismologique à l'Observatoire Royal, rue de la Floride, 64, Uccle, Bruxelles.

Séismologie, section B.

M. P. Fourmarier, Professeur à l'Université de Liège, avenue de l'Observatoire, 140, Liège.

M. Lagrange (E.), Professeur Emérite de l'École Militaire, rue des Champs-Élysées, 60, Ixelles, Bruxelles.

M. O. Somville.

BRÉSIL

Séismologie.

M. le Directeur de l'Observatorio Nacional, Rio de Janeiro.

BULGARIE

Comité non encore formé : adresser la correspondance à M. le Premier Secrétaire de la Légation de Bulgarie, 24, Queens'Gate, Londres, S. W. 7.

CANADA

Bureau.

Président : Dr. Noel Ogilvie, Geodetic Survey, Ottawa.
Secrétaire : E. A. Hodgson, Dominion Observatory, Ottawa.

Séismologie.

Président : E. A. Hodgson.
Secrétaire : F. Napier Denison, Meteorological Service, Victoria.

CHILI

H. E. the Chilean Minister, Legacion de Chile, 22, Grosvenor Square, Londres W. 1.

Séismologie.

Sr. Carlos Bobillier, Direccion del Servicio Sismolojico de Chile, Escuela de Ingenieria, Casilla 2777, Santiago.

Ingénieur Sr. Don Carlos Hoerning, Doyen de la Faculté des Sciences et Mathémathiques de l'Université du Chili.

DANEMARK

Bureau.

Président : N. E. Nörlund, Directeur de l'Institut Géodésique du Danemark, Gradmaaligen, Proviantgaarden, Copenhague.

Secrétaire : Professeur M. Knudsen, Dantes Plads 35, Copenhague.

Séismologie.

Président : N. E. Nörlund.

Secrétaire : Mlle I. Lehmann, Chef de la Section de Séismologie de l'Institut Géodésique.

Membres : Professeur Böggild, Mineralogisk Museum, Copenhague.

La Cour, Directeur de l'Institut de Météorologie, Copenhague.

J. Egedal, Institut de Météorologie, Copenhague.

ÉGYPTE

M. l'Arpenteur général de l'Égypte, Survey of Egypt, Giza, Mudiryia.

Dr H. E. Hurst, Director General, Physical Department, Ministry of Public Works, Cairo.

Secrétaire : F. S. Richards, Survey of Egypt, Giza, Mudiryia.

ESPAGNE

Bureau.

Président : Alvarez Guerra (Excmo. Sr. D. José), Director general del Instituto Geografico y Catastral. Madrid.

Vice-Président : Paramo Bureau (Ilmo. Sr. D. Rafael), President del Consejo del Servicio Geografico, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros Geografos, Coronel de E. M., Institut Geografico, Madrid.

Secrétaire général : Martinez Cajen (Ilmo. Sr. D. Paulino), Ingeniero Geografo, Teniente Coronel de Ingenieros, Consejero del Servicio Geografico. Instituto Geografico, apartado de correos 7008. Madrid.

Séismologie.

Président : J. Galbis Rodriguez, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros Geografos, Consejero del Servicio Geografico, Teniente Coronel de E. M., Chef du Service Séismologique Espagnol. O'Donnell, 3, Madrid.

Vice-Président : Vicente Inglada, Membre de l'Académie Royale des Sciences, Chinchilla, 2, Madrid.

Secrétaire : E. Torallas Tondo, Magdalena, 21, Madrid.

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

(AMERICAN GEOPHYSICAL UNION).

Bureau.

Président : Dr. William Bowie, Coast and Geodetic Survey, Washington, D. C.

Vice-Président : L. H. Adams, Geophysical Laboratory, 2801 Upton Street, Washington D. C.

Secrétaire général : John A. Fleming, Department of Terrestrial Magnetism, Carnegie Institution of Washington, Washington D. C.

Séismologie.

Président : N. H. Heck, Coast and Geodetic Survey, Washington.

Vice-Président : Frank Wenner, Bureau of Standards, Washington.

Secrétaire : H. E. McComb, Coast and Geodetic Survey, Washington.

Membres : Dr. L. H. Adams, Geophysical Laboratory, 2801 Upton Street, Washington.

O. S. Adams, Coast and Geodetic Survey, Washington.

Dr. J. A. Anderson, Mount Wilson Observatory, Pasadena, Cal.

Donald C. Barton, Petroleum Building, Houston, Texas.

L. A. Bauer.

Dr. Hugo Benioff, Seismological Laboratory, Pasadena, Cal.

R. R. Bodle, Coast and Geodetic Survey, Washington.

N. L. Bowen, Geophysical Laboratory, 2801 Upton Street, Washington.

Dr. William Bowie.

E. W. Brown, Yale University, New Haven, Conn.

Dr. Perry Bierly, University of California, Berkeley, Cal.

Prof. R. A. Daly, Harvard University, Cambridge, Mass.

Dr. A. L. Day, Geophysical Laboratory, 2801 Upton Street, Washington.

Capt. R. L. Faris, Coast and Geodetic Survey, Washington.

Dr. C. N. Fenner, Geophysical Laboratory, 2801 Upton Street, Washington.

R. H. Finch, U. S. Geological Survey, Mineral California.

J. A. Fleming.

Dr. Paul G. Foote, The Gulf Companies, Research Dept., 327 Craft Avenue, Pittsburgh, Pa.

Dr. F. Leroy Foster, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass.

Prof. O. B. French, George Washington University, Washington.

Dr. R. E. Gibson, Geophysical Laboratory, Washington.

Dr. Roy W. Granson, Geophysical Laboratory, Washington.

J. W. Greig, Geophysical Laboratory, Washington.

D. L. Hazard, Coast and Geodetic Survey, Washington.

N. H. Heck.

Dr. C. A. Heiland, Colorado School of Mines, Golden, Colorado.

Prof. L. M. Hoskins, 1240 Waverly Street, Palo Alto, Cal.

Prof. G. L. Hosmer, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass.

Dr. W. O. Hotchkiss, Michigan College of Mining and Technology, Houghton, Mich.

Prof. M. K. Hubbert, University of Chicago, Chicago, Ill.

Dr. W. J. Humphreys, Weather Bureau, Washington.

Dr. T. A. Jaggar, Hawaïian Volcano Observatory, Volcano Post Office, T. H.

Rev. Jos. S. Joliat, S. J., St. Louis University, St. Louis, Mo.

Lewis V. Judson, Bureau of Standards, Washington.

Prof. Paul Kirkpatrick, University of Hawaïi, Honolulu, T. H.

W. D. Lambert, Coast and Geodetic Survey, Washington.

A. C. Lawson, University of California, Berkeley, Cal.

Dr. L. Don Leet, Harvard Seismograph Station, Geology Museum, Oxford Street, Cambridge, Mass.

Prof. A. O. Leuschner, University of California, Berkeley, Cal.

A. K. Ludy, In charge of Magnetic Observatory, Tucson, Arizona.

Rev. Jos. Lynch, S. J., Fordham University, New-York City.

Prof. A. G. McAdie, Blue Hill Meteorological Observatory, Harvard University, Readville, Mass.

Rev. Prof. J. B. Macelwane, S. J., St. Louis University, St. Louis, Mo.

B. McCollum, 35 Oxford Street, Chevy Chase, Md.

H. E. McComb.

W. N. McFarland, Coast and Geodetic Survey.

Prof. Kirtley F. Mather, Harvard University, Cambridge, Mass.

Dr. W. C. Mendenhall, Geological Survey, Washington.

H. E. Merwin, Geophysical Laboratory, Washington.

Prof. A. A. Michelson, University of Chicago, Chicago, Ill.

Frank Neumann, Coast and Geodetic Survey, Washington.

Capt. R. S. Patton.

Prof. H. F. Reid, Johns Hopkins University, Baltimore, Md.

Dr. A. E. Ruark, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pa.

Commander G. T. Rude, Coast and Geodetic Survey, Washington.

Rev. F. W. Sohon, S. J., Georgetown University, Washington.

C. H. Swick, Coast and Geodetic Survey, Washington.

Prof. Stephen Taber, University of South Carolina, Columbia, S. C.

Prof. S. D. Townley, Stanford University, Stanford University, California.

F. P. Ulrich, In charge of Magnetic Observatory, Sitka, Alaska.

C. E. Van Orstrand, Geological Survey, Washington.

Dr. T. Wayland Vaughan, Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, Cal.

Dr. H. S. Washington, Geophysical Laboratory, Washington.

Dr. Frank Wenner.

Capt. P. C. Whitney, Coast and Geodetic Survey.

Prof. Bailey Willis, Stanford University, Stanford University, Cal.

Dr. F. Wright, Geophysical Laboratory, Washington.

FINLANDE

Bureau.

Président : Professeur I. Bonsdorff, Directeur de l'Institut Géodésique, Helsingfors.

Vice-Président : Dr. H. Renquist, Chef de la Station Séismologique de l'Université, 21 Museigatan, Helsingfors.

Secrétaire : Dr. J. Keränen, Finska Statens Meteorol. Centralanstalt, Helsingfors.

Séismologie.

Dr. H. Renquist.

FRANCE

Bureau.

Président : A. Lacroix, Membre de l'Institut, Secrétaire Perpétuel de l'Académie des Sciences, 23, rue Humboldt, Paris (14e).

Vice-Présidents : G. Bigourdan, Membre de l'Institut, 6, rue Cassini, Paris (6e).

G. Deslandres, Membre de l'Institut, Directeur de l'Observatoire de Meudon (S.-O.)

Général G. Ferrié, Membre de l'Institut, Commandant supérieur des Troupes et Services de Transmissions, 2, square de Latour Maubourg, Paris (7e).

E. Fichot, Membre de l'Institut, Chef du service hydrographique de la Marine, 47, avenue de Neuilly, Neuilly-sur-Seine (Seine).

Secrétaire général : Général Perrier, Membre de l'Institut, 78, rue d'Anjou, Paris (8e).

Séismologie.

Président : G. Bigourdan, Membre de l'Institut, 6, rue Cassini, Paris (14e).

Vice-Présidents : M. Brillouin, Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France, 31, boulevard Port-Royal, Paris (13e).

† P. Termier, Membre de l'Institut, 164, rue de Vaugirard, Paris (15e).

Secrétaire : E. Rothé, Doyen de la Faculté des Sciences et Directeur de l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg, Directeur du Bureau Central Séismologique Français et International, 38, boulevard d'Anvers, Strasbourg.

Membres : H. Abraham, Professeur à la Sorbonne, 45, rue d'Ulm, Paris (5e).

Baldit, Inspecteur de l'Office national météorologique, villa Mondon, Le Puy (Haute-Loire).

R. P. Berloty, S. J., Observatoire de Ksara, par Saâd-Naïl, via Beyrouth (Liban).

G. Bigourdan.

J. Bosler, Directeur de l'Observatoire, Marseille (Bouches-du-Rhône).

E. Branly, Membre de l'Institut, 21, avenue de Tourville, Paris (7e).

C.-E. Brazier, Directeur de l'Observatoire du

Parc Saint-Maur, 4, avenue de Neptune, Saint-Maur les Fossés (Seine).

M. Brillouin.

B. Cauvin, Ingénieur des Travaux Publics, Sospel (Alpes-Maritimes).

E. Cosserat, Correspondant de l'Institut, Directeur de l'Observatoire de Toulouse (Haute-Garonne).

Dauzère, Directeur de l'Institut et de l'Observatoire de Physique du Globe, Pic-du-Midi, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées).

H. Deslandres.

L. Éblé, Physicien-adjoint à l'Institut de Physique du Globe de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris, 32, rue Saint-Placide, Paris (6e).

Général G. Ferrié.

G. Ginestous, Chef du Service Météorologique en retraite, La Manouba, près Tunis (Tunisie).

F. Gonnessiat, Correspondant de l'Institut, 35, boulevard Saint-Saëns, Alger (Algérie).

† M. Hamy, Membre de l'Institut, 108, rue de Rennes, Paris (6e).

H. Hubert, Inspecteur général du Service Météorologique Colonial, 8, rue François-Millet, Paris (16e),

A. Jobin, Membre du Bureau des longitudes, 27, rue Jean-Dolent, Paris (14e).

H. Labrouste, Physicien titulaire à l'Institut de Physique du Globe de Paris, 191, rue Saint-Jacques, Paris (5e).

J, Lacoste, Maître de conférences à l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg, 38, boulevard d'Anvers, Strasbourg (Bas-Rhin).

A. Lacroix.

Ch. Lallemand, Membre de l'Institut, Directeur honoraire du Service du Nivellement

général de la France, 58, boulevard Émile-Augier, Paris (16e).

Dr J. Liouville, Directeur de l'Institut Scientifique Chérifien, Rabat (Maroc).

J. Mascart, Directeur de l'Observatoire de Lyon, Saint-Genis-Laval (Rhône).

E. Mathias, Correspondant de l'Institut, Directeur de l'Institut et de l'Observatoire de Physique du Globe du Puy-de-Dôme, Côte de Landais, par Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

Ch. Maurain, Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris, Directeur de l'Institut de Physique du Globe, 83, rue Denfert-Rochereau, Paris (14e).

O. Mengel, Directeur de l'Observatoire Météorologique, Perpignan (Pyrénées-Orientales).

R. P. Poisson, S. J., Directeur de l'Observatoire, Tananarive (Madagascar).

Lieutenant-Colonel P. Renard, 8 *bis*, rue de l'Éperon, Paris (6e).

E. Rothé.

Membres de droit :

Le représentant du Ministère des Colonies.

Le Directeur de l'Institut Scientifique chérifien, Rabat (Maroc).

Le Directeur des Travaux Publics de la Régence de Tunis, Tunis (Tunisie).

Le Président du Comité Indochinois de Géodésie-Géophysique et Astronomie, Direction générale des Mines, Hanoï (Tonkin).

GRANDE-BRETAGNE

Bureau.

Président : M. C. Simpson, F. R. S., Meteorological Office, Air Ministry, London W. C. 7.

Secrétaire : Prof. G. D. Taylor, Trinity College, Cambridge.

Séismologie.

Membres : J. E. Crombie, Parkhill House, Dyce, Aberdeen.

Dr H. Jeffreys, F. R. S., St John's College, Cambridge.

R. D. Oldham, F. R. S., 1, Broomfield Road, Surrey.

GRÉCE

Bureau.

Président : M. le général G. Petritis, Service Géographique de l'Armée, Athènes.

Secrétaire : Professeur D. Lampadarios, École Polytechnique, Athènes.

Séismologie..

M. D. Eginitis, Directeur de l'Observatoire National, Athènes.

Professeur N. Critikos, Observatoire National, Athènes.

M. C. Kténas, Directeur du Laboratoire de Pétrologie de l'Université, Athènes.

HONGRIE

Président : le Président de l'Académie des Sciences, Budapest.

INDOCHINE

Président : M. Blondel, Chef du Service Géologique, Hanoï.

Secrétaire : M. Gleizes, Service Géographique, Hanoï.

ITALIE

Bureau.

Président : Prof. Luigi de Marchi, Direttore Istituto di Geografia Fisica, R. Università, Padoue.

Secrétaire : Prof. Gino Cassinis, Direttore Istituto di Geodesia e Topografia, R. Scuola di Ingegneria, Pise.

Section de Séismologie, Vulcanologie, Magnétisme terrestre et Électricité atmosphérique :

Séismologie.

Président : Prof. Luigi de Marchi.

Secrétaire pour la Séismologie : Prof. Emilio Oddone, R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geofisica, Rome.

Membres : Prof. Giovanni Agamennone, Direttore Osservatorio Geofisico, Rocca di Papa.

Prof. Guido Alfani, Direttore Osservatorio Ximeniano, Florence.

Dott. Dionigi Maria Boddaert, Direttore Osservatorio Meteorologica, Moncalieri (Turin).

Prof. Alfonso Cavasino, R. Ufficio Centrale di meteorologia et geofisica, Rome.

Prof. Antonino Lo Surdo, Istituto di Fisica, R. Università, Rome.

Prof. Alessandro Malladra, Direttore R. Osservatorio Vesuviano, Resina (Naples).

Prof. Giuseppe Martinelli, R. Ufficio Centrale di Meteorologia et Geofisica, Rome.

Prof. Luigi Palazzo, Direttore R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geofisica, Rome.

Prof. Gaetano Platania, R. Università, Catania.

Prof. Giovan Battista Rizzo, Direttore Istituto di Fisica terrestra, R. Università, Naples.

Prof. Francesco Signore, R. Osservatorio Vesuviano. Resina, Naples.

Prof. Carlo Somigliana, R. Università, Turin.

Prof. Raffaelle Stiattesi, Osservatorio, Quarto Castello, Florence.

Prof. Francesco Vercelli, Direttore Istituto Geofisico, Trieste.

Prof. Giuseppe Vicentini, Direttore Istituto. di Fisica, R. Università, Padoue.

JAPON

Bureau.

Président : Dr. K. Nakamura, Director, Central Meteorological Observatory, Tokyo.

Vice-Président : Prof. A. Imamura, Faculté des Sciences, Université Impériale, Tokyo.

Secrétaire : Dr. J. Ishimaru, Imperial Academy House, Ueno Park, Tokyo.

Séismologie.

Président : Prof. A. Imamura.

Membres : Colonel K. Aoyagi, Military Land Survey Department, Tokyo.

Prof. S. Fujiwhara, Central Meteorogical Observatory, Tokyo.

Dr. H. Kimura, International Latitude Observatory, Misuzawa, Irvate Ken.

Prof. S. Kozu, Faculty of Science, Tohoku Imperial University, Sendaï.

Mr. S. Kunitomi, Central Meterological Observatory, Tokyo.

Prof. M. Matsuyama, Faculty of Science, Imperial University, Kyoto.

Prof. H. Nagaoka, 51, Uyeno Saguraki-cho, Shitaya, Tokyo.

Dr. K. Nakamura.

Prof. S. Nakamura, Faculty of Science, Tohoku Imperial University, Sendaï.

Dr. W. Oishi, Aerological Observatory, Onogawa Mura, Tsukuba gun, Ibaraki ken.

Dr. T. Okada, Central Meteorological Observatory, Tokyo.

Major-General H. Ohmura, Military Land Survey Department, Tokyo.

Dr. S. Ono, Central Meteorological Observatory, Tokyo.

Prof. R. Otani, 96, Gokentei, Himeji.

Prof. T. Shida, Faculty of Science, Imperial University, Kyoto.

Prof. A. Tanakadate, 144 Zoshigaya machi, Koishikawa, Tokyo.

M. T. Umemoto, Military Land Survey Department, Tokyo.

Prof. N. Yamasaki, Faculty of Science, Imperial University, Tokyo.

Rear-Admiral S. Yonemura, Hydrographic Department, Imperial Japanese Navy, Tokyo.

MAROC

Dr. J. Liouville, Directeur de l'Institut Scientifique chérifien, Rabat.

MEXIQUE

Ing. Pedro Sanchez, Director de Estudios geograficos y climatologicos, Tacubaya D. F.

Ing. Juan Villarello, Directeur de l'Institut géologique de Mexico, Ministère de l'Industrie, du Commerce et du Travail.

NORVÈGE

Bureau.

Président : Prof. C. Stormer, Bygdoy, Oslo.

Secrétaire : Prof. Dr. H. U. Sverdrup, Geofysisk Institutt, Bergen.

Séismologie.

Président : Dr. Carl Fred. Kolderup, Bergens Museum.
Membres : Dr. Nils Henrik Kolderup, Bergens Museum.
Prof. Dr. L. Vegard, Universitetet, Oslo.
Capitain A. Wold, Norges Geografiske Opmaaling, Oslo.

NOUVELLE-ZÉLANDE

The Secretary, New Zealand Institute, Wellington.

Séismologie.

C. E. Adams, Director, Dominion Observatory, Wellington.

PAYS-BAS

Bureau.

Président : Dr. Heuvelink, Arnhem.
Vice-Président : Dr. E. van Everdingen, De Bilt.
Secrétaire : Dr. C. Braak, Bilthoven.

Séismologie.

Secrétaire : G. van Dijk, De Bilt.
Membres : H. P. Berlage, Weltevreden (Java).
G. Braak, Bilthoven.
J. P. van der Stok, 19, Admiraal van Ghentstraat, Utrecht.
S. W. Visser, Weltevreden (Java).

PÉROU

Bureau.

Président : Ingeniero Sr. D. Fermin Malaga Santolalla, Ministro da Guerra.
Tnte. Coronel Ricardo E. Llona, Director del Servicio Geografico del Ejercito, Chorrillos.

Séismologie.

Ing. Sr. D. Scipion Llona, Secrétaire de la Société Géographique de Lima, Chef du Service Séismologique du Pérou.

POLOGNE

Bureau.

Président : Prof. W. Natanson, Université de Cracovie.
Secrétaire : Prof. S. Wroblewski, Secrétaire général de l'Académie polonaise des Sciences, Cracovie.

PORTUGAL

Bureau.

Président : Sr. D. F. M. Da Costa Lobo, Directeur de l'Observatoire astronomique de Coïmbre.
Vice-Présidents : Frederico Oom, Directeur de l'Observatoire de Tapada.
Mimoso Guerra, Directeur des Services Géodésiques.
Secrétaire général : Nunez Ribeiro, Chef des Services de T. S. F., Lisbonne.

Séismologie.

Prof. A. Ferraz de Carvalho, Directeur de l'Institut Géophysique de l'Université de Coïmbre.
Pereira de Souza, Professeur de Géologie à l'Université de Lisbonne.

ROUMANIE

Bureau.

Président : Prof. G. Titeica, rue Dionisie, 80, Bucarest.
Secrétaire : Colonel T. Pompeiu, Boulevard Maria, 2, Bucarest.

SIAM

The Director, Royal Survey Department, Ministry of War. Bangkok.

SUÈDE

Bureau

Président : Dr. E. Trygger, Chancelier des Universités de Suède.

Vice-Président : H. Pleijel, Membre de l'Académie des Sciences, Professeur d'électrotechnique théorique à l'École Polytechnique, 3, Eriksbergsgatan, Stockholm.

Secrétaire : Prof. V. Carlheim-Gyllensköld, Membre de l'Académie des Sciences, 22, Sybillegatan, Stockholm O.

Séismologie.

Président : Prof. F. Akerblom, Directeur de l'Observatoire Météorologique d'Upsala.

Membres : Prof. Carlheim-Gyllensköld.

Prof. C. V. L. Charlier, Directeur de l'Observatoire de Lund.

A. Gavelin, Directeur du Service Géologique de Suède, Djursholm-Ösby.

Prof. F. Akerblom.

SUISSE

Bureau.

Président : Prof. R. Gautier, Directeur honoraire de l'Observatoire, 4, avenue Marc-Monnier, Genève.

Secrétaire : Th. Niethammer, Directeur de l'Astronomisch-Meteorologische Anstalt, Bâle.

Séismologie.

A. Kreis, Coire.

P. L. Mercanton, Lausanne.

TCHÉCOSLOVAQUIE

Bureau.

Président : Prof. Láska, Université tchèque de Prague, U. Karlova.

Vice-Présidents : Prof. Dr. Fr. Nusl, Directeur de l'Observatoire National, Prague.
Prof. Dr. J. Pantoflicek, École Polytechnique, Prague, Karlovo Nám 14.

Secrétaires : Prof. Dr. B. Salamon, Université tchèque de Prague, Albertov 6.
Dr. J. Pantoflicek.

TUNISIE

M. Mourgnot, Directeur Général des Travaux Publics, Tunis.
M. Davin, Chef du Service Topographique, Tunis.

UNION SUD-AFRICAINE

Dr. H. Spencer Jones, Royal Society of South Africa (Chairman).
Dr. W. C. van der Sterr, Director Trigonometrical Survey.
Prof. J. T. Morrisson, University of Stellenbosch.

Séismologie.

H. E. Wood, Union Astronomer, Union Observatory, Johannesburg.

URUGUAY

Colonel Juan Sicco, Servicio Geografico Militar, Montevideo.
Lieutenant-colonel José E. Trabal, Directeur de l'Institut Géographique, Montevideo.

YOUGOSLAVIE

Bureau.

Président : Général S. Boscovic, Directeur de l'Institut Géographique de l'Armée, Belgrade.

Vice-Président : M. Marakovic, Directeur de l'Institut Météorologique, Sarajevo.

Secrétaire : Prof. Jelenko Mihaïlovic, Directeur de l'Institut Séismologique de l'Université, Belgrade.

Séismologie.

Président : Prof. J. Mihaïlovic.

Membres : Andrija Mohorovicic, ancien Directeur de l'Institut de Météorologie et Géodynamique de Zagreb.

Stjepan Skreb, professeur à Zagreb.

Stjepan Mohorovicic, professeur à Zagreb.

Prof. Armin Belar, ancien Directeur de la Station séismique de Llubljana.

Oskar Reya, Chef de l'Institut de Météorologie et Géodynamique de Llubljana.

Josip Mokrovic, adjoint à l'Institut Géophysique de Zagreb.

Prof. Mlle Milka Simovic, Chef du Service microséismique à l'Institut séismologique de l'Université de Belgrade.

PREMIÈRE SÉANCE

Samedi 16 août, à 11 heures.

La séance est ouverte à 11 heures par M. le Président H. H. Turner, assisté des Vice-présidents J. Galbis Rodriguez, E. Oddone et Salamon.

M. le Président fait la proposition de fixer l'heure habituelle des séances à 11 heures du matin et demande à la Section de procéder à la désignation des secrétaires des séances. Sont désignés à l'unanimité : MM. Sahlström, secrétaire suédois, Imamura et J. J. Shaw pour la langue anglaise. M. Imamura veut bien donner le résultat des communications du Japon et des États-Unis; M. Shaw celui des communications de la Grande-Bretagne et des autres pays.

M. Lacoste est adjoint au Secrétaire général pour les communications en langue française et la rédaction des procès-verbaux des séances.

On procède à l'élection des délégués de la Section de Séismologie aux différentes commissions de l'Union. Sont désignés :

à la Commission des Marées, M. E. Oddone ;
à la Commission des Raz-de-marée, réunie par M. Fichot, MM. Hubert, Imamura, Rothé.

La Commission des statuts doit comprendre 1 membre par nation et 1 membre par section. Le Président propose de désigner M. Rothé comme représentant de la Section ; cette proposition est adoptée à l'unanimité.

La Section prie M. le Professeur V. Conrad, de Vienne, invité au Congrès, de s'associer à la Commission d'Études de la Section au titre d'invité, comme avait déjà été adjoint à Prague M. le Professeur Nikiforoff, de Léningrad.

M. le Président Turner donne lecture du discours suivant :

1. DISCOURS DU PRÉSIDENT DE LA SECTION

« It has been my privilege to address the Section of Seismology at Rome in 1922, at Madrid in 1924, at Prague in 1927, and I now address you in the beautiful northern city of Stockholm in which we meet for the first time in the north of Europe and in a neighbourhood where serious earthquakes are very little known. The meeting is also noteworthy as being the last which will be held under the original statutes drafted at Brussels in 1919. Our Section was not constituted until the Rome meeting of the Union, so that its life does not yet extend over a decade : but we may look back over that period undoubtedly with feelings of considerable satisfaction. We cannot quite say, as yet, that the network of seismological observatories is sufficiently complete, for there must be a number of earthquakes in the Antarctic which go unrecorded; and others of which we get only information which is regrettably imperfect. But the survey has steadily advanced towards completeness during the last decade, and with the exceptions noticed may be said to be adequate. Seismology has distinct advantages in being able to cover the whole globe, oceans as well as land areas, much more equably than is possible for other sciences of the earth. Meteorological observations are largely restricted to land-areas. Magnetic and gravity observations have been made with admirable skill and enterprise during voyages across the oceans, but such work is clearly beset with greater difficulties than the corresponding work on land, and seems likely to remain a weak supplement to the stronger survey. But our seismological records for the oceans are almost as complete as for the land-areas. We may lose some of the details when a submarine shock occurs : for instance there may be no records from stations near the epicentre : and if the shock is a weak one, the records of distant stations may be insufficiently precise, or may fail altogether. But these defects are mitigated by the existence of island stations such

as Honolulu, Apia, and Suva, which often supply the details which would otherwise be missed. More island stations would be very welcome. In the early days of seismographs John Milne made special efforts to secure such observations at island stations, and his pioneer seismographs were simple enough to be put in the hands of telegraph operators, mining engineers and others, who did good volunteer work with them in their spare time. But it has not been found easy to continue this volunteer work under modern conditions. The installation at Cocos Island was destroyed by the *Emden* during the war, and it has not been found feasible to replace it. In other cases the pioneer Milne machines have become unsuitable, or the observers originally in charge of them have left the stations. Attempts to restore this branch of the work have been made but without success. Thus a seismograph was sent to Christmas Island with the eclipse observers of 1922, only to meet with disaster. A project for putting a seismograph on South Georgia was discussed but found impracticable. Hence we must admit some inferiority in organisation of the ocean part of our survey : but at the same time we can claim that it is a fair approximation to the land survey.

« And though the distribution of the seismological observing stations over the globe still leaves much to be desired, we may regard the determination of epicentres as fairly complete.

« Perhaps the most satisfactory feature of the past decade has been restoration to activity of the observatories of Russia and Siberia. In preparing the International Seismological Summary it is a frequent experience to find that two or three of the Russian (including Siberian) stations give sufficient information to determine the place and time of shock, independently of other information : indeed sometimes there *is* no other information, — the shock was too slight to be read at other stations. Nevertheless, slight though it may have been, the Russian stations have read it accurately, and the solution can be made with confidence. Possibly there is less interference from microseisms in Siberia : according to Galitzin the amplitude of microseisms dies away as they travel from the west of

Europe away into the vast plains of Asia. But we must certainly pay a tribute also to the beautiful Galitzin seismographs, and to the skill with which they are handled.

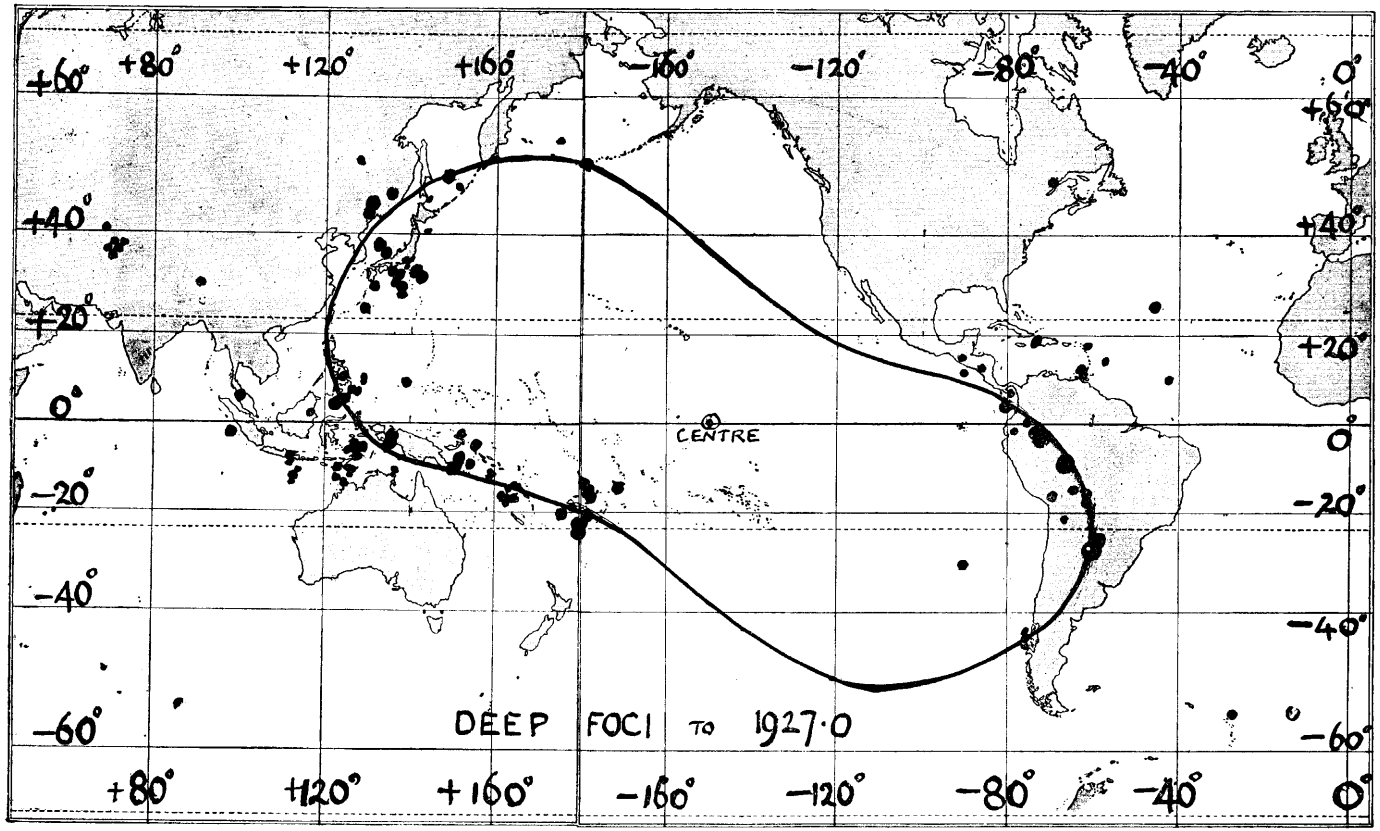
« We may also regard with special satisfaction the establishment of two well equipped stations at Scoresby Sund and Ivigtut in Greenland. Observations at these stations in the far north should be invaluable in extending our knowledge of Arctic earthquakes. Moreover they form part of a notable addition to seismological activity in Denmark. During our recent journey to Stockholm, Mr. J. J. Shaw and I had the great pleasure of seeing the finely equipped station at Copenhagen. Two of the strongholds formely needed for military defence of the city, but now no longer suitable, have found a happier use in our more peaceful scientific warfare for attack on the unknown. Seismographs of many kinds are there collected, affording a welcome opportunity for comparison in performance. Moreover it is a pleasure to learn that after these beautiful instruments have been fully cared for by Miss Lehmann and her capable staff, there is still some time available for the study of special problems : perhaps not much time, but still some : and it is to the study of special problems that we must look hopefully if our advance in the future is to be satisfactory. We tender our best thanks and congratulations to Professor Nörlund for so splendid a piece of or ganization carried out almost entirely since our meeting at Prague.

« I make mention very briefly of much activity in the United States — very briefly because Mr. Heck and Father Macelwane are both with us and we shall hope to hear directly from them far better accounts of their several activities than I can give.

« In reviewing the last decade, however imperfectly, we cannot omit notice of the devoted work of Father Descotes in Bolivia, of which so much has been carried out with his own hands. Besides his own station at La Paz, he has also established a supplementary station at Sucre; and though we must by no means ignore the value of the stations at Rio and

La Plata, we should indeed have been in difficulties about many southern earthquakes had it not been for the gallant response made by Father Descotes to the call for help made at the Manchester meeting of the old International Seismological Association.

« Finally, and not without consciousness of grave omissions, I will refer to the remarkable development of seismological observations in Japan, stimulated by the terrible disasters of September 1 and 2, 1923. The nature of it is not yet fully clear to us in Europe, for there are a number of observing stations which do not publish their readings separately, or at any rate do not communicate them for inclusion in the Summary ; we learn of them only on the occasion of some special earthquake, when a paper is published by a Japanese investigator giving results from a large number of Japanese stations in addition to those known to us. Thus in Mr. Wadati's paper in the Tokyo *Geophysical Magazine* Vol. 1 No. 4, on the earthquake of 1926 July 26th 18 h 45 m, he quotes observations at 50 Japanese stations within 9° of the epicentre. Very few of these were communicated in the ordinary course. It seems possible that some of them have not very accurate time, for Mr. Wadati prefers to use the interval S-P rather than either P or S alone. This paper of Mr. Wadati was specially welcome as affording the first independent testimony to the exceptional depth of some earthquakes. It is independent because Mr. Wadati selects exceptionally deep shocks by means of numerous observations *near the epicentre*, whereas in the Summary the evidence used is chiefly that of distant stations. In the case of moderate shocks this latter evidence is apt to fail or be insufficient, while that of Mr. Wadati is still available. It is satisfactory to find that in such cases (i. e. where Mr. Wadati has identified a deep earthquake not noticed in the Summary) the solution formerly given in the Summary can be improved by accepting Mr. Wadati's testimony to deep focus. A paper elaborating these points was prepared and sent to him in May 1928, but as nothing more had been heard of it up to October 1929, and as in the meantime a second paper by Mr. Wadati


+60°
+80°
+120°
+160°
−160°
−120°
−80°
−40°
0°
+40°
+20°
0°
−20°
−40°
−60°
CENTRE
DEEP FOCI TO 1927·0

appeared without any reference to that sent him, it was assumed to be lost in the post, and was reprinted in the *International Seismological Summary* for 1926 July-September which included the chief example given by Mr. Wadati (1926 July 26th 18 h as above). But when it was already in type, a copy of the Tokyo *Geophysical Magazine* for November 1929 (Vol. II No. 3) was received with the full text of the paper, and separate copies have been kindly struck off and sent to me. It appears that Mr. Wadati was ill for some time, and I tender him a sympathy which is merely belated through ignorance. This puzzling hiatus has therefore now been filled up, and the satisfactory position has been reached that we have two independent and accordant methods of detecting cases of deep focus for Japanese earthquakes. It seems unlikely that such work as Mr. Wadati's can be repeated elsewhere, for at present there is no other neighbourhood so well populated as Japan with observing stations in which deep shocks have occurred. No cases have presented themselves hitherto in Europe or N. America. But there seems no reason to suppose that the alternative method of the Summary, thus independently accredited in Japan, should fail elsewhere.

« Mr. Wadati called attention to the special distribution of the cases of deep focus in Japan. Our results enable us to extend the representation to the rest of the globe, and the locus is seen to be an oval curve in the Pacific, centred on the equator. Is it the scar left by the detachment of the Moon from the earth? (Map.)

« One further point should be noticed. The method of the Summary gives only relative or differential results, above or below « normal », leaving the depth of the « normal » as an unknown constant. But Mr. Wadati's method aims at absolute determinations. He modestly claims only approximate accuracy, but if the method is sound, so that its accompanying errors are merely accidental, we may hope to reduce them by accumulation of cases; and then by comparison with the Summary, we may determine the missing constant, so as to know the absolute depth for all earthquakes.

« This would be an advance of so much importance that I submit for consideration whether it would not be worth deferring any alteration of the adopted tables until it can be done. At the last meeting of our Section, a Committee was appointed to discuss the corrections to the Tables, but the Committee has not shewn any great signs of activity, and perhaps we need not regret it, if we can thereby avoid premature change. There is by this time nine years of material for study, which should suffice for making a close approximation to the truth. Some of the material was discussed for corrections to P and S, revealing an uncertainty in the neighbourhood of $\Delta = 35°$, where there are suggestions of a double maximum in the residuals. There is now sufficient additional material to test this point independently. But we should also examine the results for the reflected waves PR_1 PR_2 etc., SR_1 SR_2 etc., which should throw light, from a different angle, on the fundamental question of focal depth. The observations have been compared, in the Summary, with the simple hypothesis that PR_1, for a distance 2Δ, is made up of two equal arcs for distance Δ. This corresponds to an assumption that the focus is at the earth's surface, and a finite depth will be shewn by the errors of this assumption. The study of the residuals is proceeding at Oxford, and possibly elsewhere? If other investigators are at work on it we should be glad to be saved unnecessary duplication of work, though there is always something to be said for independent computations.

« Although I have urged reasons for delay in changing our adopted tables, there are of course excellent reasons why this delay should not be too great. We are dealing at present in the International Seismological Summary with the results for 1927 : may I suggest that we should make an effort towards change in dealing with the results for 1930? It is convenient to have a date for change which is easily remembered, and the round figures 1930 have that advantage. But there are two ways of regarding them which may offer a further advantage. We may make a resolute attempt to complete the various discussions I have indicated in time to adopt the new tables for

the year 1930. Or if by ill fortune we are not quite successful, we may say that after all it is better to begin with a unit than with a zero, and so gain an additional year by making the change for 1931.

« At the same time I am conscious that others are urging that some change in the tables should be made without delay, and it might not be unsuitable to make it at the end of the year 1927 when ten years of the Summary will be in type. If this is the general view I will do my best to fall in with it : but I have indicated my reasons for preferring the later date : and I regard it as specially important that we should do our best to get a good value for the missing constant, the depth of the average earthquake, by use of M. Wadati's inferences from stations near the epicentre.

« In my opening words I referred to the fact that we shall meet next time under new Statutes, and if any changes are desirable, now is the time to consider them and to make them. I will venture to mention a suggestion which is before the Section of Geodesy. It is felt by their Executive Committee that the name *Section*, after considerable experience of it, is unsatisfactory : and they propose to substitute the term *Association* — the Geodetic Association : our Section would become the Seismological Association and so on. I mention this because if it happens to meet with the approval of this Section, our support would naturally be very welcome at this juncture.

« And I will go so far as to say that there seems to me to be this in favour of the suggestion. To form a Union and then to cut it up into Sections is in some ways an apparent undoing of the first movement towards unity. But if we regard the procedure from the other end, — if we first combine individual seismologists into a Seismological Association, then the combination of these Associations into a Union is to extend the process in a logically consistent direction. I will read the suggested resolution for your later consideration :

« Remplacer les appellations de Sections par celles d'Asso-
« ciations internationales, — les Associations internationales

« de Géodésie, de Séismologie, etc., continuant à être groupées « en un ensemble constituant l'Union Géodésique et Géophy- « sique Internationale. »

(Applaudissements.)

TRADUCTION

« J'ai eu le privilège de prendre la parole devant la Section de Séismologie à Rome en 1922, à Madrid en 1924, à Prague en 1927, et maintenant je m'adresse à vous dans la belle ville septentrionale de Stockholm où a lieu notre première réunion dans le nord de l'Europe et dans une région où les tremblements de terre graves sont presque inconnus. Cette réunion présente la particularité remarquable qu'elle est la dernière qui sera tenue sous les statuts originaux élaborés à Bruxelles en 1919. Notre section n'était pas constituée avant la conférence de Rome de l'Union, de sorte que sa vie ne s'étend pas encore sur dix années : mais il n'est pas douteux que nous pouvons jeter les yeux en arrière sur cette période avec une grande satisfaction. Certes, nous ne pouvons pas aller jusqu'à dire que le réseau des observatoires séismologiques est suffisamment complet, car il peut se produire dans l'Antarctique un grand nombre de tremblements de terre qui ne sont inscrits nulle part; et il est regrettable que sur bien d'autres encore nous ne possédions que des renseignements malheureusement imparfaits. Mais l'organisation de la séismologie a fait des progrès constants pendant la dernière décade, et l'on peut affirmer que, mises à part les exceptions indiquées, elle est satisfaisante. La séismologie possède des avantages marqués : elle est à même de couvrir le globe entier, océans aussi bien que régions terrestres, avec beaucoup plus d'uniformité qu'il n'est possible aux autres parties de la physique du globe. Les observations météorologiques sont en grande partie limitées aux continents. On a pu déployer une habileté et une énergie admirables pour effectuer des observations magnétiques et gravimétriques au cours de longs voyages à travers les océans, mais un travail de ce genre

est manifestement lié à des difficultés plus grandes que le travail correspondant sur terre, et semble destiné à n'apporter qu'un faible supplément au réseau d'observations. Nos inscriptions séismologiques au contraire sont presque aussi complètes pour les océans que pour les régions terrestres. Lorsqu'il se produit un choc sous-marin, quelques détails peuvent encore nous échapper : il se peut, par exemple, qu'il n'y ait pas d'inscriptions de stations proches de l'épicentre; et si le choc est faible, les inscriptions des stations éloignées peuvent manquer de précision ou faire entièrement défaut. Mais l'existence des stations des îles atténue ces défauts : souvent Honolulu, Apia, Suva, nous fournissent les détails qui autrement nous auraient manqué. L'institution d'autres stations insulaires serait encore extrêmement désirable, Dans les premiers jours de la séismologie instrumentale, John Milne avait fait de grands efforts pour obtenir des observations dans ces stations des îles, et ses premiers séismographes, sortes de pionniers, étaient assez simples pour pouvoir être placés entre les mains d'opérateurs télégraphistes, d'ingénieurs des mines et d'autres personnes qui fournirent bénévolement de bon travail pendant le temps de liberté que leur laissaient leurs fonctions. Mais on n'a guère trouvé le moyen de continuer à profiter de ces services bénévoles dans les conditions actuelles de la vie. L'installation de l'île Cocos a été détruite par l'Emden pendant la guerre, et on n'a pas pu la remplacer. Dans d'autres cas, les premiers appareils de Milne n'étaient plus en état de fonctionner, ou bien les observateurs qui s'en étaient chargés avaient quitté les stations. On s'est efforcé de réorganiser cette partie du travail, mais sans succès. Ainsi, un séismographe avait été envoyé à l'île Christmas en 1922 en même temps que partaient les observateurs de l'éclipse; ce fut un désastreux échec. On avait formé le projet d'installer un séismographe à l'île de la Géorgie du Sud, mais à la réflexion ce projet se montra impraticable. Nous devons donc admettre qu'il y a une certaine infériorité dans l'organisation de la partie océanique de notre travail : mais en même temps nous pouvons prétendre qu'il tend à se rapprocher, avec une approximation convenable, du travail sur terre. Et quoique

la distribution des stations séismologiques d'observation sur la surface du globe laisse encore beaucoup à désirer, nous pouvons considérer que la détermination des épicentres est à peu près complète.

« Le fait le plus satisfaisant peut-être de la dernière décade a été le retour à l'activité des observatoires de Russie et de Sibérie. Dans la préparation de l'International Seismological Summary, il arrive souvent que deux ou trois des stations russes (y compris celles de Sibérie) donnent des renseignements suffisants pour déterminer le lieu et l'instant du choc, en dehors de toute autre information : et parfois même il n'y a pas d'autre renseignement : le choc était trop faible pour être inscrit dans d'autres stations. Néanmoins, si faible qu'il pût être, les stations russes l'ont inscrit exactement, et on peut avoir entière confiance dans la solution obtenue. Peut-être y a-t-il en Sibérie moins d'interférences avec des microséismes : d'après Galitzine, l'amplitude des microséismes s'éteint à mesure qu'on va de l'ouest de l'Europe vers les vastes plaines de l'Asie. C'est possible, mais il faut certainement rendre aussi aux beaux séismographes Galitzine et à l'habileté avec laquelle ils sont maniés l'hommage qui est dû.

« Nous pouvons également considérer avec satisfaction l'installation de deux stations bien équipées, à Scoresby Sund et à Ivigtut, au Groënland. Les observations de stations situées dans l'extrême nord seront infiniment précieuses pour le développement de la connaissance des tremblements de terre de l'Arctique. De plus, elle manifestent d'une manière éclatante les progrès notables de l'activité séismologique au Danemark. Récemment, au cours de notre voyage à Stockholm, M. J. J. Shaw et moi avons eu le grand plaisir de visiter la station de Copenhague, si bien équipée. Deux des forteresses autrefois nécessaires à la défense militaire de la ville, mais ne répondant plus aujourd'hui à leur destination première, ont trouvé un emploi plus heureux dans notre guerre scientifique et plus pacifique pour la lutte contre l'inconnu. Là sont réunis des séismographes de plusieurs types, offrant une excellente occasion de comparer leurs différents résultats. De plus, c'est un plaisir

d'apprendre que le fonctionnement de ces beaux instruments étant assuré par les soins de Mlle Lehmann et de son personnel compétent, il reste encore à ce personnel quelque temps disponible pour l'étude des problèmes spéciaux : pas beaucoup de temps peut-être, mais un peu tout de même; et c'est dans l'étude des problèmes spéciaux que nous devons mettre notre espoir, si nous désirons que nos progrès soient satisfaisants à l'avenir. Nous présentons tous nos remerciements et nos félicitations au Professeur Nörlund pour un aussi magnifique travail d'organisation exécuté presque entièrement depuis notre réunion de Prague.

« Je ferai mention très brièvement d'une grande activité aux États-Unis, très brièvement parce que MM. Heck et le P. Macelwane sont tous deux parmi nous, et nous espérons entendre de leur propre bouche de bien meilleurs comptes-rendus de leurs différents travaux que je n'en pourrais donner.

« En passant en revue la dernière décade, si incomplètement que ce soit, nous ne devons pas omettre de parler du travail dévoué du P. Descotes en Bolivie, travail dont une si grande partie a été exécutée de ses propres mains. Outre sa propre station à La Paz, il en a installé une supplémentaire à Sucre; et quoique nous ne devions assurément pas méconnaître la valeur des stations de Rio et de La Plata, nous aurions en vérité de grandes difficultés pour plus d'un tremblement de terre du Sud si le P. Descotes n'avait pas répondu avec tant de courage à l'appel à l'aide fait à la réunion de Manchester de l'ancienne Association séismologique internationale.

« Enfin, et non sans me rendre compte de grandes omissions, je mentionnerai le remarquable développement des observations séismologiques au Japon, stimulées par les terribles désastres des 1er et 2 septembre 1923. La nature n'en est pas encore entièrement claire en Europe, car un grand nombre de stations d'observation ne publient pas leurs inscriptions séparément, ou dans tous les cas ne nous les font pas parvenir pour être publiées dans le Summary; nous n'apprenons leur existence qu'à l'occasion de quelque tremblement de terre particulier, lorsqu'un chercheur japonais fait paraître un article

donnant les résultats d'un grand nombre de stations japonaises en plus de celles que nous connaissons. Ainsi dans le mémoire de M. Wadati publié dans le *Geophysical Magazine* de Tokyo, Vol. 1, N° 4, l'auteur cite pour le séisme du 26 juillet 1926, 18 h. 45 m., les observations de 50 stations japonaises situées dans un rayon de 9° de l'épicentre. Très peu de ces observations ont été publiées de la manière habituelle. Il semble possible que quelques-unes d'entre elles n'aient pas une heure très exacte, car M. Wadati préfère employer l'intervalle S-P, plutôt que soit les P, soit les S seules. Ce mémoire a été particulièrement le bienvenu, car il a été la première confirmation indépendante de nos travaux antérieurs sur la profondeur de certains séismes. Je sais que ce témoignage est indépendant parce que M. Wadati choisit des chocs exceptionnellement profonds au moyen de nombreuses observations *faites près de l'épicentre*, tandis que dans le Summary le matériel utilisé provient surtout de stations lointaines. Dans le cas des chocs modérés, ce dernier matériel est sujet à faire défaut ou à être insuffisant, alors qu'on peut encore utiliser celui de M. Wadati. On peut noter avec satisfaction que dans ces cas (ceux où M. Wadati a identifié un séisme non indiqué dans le Summary) la solution donnée antérieurement par le Summary peut être améliorée en s'appuyant sur l'autorité de M. Wadati quant à l'étude des foyers profonds. Un mémoire indiquant ces points avait été préparé et lui avait été envoyé en mai 1928, mais comme nous n'avions plus entendu parler de ce mémoire à la date d'octobre 1929 et qu'un second article de M. Wadati avait paru sans faire mention de celui qui lui avait été adressé, nous avons supposé qu'il avait été égaré en route et l'avons reproduit dans l'*International Seismological Summary* pour juillet-septembre 1926, qui contenait le principal exemple donné par M. Wadati (26 juillet 1926, 18 heures comme ci-dessus). Mais au moment où il était déjà sous presse, un exemplaire du *Geophysical Magazine* de Tokyo de novembre 1929 (Col. II, n° 3) nous parvint avec le texte *in extenso* du mémoire; des exemplaires séparés ont été aimablement tirés à part et m'ont été envoyés. Il paraît que M. Wadati avait été malade pendant quelque

temps, et je le prie d'agréer ici toute ma sympathie, hommage qui n'a été retardé que par ignorance. Ce déconcertant hiatus est donc comblé, et nous avons la satisfaction de penser que nous pouvons utiliser deux méthodes indépendantes et concordantes pour découvrir les cas où les foyers sont profonds dans les tremblements de terre japonais. Il ne semble guère probable que le travail de M. Wadati puisse être répété ailleurs, car il n'y a pas quant à présent d'autre région aussi bien fournie que le Japon de stations d'observation et dans laquelle se soient produits des chocs profonds. Aucun cas ne s'est présenté jusqu'à présent en Europe ou dans l'Amérique du Nord. Mais il ne semble pas y avoir de raison pour que la méthode du Summary confirmée ainsi au Japon d'une manière indépendante, doive échouer ailleurs.

« M. Wadati a appelé l'attention sur la distribution spéciale des cas de foyer profond au Japon. Nos résultats nous permettent d'étendre la représentation au reste du globe; on voit alors que le lieu des points est une courbe de forme ovale située dans le Pacifique, avec l'Équateur comme centre. Serait-ce la cicatrice laissée par la Lune lorsqu'elle se détacha de la Terre? (Voir la carte, p. 39.)

« Un point encore doit être mentionné. La méthode du Summary ne donne que des résultats relatifs ou par différences, au-dessus ou au-dessous d'une valeur « normale », la profondeur de la « normale » restant une constante inconnue. Mais la méthode de M. Wadati vise à des déterminations absolues. Modestement, il ne prétend qu'à une certaine approximation dans l'exactitude, mais si le principe de la méthode est tel que les erreurs qu'elle entraîne systématiquement soient purement accidentelles, nous pouvons espérer les réduire par la multiplication des cas étudiés; et alors par comparaison avec le Summary nous pourrons déterminer la constante qui fait défaut et connaître la profondeur absolue pour tous les tremblements de terre.

« Ceci serait un progrès d'une importance telle que je vous propose d'examiner s'il ne vaudrait pas mieux différer toute modification aux tables adoptées jusqu'à ce qu'il puisse être réa-

lisé. A la dernière réunion de notre Section, une commission a été nommée pour discuter les corrections à apporter aux tables, mais la commission n'a pas témoigné de beaucoup d'activité et peut-être n'avons-nous pas à le regretter, si nous pouvons ainsi éviter un changement prématuré. Nous disposons à présent, pour l'étude, du matériel de neuf années, et ceci devrait suffire pour nous conduire à une approximation déterminée de la vérité. Une partie de ce matériel a été étudiée pour les corrections à faire à P et à S, montrant une incertitude aux environs de $\Delta = 35°$, où il semble y avoir un double maximum dans les résidus. Il existe à présent assez de matériel supplémentaire pour que ce point puisse être examiné pour lui-même. Mais nous devrions aussi examiner les résultats pour les ondes réfléchies PR_1, PR_2, etc., et SR_1, SR_2, etc., qui devraient éclairer, sous un angle différent, la question fondamentale de la profondeur focale. Les observations ont été comparées dans le Summary avec la simple hypothèse que PR_1 est composé, pour une distance 2Δ, de deux arcs égaux pour la distance Δ. Ceci correspond à la supposition que le foyer est à la surface de la terre, et une profondeur finie sera montrée par des erreurs qu'entraîne cette supposition. L'étude des résidus se poursuit à Oxford, et peut-être ailleurs? Si d'autres chercheurs s'occupent également de ce travail nous serons heureux d'éviter une multiplication inutile de travail, quoiqu'il y ait toujours quelque chose à dire en faveur des calculs indépendants.

« Bien que j'aie fait valoir des raisons tendant à reculer tout changement dans nos tables, il y a, bien entendu, d'excellentes raisons pour que ce retard ne soit pas trop grand. Nous nous occupons en ce moment, dans l'International Summary, des résultats de 1927 : puis-je proposer que nous fassions un effort pour que le changement soit fait lorsque nous arriverons aux résultats de 1930? Il est commode de fixer pour le changement une date qui se retient facilement, et le chiffre rond 1930 a cet avantage. Mais il y a deux manières de le considérer, qui peuvent offrir un autre avantage encore. Nous pouvons faire une tentative courageuse et tâcher de terminer les différentes discussions que j'ai indiquées à temps pour adopter les

nouvelles tables pour l'année 1930. Ou si par mauvaise fortune nous n'y réussissons pas complètement, nous pourrons dire qu'après tout il vaut mieux commencer avec une unité qu'avec un zéro, et gagner ainsi une année supplémentaire en faisant le changement en 1931.

« Cependant, je me rends compte de l'insistance de quelques personnes qui désirent qu'un changement soit apporté aux tables sans délai, et il conviendrait peut-être de le faire à la fin de l'année 1927, moment où dix années du Summary seront imprimées. Si c'est là l'opinion générale, je ferai de mon mieux pour m'y conformer; mais j'ai indiqué mes raisons pour préférer une date ultérieure; et je considère comme spécialement important que nous fassions de notre mieux afin d'obtenir une bonne valeur pour la constante manquante, la profondeur d'un tremblement de terre moyen, en utilisant les conclusions auxquelles est arrivé M. Wadati par l'étude des stations proches de l'épicentre.

« Dans mes premiers mots, j'ai mentionné le fait que notre prochaine réunion aura lieu sous les nouveaux statuts; si des changements paraissent souhaitables, c'est à présent le moment de les examiner et de les effectuer. Je me permettrai de mentionner une proposition présentée à la section de géodésie. La Commission exécutive de cette section a l'impression, après expérience faite, que le mot section n'est pas satisfaisant; elle propose de substituer le terme Association : l'Association géodésique; notre section deviendrait l'Association séismologique et ainsi de suite. Je mentionne cette proposition, car s'il arrivait qu'elle fût approuvée par la Section de séismologie, notre appui serait naturellement le très bienvenu dans ces circonstances. Et j'irai jusqu'à dire qu'à mon avis on peut dire ceci en faveur de la proposition : Former une Union et ensuite la découper en sections équivaut en quelque sorte à détruire apparemment le premier mouvement vers l'unité. Mais si nous considérons les choses par l'autre bout, si nous rassemblons d'abord les séismologues individuels en une association séismologique et ainsi pour les autres sections, alors la réunion de ces associations en une Union est une extension du mouvement

dans une direction logique et constante. Je vais vous lire, pour que vous puissiez la discuter, la résolution proposée :

« Remplacer les appellations de Sections par celles d'Asso-« ciations internationales, — les Associations internationales » de Géodésie, de Séismologie, etc., continuant à être groupées » en un ensemble constituant l'Union Géodésique et Géophy-« sique Internationale. »

(Applaudissements.)

A la suite de ce discours, M. **Turner**, prenant la parole en français, propose à la Section de s'associer au vœu de celle de Géodésie, qui désire transformer le mot *section* en celui d'*association*, l'Union devenant ainsi une fédération de différentes associations.

Le Secrétaire est d'avis que cette question devra être discutée en même temps que les statuts de la future Union. Adopté.

On passe à l'ordre du jour.

2. RAPPORT DU SECRÉTAIRE GÉNÉRAL SUR L'ACTIVITÉ DE LA SECTION ET DU BUREAU CENTRAL

« Messieurs,

« Ce sont encore des paroles de tristesse qui seront les premières de ce rapport, car la Section de Séismologie a éprouvé au cours de ces dernières années les pertes les plus douloureuses.

« En 1929, M. Georges Lecointe, directeur honoraire de l'Observatoire Royal de Belgique, membre de l'Académie des Sciences de Bruxelles, membre correspondant de l'Institut de France et du Bureau des Longitudes, de la Royal Astronomical Society de Londres, membre du Conseil des Recherches, s'est éteint après une longue maladie. C'était une illustration de la

science dont la Belgique pouvait s'honorer à juste titre, et sa réputation était universelle. Né à Anvers le 29 avril 1869, il fut admis à l'âge de dix-sept ans à l'École Militaire, armes spéciales. En 1891 il fut nommé sous-lieutenant d'artillerie. Trois ans plus tard, après être passé par l'École d'Equitation d'Ypres, il fut détaché par le gouvernement belge dans la marine de guerre française où il occupa le rang de lieutenant de vaisseau à titre étranger à bord de l'escadre active de la Méditerranée et du Levant. Après un stage au Bureau des Longitudes de France, il fut nommé en 1897 officier de navigation et hydrographe.

« De 1897 à 1899 il accompagne de Gerlache dans l'Antarctique et commande la *Belgica* en second. En 1899, il prend part à la campagne de la Cordillière des Andes et des pampas de Patagonie. Survint l'affaire des Boxers, et Lecointe est désigné en 1900 comme adjoint au commandement en chef de la légion belge en Chine. C'est cette année même qu'il quitta l'armée et, démissionnaire, fut appelé le 11 octobre à succéder à Ch. Lagrange à la direction de l'Observatoire Royal de Belgique.

« Ce court historique montre la prodigieuse activité dont Lecointe fut capable; il la manifesta dans la réorganisation de l'Observatoire dont il fit un un des premiers établissements du monde, et c'est à lui que nous sommes redevables de l'importante station séismologique de Bruxelles, si savamment dirigée aujourd'hui par notre collègue M. Somville. En 1918, il fut l'un des promoteurs du Conseil des Recherches. Il fut vice-président du comité exécutif et fonda les comités scientifiques nationaux belges. On trouve les travaux de Lecointe dans les annuaires et les annales de l'Observatoire Royal et dans les Bulletins de l'Académie. La Société de Géographie a publié un certain nombre de relations de ses voyages.

« Georges Lecointe était particulièrement attaché aux unions internationales dont il avait compris de longue date l'immense portée. En décembre 1921 eut lieu à Bruxelles, en présence du roi, une conférence internationale des Académies. M. Baillaud rendit justice à son confrère en ces termes : « Par sa haute « intelligence, par la clarté et la hauteur de ses vues, par la

« noblesse de son caractère, M. G. Lecointe nous rend à tous « d'éminents services. »

« Celui qui a l'honneur de vous présenter ce rapport a contracté envers notre regretté collègue une dette de reconnaissance. Lecointe désirait vivement le maintien à Strasbourg du bureau international de séismologie. Je n'avais jamais eu l'honneur de le rencontrer et il ne me connaissait point. Il ne mettait en doute ni la bonne volonté, ni sans doute la compétence des physiciens français. Peut-être craignait-il dans la gestion d'affaires internationales cette légèreté de manières dont d'aucuns nous accusent? Je ne sais quelle fut sa véritable pensée, mais ce que j'ai bien compris, c'est que dans une série de lettres tout affectueuses il prodigua au nouveau directeur du Bureau Central ses conseils si précieux parce qu'ils reposaient sur l'expérience du passé. Tel un guide qui marche en avant, dans les sentiers difficiles, il me signala les écueils, et c'est avec une profonde émotion qu'aujourd'hui, en me recueillant avec vous tous devant sa tombe, je lui exprime ma gratitude.

« C'est un des doyens des séismologues italiens qui s'est éteint le 19 novembre 1928, succombant à une attaque de paralysie. Giulio Grablowitz était né en 1846 à Trieste. « Comme beaucoup de ses concitoyens, dit son collègue et ami M. G. Agamennone, il quitta sa ville natale pour venir en Italie où il ne tarda pas à faire apprécier sa compétence en géophysique, et il fut en 1885 chargé de la direction de l'Observatoire de Casamicciola et nommé membre de la commission gouvernementale chargée d'établir un programme d'études des tremblements de terre en Italie. Le désastre d'Ischia, les terribles séismes de 1881 et 1883, avaient appelé l'attention des pouvoirs publics qui redoublaient de vigilance. Pendant quarante-trois ans, l'Observatoire de Casamicciola devait rester sous la direction de son fondateur. A Grablowitz on doit d'avoir répandu l'idée de la « masse stationnaire » qui est à la base même de la construction des séismographes. Dès son arrivée à Ischia il créa une station séismique provisoire, puis il consacra son activité à l'étude des températures des eaux thermales et de la mer. L'équipement des laboratoires était presque entièrement dû à

son directeur : pendules horizontaux, niveaux géodynamiques, « vasca seismica ». Il eut le rare mérite d'amener des instruments à un grand degré de sensibilité et de les appliquer le premier à la séismométrie.

« Ses travaux sont contenus dans les comptes rendus de l'Académie dei Lincei, dans les annales de l'Office central de météréologie et dans le bulletin de la Société de Séismologie Italienne dont il fut l'un des fondateurs. Il était depuis longtemps membre du comité thalassographique. Depuis 1926, après la suppression de l'Observatoire, il fut condamné au repos et fut nommé commandeur de la couronne d'Italie. Malgré son âge et sa maladie, il ne put se séparer de ses chers instruments.

« La modestie de cet homme égalait sa valeur scientifique. Il a emporté les regrets unanimes de ses confrères.

« La mort a sévèrement éprouvé l'Italie. Depuis 1927 celle-ci a perdu encore Ciro Chistoni, professeur de physique du globe à l'Université de Naples, Giovanni Giovannozzi, ancien Directeur de l'Observatoire Ximénien de Florence, l'Ingénieur F. Masciari Genoese, auteur d'un traité sur les constructions antiséismiques, Camillo Melzi d'Eril, Directeur de l'Observatoire Géodynamique du Collège alla Querce de Florence.

« Le Dr Galdino Negri, séismologue italien émigré à la République Argentine, né à Porto-Ferraio en 1886, fut surpris par la mort à sa table de travail le 23 juillet 1929. Directeur de la Section séismologique de l'Observatoire National de La Plata pendant près de vingt-cinq ans, il en fit un bon centre d'observations séismiques ; passé ensuite à l'Office National Météologique de Villa Ortuzar, il réorganisa le service séismique de Buenos-Ayres. Il laisse de nombreux ouvrages publiés dans différentes revues scientifiques de l'Amérique du Sud.

« M. Bosscha, membre de la Section de Séismologie Néerlandaise, né à La Haye le 15 mai 1865, est mort le 26 novembre 1928. Directeur de la plantation de thé de Malabar, citoyen honoraire de Bandoeng, il avait installé en 1911 à Malabar un séismographe Wiechert dont il mettait les inscriptions à la disposition de l'Observatoire de Batavia.

« Le 29 novembre 1929, l'Observatoire séismologique de

l'Université de Georgetown a perdu son directeur, le R. P. F. A. Tondorf, S. J., qui succomba à un arrêt du cœur.

« Né le 18 juillet 1870, il entra de bonne heure dans les ordres et fut attaché en 1903 à l'université de Georgetown. Il parvint à y créer une des plus belles stations séismologiques américaines. C'est là que fonctionna pour la première fois en Amérique un Galitzine vertical, et tout récemment l'équipement fut complété par un instrument horizontal.

« Le P. Tondorf s'adonna avec passion à la séismologie. On lui doit d'intéressants travaux sur l'interprétation des séismogrammes, mais son nom s'attache surtout à la diffusion des nouvelles concernant les tremblements de terre par sa publication « Seismological Despatches ».

« Le captivant problème de la prévision des tremblements de terre avait attiré son attention. Quelle eût été sa joie s'il avait réussi à avertir des désastres menaçant une ville ! Malgré tout son optimisme, dit le *Bulletin* de la Société de Séismologie Américaine, il avouait franchement que bien des années s'écouleraient encore avant qu'il pût arriver à une précision certaine.

« La curiosité scientifique de ce savant était tout à fait remarquable. Pendant nombre d'années il aida le P. Hagen dans ses admirables séries de cartes d'étoiles variables. Bien des astronomes sont des séismologues, mais Tondorf poussa plus loin l'éclectisme. Il fut professeur de physiologie, et quelques mois avant sa mort on lui confia la direction de la section de physiologie de l'École de Médecine de l'Université de Georgetown.

« La France a également été éprouvée. L'Observatoire de Besançon est un des premiers qui ait inscrit en France d'une manière continue les phénomènes séismiques, grâce à la sollicitude de son directeur, M. Auguste Lebeuf. Les collaborateurs du bureau central de Strasbourg se rappellent avec quel intérêt, lors de ses passages en Alsace, M. Lebeuf s'arrêtait devant les instruments et en discutait avec autorité le fonctionnement et les résultats. Bien que faiblement doté d'un poste de séismographes Mainka de 150 kgs, l'Observatoire de Besançon, grâce

au dévouement d'un personnel particulièrement compétent, apporte au Bureau une collaboration utile.

« L'activité de Lebeuf, correspondant de l'Académie des Sciences depuis 1913, était particulièrement tournée vers l'astronomie propement dite ; ses premiers travaux se rapportaient à la mécanique céleste, à des polynômes rencontrés par Hansen et Tisserand. Il a créé des tables pour le calcul des perturbations de Jupiter sur les petites planètes.

« Ce fut sa nomination, en 1903, à l'Observatoire de Besançon, qui l'engagea dans une voie nouvelle.

« On sait, dit M. E. Picard, qui fit son éloge à l'Académie, que « cet observatoire, fondé par la ville de Besançon, le départe- « ment du Doubs et l'État, a pour but spécial d'aider au déve- « loppement de l'industrie horlogère de la Franche-Comté. « Outre le service astronomique, il comprend un service chro- « nométrique. Lebeuf a continué brillamment l'œuvre « commencée par son prédécesseur Gruey, et il a rendu à « l'horlogerie française des services de premier ordre.

« Il fallait obtenir et conserver la confiance de la fabrique « bisontine, et aussi donner aux épreuves chronométriques une « valeur scientifique fixant l'attention de l'horloger désireux de « perfectionner son art. Grâce à Lebeuf, notre région horlo- « gère de l'Est peut aujourd'hui lutter avantageusement avec « nos voisins. Peu à peu, notre règlement chronométrique a « été élevé au niveau de ceux de Genève et de Neuchâtel ; en « même temps les déposants ont été encouragés, et le nombre « des chronomètres présentés aux essais s'est élevé considéra- « blement. Dans les concours avec la Suisse, l'Observatoire de « Besançon a maintes fois obtenu les médailles d'or.

« Tout en cultivant surtout la chronométrie, Lebeuf n'a « cependant pas négligé la tâche dévolue à l'Observatoire de « Besançon dans la carte du Ciel, et il a fait suivre attenti- « vement les comètes et diverses petites planètes. »

« Lebeuf, mort le 13 Juillet 1929, était le plus ancien directeur d'Observatoire ; il venait d'être atteint par la limite d'âge. C'est avec la plus grande tristesse que le Bureau Central voit disparaître un tel serviteur de la science,

« A Clermont-Ferrand, c'est un tout jeune géophysicien, Charles Jacquet (1893-1929) qui disparaît avant d'avoir pu fournir toute sa mesure. Il apportait à son beau-père, notre confrère M. Mathias, une collaboration active, et la section séismologique adresse à celui-ci, en cette circonstance douloureuse, l'expression de sa bien vive sympathie.

« Nous avons également perdu un précieux collaborateur en la personne de M. Simon, professeur au lycée de Fort-de-France, directeur de l'Observatoire de La Martinique, mort le 15 juillet 1928. C'est à ses efforts persévérants qu'on doit la mise en fonctionnement régulier de la station de La Martinique, ce nouveau centre d'observation si utile dans la région des Antilles. Nous espérons d'ailleurs que cette colonie sera prochainement dotée d'un observatoire géophysique, et spécialement vulcanologique.

« Messieurs, la science allemande et la science universelle viennent d'éprouver une très grande perte par la mort d'Emil Wiechert. A mon regret il ne faisait pas partie de notre Union, mais ses travaux appartiennent à l'humanité tout entière : j'ai demandé à l'organisateur suédois de notre congrès, M. Wallén, un local pour résumer les travaux de Wiechert en une conférence de caractère historique qui sera accompagnée de projections, conférence que je ferai un jour de cette semaine si ce projet recueille votre assentiment.

« Nous avons vu, depuis Prague, plusieurs nations entrer dans l'Association. Ce sont : la Bulgarie, la Hongrie, l'Indochine et la Roumanie. Aux représentants de ces nations, j'adresse mes vœux cordiaux de bienvenue.

« Je suis heureux de signaler ici que M. Kirof, directeur de l'Institut Météorologique Central de Bulgarie, nous a écrit pour nous proposer de collaborer avec nous et a envoyé au Bureau Central un résumé de l'état de la séismologie en Bulgarie que j'aurai l'honneur de vous présenter. Quand à la Hongrie, M. de Kövesligethy nous envoie depuis quelque temps déjà les bulletins de l'Observatoire de Budapest qu'il dirige avec tant de compétence.

« A Prague, nous avons appelé de tous nos vœux le moment

où les physiciens russes deviendraient nos collaborateurs directs. Cet espoir a malheureusement été encore déçu.

« Depuis la conférence de Prague où j'avais présenté les épreuves du 5me fascicule de nos travaux scientifiques, le Bureau Central a fait paraître le fascicule 6 de la même série. Il contient :

« 1. L'enregistrement des séismes des 11 novembre 1922 et 14 avril 1924 à Uccle et à De Bilt, par O. Somville.
« 2. Études sur les mouvements séismiques, gravitationnels et projectifs d'égale vitesse, par E. Oddone.
« 3. Sur le rôle des amortisseurs dans les séismographes. Coefficients d'amplification, par J. Lacoste.
« 4. On the relations between the tectonic earthquakes and volcanic activities in Japan, note par H. Tanakadate.
« 5. Recherche des composantes élémentaires d'un séismogramme, par H. Labrouste.
« 6. Influence des hautes températures sur la vitesse de propagation des ondes séismiques, par E. Oddone.
« 7. Mesure du module d'Young de quelques substances minérales par la méthode de percussion, par A. Castan.

« Quelques-uns de ces mémoires avaient été communiqués à Prague.

« Dans la série B a paru le fascicule 3, qui contient une étude de M. N. A. Critikos sur le tremblement de terre de la mer de Crète du 26 juin 1926 et un important travail qui a été très apprécié en France et en Italie : « Étude de la séismotectonique des Pyrénées et des Alpes Occidentales », par M. O. Mengel, directeur de l'Observatoire de Perpignan, que nous avons eu le plaisir de voir siéger à Prague parmi nous.

« Enfin, Messieurs, nous avons fait paraître le compte rendu des séances de la troisième conférence réunie à Prague du 3 au 10 septembre 1927, qui ne contient pas moins de 104 pages de

rapports et 127 pages d'annexes. Malgré toute notre diligence, nous n'avons pu faire cette publication aussi rapidement que nous l'aurions désiré, parce que l'ouvrage déjà en épreuves a dû attendre certaines communications. Aussi je me permets de prier instamment nos collègues de bien vouloir après chaque séance remettre aux secrétaires le libellé complet de leurs communications ou de leurs interventions. La section toute entière gagnera à l'exécution de ce programme de travail.

« Cette fois encore j'insiste, comme à Prague, sur le caractère international que je me suis efforcé de donner à cette publication.

« Des physiciens de divers pays nous ont envoyé des mémoires : ils ne sont pas encore assez nombreux. J'ai exposé à la dernière conférence notre programme, le groupement désirable des questions de même nature. Quelques auteurs jugeraient-ils peut-être que notre tirage trop restreint ne donne pas à leurs œuvres une publicité suffisante ? Pour répondre à cette objection je voudrais faire à la section une proposition : décider que chaque auteur recevra 50 tirés à part dont il disposera à sa guise, habitude très générale prise dans bien des revues. J'ai l'espoir que cette mesure nous permettrait d'augmenter le nombre des fascicules en facilitant la recherche des collaborateurs.

« Le Bureau Central a continué la publication du bulletin bibliographique trimestriel indiquant les divers ouvrages parvenus à la bibliothèque de l'Union. Je me propose encore de faire figurer le relevé général en annexe dans les procès-verbaux de cette conférence. Il est joint à ce rapport.

« Permettez-moi, mes chers collègues, de renouveler auprès de vous mon insistance pour que vous demandiez aux géophysiciens de vos nations respectives de faire parvenir directement à notre bibliothèque toutes les publications qui concernent la séismologie.

« Le Bureau Central a aussi continué la publication du bulletin mensuel provisoire indiquant non-seulement les observations faites à Strasbourg, mais relatant toutes les nouvelles qui nous sont parvenues de nos collaborateurs. Ce bulletin a pris

des proportions inquiétantes : quelques exemplaires ont atteint 17 pages. Vous savez que le Bureau n'a pas de personnel spécial rétribué ; ce sont les fonctionnaires français de Strasbourg qui veulent bien y travailler et je leur en exprime devant vous toute ma gratitude.

« Notre organisation télégraphique et radio-télégraphique n'a pas subi de changement. Le code est resté le même. Votre Commission nous dira quelles sont ses conclusions à ce sujet.

« Nous avons salué avec joie l'apparition d'un « Séismo » américain. Une lettre de M. le Dr G. C. Simpson, Directeur de l'Office Météorologique (Air Ministry) anglais, en date du 15 décembre 1928, nous donnait communication de la correspondance échangée avec M. R. S. Patton, Acting Director, U. S. Coast and Geodetic Survey. Nous apprenions ainsi l'organisation de la transmission aux États-Unis et il nous était demandé de lui donner la plus large publicité possible. Nous nous sommes empressés de rédiger à notre tour une note pour informer tous nos correspondants, la presse, les milieux scientifiques, de cette institution (voir annexe VI). Il est inutile que j'insiste sur les avantages que présente la diffusion des nouvelles par radiotélégraphie et nous sommes heureux que le séismo Arlington vienne renforcer le séismo Strasbourg. Mais ne dit-on pas que l'appétit vient en mangeant ? nous aimerions l'entendre chaque jour, alors que les séismos ne présentent pas chaque jour, Dieu merci, un caractère terrifiant. Nous désirerions vivement que dans toutes les grandes stations ce séismo fût connu. N'est-ce pas encore une utopie ? il me semble qu'une solution se présente immédiatement à l'esprit : si les observatoires n'ont pas constamment du personnel de service à l'écoute — et c'est le cas presque général — il y a dans chaque pays des services télégraphiques ou des offices météorologiques spéciaux, possédant un personnel spécialisé et toujours à l'écoute, qui pourraient assumer la tâche si utile de la diffusion. Ils constitueraient le relais qui répandrait ensuite les nouvelles autour d'eux. C'est là une très importante question dont une commission spéciale pourrait s'occuper d'une façon active. Déjà avec l'aide de M. Patton nous avons cherché à établir quels sont ceux des

messages qui sont perçus en Europe, je me garde bien de dire ceux qui arrivent. Une organisation soignée et un contrôle assureraient à nos communications radiotélégraphiques un rendement beaucoup plus important. Excusez-moi d'employer ici un terme industriel. Il s'agit de radiotélégraphie et d'une organisation technique et d'ailleurs, il ne s'agit pas seulement d'organisation, mais du fond même de la question de la teneur des télégrammes. Peut-être conviendrait-il de donner les chiffres pour trois stations au lieu d'une afin de permettre la détermination de l'épicentre par la méthode qui consiste à utiliser les impetus en trois stations, méthode que bien des séismologues affectionnent. L'auteur de ce rapport a publié dans la revue Q. S. T., revue française de radioélectricité, l'historique de cette question (quelques exemplaires sont déposés sur la table).

« Vous vous rappelez, Messieurs, qu'à l'assemblée de Prague nous avons formé une commission pour l'étude d'un certain nombre de questions capitales (pages 81, 82, 83, 85, 87 des comptes rendus de Prague) : code, notations internationales, tables, etc. Cette commission n'est pas restée inactive. Dans divers pays on s'est occupé de discuter ces questions, particulièrement aux États-Unis, en France, en Grèce, au Danemark. Vous trouverez à l'annexe IV la circulaire que nous avons adressée aux différents membres pour susciter leurs observations. Si tout le monde semble d'accord pour compliquer les notations classiques dans un but scientifique afin de tenir compte des progrès actuels de la science et peut-être même des progrès futurs, les avis sont très partagés sur les inconvénients présentés par une complication du code usuel utilisé dans les observatoires. Les chefs de stations paraissent désirer ardemment le maintien de notations simples. Je ne sais si notre conférence aboutira à des conclusions définitives, mais en tout cas il n'est pas douteux que les réunions de la commission d'études devront occuper une place importante dans cette session et l'ordre du jour que vous adopterez devra en tenir grand compte.

« Est-il besoin que je répète ce que j'ai indiqué aux réunions

précédentes : c'est que le bureau de Strasbourg est largement ouvert à tous les chercheurs de toutes les nations et qu'en particulier notre table d'essais sous la direction de M. Lacoste est prête à recevoir tous les instruments qu'on voudra bien nous confier. Nous avons d'ailleurs eu le plaisir de recevoir la visite de bien des savants des nations amies, par exemple les professeurs ou assistants MM. Arctowski, Doeffmann, Heck, Kiroff, Macelwane, Machado, Mihaïlovic, O'Leary, Orkiss, Petrovitch, Plihal, Stenz, pour ne citer que ceux-là. Quelques-uns d'entre eux ont fait un séjour plus prolongé.

« Il est encore une question que nous devrons cette fois liquider d'une manière définitive, je veux parler de l'encaisse de l'ancienne Association Internationale de 6.480 fr. 80 qui s'élève actuellement à 7.520 francs. Je rappelle qu'il avait été entendu à la séance de liquidation que les sommes disponibles seraient utilisées à la publication d'un travail en cours en 1914 d'accord avec les auteurs intéressés; les démarches que j'avais faites à ce sujet étant restées sans résultat, je vous ai demandé à Prague la désignation des deux membres qui voudraient bien se mettre en rapport avec nos collègues de l'ancien bureau. MM. Reid et Rizzo ont accepté aimablement cette mission. M. Rizzo est entré en correspondance avec M. Hecker qui lui a répondu la lettre reproduite dans l'annexe VII.

« A la suite de cette demande qui n'était pas conforme aux décisions prises à Strasbourg, j'ai cru utile de consulter les bureaux de l'Union et de la Section. Les avis n'ont pas été tout à fait concordants. Sans faire opposition à la solution proposée, la plupart de nos collègues estimaient qu'il eût mieux valu s'en tenir à la solution première; d'autres en reconnaissant la plus grande utilité d'une publication sur un sujet actuel craignaient que je ne fusse pas assez armé pour modifier personnellement une décision internationale. Un autre point resté en suspens était le mode de publication. Laisserait-on aux séismologues allemands leur liberté entière pour publier dans leur langue et comme bon leur semblerait, ou bien leur demanderait-on d'écrire leur article dans les langues officielles de nos unions, en français ou en anglais? Devant la multiplicité des conseils

que m'avaient apportés cette consultation, j'ai cru sage de remettre la question à l'ordre du jour de cette conférence. Je vous demanderai, Messieurs, de prendre cette fois une décision définitive.

« J'ai laissé pour la fin la question qui dans votre esprit est sans doute fondamentale, c'est l'élaboration des statuts. Sans doute c'est à l'assemblée générale qu'il appartiendra de voter. Mais ne devrons-nous pas dès la séance d'aujourd'hui poser les bases de la discussion en ce qui concerne la séismologie? Je vous propose, Messieurs, d'aborder cette discussion aussitôt après l'approbation de la gestion administrative que j'ai l'honneur de vous présenter. Il importe en effet que le délégué nommé pour représenter la section à la commission instituée hier soit bien au courant de vos désirs.

« Le vœu que je me permets d'émettre, c'est que les nouveaux statuts nous laissent libres de continuer ce que nous avons fait depuis huit ans, une œuvre vraiment internationale à laquelle chaque nation collabore comme elle l'entend avec la liberté la plus grande. N'est-ce pas, Messieurs, à nous qui étudions des ondes parcourant toute la terre de donner un vivant exemple de science internationale? »

(Approbation.)

TRADUCTION

GENTLEMEN,

« Once more will the first words of this report be words of sorrow : the Section of Seismology has suffered painful losses in the last years.

« In 1929, Mr. G. Lecointe, late director of the R. Observatory of Belgium, member of the Brussels Academy of Sciences, corresponding member of the Institut de France and of the Bureau des Longitudes, of the R. Astronomical Society of London, of the Research Council, died after a prolonged illness. He was an illustration of science and enjoyed a universal reputation; Belgium could be justly proud of

him. Born at Antwerp, the 29th April 1869, he entered at seventeen the Military School, Special Arms, and became in 1891 sub-lieutenant in the Artillery. Three years later, after he had gone through the Ypres Equitation School, the Belgian Government sent him in the French Navy where he had the rank of « lieutenant de vaisseau à titre étranger » on the squadron on active service of the Mediterranean and the East. After a stage at the French Bureau des Longitudes, he was appointed in 1897 Navigation Officer and Hydrographist.

« From 1897 to 1899, he went with de Gerlache in the Antarctic and was commander in second of the Belgica. In 1899, he took part in the Cordilleras campaign and in the Patagonian pampas campaign. Some time later, when the Boxer revolt broke out, he was nominated assistant to the Commander-in-Chief of the Belgian legion in China. In the same year, he left the army, and on October 11th was called upon to succeed Charles Lagrange as director of the R. Observatory of Belgium.

« This brief summing-up shows of what prodigious activity Lecointe was capable : he showed it again in reorganizing the Observatory of which he made one of the first establishments in the world. To him are we indebted for the important seismological station of Brussels, which is now under the able and learned direction of our colleague Mr. Somville.

« Lecointe was in 1918 one of the promoters of the Research Council, the Executive Committee of which he became vice-president; he founded the Belgian scientific committees. His works have been published in the Annuaires and Annales of the R. Observatory, in the Bulletins of the Academy. The Geographical Society has published some of the relations of his travels.

« Georges Lecointe was greatly interested in international unions, and had long since recognized their immense scope of operation. In December 1921 took place at Brussels, in presence of the King, an international conference of the Academies. Mr. Baillaud did justice to his colleague as he said : « Through his high intelligence, his clear and high views, through his

noble character, Mr. G. Lecointe renders us all eminent services. »

« The author of the present report has contracted towards our late colleague a debt of gratitude. Lecointe was all in favour of maintaining at Strasbourg the international Bureau of Seismology. I had never, so far, had the honour of meeting him, and he did not know me. He did not doubt the good will nor, in all probability, the competence of the French physicists. Perhaps he feared that a certain lightness of manners, which we are sometimes charged with, might interfere with the carrying on of international business. I do not know what his real thought may have been, but what I fully understood was that in a series of kind and friendly letters he generously imparted to the new director of the Central Bureau his precious advice, precious because it was founded on past experience. Just as a guide who walks in front of the traveller in a difficult path, he pointed out to me the obstacles which were in the way. It is with a deep emotion that, gathering myself with you before his tomb, I express to him my gratitude.

« Giulio Grablowitz, one of the seniors of Italian seismologists, died on November 19th 1928, from an attack of paralysis. He was born at Trieste in 1846. « Like a great number of his fellow-citizens », says his friend and colleague Mr. Agamennone, « he left his native town, came into Italy where his knowledge of geophysics was soon highly valued; he was in 1885 entrusted with the direction of the Casamicciola Observatory and was made a member of the Government Commission appointed to organize the study of earthquakes in Italy : the public authorities whose attention had been drawn by the disaster of Ischia, the terrible earthquakes of 1881 and 1885, were reinforcing their watchfulness. The Casamicciola Observatory remained 43 years under the direction of its founder. It was thanks to Grablowitz that the idea of the « stationary mass », which is at the very base of the construction of seismographs, received the necessary diffusion. As soon as he arrived to Ischia, he created a provisional seismic station, then he devoted himself to the study of the temperatures of the

thermal waters and of the sea. The equipment of the laboratories was nearly entirely due to the director : horizontal pendulums, geodynamic levels, « vasca seismica ». He brought these instruments to a high degree of sensibility and was the first to apply them to seismometry.

« His works are to be found in the accounts of the Accademia dei Lincei, in the Annals of the R. Ufficio Centrale Meteorologico e Geodinamico, and in the Bollettino della Societa Sismologica Italiana, of which he was one of the founders. He had long been a member of the thalassographic commission. In 1926 the Observatory was suppressed; he was from that date obliged to rest and was made a Commander of the Crown of Italy. In spite of age and disease, he never could part from his beloved instruments.

« The modesty of this man equalled his scientific value. He took with him the unanimous regrets of his colleagues.

« Italy has been sorely tried by death. Since 1927 she has lost also Ciro Chistoni, Professor of Geophysics at the University of Naples, Giovanni Giovanozzi, late director of the Observatorio Ximeniano, Florence, the engineer F. Masciari Genoese, author of a treaty upon antiseismic constructions, Camillo Melzi d'Eril, director of the Geodynamic Observatory of the College alla Querce of Florence.

« Dr. Galdino Negri, Italian seismologist, who emigrated to the Argentine Republic, born at Porto-Ferrajo in 1866, died suddenly at his working-table the 23^{d} of July 1929. He was for nearly 25 years director of the Seismological Section of the National Observatory of La Plata, and made of it a valuable centre of seismic observations. Later, having been called to the National Meteorological Office of Villa Ortuzar, he reorganized the seismic service at Buenos-Ayres. He left numerous works published in different South American scientific reviews.

« Mr. Bosscha, member of the Dutch Section of Seismology, born at The Hague the 15th of May 1865, died on November 26th 1928. He was director of the tea plantation of Malabar, Honorary Citizen of Bandoeng, and had established at Malabar

in 1911 a Wiechert Seismograph, the readings of which he always put at the disposition of the Batavia Observatory.

« On Nov. 29th 1929, the Seismological Observatory of the Georgetown University lost its director, R. E. F. A. Tondorf, S. J., who died from heart failure. Born on July 18th 1870, he soon entered Holy Orders and was in 1903 sent to the Georgetown University. He created one of the best American seismological stations. There it was that for the first time a vertical Galitzin was operated in America; quite recently the equipment was completed by a horizontal instrument.

« F. Tondorf devoted himself passionately to seismology. He wrote interesting papers concerning the interpretation of seismograms, but his name is particularly connected with the diffusion of earthquake news through his publication " Seismological Despatches ".

« The prediction of earthquakes, this captivating problem, had also drawn his notice. His joy would have been great indeed if he could have warned a city of impending disaster! But for all his optimisim he owned frankly, says the Bulletin of the Seismological Society of America, that many years would have still to pass before he could arrive at anything definite.

« The scientific curiosity of this scholar was remarkable. During many years he helped F. Hagen in the preparation of his admirable series of variable stars charts. A great many astronomers are seismologists, but Tondorf's eclectism was greater still : he was professor of physiology, and shortly before his death had been appointed head of the physiological section of the School of Medicine of Georgetown University.

« France has also had to suffer. The Besançon Observatory has been one of the first in that country to register uninterruptedly the seismic phenomena, thanks to its director, M. Auguste Lebeuf. The workers of the Strasbourg Bureau remember the interest with which M. Lebeuf examined the instruments whenever he came to Alsace, and how competently he discussed their working and their results. The Besançon Observatory is equipped only with a post of Mainka

150 Kgs seismographs; nevertheless, thanks to a particularly competent staff, it gives the Bureau a valuable cooperation.

« Lebeuf, who was correspondent of the Academy of Sciences, devoted his activity mainly to astronomy : his first works were about the celestial mechanics, polynomes met by Hansen and Tisserand. His nomination in 1903 to the Besançon Observatory engaged him in a new direction. « This Obser- « vatory », says Mr. Picard, who made his eulogium before « the Academy of Sciences, « founded by the city of Besançon, « the Department of the Doubs and the State, has as its special « aim the improvement of the clock-making industry in « Franche-Comté. It comprises a chronometric service beside « the astronomic. Lebeuf has brilliantly continued the work « of his predecessor Gruey, and has rendered the French « clock-making industry first-rate services.

« It was necessary to gain and to retain the confidence « of the Bisontine manufacturers, and, also, to give to the « chronometric tests a scientific value which would attract « and retain the attention of such of the clock-makers who were « wishing to improve their art. Thanks to Lebeuf, our Eastern « clock-making region can compete to-day advantageously with « our neighbours. Little by little, our chronometric regulat- « ions have been raised to the level of those of Geneva and « Neuchâtel; at the same time the depositors have been encou- « raged, and the number of chronometers presented to the « tests has considerably increased. In the competitions with « Switzerland, the Besançon Observatory has many a time « carried off the gold medals.

« Though he cultivated mainly chronometry, Lebeuf did « not neglect the task of the Observatory concerning the map « of the sky, and gave his attention to the comets and to dif- « ferent little planets. »

« Lebeuf, who died July 13th 1929, was the oldest observatory director; he had just reached the age limit. The passing away of such a servant of science has been felt acutely by the Central Bureau.

« At Clermont-Ferrand, a young geophysician, Charles Jac-

quet (1893-1929), died without having been allowed to give his full measure. He co-operated actively with his father-in-law, our colleague Mr. Mathias, to whom the Seismological Section expresses its sympathy in these painful circumstances.

« In Mr. Simon, professor at the lycée of Fort-de-France, Director of the Observatoire de la Martinique, who died the 15th July 1928, we lost also a valuable co-operator. The putting into operation of the La Martinique station, this new and very valuable observing centre in the Antilles region, was due to his persevering exertions. It is hoped that this colony will shortly be endowed with a geophysical, particularly vulcanologic, observatory.

« Gentlemen, the German Science and the universal science have suffered a very great loss through the death of Emil Wiechert. He did not, to my regret, belong to our Union, but his works belong to humanity at large. I have asked Mr. Wallén, the Swedish organizer of our Congress, to put at our disposition a room where I could recapitulate before you, in a historical lecture accompanied with lantern plates, the work of Wiechert. If this design meets with your approbation, I shall give that lecture one day of this week.

« Since the conference of Prague, we have seen several nations adhere to the Association. They are : Bulgaria, Hungary, Indochina and Roumania. I address to the representatives of these nations a most cordial welcome.

« I am glad to make it known here that Mr. Kirof, director of the Central Meteorological Institute of Bulgaria, has expressed, in a letter addressed to us, his wish to co-operate with the Central Bureau. He has sent a recapitulation of the seismological organization in Bulgaria which I shall present to you later on. As for Hungary, M. de Kövesligethy was already sending us the bulletin of the Budapest Observatory, of which he is the very competent director.

« At Prague, we expressed our keen wish to see the Russian physicists become our direct co-operators. This hope has unfortunately remained once more unfulfilled.

« I presented at Prague the 5th number of our collection of

Travaux Scientifiques, Série A. Since then, the Bureau has published the 6th bulletin of the same series. It contains

« 1. L'enregistrement des séismes des 11 novembre 1922 et 14 avril 1924 à Uccle et à De Bilt, par O. Somville.

« 2. Étude sur les mouvements séismiques gravitationnels et projectifs d'égale vitesse, par E. Oddone.

« 3. Sur le rôle des amortisseurs dans les séismographes. Coefficients d'amplification, par J. Lacoste.

« 4. On the relations between the tectonic earthquakes and volcanic activities in Japan, note par H. Tanakadate.

« 5. Recherche des composantes élémentaires d'un séismogramme, par H. Labrouste.

« 6. Influence des hautes températures sur la vitesse de propagation des ondes sismiques, par E. Odonne.

« 7. Mesure du module d'Young de quelques substances minérales par la méthode de percussion, par A. Castan.

« Some of these memoirs had been read at Prague.

« In the Series B, Monographies, the 3d number has been published, with a study of Mr. N. A. Critikos on the earthquake of the Cretan Sea, the 26th June 1926, and an important work which has found keen appreciation in France and in Italy : « Étude de la séismotectonique des Pyrénées et des Alpes occidentales », by Mr. O. Mengel, director of the Observatory of Perpignan, whom we had the pleasure to see with us at Prague.

« Lastly, Gentlemen, we published the proceedings of the 3d conference of the Section, assembled at Prague from the 3d to the 10th of September 1927; this publication comprises no less than 104 pages of transactions and 127 pages of appendices. Notwithstanding our diligence we could not give it out as quickly as we wanted to, because we had still to wait for certain communications when the work was already in print. For this

reason, I earnestly entreat our colleagues to give after each sitting the complete text of their communications or interventions to the secretaries. The whole section will gain by this mode of proceeding, if it is strictly adhered to.

« This time again I wish to emphasize, as I did at Prague, the international character which I have done my best to give to that publication.

« Physicists of different countries have sent us memoirs : but they are not yet numerous enough. I laid out before you our program at the last conference and showed how desirable it was to group related questions. It may be that some authors find the number of prints too low, so that their work do not get sufficient publicity. To meet that objection I wish to put a proposition before the Section : that is, to decide that each contributor shall receive 50 reprints which will be put at his disposal. This practice has been adopted in a great many publications. I think that this would enable us to increase the number of our bulletins, as contributors would then be easier to find.

« The Central Bureau has continued to publish the quarterly Bibliographical Bulletin enumerating all the works that reach the library of the Union ; a general abstract is annexed to this report and will be published as an appendix to the proceedings of the conference. I beg you will allow me, my dear colleagues, to renew here my request, that you ask the geophysicists of your respective countries to send directly to our library all publications relative to seismology.

« The Central Bureau has also pursued the publication of the provisional monthly bulletin which comprises not only the observations made at Strasbourg, but all the news sent to us by our co-operators. This bulletin is taking rather alarming proportions. Some numbers have reached 17 pages. You know that the Bureau has no particular and salaried staff of its own ; the bulletin is done entirely by the members of the French staff of Strasbourg, to whom I express here before you all my gratitude.

« Our telegraphic and radiotelegraphic organization has not

been modified. Your commission will tell you to what conclusions they have come to regarding that subject.

« We have greeted with great pleasure the appearance of an American « Seismo ». A letter from Dr. G. C. Simpson, Director of the Meteorological Office, Air Ministry, London, dated Dec. 15th 1928, gave us communication of the correspondence exchanged between him and Mr. R. S. Patton, acting Director of the U. S. Coast and Geodetic Survey. Thus have we been informed of the organization of transmission in the United States, and is was asked from us to give it the largest possible publicity. We were eager to draw up, in our turn, a note to inform all our correspondents, the press, the scientific spheres, of this institution (see Appendix). I need not insist on the advantages which accrue from the diffusion of news through wireless telegraphy; we are happy to see the Seismo Arlington reinforcing the Seismo Strasbourg. But it has been said that « appetite comes while one is eating » : we should like to hear it every day, though the seismos are not every day, thank Heavens, of a terrifying import. We want that Seismo to be known in all the important stations. Is this a utopia? it seems to me that there is a solution which comes immediately to mind : observatories have not continuously, as a rule, some member of their staff listening-in; but there are, in all countries, special telegraphic or meteorological offices having a qualified staff, some of whom are always listening-in : these services could assume the useful task of diffusing the news; they would be the relay to spread the news around them. This is a very important question with which a special commission could deal actively. We have already, with Mr. Patton's help, tried to find out which are the messages that are received in Europe — I take good care not to say « those which *reach* Europe ». Our wireless communications would gain a much higher efficiency by a careful organization and a control. Please excuse me if I make use of an industrial term. We are dealing here with radio-telegraphy and with technical organization; and, moreover, not only with organization, but with the very question of the tenor of the telegrams. It would

perhaps be suitable to give the figures for three stations instead of one; this would render possible the determination of the epicenter by the method utilizing the impetus of three stations, method well liked by a number of seismologists. The author of this report has published in the French review on radioelectricity « Q. S. T. » the history of the question.

« You will remember, Gentlemen, that at the Prague meeting we formed a commission for the study of a certain number of capital questions (pp. 81, 82, 83, 85, 87 of the Comptes Rendus): code, international notations, tables, etc. This commission has not remained inactive. The matters in question have been discussed in several countries, particularly in the United States, France, Greece, Denmark. You will find in the Appendix the circular letter which we addressed to the different members of the Commission, in order to induce them to present their observations. Everybody seems to agree that the classical notations ought to be made more complex so as to take into account the actual and may be the future progress of science; but opinions differ greatly as to the inconvenience which would arise from a complication of the ordinary code utilized in the observatories. The directors of stations seem to prefer the maintenance of plain notations. I do not know if our conference will come to definitive conclusions, but there is not doubt that the meeting of the « Commision d'études » will have to take an important place in this session and the program which you will adopt will have to take this into careful account.

« It seems hardly necessary that I should repeat what I have already pointed out in the former meetings : that is, that the Bureau of Strasbourg is wide open to all research students of all nations, and that particularly our shaking test-table is ready, under the direction of M. Lacoste, to receive any instrument which would be entrusted to us. We had the pleasure to receive a number of scholars, among which MM. Arctowski, Doeffmann, Heck, Kiroff, Macelwane, Machado, Mikaïlovic, O'Leary, Orkiss, Petrovitch, Plihal, Stenz, to mention those only. Some of them made a more lengthened stay.

« There remains another question which we shall have to settle definitively, I mean the funds of the old International Association : 6.480 frs. 80, which amount to-day to 7.520 frs. I wish to remind you that at the final sitting it had been understood that the available funds would serve to publish, in accordance with the authors, some work which was in progress in 1914. The steps I took having met with no response, I asked you at Prague to appoint two members who would enter into connection with the old Bureau. Messrs. Reid and Rizzo having kindly accepted this mission, Mr. Rizzo wrote to Mr. Hecker who, in answer, sent him the letter reproduced in the Appendix.

« The request which it contained not being in conformity with the Strasbourg decisions, I found it necessary to consult the Bureaux both of the Union and of the Section. The opinions did not fully agree. Most of our colleagues, without opposing the proposed solution, held the view that it would have been preferable to keep to the first one; others, while acknowledging the greater utility of a publication on a more actual subject, feared that I was not sufficiently armed to change, by my own will, an international decision. Another point which had been left undecided was the mode of publication. Should the German seismologists be left free to publish in their own language and as they liked best, or would they be asked to write their paper in one of the official languages of our unions, French or English? In sight of the multiplicity of conflicting advice which this consultation brought me, I thought it wise to put the question on the agenda and I shall ask you, Gentlemen, to give it this time a definitive solution.

« I have left for the end the question which in your mind is in all likelihood fundamental, that is the working out of the statutes. It is, of course, the general Assembly which will have to vote. But are we not to lay down to-day the basis of discussion for what concerns seismology? I propose, Gentlemen, to open this subject directly after you have given your approbation to the administrative report which I am now submitting you. It is, indeed, of the utmost importance that the delegate

chosen to represent you at the commission instituted yesterday should be well acquainted with your desires.

« The wish which I take the freedom to express is that the new statutes leave us at liberty to continue what we have done for the last eight years, a really international work to which each nation co-operates in the way she likes, with the greatest liberty. Is it not fitting that we, gentlemen, who study waves that travel over the whole earth, should give a living example of international science? »

(Approbation.)

Le Président invite les membres de la Section à présenter leurs observations.

Personne ne demandant la parole, il met aux voix l'adoption du rapport du Secrétaire général, qui est approuvé à l'unanimité sans observation.

Le Président annonce que la Commission des Finances, où il est délégué, se réunira incessamment et que d'après les renseignements qu'il possède, on peut espérer une augmentation du budget pour l'avenir.

M. Rothé résume la situation financière passée et émet l'avis que les plus-values pourront être divisées en trois parts : un tiers pour l'International Summary, un tiers pour le Bureau Central, un tiers en réserve dont la destination sera fixée ultérieurement par la Section elle-même. C'est ce qui a été fait déjà pour les plus-values de francs-or depuis la troisième conférence, comme cela ressortira du compte rendu financier dont il sera donné lecture ultérieurement.

Au sujet de l'attribution des fonds restant à l'actif de l'ancienne Association, le Secrétaire insiste encore auprès de ses collègues pour que la destination en soit fixée d'une manière définitive.

MM. Éginitis et **Mihaïlovic** proposent que ces fonds soient employés à la publication d'une liste des stations séismologiques comprenant la latitude, la longitude et la description des

appareils. M. Rothé ne croit pas pouvoir s'associer à cette proposition parce que, en vertu d'une décision formelle de l'assemblée de liquidation, le reliquat doit rester à l'ancien Bureau pour la publication d'un travail en cours.

MM. **Éginitis** et **Mihaïlovic** pensent qu'il serait possible de trouver un terrain d'entente avec les membres de l'ancien Bureau. Le travail proposé aurait un caractère vraiment international, et la question serait ainsi résolue d'une manière définitive.

Une autre proposition a été faite par le P. Navarro-Neumann, dans une lettre adressée au Secrétaire : une certaine somme serait allouée à l'International Seismological Summary, pour lui permettre de publier une nouvelle table à cosinus des directions pour toutes les stations séismologiques, mais à 5 chiffres au lieu des 3 habituels, ce qui contribuerait à répandre le procédé de calcul de notre distingué Président, le professeur Turner, pour les distances moyennes, et permettrait aussi de rectifier les coordonnées géographiques des stations qui auraient été déplacées (par exemple Cartuja $\varphi = 37° 11' 37''$ N, $\lambda = 3° 35' 44''$ W Gr.). Une autre partie des fonds serait attribuée, par exemple, au Bureau Central, pour publier les épicentres des tremblements de terre les plus importants qui seraient choisis au point de vue de leurs effets macroséismiques (sur le sol, les bâtiments, etc.) d'après les journaux, les revues, et aussi d'après les rapports des agents consulaires. Il serait très important d'obtenir de ceux-ci et des administrations coloniales un concours efficace, ce qui pourrait se faire par l'entremise des différents gouvernements stimulée par une vigoureuse recommandation de l'Union.

M. **Rizzo**, qui a agi comme intermédiaire entre le Bureau de l'ancienne Association et celui de la Section, et a été en correspondance à ce sujet avec M. Hecker, fait savoir que ce dernier a annoncé son arrivée et qu'il sera là à bref délai. M. Rothé propose alors à la Section de différer toute discussion jusqu'à ce que M. Rizzo ait pu prendre verbalement l'avis des principaux intéressés.

M. **Somville** signale qu'il existe déjà des listes de stations

indiquant les coordonnées géographiques, l'appareillage, etc. Récemment une liste a été publiée par le Comité National américain, et il est à supposer que ce Comité aura à cœur de tenir la liste à jour.

M. **N. H. Heck** rapelle que, en 1922, le Conseil National des Recherches des États-Unis a publié une liste des stations séismologiques. Actuellement, les informations relatives à la plupart des stations ont été rassemblées et un comité de l'American Geophysical Union, dont M. H. E. McComb, de l'U. S. Coast and Geodetic Survey, est président, s'occupe de préparer la publication des données obtenues, des fonds ayant été accordés par le Conseil National des Recherches des États-Unis. M. Heck est d'avis que si la proposition d'utiliser à cette destination les fonds de l'ancienne Association est acceptée, le Conseil sera sans aucun doute très heureux de transmettre le matériel déjà rassemblé. Si l'on préfère donner suite au projet de publier le bulletin aux États-Unis, le Bureau Central sera consulté sur la forme qu'il convient de lui donner. Le seul but du Conseil National des Recherches est d'arriver au résultat désiré; il reconnaît que le projet est réellement international, et n'a consenti à fournir la somme nécessaire que parce que l'Union ne disposait pas de fonds pour cette fin.

[M. **N. H. Heck** stated that in 1922 the National Research Council of the United States published a list of seismological stations. It has now collected information from most stations and a committee of the American Geophysical Union of which Mr. H. E. McComb, of the Coast and Geodetic Survey, is chairman, is now engaged in preparing the material for publication, since funds are available from the U. S. National Research Council. He suggests that if the proposition to use the funds of the old association for this purpose is carried, the National Research Council will undoubtedly be glad to turn over the material already collected. If it is preferred to continue the plan to publish the bulletin in the United States, the form in which the material is prepared will be referred to the Central Bureau. The only aim of the National Research Council is to accomplish the result. It recognizes that the project is truly

international, and has agreed to provide the funds only because of lack of funds of the Union for this purpose.]

Le Président remercie le représentant des États-Unis de la collaboration que son pays apporte ainsi à l'Union.

M. Rothé estime que la question des fonds restants n'est pas une affaire d'heures et pense qu'il faut laisser à M. Rizzo toute liberté pour en traiter. Il en est ainsi décidé et la Section prie M. Rizzo de bien vouloir se charger de cette mission.

Le Secrétaire général demande à la Section l'autorisation de donner aux auteurs de tous les articles publiés dans le Bulletin 50 tirés à part de leurs mémoires, comme cela se fait dans un grand nombre de publications. Il estime que cette décision augmenterait le nombre des collaborateurs et faciliterait la publication des fascicules ultérieurs. Adopté.

La Section consultée sur le jour qui lui paraît le plus convenable pour la conférence sur les travaux du professeur Wiechert indique le vendredi à 10 heures.

M Turner propose de s'occuper alors de la question du changement du mot *Section* en *Association*.

M. Rizzo est d'avis que ce changement constitue un désir général.

M. Rothé exprime la crainte que ce soit là une amorce pour amener ultérieurement une scission dans l'Union. S'agit-il simplement d'un changement de mots ou d'une modification plus profonde dans la forme de l'Union et dans sa gestion ?

M. Turner assure que la Section de géodésie, promotrice de cette idée, ne veut en aucune manière de séparation. C'est au contraire pour éviter la scission et donner satisfaction à certaines opinions qu'elle demande l'adoption du mot Association.

M. Éginitis s'associerait au vœu en tant qu'il ne s'agirait d'une façon certaine que d'un changement de mots.

M. Rothé se rallierait aussi au vœu, à condition que dans le texte de la proposition figure une phrase telle que celle ci : « pourvu que le changement de mots n'amène aucune modification profonde de l'Union. »

A la suite de cet échange de vues, la Section décide à l'unanimité de s'associer au vœu de la Section de Géodésie, sous réserve que ce changement de nom ne modifiera en rien l'organisation générale de l'Union.

Adopté à l'unanimité.

M. **Somville** signale que la Section de géodésie, dans sa séance du matin même, à 9 heures 30, a adopté six propositions de modifications aux statuts, et demande si le bureau de la Section de séismologie est au courant de ces propositions qui l'intéressent également.

M. **Turner** n'a eu connaissance que du changement de nom.

M. **Rothé** pense que le vote émis est sans doute une indication générale pour le représentant de la Section de géodésie à la Commission des Statuts qui va prochainement se réunir et où lui-même est délégué.

L'ordre du jour de l'après-midi sera consacré au rapport financier et à l'exposé des rapports nationaux.

La Section décide que la durée d'exposé de ces rapports sera limitée à quelques minutes et que les rapports d'une certaine longueur, qui seront d'ailleurs publiés dans les comptes rendus, seront résumés.

La séance est levée à 13 heures 15.

DEUXIEME SÉANCE

Samedi 17 août après-midi.

La séance est ouverte à 15 heures 30 précises sous la présidence de M. H. H. Turner.

Au moment même où le Secrétaire lui présente l'ordre du jour, M. le Président donne des signes manifestes d'indisposition brusque et est malheureusement frappé d'une attaque.

La séance n'est pas commencée. On transporte M. Turner dans une salle voisine où quelques-uns des membres présents lui prodiguent les premiers soins et font procéder à son transport dans une maison de santé.

Les membres restés dans la salle des séances se réunissent sous la présidence de M. E. Oddone, vice-président.

En prenant place au fauteuil, M. **Oddone** exprime au nom de la section ses vœux chaleureux pour le prompt rétablissement du Président.

Le Secrétaire se trouvant auprès de M. Turner, la lecture du compte rendu financier est reportée à plus tard. On procède de suite à la lecture des rapports nationaux par les délégués présents; ils sont présentés dans l'ordre alphabétique des nations[1].

Autriche.

M. V. Conrad, professeur à l'Université de Vienne, invité à parler de l'organisation de la séismologie en Autriche, donne une description sommaire des appareils séismologiques utilisés dans son pays.

1. A cause de l'absence de certains délégués retenus auprès de M. Turner, l'ordre alphabétique n'a pu être suivi rigoureusement. Nous le rétablirons dans l'annexe III où seront reproduits les rapports nationaux.

Belgique.

M. Somville annonce à la Section que depuis le 15 mai 1930 une station séismologique fonctionne à Guba dans le Congo belge. (Voir annexe III.)

Il signale ensuite que la station d'Uccle possède actuellement : deux pendules horizontaux Galitzine et un vertical Wilip-Galitzine à enregistrement photo-galvanométrique, un pendule inversé de Wiechert de 1.000 kg., un vertical Wiechert de 1.300 kg. et un séismographe transportable à deux composantes (horizontale et verticale), et que la cave renfermant tous ces appareils a été pourvue d'un système de chauffage électrique, avec réglage automatique, destiné à maintenir la température à peu près constante pendant toute l'année.

Espagne.

M. Galbis a résumé l'état du service séismologique espagnol. (Voir annexe III.)

M. Sineriz, ingénieur, invité par M. Vicente Inglada Ors à prendre la parole au nom de l'Espagne, expose que l'Institut Géologique d'Espagne est résolument entré dans la voie de la géophysique appliquée et a créé sous sa direction une section spéciale qui a résolu déjà plusieurs problèmes de prospection par la méthode séismique, dont il aura l'honneur de présenter les résultats à la séance commune des sections de géodésie et séismologie.

Cette section spéciale utilise deux sortes d'appareils séismographiques : 1° les appareils d'Ambronn permettant de déterminer la vitesse de propagation dans le sol, avec central réunissant les inscriptions de plusieurs appareils par enregistrement galvanométrique jusqu'au nombre de cinq; 2° les séismographes Mintrop de la maison Askania modifiés par Schweydar, qui inscrivent directement le mouvement par voie mécanique et dispositif optique indépendant pour chaque séismographe.

Répondant à des questions de MM. Oddone et Rothé sur les différences entre les instruments Ambronn, Mintrop et Schweydar, l'auteur fait connaître que la manipulation des câbles dans la méthode Ambronn présente beaucoup de difficulté quand la longueur épicentrale dépasse 3 kilomètres. Comme la profondeur atteinte par le rayon séismique est de l'ordre de 1/3 à 1/5 de la distance épicentrale, son application n'est guère pratique pour les très grandes profondeurs.

L'appareil de Mintrop a permis d'atteindre une distance épicentrale de 11 kilomètres lors de la prospection d'Alcala de Hénarès où la profondeur atteignait 1.500 mètres.

Dans le modèle modifié par Schweydar on utilise trois vitesses différentes d'inscription; la plus grande, 10 centimètres à la seconde, permet d'apprécier le millième de seconde dans les séismogrammes.

M. Sineriz insiste sur la nécessité de déterminer la distance épicentrale avec le plus grand soin au moyen des méthodes topographiques ; il s'astreint à répéter toujours les mesures pour être certain de leur exactitude. Il serait en effet illusoire d'apprécier dans le séismogramme le millième de seconde pour une vitesse de propagation des ondes séismiques de 3.000 m/s si les distances étaient évaluées avec une erreur supérieure à trois mètres.

États-Unis.

M. **N. H. Heck** résume la brochure suivante qu'il distribue : « Progress of Seismological Investigation in the United States, July 1, 1927, to January 1, 1930 (Report to the Section of Seismology of the International Geodetic and Geophysical Union, International Research Council), by N. H. Heck, Chief, Division of Terrestrial Magnetism and Seismology », qui a été publiée par le U. S. Coast and Geodetic Survey. Étant donné l'importance des progrès accomplis aux États-Unis dans ces dernières années, la traduction en français de ce rapport se trouve à l'annexe.

M. **Oddone** félicite M. Heck de ce rapport, et à cette occasion

le Secrétaire général tient à rappeler que le Bureau Central de Strasbourg n'a pas la prétention d'exercer un monopole sur les travaux de séismologie. C'est ainsi qu'il verrait avec plaisir chaque nation déterminer et publier ses travaux sur les épicentres ainsi que sur les macroséismes. De même il a été entendu la veille que la liste des stations séismologiques serait continuée aux États-Unis. Au point de vue de l'organisation radiotélégraphique, M. Rothé désirerait voir publier dans les télégrammes américains les données de trois stations au lieu de deux, afin de pouvoir appliquer la méthode de détermination des épicentres fondée sur trois impetus, méthode qui lui paraît plus précise par suite même de son caractère objectif.

M. **V. Inglada Ors** rappelle à ce propos sa méthode de détermination des épicentres dans les tremblements de terre rapprochés, permettant de déterminer avec précision l'épicentre ainsi que la profondeur du foyer. Il distribue aux membres présents sa brochure : « Contribucion al estudio del sismo pirenaico (Canal de Berdun) de 10 de julio de 1923. »

L'auteur signale que le vœu exprimé par M. Rothé est satisfait en ce qui concerne l'Espagne où sont publiées des monographies des principaux tremblements de terre et des études relatives à la séismicité de la région, par exemple celle de M. Rey Pastor qui a fait paraître des travaux sur la séismicité de la péninsule ibérique et sur la détermination des régions séismiques.

M. **Oddone** demande à M. Heck si dans le tremblement de terre du 18 novembre 1929 (qui figure dans le rapport des États-Unis à la page 14 en ces termes : « Nov. 18, 1929, Newfoundland; At sea, near Grand Banks; cables broke; tidal wave felt throughout New England »), il existe une relation entre la distance des points de rupture des câbles et la longueur d'onde.

M. **Heck** dit que onze câbles ont été rompus dans une aire de 150 km. « The breaks in the cables occurred in a very curious manner. Within an area of 250 miles in diameter all occurred at the same time. The others occurred one or more hours later. Mr. Ernest A. Hodgson, seismologist, Dominion Observatory,

Ottawa, Canada, who is, with cooperation from the United States, preparing a report on this earthquake which will soon be printed, investigated the question whether earthquakes were recorded at the time of the later cable breaks but could find no such records. After the earthquake, it was recorded that there had been great changes in the depth of the water but acoustic surveys of cable ships and of vessels of the U. S. Coast Guard engaged in the International Patrol, found no evidence of great change though complete studies of the surveys have not yet been made. The study of this earthquake has been peculiarly difficult because of the distance of most of the recording stations, but it has been very important on account of the very great losses to the cable companies. »

Italie.

M. Oddone distribue la brochure : « Rapport sur l'état de la séismologie en Italie », par **E. Oddone**, publiée par le comité national italien de géodésie et géophysique, section de séismologie (voir annexe III).

M. Oddone remet aux congressistes un certain nombre de publications telles que : « Sulla termicità delle acque soterranee » et « A quali profondità sono attivi gli ipocentri dei terremoti laziali ed a quali cause devonsi attribuire quei sismi », et des brochures éditées par le Comité National Italien de Géodésie et Géophysique, à savoir : « Sur les cartes séismiques mondiales » et « Les mesures orthométriques et géodynamiques dans les travaux de sismologie ». (Voir aux Travaux Scientifiques sa communication sur les applications récentes de la séismologie en Italie.)

Japon[1].

Le rapport complet remis par M. Imamura : « Report presented by Dr. Akituné Imamura, Member of the National Research Council, Member of the Imperial Academy, Professor of seismology, Tokyo Imperial University, Japan; International Union of Geodesy and Geophysics, Fourth General Conference, Stockholm 1930 », sera adressé aux membres en même temps que les procès-verbaux. La traduction française de ce rapport est publiée dans l'annexe III.

M. Imamura donne quelques mots d'explication relatifs à ce rapport concernant les services séismologiques de l'Observatoire Météorologique Central et des Universités Impériales; le rapport mentionne spécialement les relations entre les changements topographiques et les tremblements de terre. Il remet aussi une liste des stations japonaises qui sera également expédiée avec les procès-verbaux.

Le Secrétaire demande qu'on adopte un programme d'études pour les diverses commissions. M. Lacoste a fait un travail sur les microséismes; M. Labrouste a préparé un rapport qui doit servir de plan de discussion pour la commission d'études. Mlle Lehmann et M. Eginitis ont mis à l'ordre du jour des études sur le dépouillement des séismogrammes et des hodographes qui se rattachent à cette question. D'autres suggestions ont été présentées par les séismologues de Strasbourg lorsqu'ils ont eu connaissance du rapport préliminaire de M. Labrouste.

Le Secrétaire propose que les membres de la commission

1. La réponse du Comité National Japonais à notre circulaire nous est parvenue après l'impression et la distribution de notre Ordre du Jour. Elle annonçait des communications sur les sujets suivants :

1) Report of the status of seismological work in Japan.
2) Study of long waves.
3) Seismological method of prospection.

étudient ces différentes questions et présentent à l'assemblée les résultats d'une première discussion.

La commission se réunira mardi prochain, de 11 h. 30 à 13 h. 30.

Le Secrétaire général de la Section, directeur du Bureau central, présente le compte rendu financier :

COMPTE RENDU FINANCIER DU SECRÉTAIRE GÉNÉRAL DE LA SECTION DE SÉISMOLOGIE

« Le solde en banque au 1er avril 1927 s'élevait à 11.595 fr. 11 ; l'encaisse se montait à 1.563 fr. 30. D'après les décisions de Prague, les subventions à la Section de Séismologie se répartissent comme suit :

Budget ordinaire	25.560 francs
Travaux spéciaux..	15.000 —
« Le Bureau central reçoit	20.560 —
« L'International Summary reçoit.	20.000 —

« Au cours de l'année 28-29, la Section a touché un supplément de 31.281 francs qui, selon la proposition que j'ai faite et qui a été acceptée par le Président et le Trésorier, a été divisé en trois parts égales : une pour l'International Summary, une pour le Bureau central, une autre mise en réserve sur laquelle la quatrième conférence aura à statuer. L'International Summary et le Bureau central ont reçu chacun 10.428 francs; le Colonel Lyons a déclaré qu'il mettait en réserve la même somme.

« Pour le budget 29-30, l'état du Colonel Lyons annonce un supplément de 32.396 francs. Une somme égale au tiers, soit 10.798 fr. 60, a encore dû être mise en réserve, ce qui fixe le montant des sommes réservées à

$$10.428 + 10.798{,}60 = 21.226 \text{ fr. } 60.$$

« Le Bureau central a reçu de l'Union :

Mai 1927.....	20.280 francs.	
Mai 1928.....	36.451	
Août 1929.....	10.428	
Mars 1930.....	51.918	20.560, totalité du budget 28-29. 20.560, totalité du budget 29-30. 10.798, supplément or 1929.
	119.077	

(En réalité cette somme se réduit par suite des frais ou change à 119.058 fr. 50).

Nous avons en outre touché des intérêts dont le montant s'élève à 1.419 fr. 15; des rentrées de chèques pour paiement d'ouvrages vendus constituent un apport de 396 fr. 40; la vente directe d'ouvrages a rapporté 818 fr. 10, ce qui porte les recettes à la somme de 121.691 fr. 65 qui, ajoutée à l'encaisse banque et bureau mentionnée ci-dessus, conduit au total de 134.850 fr. 56.

« Les dépenses, dont les justifications figurent dans les dossiers ci-joints, s'élèvent à :

1927-28.....	29.514f 34
1928-29.....	19.717 09
1929-30.....	20.965 93
En caisse au 1er avril 1930.....	903 85
Restitution (somme indûment perçue).....	36 95
	71.138f 16

Balance : Le total des recettes se montant à.....	134.850f 56
Le total des dépenses à.....	71.138 16
le solde en banque au 1er avril 1930 est de.....	63.712f 40

somme égale à celle que vous trouverez dans les comptes.

État des comptes du Bureau Central du 1er avril 1927 au 1er avril 1930.

DÉPENSES.

Année 1927-1928	29.514f 34
— 1928-1929	19.717 09
— 1929-1930	20.965 93
En caisse au 1er avril 1930	903 85
Restitution (somme indûment perçue)	36 95
	71.138f 16

RECETTES.

Avoir en banque au 1er avril 1927	11.595f 11
En caisse — —	1.563 30
Subventions de l'Union	119.058 50
Intérêts touchés	1.419 15
Vente d'ouvrages :	
Paiement par chèques	396 40
Perçu directement	818 10
	134.850f 56

BALANCE.

Total des recettes	134.950f 56	
Total des dépenses	71.138 16	
Avoir en banque au 1er avril 1930		63.712f 40

« Ne sont pas comprises dans ce compte les sommes reçues

par M. le Professeur Turner pour la publication de l'Internanal Summary, à savoir :

Février 1928.....	17.508f	reliquat du budget 1926-27, plus imputation de 10.000 francs sur le budget 1927-28.
Mai 1928.....	10.000	reliquat du budget 1927-28.
Août 1929.....	10.428	supplément or pour 1928.
Mars 1930.....	30.734f	supplément or et budget.
soit un total de....	68.734f	

dont notre collègue donnera justification.

Entre le 1er avril 1930 et aujourd'hui, les dépenses du Bureau Central s'élèveront selon les prévisions à 4.900 francs, ce qui réduit à 58.812 francs les sommes disponibles en dehors des réserves dont vous indiquerez l'attribution.

« Cette fois encore, Messieurs, j'appelle votre attention sur le faible montant des frais d'entretien puisque, comme je l'ai dit à Prague, nous n'avons à payer ni loyer, ni éclairage, ni chauffage, la Faculté des Sciences de Strasbourg ayant bien voulu les prendre à sa charge. Aucun fonctionnaire du Bureau, Directeur ou Secrétaire général, ne reçoit de traitement, contrairement aux usages de l'ancienne Association Internationale. La seule personne rétribuée est la Secrétaire, indispensable au fonctionnement du Bureau.

« Vous savez tous quelle est la cherté de la vie qui nous obligera à élever les appointements de la Secrétaire et des manœuvres. Vous savez combien les frais d'impression sont élevés et enfin quel est le prix actuel des télégrammes.

« J'ai confiance dans les membres de la Commission des Finances pour comprendre les exigences de la Section de Séismologie.

« J'ai l'honneur de demander à la Section l'approbation des comptes du Bureau Central qui viennent de vous être présentés et d'en demander décharge au 31 mars 1930. »

TRADUCTION

FINANCIAL REPORT

« The bank balance amounted on the 1st of April 1929 to 11.595 fr. 11 c., the cash in hand to 1563 fr. 30. According to the Prague decisions, the subventions to the Section of Seismology are divided as follows :

Ordinary budget.....	25.560	francs
Special works.....	15.000	—
The Central Bureau receives.....	20.560	—
The International Summary receives	20.000	—

« In the year 1928-1929, the Section has received an additional allowance of 31.281 francs. According to a proposition made by your Secretary and accepted by the President and the Treasurer, this allowance has been divided in three equal parts : one for the Central Bureau, one for the International Summary, the last to be held over as a reserve to be dealt with by the Fourth Conference, who will have to decide upon its destination. The International Summary and the Central Bureau have received each 10.428 francs; C[l] Lyons has stated that he kept the same sum as a reserve.

« For the budget 1929-30, C[l] Lyons announces an additional sum of 32.396 francs. The third of this sum, that is to say 10.798 fr. 60, must have been equally kept back and this brings the amount of the reserve to

$$10.428 + 10.798{,}60 = 21.226 \text{ fr. } 60.$$

« The Central Bureau has received from the Union :

May	1927	20.280 fr.	
May	1928	36.451	
August	1929	10.428	
March	1930	51.918	20.560, total budget 28-29. 20.560, total budget 29-30. 10.798, gold allowance 1929.
		119.077	

(As a matter of fact this sum has been reduced to 119.058 fr. 50 by charges and change.)

In addition to this, we have received : interests to the amount of 1.419 fr. 15; payment of cheques for works sold, 396 fr. 40; payment for direct sale of works, 818 fr. 10; which make 121.696 fr. 65. This, added to the bank balance and cash in hand mentioned above, brings the sum total of the receipts to 134.850 fr. 56.

The expenditure, of which the proofs are in the annexed papers, amount to :

1927-28	29.514f	34
1928-29	19.717	09
1929-30	20.965	93
Cash in hand ist April 30	903	85
Restitution (sum unduly received)	36	95
	71.138f	16

Balance : The total receipts amounting to	134.850f	56
The total expenditure to	71.138	16
the bank balance on April the lst 1930 is	63.712f	40

which sum is equal to that stated in the joint bank-accounts.

Accounts of the Central Bureau for the period April 1st, 1927, to April 1st, 1930.

EXPENDITURE.

Year 1927-1928	29.514f 34
— 1928-1929	19.717 09
— 1929-1930	20.965 93
Cash in hand April 1st 1930	903 85
Restitution (sum unduly received)	36 95
	71.138f 16

RECEIPTS.

Bank Balance April 1st 1927	11.595f 11
Cash in hand —	1.563 30
Subsidies from the Union	119.058 50
Interests received	1.419 15
Sale of works :	
Paid in cheques	396 40
Paid directly	818 10
	134.850f 56

BALANCE.

Total receipts	134.850f 56
Total expenditure	71.138 16
Bank balance April 1st 1930	63.712f 40

« The following sums, received by Prof. Turner for the

International Summary, are not comprised in the preceding account :

1928 February.....	17.508'	balance of budget 1926-27, plus imputation of 10.000 fr. on budget 27-28.
1928 May.....	10.000	balance of budget 27-28.
1929 August	10.428	gold allowance for 1928.
1930 March	30.798	gold allowance and budget.
Total	68.734'	

« Our colleague will render accounts for this sum.

« Between the 1st of April 1930 and to-day, the expenditure of the Central Bureau will presumably amount to 4.900 fr., which brings the available funds down to 58.812 fr., not counting the reserve which you will have to deal with.

« This time again, Gentlemen, I wish to draw your attention on the very small amount of maintenance costs : as I said at Prague, we have nothing to pay either for house-rent, heating, or light, the Faculty of Sciences of Strasbourg having assumed that charge. No officer of the Bureau, Director or General Secretary, receives any salary; this practice is in opposition to that followed by the old International Association. The only salaried person is the secretary, whose presence is indispensable to the working of the Bureau.

« You all know the great increase in the cost of living; this will oblige us to increase the salary of the secretary and of the journeymen. You know also the very high cost of printing and the present price of telegrams.

« I rely on the members of the Finance Commission and trust that they will understand the requirements of the Section of Seismology.

« I beg the Section to approve the accounts of the Central Bureau such as they have been presented to you and to give me discharge at the date of March 31st 1930. »

M. **Oddone** propose à l'assemblée d'adopter le compte rendu

et les propositions qu'il contient, et d'attribuer ainsi un tiers des augmentations provenant de la conversion en francs-or à la constitution d'une réserve qui sera consacrée à des travaux spéciaux.

L'assemblée ayant adopté le rapport et les propositions qui y figurent, M. **Oddone** présente au nom de la Section ses remerciements au Secrétaire général pour sa gestion comme trésorier et directeur du Bureau Central et décharge lui est donnée de cette gestion.

(Applaudissements.)

La séance est levée à 18 h. 30.

TROISIÈME SÉANCE

Lundi 18 août, 9 h. 30.

M. Oddone, en occupant le fauteuil de la présidence, exprime à nouveau ses vœux que M. le Professeur Turner soit bientôt rétabli.

Le Secrétaire propose de mettre à l'ordre du jour d'abord la lecture des derniers rapports nationaux, ensuite le rapport de la Commission des microséismes. On arriverait ainsi aux discussions de la Commission d'Études, qui doit se réunir mardi matin. Il est entendu que si les représentants en titre étaient occupés ailleurs, ils pourraient se faire remplacer par un de leurs compatriotes délégués. Il n'a d'ailleurs pas été remis de rapport écrit, sauf par le représentant de la France. — Les questions de géophysique appliquée seront traitées jeudi matin, en séance commune des Sections de géodésie, de séismologie et de magnétisme terrestre.

M. Rothé n'ayant pas été prévenu de la première réunion de la Commission des Finances n'y a pas assisté. Cette Commission se réunira d'ailleurs de nouveau à bref délai, la première séance n'ayant été que préparatoire.

La Section propose que M. Eginitis soit adjoint à MM. Hubert, Imamura et Rothé à la Commission des raz-de-marée.

Grèce.

M. Eginitis présente un rapport sur les travaux de la Section géodynamique de l'Observatoire d'Athènes. (Voir Annexe.)

Bulgarie.

M. **Rothé** donne lecture du rapport de M. Kirof, directeur de l'Institut météorologique central de Bulgarie, sur la situation des différents services au 1er juillet 1930. (Voir annexe.)

Le Secrétaire, à l'issue de cette lecture, insiste sur l'utilité que présenterait une nouvelle station pour la détermination des épicentres orientaux, et propose d'attirer l'attention du gouvernement bulgare sur la nécessité d'entretenir une station de premier ordre dans ce pays.

Le vœu suivant, adopté à l'unanimité, sera présenté à l'Assemblée générale :

« Considérant qu'une station principale en Bulgarie serait très utile pour la détermination des épicentres orientaux, l'Assemblée se permet d'attirer l'attention du gouvernement bulgare sur la nécessité de l'établissement d'une station séismologique de premier ordre dans son pays. »

M. **Jordan D. Kovatcheff** s'associe à ce vœu et remercie la Section.

Chili.

Le gouvernement du Chili a demandé à M. Rothé de le représenter officiellement à Stockholm, et a exprimé son désir de collaborer aussi étroitement que possible avec le Bureau Central.

Le Secrétaire général propose d'émettre un vœu tendant à la création d'une station de premier ordre à Santiago, pour l'étude des épicentres du Pacifique. Le vœu suivant adopté à l'unanimité sera présenté à l'Assemblée générale :

« En raison de la situation géographique particulière du Chili, au sud-ouest de l'Amérique du Sud, l'Assemblée émet le vœu qu'une station de premier ordre soit créée au Chili, complétant les données de La Paz (Bolivie). »

Portugal-Açores.

Le Secrétaire fait savoir à la Section qu'il a reçu une lettre de M. Agostinho, directeur du Service Météorologique des Açores, qui s'est vu dans l'impossibilité de se rendre à la réunion de Stockholm. Dans cette lettre, M. Agostinho exprime ses remerciements au Professeur Turner, qui lui a offert certaines facilités dont il lui est très reconnaissant. Le gouvernement est très favorable au développement des études séismiques aux Açores, mais les dépenses exigées par la reconstruction de l'Observatoire météorologique de Horta — détruit par un tremblement de terre — et des pavillons de l'Observatoire magnétique, ont absorbé les crédits. Il demande l'appui de l'Union pour obtenir le développement de ses services.

Le vœu suivant est voté à l'unanimité par la Section :

« L'étude précise des épicentres de l'Océan Atlantique exigeant l'existence de stations proches, l'Assemblée émet le vœu que les îles des Açores soient munies d'une station moderne. »

Danemark.

Mlle Lehmann complète la description qu'elle avait donnée à Prague de la station de Copenhague et décrit l'installation aujourd'hui achevée de la station de Scoresby Sund. Elle distribue aux membres présents une brochure illustrée, luxueusement éditée, contenant la description des appareils séismologiques et chronométriques utilisés dans les deux stations. Cette brochure, publiée par l'Institut Géodésique de Copenhague, est intitulée " The Seismological Stations Kopenhavn and Scoresby Sund ".

France.

M. Rothé présente le rapport sur l'état de la séismologie en France. (Voir Annexe III.)

Tunisie.

Il donne également communication de la note suivante préparée par M. Lacroux, chef du Service météorologique de la Régence de Tunis :

« La Station séismologique de Tunisie est installée à la Rabtah près de Tunis. Coordonnées : $\lambda = 7° 49' 47''$ E; $\varphi = 36° 47' 44''$ N; altitude = 49 m. 370 (seuil de la porte d'entrée); nature du terrain = marneux. Les appareils utilisés sont deux séismographes Mainka S. O. M. à masse de 450 kgs; les observations sont télégraphiées dès le dépouillement à l'Institut de Physique du Globe à Strasbourg.

Il semble qu'il y aurait intérêt pour les Stations coloniales à posséder : 1° des tables de Zöppritz pour la détermination de la distance des épicentres; 2° une instruction détaillée concernant le réglage, le montage et le démontage de ces appareils. Les séismographes de Tunis ayant été fortement abîmés par la rouille, on a été obligé de les démonter et de les nettoyer, mais beaucoup de temps a été perdu en tâtonnements qui auraient été évités si une notice dans le genre de celle de M. Eblé concernant le magnétisme terrestre avait existé. L'Institut de Physique du Globe de Strasbourg pourrait peut-être rédiger cette note. »

Le Secrétaire indique qu'une telle notice existe, mais seulement polygraphiée.

Pays-Bas et Indes Néerlandaises.

M. **Van Dijk** résume en quelques mots l'état de la séismologie dans ces pays : aux Pays-Bas, en plus de l'Observatoire de De Bilt, une station a été créée en 1926 à Heerlen (sud du Limbourg), en vue spécialement des séismes locaux. Aux Indes Néerlandaises, l'Observatoire de Batavia publie les observations macroséismiques (en moyenne 600 par an) dans le Natuurkundig Tijdschrift on Nederlands Indie (Journal de la Société de Physique des Indes Néerlandaises). Les stations

séismologiques sont : Batavia (horizontal et vertical Wiechert, etc.), Amboina, Medan (horizontal Wiechert), Malabar, Maron. Les données sont publiées dans le " Seismological Bulletin of the Batavia Observatory ".

M. **Visser**, de l'Observatoire de Batavia, a rédigé un rapport qui sera publié en annexe (voir annexe III). Il a adressé au Secrétaire un travail sur la correction des tables de Batavia, que celui-ci résume et qui sera inclus dans notre prochain fascicule de Travaux Scientifiques.

Suède.

M. Sahlström présente une carte séismologique de l'Europe du nord établie d'après la méthode qu'a récemment appliquée M. Renquist pour la carte de Finlande, et publiée par le service géologique de Suède (Sveriges geologiska undersökning, Ser. C N° 364, A seismological map of Northern Europe. Stockholm 1930), et donne les indications suivantes :

« L'étude des macroséismes suédois qui a pour but de recueillir des renseignements aussi complets que possible sur les tremblements de terre qui ont eu lieu dans le pays, leur étendue et leurs effets, est toujours poursuivie par le Service géologique de Suède, sous la direction de M. Gavelin. Depuis la présentation du premier rapport à la Conférence de Prague en 1927, 11 secousses ont été observées en Suède, dont les plus importantes sont les suivantes :

le 13 avril 1929 en Norrbotten et dans le nord de Västerbotten, étendue environ 14.000 km²;

le 26 octobre 1929 dans le sud-ouest de Smaland, ainsi que dans les parties limitrophes de Halland et de Scanie, étendue environ 25.000 km²;

le 10 mars 1930 en Angermanland et dans les provinces limitrophes, étendue environ 20.000 km².

L'intensité de ces ébranlements n'a atteint que les degrés IV et V de l'échelle Rossi-Forel.

Comme suite aux exposés précédents des secousses, une monographie des tremblements de terre en Suède de 1926 à 1930 est en préparation. »

Suisse.

Le Secrétaire donne lecture d'un rapport sommaire de M. Mercanton sur l'activité séismologique en Suisse (voir annexe III).

Tchécoslovaquie.

M. Salamon présente une brochure : « République Tchécoslovaque. Rapport du comité géodésique et géophysique national tchécoslovaque, quatrième assemblée générale de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale, Stockholm, 1930. »

Voici le passage relatif à la séismologie :

« Les stations séismiques en Tchécoslovaquie sont situées à Prague, station centrale (munie de séismographe Wiechert à masse de 1.000 kg.), à Starà Dala (O'Gyala) en Slovaquie (deux composantes du séismographe Mainka à masse de 210 kg), à Cheb (Eger) en Bohême (séismographe Mainka, N-composante, à masse de 450 kg. et un pendule horizontal Belar à deux composantes) et à Uzhorod en Russie Subcarpathique (deux pendules Bosch-Omori à masse de 10 kg). Quant aux études macroséismiques, l'Institut a organisé un réseau d'observateurs pour fournir des renseignements sur leurs observations et pour être en relation directe avec la population de leurs environs. Littérature : Bulletin sismique. »

Le délégué de la Finlande demande la parole. Il désire attirer l'attention de la Section sur l'intérêt que présenterait l'organisation définitive du service séismologique dans son pays. Il propose le vœu suivant, adopté à l'unanimité :

« L'Assemblée émet le vœu que le délégué de la Finlande attire l'attention de son gouvernement sur l'intérêt que présenterait l'organisation définitive du service séismologique dans

son pays, garantissant ainsi une collaboration effective de l'Observatoire d'Helsingfors avec le réseau mondial et la station centrale internationale. »

Le délégué du Japon demande la parole pour présenter un vœu :

« Considering the results of observations made on secular changes of topography in earthquake regions, both before and after the event, and

Considering the physical possibility of a correlation between such natural phenomena :

The Section of Seismology of the International Union of Geodesy and Geophysics recommends

Governments and organizations of earthquake countries to carry out systematic studies on topographical changes as much as circumstances will permit in view of elucidating the nature of earthquake phenomena, and of finding means to mitigate its disastrous effects. »

(*Traduction*). Considérant les résultats des observations faites sur les modifications topographiques dans les régions séismiques avant et après l'événement, et

Considérant la possibilité physique d'une corrélation entre ces phénomènes naturels,

La Section de Séismologie de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale recommande aux gouvernements et organisations des pays séismiques de poursuivre des études systématiques sur les modifications topographiques autant que les circonstances le permettront, en vue d'élucider la nature des phénomènes séismiques et de trouver moyen d'en mitiger les effets désastreux.

Ce vœu a été adopté à l'unanimité.

Yougoslavie.

M. **Mihaïlovic** lit un rapport dans lequel il décrit l'équipement de la station de Beograd, qui s'est enrichie de plusieurs

beaux instruments au cours de ces dernières années (voir annexe III).

Il présente ensuite le vœu suivant, adopté à l'unanimité :

« L'Assemblée émet le vœu que le gouvernement de Yougoslavie mette à la disposition de l'Institut Séismologique un personnel suffisant, permanent et instruit, pour assurer la bonne marche de l'Institut de Belgrade, la régularité des publications et les nombreuses études que comporte la science séismologique en Yougoslavie et dans la Péninsule Balkanique. »

Le Président prie M. Heck de bien vouloir remplacer M. J. J. Shaw, retenu par la maladie et le transfert de M. Turner, comme Secrétaire de langue anglaise. M. Heck ayant accepté, M. Oddone le remercie pour sa collaboration.

M. **Lacoste** présente un exposé : « Dix années d'observations sur les mouvements microséismiques à Strasbourg. » Cette communication sera publiée dans le prochain fascicule de Travaux scientifiques.

M. **Oddone** félicite M. Lacoste de ce travail.

M. **Somville** présente les deux communications suivantes :

1) Les enregistrements des séismes italiens obtenus à l'Observatoire du Taunus (Feldberg), De Bilt et Uccle à l'aide de pendules Galitzine de longue période propre, montrent, entre l'arrivée des P et celle des S, une onde longue très frappante dont la période varie de 20 à 30^{s}. Elle a été désignée par le symbole PL, appellation qui indique qu'il s'agit d'une onde longue dans la première phase.

Une première courbe des temps de propagation a pu être tracée pour les distances épicentrales comprises entre 500 et 1.400 kms.

2) Parmi les quelques 50 secousses séismiques signalées dans la région de Bologne en avril et mai 1929, cinq ont été enregistrées à Uccle et à De Bilt, savoir : les 10, 19, 20 et 29 avril et le 11 mai. La similitude extraordinaire que présentent les

enregistrements des pendules Galitzine pour les deux premières secousses et les trois dernières et cela sur toutes les composantes, permet d'affirmer que la secousse du 19 avril, $4^h\,15^m$ a été la répétition de celle du 10 avril, $5^h\,43^m$, et que les séismes des 29 avril, $18^h\,36^m$ et 11 mai, $19^h\,23^m$ constituent également des répétitions de celui du 20 avril, $1^h\,10^m$.

D'autre part, ces enregistrements fournissent une bonne détermination de la vitesse de propagation d'une onde de Rayleigh de 13^s de période. En effet, toutes ces inscriptions ne montrent qu'un seul et même maximum dont les deux moments aux deux stations sont données ci-dessous :

Date.	Compos.	Uccle.	De Bilt.	Diff.
10 avril . . .	V		$5^h\,49^m\,32^s$	
	N-S	$5^h\,48^m\,47^s$		45^s
	E-W	49	32	43
19 avril . . .	V		4 21 40	
	N.-S	4 20 55	40	45
	E-W	56	40	44
20 avril . . .	V		1 16 6	
	N-S	1 15 21	6	45
	E-W	22	6	44
29 avril . . .	V		18 42 13	
	N-S	18 41 29	12	43
	E-W	30	12	42
11 mai . . .	V		19 28 58	
	N-S	19 28 14	58	44
	E-W	14	58	44
			Moyenne	44^s

La différence des distances épicentrales étant de 88 kms, la vitesse de propagation de cette onde entre Uccle et de Bilt a été de 2,0 kms par seconde.

Mlle **Lehmann** présente deux communications : « On Time-Curves » et « The earthquake of 22. III. 1928 », résumées ci-dessous par l'auteur.

ÉTUDE DES HODOGRAPHES

par I. LEHMANN.

Résumé.

« Les grandes difficultés que nous rencontrons en étudiant les hodographes viennent de ce qu'on demande une détermination précise de l'épicentre, et nous pouvons seulement y arriver quand nous avons à disposition un assez grand nombre d'observations de stations rapprochées.

« A l'aide des stations éloignées nous ne pouvons pas obtenir une exactitude satisfaisante, ce qui est dû en grande partie à la circonstance que les stations ne sont pas réparties uniformément sur toute la surface de la terre, mais se trouvent groupées sur un terrain restreint.

« On peut pourtant montrer que justement ces groupes de stations peuvent avoir une importance particulière pour l'étude des hodographes. Quand on a à sa disposition des observations d'un groupe de stations, on peut arriver à déterminer l'inclinaison de l'hodographe d'une phase pour les distances du groupe sans être en mesure de déterminer l'épicentre avec grande exactitude. C'est à l'aide de l'inclinaison qu'on peut identifier la phase.

« Dans les mémoires : « P' as read from the records of the earthquake of June 16th 1929[1] », et « The Earthquake of 22. III, 1928[2] », il a été montré comment les enregistrements des stations européennes peuvent servir à l'identification des phases et à la détermination de leurs inclinaisons.

« Des études de ce genre et toute étude détaillée relative aux hodographes doivent être faites à l'aide des diagrammes eux-mêmes. Il faut comparer directement les diagrammes des stations rapprochées pour que les traits caractéristiques apparais-

1. Gerlands Beiträge z. Geophysik, 24, 1930.
2. Gerlands Beiträge z. Geophysik, 2, 1930.

sent et de sorte qu'il soit possible de reconnaître une même phase dans tous les diagrammes.

« Ce serait sans doute très utile pour les études séismologiques si l'on pouvait rassembler dans des stations centrales des enregistrements des grands tremblements de terre qui peuvent servir utilement à des études spéciales, de sorte qu'ils soient facilement accessibles. L'étude des enregistrements n'a guère atteint un aussi grand perfectionnement que le développement instrumental le permet et une collaboration internationale devait créer de meilleures conditions pour ce travail. »

Mlle **Lehmann** distribue la brochure « P' as read from the records of the earthquake of June 16th 1929 » (Reprinted from Gerlands Beiträge zur Geophysik, Vol. 26, 1930, pp. 402-412).

M. **Oddone** la félicite vivement pour ses communications.

Nous signalons aux lecteurs que la communication : « The earthquake of 22. III.1928 » vient d'être publiée, en anglais, dans « Gerlands Beiträge zur Geophysik », Vol. 28(1930), pp. 151-164, où ils la trouveront in-extenso. L'autre communication, « On Time-Curves », paraîtra dans les Travaux Scientifiques.

M, **Inglada Ors** fait remarquer que pour arriver à une détermination précise de l'épicentre, il faut toujours commencer, autant que possible, par calculer la distance épicentrale et passer à l'étude et au tracé des hodographes. Lorsqu'il y a des données macroséismiques, une fois les perturbations de caractère local éliminées, on pourra déterminer l'épicentre. S'il y a des stations rapprochées (d'une distance inférieure à 1.000 km.) on peut faire une détermination exacte à 5 ou 6 kilomètres près, ainsi qu'il l'a fait pour quelques séismes espagnols ; mais il faut que le chercheur étudie lui-même tous les séismogrammes, reproduits et agrandis par la photographie. On peut alors identifier les impulsions et éviter de nombreuses erreurs dues à une interprétation erronée des phases ou au fonctionnement même des appareils, qui n'ont pas tous la même sensibilité.

M. **Rothé** demande la permission d'insister sur cette idée

qu'à chaque tremblement de terre correspond son hodographe. C'est un fait sur lequel tout le monde est d'accord et qui justifie la nécessité d'études particulières sur les tremblements de terre, mais cela n'empêche pas qu'il faut considérer un *hodographe moyen* pour les dépouillements effectués dans les observatoires. Les études macroséismiques et microséismiques ne sont pas toujours concordantes ; cela tient à ce que l'hypocentre est plus ou moins profond, et que la surface pléistoséiste dépend de la nature du sol et de l'épicentre théorique. Il ne faut donc pas s'étonner que quelquefois l'épicentre déterminé par les observatoires diffère du foyer de plus grande destruction. Ces différences ne sont d'ailleurs jamais trop grandes.

M. **Rothé** ajoute que l'écorce terrestre est hétérogène et qu'on ne peut affirmer qu'il n'y ait pas aussi une hétérogénéité à l'intérieur du globe, comme le montrent les trajets des rayons séismiques provenant d'azimuts différents, mais il est probable que le noyau central est beaucoup moins hétérogène que le reste du globe, ce qui permet d'effectuer des travaux intéressants et concordants, ainsi qu'on peut le voir par celui qu'a présenté Mlle Lehmann.

Le **Secrétaire général** quitte la séance pour se rendre à la Commission des finances. M. Lacoste le remplace comme Secrétaire.

Mlle **Lehmann**, MM. **Somville** et **Inglada** échangent des idées au sujet des communications précédentes, en particulier sur la manière de distinguer les phases correspondant aux réfractions dans le noyau.

La séance est levée à 12 h. 10.

SÉANCE DE LA COMMISSION D'ÉTUDES

Mardi 19 août, à 9 h. 30.

La séance s'ouvre sous la présidence de M. Oddone.

Le **Secrétaire** de la Commission commence par rappeler les décisions prises à Prague au sujet de la création de cette Commission et de ses attributions. A la suite de la circulaire qu'il a envoyée aux membres en octobre 1928, il a reçu un certain nombre de réponses. Il estime qu'il serait difficile de donner lecture complète des travaux qui lui ont été remis, et propose de les publier au moins en partie dans les comptes rendus.

D'ailleurs, les idées exprimées dans ces mémoires sont des idées personnelles des différents auteurs. Par exemple, en ce qui concerne la France, des objections ont été faites aux propositions de M. Labrouste par les séismologues de Strasbourg. Il semble que la meilleure méthode de travail consisterait à poser à Stockholm un certain nombre de propositions qui pourraient ensuite être examinées à loisir par les différents membres de la Commission ; de cette manière la prochaine conférence pourrait aboutir à des décisions plus rapidement et en connaissance de cause.

Avant que la discussion s'ouvre sur le code télégraphique, le Secrétaire expose qu'au commencement de l'année dernière a été organisé par le United States Coast and Geodetic Survey le service américain des radiotélégrammes séismiques, « Séismo Arlington » (Voir à l'annexe VI la circulaire du Bureau Central en date d'avril 1929, donnant les détails de l'organisation et du fonctionnement de ce service). M. Rothé a demandé au Général Delcambre, directeur de l'Office National Météorologique français, de lui envoyer chaque semaine le texte des « Séismo » américains reçus par la Tour Eiffel. Ces relevés

hebdomadaires, comparés à ceux qu'envoie régulièrement de Washington M. Patton, constituent des feuilles de contrôle qui permettront de se rendre compte de la manière dont fonctionne la nouvelle organisation.

1re Question : *Substitution des lettres aux chiffres dans les télégrammes.*

Cette substitution est une proposition personnelle de M. Labrouste qui, quel que soit son intérêt, n'a pas reçu l'assentiment général. M. Rempp, Professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg, sous-directeur du Service Météorologique d'Alsace et de Lorraine, a fait les observations suivantes : 1° Dans le cas de transmission des dépêches par T. S. F., il est bien plus malaisé, pour des personnes peu exercées, de recevoir au son des groupes de lettres que des groupes de chiffres; 2° Il est encore plus difficile de prendre une dépêche où alternent des chiffres et des lettres, surtout si la dépêche n'est pas rédigée suivant un ordre invariable. « Je réussis rarement à prendre intégralement le « Séismo Strasbourg » quand il contient des indications sur un tremblement de terre, bien que cette dépêche soit « donnée » très lentement, tandis que je prends sans difficulté les « Météo France » et « Météo Europe. »

M. Heck confirme que dans tous les services qui envoient des télégrammes on préfère les chiffres aux lettres.

Le Président met la question aux voix.

Aucun suffrage ne s'étant prononcé en faveur des lettres, la Commission adopte les chiffres de façon unanime.

2e Question : *Modification à la teneur des télégrammes.*

Le Secrétaire fait l'historique de la question. Au moment où le Bureau Central établissait l'organisation télégraphique, M. de Quervain de son côté proposait un code pour les correspondances de la station de Zurich. Il désirait tout spécialement échan-

ger des données sur les phases $\overline{P}$ et $\overline{S}$ de Mohorovicic. Le Bureau Central a cherché à uniformiser le code, mais il semble bien aujourd'hui qu'il faudrait établir un nouvel accord entre les nations, car on échange rarement des dépêches sur les $\overline{P}$, tandis que pour les tremblements éloignés les nouvelles phases interviennent souvent. Il y aurait donc lieu d'examiner quelles suppressions pouraient être faites à l'ancien code, et quelles additions si les gouvernements y consentent.

M. Heck appuie cette manière de voir et fait remarquer que très souvent on a des P', des PR_1, etc., qui pour les grandes distances se substituent aux P pour l'interprétation et ne correspondent plus aux S P généralement utilisés [1].

1. N. D. L. R. — Nous croyons bon de faire connaître aux congressistes, à l'appui de la discussion ci-dessus, la communication suivante qui était jointe à un des relevés hebdomadaires envoyés par M. Patton :

Georgetown.....	P'	21-22-22	*i*PS	21-33-14
Honolulu.....	*e*PR_1	21-21-45	*e*PS	21-31-00

Seismo Georgetown 02002 52122 22652 13000
Honolulu 02312 62121 45555 11590
Epicenter 21287 *Origin* 210325

This message wat not sent as it is apparent that the code is not arranged for transmission of data such as the above. It is suggested that it might be well to develop the code in such a way as to make it possible to send the above information.

D'autre part, le « U. S. Coast and Geodetic Survey » a fait connaître la décision suivante (note jointe au *Bulletin séimologique* pour avril 1930) :

« *Special note.* — Beginning with April, 1930, the following practices have been adopted : 1) To facilitate typing, PR_1, SR_1, $\overline{S_cP_cP}$, $\overline{S_cP_cS}$, and $\overline{S_cP_cP_cS}$ will be written PP, SS, SKP, SKKS; 2) If an activity is recorded on both components no subscript will be written after the phase, and it will be understood that if there is a slight difference in time of emergence on the two components only the earlier time will be given; this will not apply to impulses differing by more than 3 seconds nor usually to surface waves differing by more than 2 minutes for records of distant shocks; 3) When an activity is recorded on only one component the proper subscript will be written after the phase... »

3e Question : *Groupes de contrôle.*

M. **Rothé** rappelle la proposition transmise à Prague au nom de M. Bois, introduisant des groupes de vérification. (Voir comptes rendus de la conférence de Prague, annexe III, p. 77*.)

M. **Heck** approuve le principe des groupes de vérification ; ils sont employés par M. Simpson et M. Macelwane les utilise également, mais d'après un principe un peu différent. M. Heck ajoute qu'on peut alors s'apercevoir qu'il y a une faute, mais on ne peut déterminer dans quel groupe elle se trouve.

M. **Malcelwane** déclare se rallier à la proposition faite.

4e Question : *Modifications à la clef du code.*

M. **Rothé** propose d'aborder la discussion de la clef du code. Il pense qu'il faudrait deux clefs : une pour les tremblements lointains, une pour les tremblements rapprochés.

M. **Somville** propose de supprimer dans le code toutes les indications relatives à l'azimut, qui ne peuvent pas servir au Bureau Central pour la détermination des épicentres.

Le **P. Macelwane** fait remarquer que les données d'une seule station ne présenteraient pas grand intérêt si on n'avait pas aussi le moyen de déterminer l'épicentre.

En présence de la diversité des opinions émises, le Président est d'avis qu'il y aurait lieu de former une seconde commission comprenant notamment MM. Heck, Labrouste, Lacoste, et tous ceux qui s'intéressent spécialement à la question du code. Les propositions relatives au code télégraphique et les diverses opinions pourraient être réunies par M. Heck, qui prendrait la présidence de cette commission. Étant donné le programme chargé du Congrès, elle se réunira aussitôt qu'elle le pourra.

On trouvera ci-dessous les propositions qui ont été faites

d'un commun accord par MM. Labrouste et Lacoste pour servir de bases à la discussion, Les observations et les propositions auxquelles ce projet donnera lieu devront être transmises à M. Heck.

CODE TÉLÉGRAPHIQUE

Proposition Labrouste et Lacoste.

On propose, pour l'échange des telégrammes, l'emploi de 5 groupes de 5 chiffres représentés symboliquement de la manière suivante :

$$JJ\varphi\varphi\alpha \quad \alpha HHMM \quad SSDDD \quad X_1X_2X_3X_4X_5 \quad Y_1Y_2Y_3Y_4Y_5$$

Pour former ces groupes, 1° on a supprimé l'indication de l'azimut; 2° on a supprimé l'indication de la distance, — indications qui figuraient dans l'ancien code.

En revanche, 1° on a remplacé les 2 chiffres (devenus disponibles par la suppression de l'azimut) par l'indication des 2 phases choisies ayant servi à déterminer la différence des temps d'arrivée DDD (voir la clef plus loin); 2° on a ajouté les 2 groupes de contrôle $X_1X_2X_3X_4X_5$ $Y_1Y_2Y_3Y_4Y_5$ proposés à Strasbourg par M. Bois.

Ainsi donc, on a :

JJ = date du séisme.
$\varphi\varphi$ = phase choisie pour déterminer la distance.
$\alpha\alpha$ = netteté des phases d'après les conventions déjà en usage et qui subsisteront.
HHMMSS = heure d'arrivée à la 1re phase.
DDD = différence des temps d'arrivée à chaque station des deux phases choisies.
$X_1X_2X_3X_4X_5$, $Y_1Y_2Y_3Y_4Y_5$ = groupes de contrôle.

Clef :

On fera, par exemple, correspondre

$\varphi\varphi = 00$	à	$\overline{P}$	et	P
01		$\overline{P}$		$\overline{S}$
02		P		$\overline{S}$
03		P		$R_s\overline{S}$
04		P		$R_{s2}\overline{S}$
05		P		S
06		P		PS
07		P'		PS
08		P'		PR_1
09		P'		PR_2
10		P'		$\overline{S_c P_c S}$

Cette liste pourra être complétée suivant les nécessités puisqu'on dispose, pour indiquer la nature des phases, de 100 valeurs, de 00 à 99 inclusivement.

Discussion sur les courbes de propagation.

M. Labrouste a publié un rapport sur cette question.

M. Rothé pense qu'il serait très important de publier des tables afin de les mettre entre les mains des commençants. Ce serait une sorte de *vade-mecum* pour permettre aux nouveaux observatoires de procéder au dépouillement des séismographes.

M. le colonel Inglada trouve que ce n'est pas encore le moment de procéder à une publication. Chaque séisme ayant son hodographe, ce n'est qu'après un très grand nombre de dépouillements qu'on pourrait choisir l'hodographe moyen.

M. Rizzo s'élève contre l'emploi du mot *hodographe* qui est contesté à juste titre par les mathématiciens, le mot *hodogragraphe* s'appliquant en géométrie à tout autre chose. On pourrait dire « hodochrones » ou simplement « courbes de propagation ».

M. Rothé est d'avis que le mot « courbes de propagation »

déjà fréquemment employé convient bien, et qu'en effet le mot *hodographe* prête à des confusions. Il n'a pas voulu dire tout à l'heure que la Section publierait des tables définitives; il est bien certain que l'on continuerait encore à rechercher plus de précision, mais pour lui, en tant que Directeur du Bureau Central, habitué à voir les difficultés que rencontrent les stagiaires, il envisage le côté pratique de la question et aimerait pouvoir promettre aux jeunes séismologues une sorte de manuel qui leur faciliterait le travail au moins dans les premiers temps. Cela leur éviterait de chercher dans les mémoires les diverses tables qui peuvent être utilisées. Il pense d'ailleurs qu'on pourrait procéder tout simplement à la réédition aux frais de la Section de telles ou telles tables, celles que l'on voudra, publication qui aurait un caractère tout provisoire.

Mlle **Lehmann** dit qu'il y a toutes les tables importantes dans toutes les bibliothèques où les séismologues peuvent les trouver.

M. **Rothé** insiste sur la nécessité d'une nouvelle publication, et fait remarquer que dans les stations nouvelles où n'existent pas de bibliothèques, on n'a pas les ouvrages anciens à sa disposition; il est même difficile de les trouver et de les acheter. Certains bulletins de l'International Seismological Summary sont introuvables; il en est de même de beaucoup d'autres documents indispensables pour les études.

M. **Eginitis** est tout à fait d'accord avec le Secrétaire; il trouve que cette publication serait très utile pour tous.

M. **Oddone** est d'avis que la publication s'impose.

M. **Inglada** pense qu'on pourrait faire un choix des tables usuelles et publier une petite brochure où l'on recopierait les plus importantes; elle serait très utile, mais il croit que pour la détermination des épicentres il faudrait utiliser, s'il y en a, les données des informations macroséismiques des stations proches : déterminer un épicentre américain par les données de l'Europe manquerait de précision.

M. **Labrouste** fait remarquer qu'on peut considérer le problème inverse : les études macroséismiques des stations voisines permettent de vérifier les courbes de propagation.

M. **Eginitis** insiste encore sur la nécessité de la publication.

M. **Rothé** rappelle que plusieurs nations l'ont demandée afin de faciliter la création de nouvelles stations.

M. **Macelwane** propose de revoir ses propres tables dont le Bureau Central pourrait faire une impression. Elles pourraient d'ailleurs être étendues à toutes les distances.

M. **Rothé**, conformément à ce qu'il a dit précédemment, accepterait volontiers cette solution, tout en la considérant, ainsi qu'il l'a dit, comme provisoire.

M. **Eginitis** rappelle que dans son rapport sur les travaux de l'Observatoire d'Athènes il a demandé que le Bureau Central publiât un fascicule comprenant, outre les coordonnées des stations séismologiques avec une carte géographique, des tables de propagation (tables d'hodographes) devant être utilisées par toutes les stations pour la rédaction des bulletins, des tables auxiliaires pour les divers calculs séismologiques, et les méthodes de calcul adoptées dans la séismométrie.

M. **Labrouste** reprend la lecture de son rapport qui est d'ailleurs en parfait accord avec les conclusions de la discussion précédente. Ce rapport sera publié dans les procès-verbaux.

Discussion sur le code.

En ce qui concerne les notations, M. **Labrouste** dit qu'il serait intéressant de les harmoniser, mais on arriverait à des solutions complexes.

M. **Rothé** estime qu'il est impossible de discuter utilement dans les conditions présentes. Lorsque le travail de M. Labrouste sera imprimé, chacun aura le loisir de réfléchir. Chaque comité national pourra entrer en relations avec la commisison, et de cette manière, au bout de trois ou quatre ans, à la prochaine réunion, des décisions longtemps mûries à l'avance pourront intervenir.

La Section se rallie à l'unanimité à cette proposition.

M. **Eginitis**, Directeur de l'Observatoire d'Athènes, dit qu'outre les renseignements envoyés actuellement par les dépêches,

il faudrait indiquer la localité où le tremblement de terre a été ressenti avec la plus grande intensité ainsi que le degré de cette intensité, surtout lorsque la détermination de l'azimut n'a pas encore été faite. Pour les pays situés au sud et à l'ouest de la station, il y aurait lieu d'ajouter le chiffre 50 aux nombres qui indiquent des différences de longitude et latitude de l'épicentre de la station. De plus, la dépêche séismique pour les stations européennes pourrait suivre la dépêche météorologique.

M. **Rothé** dit que les propositions de M. Eginitis sont d'autant plus réalisables que, d'après les déclarations des diverses nations, les gouvernements sont favorables à l'extension des communications télégraphiques par fil ou sans fil. Il indique qu'en France de grands sacrifices sont faits pour les radio-télégrammes qui coûtent fort cher. Si l'on additionne toutes les dépenses occasionnées par le « Séismo » on arrive à une somme très importante.

La séance de la Commission d'Études est levée à 11 h. 30, et se continue par une séance ordinaire de la Section.

QUATRIÈME SÉANCE

Mardi 19 août, à 11 h. 30.

La séance s'ouvre sous la présidence de M. Oddone.

Le Président donne la parole à M. le colonel Machado, qui communique une importante étude avec cartes à l'appui sur le tremblement de terre du 1er novembre 1755 dans le district de Lisbonne, au nom de M. Pereira de Souza : « O Terremoto do 1° de novembro de 1755 em Portugal e um estudio demográfico. »

M. **Rothé** demande la permission de féliciter M. Pereira de Souza de ce magnifique travail et demande au délégué, à titre d'ancien ministre, de bien vouloir défendre les intérêts des stations séismiques portugaises, en particulier de celle des Açores où il importerait d'avoir une station de premier ordre.

M. **le colonel Machado** promet de faire tous ses efforts pour donner satisfaction à la Section.

M. **Éginitis** présente un travail de M. Critikos : « Sur les causes des mouvements microséismiques réguliers du sol d'une période de 4s à 8s à Athènes. » (Voir *Travaux Scientifiques*, fasc. 7.)

M. **Éginitis** rappelle à ce sujet qu'un travail a eté présenté à la Section de volcanologie par M. C. A. Kténas, sur les travaux volcanologiques du Laboratoire de Pétrologie de l'Université d'Athènes.

Le **P. Rodés**, directeur de l'Observatoire del Ebro (Tortosa), fait une communication sur l'influence du soleil sur les tremblements de terre. (Cette communication sera publiée dans le prochain fascicule des *Travaux Scientifiques*.)

M. Oddone signale le grand intérêt de cette communication, puisqu'elle fait apparaître l'influence du soleil sur les tremblements de terre.

Le **P. Macelwane** présente une importante communication sur les longues ondes. Ci-dessous un résumé rédigé par l'auteur :

« In the seismographic records of the earthquake of June 26, 1924, in the South Pacific Ocean, there have been observed surface waves with a velocity of 4.51 km/sec and an enormously long but rapidly decreasing period, beginning at Wellington with a period of 18 minutes, which decreased to 9 minutes, 3 minutes, and finally, after circling the earth, to a period of a little more than one minute. This wave was studied by Father W. C. Repetti, and as far as he could determine it had no vertical component. He called it X_1, X_2 etc.

« On the same records there is observed a surface wave with a period of three minutes and with the great velocity of 7.5 km/sec. It could be followed with gradually decreasing period to a distance of 912°. The writer has called it U_1, U_2, etc.

«Directly south of St-Louis there has occurred a series of earthquakes which were therefore automatically resolved by the three components of the Galitzin-Wilip seismograph into vectors parallel and perpendicular to the direction of propagation. In only two cases out of seven were the long waves pure shearwaves without an N or Z component. In the surface waves of the M group all three components were nearly equal. »

(Le texte *in extenso* de cette communication sera publié dans les *Travaux Scientifiques.*)

Le **P. Macelwane** parle ensuite de l'installation des appareils Wood-Anderson et de leur fonctionnement (voir *Travaux Scientifiques*, fasc. 7). Il fait circuler de très belles photographies.

M. **Rothé** demande au P. Macelwane si l'appareil Anderson-Wood a été placé sur une plate-forme d'essais afin d'en comparer les résultats avec ceux des séismographes existants.

Le **P. Macelwane** ne sait pas si cet essai a été effectué.

M. **Rothé** demande quelle est la nature du fil utilisé dans cet appareil.

Le **P. Macelwane** répond que le fil est en tungstène.

M. **Lacoste** présente une communication sur le rôle des amortisseurs dans les séismographes. (Voir *Travaux Scientifiques*, fasc. 6, p. 28.)

La séance est levée à 13 h. 10.

SÉANCE COMMUNE

avec la Section de Géodésie et la Section de Magnétisme terrestre et Électricité.

Jeudi 21 août, à 9 h. 30.

M. **Rothé**, Secrétaire de la Section de Séismologie, présente une communication : « Exposé des motifs pour la présentation d'un vœu sur la création d'un atlas géophysique ». Cette communication est résumée ci-après :

« Le rôle des assemblées générales de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale ne consiste pas seulement dans la présentation de communications scientifiques particulières, mais bien plus encore dans l'exposé de questions plus générales concernant l'organisation même du travail dans les divers pays.

« Depuis quelques années les applications de la géophysique se sont considérablement développées, les méthodes géophysiques de prospection du sous-sol se sont répandues, et dans beaucoup de pays des sociétés industrielles se sont formées pour la découverte des richesses du sol.

« Ce n'est pas du côté industriel de cette question qu'il appartient à l'Union de se préoccuper, mais j'estime au contraire qu'il est dans ses attributions de coordonner le travail scientifique de la prospection. Celle-ci présente autant d'importance au point de vue purement scientifique qu'au point de vue industriel. Je suis d'avis en effet que les progrès futurs de la géologie sont intimement liés à ceux de la géophysique appliquée. C'est seulement par les méthodes de celle-ci que l'on peut espérer parvenir à la connaissance des couches cachées et continuer les études « là où le marteau du géologue ne peut plus atteindre ».

dre ». Mais pour faciliter les progrès de cette science nouvelle, il importe d'en concentrer les résultats aujourd'hui trop épars. Il importe de rassembler les renseignements acquis sur chaque genre d'anomalie tectonique; par exemple, après la prospection d'une faille ou d'un dôme de sel dûment reconnu, il serait bon de mettre à côté de la coupe géologique, en tableaux et en graphiques, les résultats des mesures faites par les diverses méthodes magnétique, électrique, gravimétrique, etc...; il faudrait dresser la carte montrant au simple coup d'œil les variations du champ de la conductibilité, de la gravité, pour chacun des types d'anomalies. Il faudrait en somme « dresser un atlas « physique, comme il existe des cartes géologiques ».

« Ce travail me semble être le point de départ de toute œuvre scientifique de prospection qui doit conduire du connu à l'inconnu. Si on me pardonne l'expression, on a jusqu'à présent « mis la charrue avant les bœufs », on a voulu demander aux méthodes nouvelles plus qu'elles ne pouvaient tenir, on a voulu en tirer des découvertes, des faits nouveaux, alors que la vérification des principaux accidents géologiques existants et bien connus n'est pas encore accomplie. Et pourtant cette méthode d'analyse, sans doute lente et pénible, je le reconnais, est la seule qui offre le caractère de certitude scientifique que nous devons nous efforcer de maintenir.

« Quel est l'organisme qui pourrait procéder à la concentration de tous les renseignements nécessaires? Il semble qu'une commission des diverses Sections intéressées de l'Union Géodésique et Géophysique serait particulièrement qualifiée.

« Je sais bien que quelques personnes me taxeront d'utopie et feront valoir que celles d'entre elles qui consentent à des sacrifices parfois très lourds pour arracher à la terre ses secrets sont en droit de conserver jalousement la propriété de leurs résultats.

« Je répondrai à cette objection qu'en laissant pour un instant de côté les individus ou les collectivités industrielles, il serait possible de s'adresser *d'abord* aux gouvernements; plusieurs d'entre eux ont fait exécuter d'importantes prospections dont les résultats pourraient, dans l'intérêt commun, être por-

tés à la connaissance de leurs pays et même de notre Union Internationale. Quant aux particuliers, si j'admets volontiers que la divulgation immédiate pourrait nuire à des intérêts sans doute respectables, je ferai remarquer qu'il n'en est plus ainsi au bout de quelque temps, lorsque les sondages étant effectués la géologie de la contrée devient le bien de tous. Est-il besoin d'ajouter que les autorisations d'exploitations minières sont délivrées, au moins dans quelques nations, par les services nationaux des Mines qui doivent être mis au courant, lors de la délivrance du permis d'exploitation, des résultats détaillés des prospections ?

« Dans l'intérêt du progrès scientifique, j'ai l'honneur de déposer au bureau de nos Sections communes le texte d'un vœu tendant à inviter les divers gouvernements et organisations industrielles à communiquer à l'Union, après toute grande prospection, les résultats obtenus conjointement avec les coupes géologiques, dans le but d'accomplir cette œuvre scientifique que je viens d'esquisser, la constitution d'un atlas géophysique, aussi utile à la science pure qu'aux applications industrielles. »

(Applaudissements ; approbation unanime.)

Personne ne demandant la parole, **M. le Président** met aux voix le texte du vœu suivant qui devra être approuvé par l'Assemblée générale :

« L'Assemblée générale de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale émet le vœu que les gouvernements et les sociétés intéressées veuillent bien, après les campagnes importantes de prospection, communiquer à une commission de l'Union les résultats des sondages et des cartes résumant la campagne. De cette manière pourra être constitué une sorte d'atlas géophysique, complément des cartes géologiques et destiné à faciliter les études ultérieures des prospecteurs en leur permettant de rapporter leurs interprétations à des types divers et réels bien connus d'accidents tectoniques. »

Ce vœu est adopté à l'unanimité.

M. **Inglada** dit que cette proposition a une grande importance, qu'en Espagne on est déjà entré dans cette voie en publiant les résultats des campagnes de prospection exécutées pour le compte du gouvernement. Cette publication est faite dans le but de concourir aux progrès généraux de la science géophysique autant que pour le développement de la prospection elle-même.

Pour les différentes communications, voir le *Bulletin* de la Section de Géodésie qui publiera le compte rendu détaillé de cette séance.

CINQUIÈME SÉANCE

Jeudi 21 août, à 11 h. 45.

La séance s'ouvre sous la présidence de M. **Oddone.**

La parole est à M. **Galbis.**

« La question des catalogues séismiques a été posée et discutée dans presque toutes les assemblées séismologiques, aussi bien de l'ancienne association que de notre union.

« Le développement des observations d'une part, le défaut d'argent de l'autre, ont eu pour résultat que le Bureau Central n'a pu assumer la tâche de publier ces catalogues.

« Heureusement, un grand nombre de nations se préoccupent de cette question et ont établi ou établissent des catalogues plus ou moins détaillés relatifs à leurs territoires et aux régions qui les intéressent. Ces travaux sont en eux-mêmes d'une très grande utilité, mais leur valeur sera beaucoup accrue si, en vertu d'une entente internationale, ils sont tous conçus sur le même plan.

« Nous nous proposons en Espagne de faire paraître tous les trois ans un volume dans lequel seront publiées toutes les données instrumentales ou non, de même que les études sur les séismes survenus dans la période en cours ; en outre, ce volume comprendra les données non encore publiées et trouvées dans les archives concernant les séismes anciens, et les rectifications de tout ce qui a paru dans les publications antérieures. Le premier volume paraîtra à la fin de cette année. »

M. Oddone présente un dispositif expérimental qui reproduit les particularités observées dans l'enregistrement d'un pendule atteint par les ondes explosives et montre que dans les explosions il y a deux impulsions consécutives.

M. Sineriz dit qu'il a observé le même phénomène au cours de ses expériences de prospections par explosions et présente des séismogrammes à l'appui de ses dires.

(Le travail de M. Odonne sera reproduit dans le prochain fascicule de *Travaux scientifiques*.)

M. **Rothé** fait circuler des séismogrammes des derniers tremblements de terre italiens qu'il a fait venir de Strasbourg à l'intention des congressistes. M. Oddone avait affiché dans le vestibule de très belles collections de photographies montrant les destructions et les services de secours.

M. Rothé présente une communication relative au maximum des inscriptions verticales et à la reproduction artificielle de séismogrammes.

M. Inglada demande la permission de revenir sur l'importance des effets des séismes sur les monuments d'après la nature et l'épaisseur des couches souterraines. Il propose de faire la prospection du sous-sol afin de connaître l'épaisseur des couches sédimentaires et de pouvoir indiquer les endroits les plus favorables à la reconstruction des villages ravagés. Il présente un vœu :

« Il serait désirable d'attirer l'attention des gouvernements sur l'importance de la détermination de l'épaisseur des couches superficielles dans le but d'en déduire les endroits les plus favorables pour la reconstruction des villages ravagés par les tremblements de terre. »

Adopté.

La séance est levée à 12 h. 45.

SIXIÈME SÉANCE

Vendredi 22 août, à 9 h. 30.

M. **Oddone**, en ouvrant la séance, prononce l'allocution suivante :

« MESSIEURS,

« A la triste nouvelle de la mort de notre Président, le Professeur H. H. Turner, tous les membres de la Section de Séismologie ont décidé à l'unanimité qu'ils témoigneraient leur profonde douleur par une manifestation solennelle de deuil et de dévotion. Nous sommes réunis ici pour cette tâche.

« Mort le Professeur Turner! Les lèvres tremblent en prononçant ces paroles. Nous qui l'avions connu tout à l'heure bien portant et robuste, qui il n'y a pas trois jours l'avions entendu prononcer son discours inaugural plein de projets et de promesses!

« Mort le Professeur Turner, qu'il nous semble encore voir au banc de la présidence, les joues roses, le sourire sur la bouche, le regard plein de bonté. Triste coïncidence! Nous nous réunissons pour honorer le professeur Wiechert et voilà devant nous le cercueil du professeur Turner! Un souffle du cruel destin a éteint une vie des plus vigoureuses et une intelligence des plus vives.

« La catastrophe s'est produite si imprévue et si rapide qu'elle ne nous trouve nullement préparés aux honneurs que nous voudrions lui rendre et que nous lui rendrons quand nos cœurs seront plus tranquilles.

« Pour l'instant, égarés par ce grand malheur, nous ne pouvons exprimer notre regret immense que par la modeste mais touchante démonstration collective de quarante séismologues,

représentants d'États qui s'inclinent devant sa mémoire. Sont avec nous tous les séismologues du monde; sont avec nous les mânes de Wiechert, de Galitzine, de Gerland, de Watzof, de Chaves, de Klotz et de Grablowitz...

« Collègues de la Section de Séismologie, veuillez vous mettre debout et rester ainsi une minute dans le plus grand recueillement et silence en l'honneur de feu notre illustre Président, le Professeur Turner, mort à sa place de travail. »

Les membres de la Section, auxquels s'étaient joints un certain nombre d'autres congressistes, se lèvent et observent

UNE MINUTE DE SILENCE.

Ci-dessous copie de la lettre de Mme Turner reçue ensuite par M. Oddone :

Sabbathsberg Sjukhus Stockholm, 1930, Aug. 30.

« Dear Prof. Oddone,

« Do please tell the Section of Seismology how truly my daughter and I appreciate their kind words of sympathy. It is a great help at this awful time to feel we are among such friends...

« Yours very sincerely,

« Daisy TURNER. »

Après une interruption, l'assemblée se réunit de nouveau dans la salle des conférences, où M. Rothé prend la parole pour faire une conférence accompagnée de projections sur les travaux d'Émil Wiechert[1].

1. M. Conrad, directeur des Gerlands Beiträge zur Geophysik, ayant demandé à M. Rothé de pouvoir publier cette conférence in extenso dans la revue qu'il dirige, les lecteurs sont renvoyés à cette publication ; il ne sera donné ici que le très court résumé ci-dessous indiquant les principales idées développées. (Voir *G. B. z. Geoph.*, vol. 28, 1930, pp. 390-412.)

Le conférencier rappelle d'abord la vie scientifique de Wiechert, né le 26 décembre 1861, qui fit des travaux importants de physique générale avant de consacrer toute son activité à la géophysique. Arrivé à Gœttingue en 1897, professeur en 1898, il met sur pied l'Institut géophysique sur le Hainberg. M. Rothé montre quel était alors l'état de la séismologie dont il résume l'historique en jetant un regard sur le passé, sur les travaux de Milne, d'Omori, Perrot, Zoellner, Rebeur-Paschwitz, Ehlert. Au mois de septembre 1899, Gerland posait les bases de l'Association Internationale de Séismologie. L'Italie avait créé des instruments à grande masse : Wiechert va en Italie où Vincentini, Pacher, Grablowitz, Palazzo, Agamennone lui font le meilleur accueil, et il crée les beaux instruments horizontal et vertical où se manifeste toute l'originalité de son esprit. La théorie du vertical si utile aux interprétations des compressions et dilatations est rapidement rappelée. L'ambition de Wiechert est d'obtenir une série d'instruments de masse différente et de grandissement allant jusqu'à 2.000.000, valeur qu'il a atteinte quelque temps avant sa mort, tandis que ses élèves comme Mintrop créent les instruments de caractère pratique.

Une œuvre expérimentale comme celle-là aurait suffi à remplir la vie d'un homme, mais M. Rothé s'empresse d'arriver à des travaux plus importants à son sens, à des théories mathématiques et aux intuitions physiques.

Il rappelle le mémoire où le regretté savant discute le fonctionnement des séismographes avec ou sans amortissement, développant les solutions de H. Poincaré et G. Lippmann. Il établit un parallèle entre les manières de Wiechert et de Galitzine d'envisager les équations de propagation. Il montre la profondeur et l'étendue des connaissances de Wiechert par l'exposé de ses idées sur la réflexion et la réfraction des ondes, sur la nature des ondes d'inégale intensité, sur la nature des ondes de couches et les interprétations qu'on en peut tirer.

Wiechert n'avait-il pas devancé les savants modernes par son idée de l'écorce flottant sur le magma?

L'attention est ensuite appelée sur l'importante contribution

apportée par Wiechert à la connaissance de la constitution interne du globe, sur la publication « Ueber Erdbebenwellen » et la création d'un véritable centre d'études d'où rayonnent les Zœppritz, Geiger, Gutenberg.

Le conférencier passe ensuite à la théorie sur l'état physique du noyau terrestre dont la fortune fut si singulière depuis Perrey et Lord Kelvin jusqu'à Gutenberg et Imamura, et il termine par ces mots :

« Messieurs, telle est, bien rapidement esquissée, l'œuvre du grand savant dont nous déplorons la perte. J'ai essayé de montrer tout ce que nous lui devons. J'ai voulu établir aussi ce qu'il devait aux autres. Pour la tâche à laquelle nous nous consacrons, toutes les nations sont imbriquées de telle manière qu'aucune n'est indépendante des autres. C'est ce que les séismologues sont peut-être les premiers à avoir compris. Nos prédécesseurs ont eu la claire vision de l'Union scientifique des peuples. Puisse cette belle idée être développée et grandir ; puisse-t-elle dépasser les frontières de la science elle-même pour le grand bien de l'humanité. »

A l'issue de la conférence, M. Angenheister prend la parole au nom de ses collègues allemands, et dit qu'il est, ainsi que tous ses compatriotes, très touché de la pensée qu'a eue la Section de Séismologie d'honorer le grand savant Wiechert. Il exprime le désir de l'Allemagne de collaborer avec toutes les nations à l'œuvre scientifique générale.

A 11 h. 10, reprise de la séance dans la salle habituelle.

La question des statuts est abordée.

Le **Secrétaire général** rend compte des séances de la Commission des statuts auxquelles il a assisté. Il indique les principaux points actuellement acquis : les anciennes sections formeront des associations ; chacune de ces associations sera appelée à établir elle-même ses propres statuts ; toute latitude lui est laissée à ce sujet, pourvu que les statuts adoptés soient en accord avec ceux de l'Union. D'un autre côté, le nombre des parts de chaque nation, en rapport avec la cotisation des diffé-

rents pays, devra être modifiée ; il est également question de modifier le nombre des voix conférées à chaque délégué. (Voir en annexe le texte des décisions adoptées en assemblée générale.)

La Section discute alors la question de la rééligibilité du Président ; il a été proposé qu'il ne soit pas rééligible. M. Rothé fait remarquer qu'il est, à son avis, fâcheux de se priver obligatoirement d'un Président et de se lier ainsi définitivement pour l'avenir. Si la non-rééligibilité était acquise, on pourrait peut-être établir que le premier Vice-Président succéderait de droit au Président. Ce serait un moyen d'assurer la continuité de l'administration.

Le **Secrétaire** propose d'adresser aux délégués des différentes nations un projet de statuts qui serait préparé par une commission et mis à l'étude ; après discussion, les statuts approuvés seraient adoptés définitivement dans trois ans à la prochaine assemblée.

M. **Macelwane** demande que ce projet soit rédigé en français et en anglais.

M. **Renquist** propose qu'il soit procédé immédiatement à la nomination de la Commission dont il est question.

La Section désigne pour en faire partie, outre le Vice-Président M. Oddone et le Secrétaire général M. Rothé, MM. Heck, Van Dijk, Rizzo. Le Secrétaire propose de leur adjoindre MM. Angenheister, Conrad et Nikiforoff à titre consultatif, jusqu'au moment où leurs pays auront adhéré définitivement à l'Union et où ils deviendront de ce fait membres de plein droit. (Adopté.)

M. **Macelwane** soumet à la Section le vœu suivant :

« La Section séismologique de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale, convaincue qu'un progrès réel serait réalisé principalement par l'étude détaillée de tremblements de terre individuels et de régions séismiques, exprime le vœu :

« 1° Que les séismologues soient encouragés à entreprendre l'étude des inscriptions séismographiques de toutes les stations

dans le cas de tremblements importants, et que des moyens soient trouvés pour subvenir aux frais de telles études ;

« 2° Que les pays ayant sous leur juridiction des régions de caractère séismique favorisent des recherches spéciales sur les conditions géophysiques dans ces régions par des nivellements, des triangulations et des explorations géophysiques précises et détaillées. »

La première partie de ce vœu concerne seulement la Section ; le Président l'ayant mise aux voix, elle est adoptée. La deuxième partie sera, comme il convient, soumise à l'Assemblée générale.

M. **Rothé** fait remarquer que le projet sera aisément exécutable quand les moyens de la Section deviendront suffisants. D'ailleurs, même avec les faibles moyens dont on dispose, le Bureau central a déjà procédé à de telles études. Mlle Dammann, alors assistante à l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg, a publié un travail sur le tremblement de terre du Kan-Sou du 16 décembre 1920. Le Secrétaire propose de consacrer la réserve de 20.000 francs restant disponible (voir compte rendu financier) à subventionner des travaux de ce genre, qui seraient ensuite publiés en premier lieu dans le bulletin de la Section.

M. **Macelwane** insiste sur le fait que les progrès futurs ne pourront être acquis qu'à la suite de travaux précis sur des tremblements de terre particuliers. Il expose que de faibles subventions accordées à des membres de la Section pourraient servir d'amorces à des subventions plus importantes que les gouvernements seraient encouragés à attribuer à certains chercheurs.

Suivant le vœu exprimé par différents membres dans des conversations préliminaires et d'accord avec M. Noerlund, Directeur de l'Institut géodésique de Copenhague et Président du Comité danois, le Secrétaire propose l'attribution immédiate d'une subvention de 5.000 francs à Mlle Lehmann pour l'exécution de travaux dans l'esprit indiqué ci-dessus.

Le Secrétaire ajoute que des subventions de ce genre pourront être accordées à d'autres chercheurs qui depuis nombre

d'années ont travaillé pour le Bureau central séismologique sans demander aucune sorte de subvention ni de rétribution.

M. **Nikiforoff** est prié de donner des renseignements sur l'organisation de la séismologie en Russie; on trouvera à l'annexe le rapport qu'il a présenté. Il distribue une brochure intitulée : « Plan quinquennal des travaux de recherche scientifique de l'Institut séismologique de l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S. (à effectuer du 1er octobre 1929 au 30 septembre 1933). »

M. **Rothé** communique une note du P. Gherzi : « Dilatation ou compression suivant le sens de la première onde sur la composante verticale. » L'auteur croit qu'une analyse plus universelle du sens de la première onde enregistrée par la composante verticale mérite une attention plus grande.

« La distribution géographique des stations où cette première onde fut une dilatation ou une compression, surtout à une distance de l'épicentre supérieure à la profondeur de l'hypocentre, peut rendre compte de la direction des failles de la croûte terrestre.

Cette distribution paraît être due à un phénomène local et non pas au chemin que cette onde longitudinale aurait suivi.

L'auteur depuis plusieurs années a dressé des listes au sujet de séismes ayant eu leur épicentre sur la région à l'est du Japon. Il est sûrement frappant de voir que le sens de la composante verticale à Zi-ka-weï, pour la première onde (*i*P*z*), est presque toujours opposé à celui relaté par les Observatoires d'Europe. Les instruments Galitzine de Irkutsk sont au contraire généralement d'accord avec l'indication du séismographe de Zi-ka-weï.

Cette constatation doit pouvoir se reproduire ailleurs. »

Une deuxième communication du même auteur, sur les microséismes, est également présentée.

« C'est un fait établi qu'à Zi-ka-weï et aussi aux stations séismiques des Indes (cf. les observations faites par le Dr Banerji) par gros temps de mousson et par gros temps cycloniques on

enregistre des microséismes d'aspect différent, facilement différenciés. Cela permet de connaître l'existence d'un cyclone et même d'en suivre toutes les évolutions.

L'explication qui invoque le brisement des vagues ne paraît pas rendre compte de cet aspect différent ni non plus de la période qui se retrouve dans ces deux classes de microséismes. Ce sont les mêmes côtes qui sont ainsi ébranlées et comme ces brisements des vagues correspondent à un ébranlement continu du sous-sol, cet ébranlement par lui-même n'explique pas la période particulière de chacun de ces deux groupes.

A Zi-ka-weï l'auteur a proposé une oscillation verticale du corps du cyclone produisant alternativement des compressions et des dilatations suivant une période qui serait fonction de la hauteur et composition du cyclone lui-même[1].

Cette théorie expliquerait aussi le « pumping » des baromètres relaté depuis de longues années au passage d'un centre cyclonique.

L'hypothèse d'une couche spéciale à quelque 1.500 mètres au-dessous de la surface terrestre et ayant comme période d'onde forcée une période comprise entre 4ˢ et 8ˢ, paraît inutile et ne saurait expliquer les microséismes enregistrés par gros temps de mousson (anticyclonique).

La viscosité des couches ébranlées ne semble pas non plus expliquer pourquoi la période des microséismes est de 4ˢ à 8ˢ (rarement 10ˢ). Elle peut rendre raison de résonances et d'allongement de période; mais non pas du fait universel que la période est comprise entre 4ˢ et 8ˢ et non pas par exemple entre 6ˢ et 12ˢ.

En outre l'aspect en « groupes » de ces microséismes est un point que toute théorie proposée doit expliquer.

Suivant notre hypothèse, ceux-ci sont dus aux variations de l'intensité du cyclone, variations qui causent la houle et les rafales. Les observations faites en mer par temps de typhon sur la période de la houle indiquent des groupes de vagues à inten-

1. L'étendue de la zone ébranlée simultanément peut rendre compte de l'amplitude en μ de ces microséismes.

sité croissante et décroissante et se succédant suivant une période comprise entre 4 et 8 ou 10ˢ.

On serait très reconnaissant de connaître les observations faites à la théorie proposée. »

Dans une suite à cette note le **P. Gherzi** ajoute que, pour les *microséismes en groupes*, il y a des faits que toute théorie doit expliquer :

« Ils ne se montrent que par temps cyclonique sur la région relativement voisine des séismographes (dépressions extratropicales ou typhons).

Ils se montrent aussi bien lorsque le centre de ces cyclones bien développés est sur terre (très rare à Zi-ka-weï car aucune de ces dépressions et typhon ne montre de grande intensité en traversant les terres), par exemple sur la Norvège, ou sur mer par exemple en Extrême-Orient ou dans le golfe du Bengale (typhons).

Par très gros temps et très forte mousson, vent anticyclonique, ils manquent à Zi-ka-weï et aux Indes (cf. Dr. Banerji) de sorte que leur présence sur les feuilles des séismographes aide à notifier la présence d'un cyclone. Par contre, bien entendu, l'absence de ces groupes de micros sert à conclure à l'absence de tout cyclone, malgré les fortes vagues qui frappent les côtes. Ces groupes se succèdent d'une manière irrégulière; ils sont composés d'un nombre irrégulier d'oscillations qui croissent et décroissent régulièrement, en gardant d'habitude la même période moyenne de 5ˢ, malgré la distance plus ou moins grande du cyclone signalé par la carte du temps. Parfois la période dans un même groupe augmente jusqu'à 8ˢ en même temps que l'amplitude de l'oscillation.

L'explication proposée jadis et encore de nos jours qui attribue ces groupes au brisement des vagues ne paraît pas suffire.

Des vagues existent par temps de forte mousson d'hiver (force 8 à 11 échelle de Beaufort); or dans ces cas, pas de groupes enregistrés.

Les coups produits par les vagues doivent déterminer un ébranlement continu des côtes; or les groupes se succèdent d'une manière irrégulière.

Même dans l'hypothèse des battements résultant des chocs continuels, la constance de cette période de quelque 5ˢ retrouvée dans tous les séismographes du monde, en tout pays, reste inexpliquée.

C'est pour cela que nous avons proposé, comme explication, des oscillations du cyclone ou de sa partie la plus importante, avec une période qui dépend de l'état physique du cyclone. »

M. Frank Wenner, du Bureau of Standards de Washington, présente une communication sur l'amortissement des séismomètres qui sera publiée dans le fascicule 7 des *Travaux Scientifiques*. Il distribue une brochure accompagnée de diagrammes, publiée par le Bureau of Standards : « A New seismometer equipped for electromagnetic damping and electromagnetic and optical magnification (theory, general design, and preliminary results). »

Le **P. Macelwane** prend la parole pour faire remarquer que la difficulté des langues, toujours grave, a été rendue plus aiguë au cours de la conférence par la malheureuse disparition de M. Turner, qui avait toujours résumé toutes les propositions ou interventions d'une manière très satisfaisante, en deux langues au moins. Il observe qu'il s'est présenté un grand nombre de cas au cours de la conférence où la présentation d'une proposition dans une seule langue a été fort incommode pour un nombre considérable de personnes.

M. Rothé, en discutant cette question, exprime son appréciation pour les services qu'a rendus Mˡˡᵉ Lehman comme interprète bénévole d'anglais en allemand, ce qui lui a permis de traduire à son tour l'allemand en français. Il est d'accord sur le fait qu'on devra s'occuper activement de cette question des traductions en vue de la réunion prochaine.

Le **P. Macelwane** soulève la question du choix immédiat d'un président de la Section, ceci à cause de la période difficile devant laquelle on se trouve, les Statuts venant à expiration avant la prochaine conférence; il fait des propositions définies.

M. Rothé fait remarquer que la mort de M. Turner est si

récente qu'une action trop précipitée pourrait être mal interprétée. Étant donné que des Vice-Présidents sont en exercice depuis plusieurs années et en raison du fait que les Statuts expirent dans un an et demi et qu'il y aura lieu de renouveler le Bureau en son entier lors de la prochaine assemblée générale, le Secrétaire Général estime qu'il serait opportun de charger le plus ancien des Vice-Présidents de remplir les fonctions de président jusqu'à l'élection du Président à la prochaine conférence.

Cette proposition reçoit l'agrément unanime.

M. **Shaw** appelle l'attention de la Section sur la question de l'avenir de l'International Seismological Summary.

La Section décide que seront publiés à l'International Summary tous les travaux actuellement en préparation, mais sous la réserve qu'au moment de la prochaine conférence tout aura été publié et qu'il ne restera rien en suspens, afin que la nouvelle association puisse alors prendre une décision définitive en toute liberté au sujet du Summary, de son maintien ou de sa transformation.

M. **Oddone** met aux voix cette dernière proposition; la Section l'adopte à l'unanimité.

A midi 5o, ouverture d'une séance commune avec la section de Vulcanologie.

SÉANCE COMMUNE AVEC LA SECTION DE VULCANOLOGIE

Vendredi 22 août, à 12 h. 50.

M. **Malladra** présente une communication de M. Francesco Signore : « Présentation de deux diagrammes séismiques obtenus à l'Observatoire Royal du Vésuve pendant l'éruption du Vésuve de juin 1929. » Le texte de ce mémoire sera publié dans les *Travaux scientifiques*.

A la fin de la séance commune, la Section se réunit de nouveau en séance ordinaire.

REPRISE DE LA SÉANCE

M. **Rothé** signale que certains rapports nationaux lui ont été remis directement et que quelques autres, non encore rédigés, doivent lui parvenir à une date rapprochée. Ils figureront tous dans l'annexe III des procès-verbaux à leur rang alphabétique.

Il annonce alors à la Section qu'à la suite des échanges de vues qui ont eu lieu dans la matinée et les jours précédents, M. Oddone, le plus ancien des Vice-Présidents, veut bien se charger de remplir les fonctions de Président jusqu'à la prochaine conférence.

La séance est levée.

SEPTIÈME SEANCE

Samedi 23 août, 9 h. 30.

Les membres de la Section se réunissent quelques instants avant l'ouverture de la séance de l'Assemblée générale, afin d'échanger des idées sur les statuts. M. Rothé donne connaissance du rapport résumé qu'il a rédigé la veille au soir et qu'il présentera à l'Assemblée générale.

M. Heck demande quel sort a été fait à la proposition de M. Reid : « Has action been taken on the proposal that each country send annually to the Central Bureau at Strasbourg a statement regarding seismicity, so that an annual statement for the entire earth be published? »

M. Rothé est tout à fait disposé à faire cette publication. Un questionnaire sera prochainement envoyé à ce sujet.

M. Rizzo fait connaître le résultat de la conversation qu'il a eue avec M. Hecker relativement à l'emploi des fonds de l'ancienne association : le sujet du travail à publier est laissé au libre choix de ce savant; d'autre part, il est entendu que l'ouvrage portera en note que la publication a été faite au moyen d'une subvention équivalente à la totalité des fonds restants de l'ancienne Association Internationale de Séismologie.

La session est terminée.

RAPPORT RÉSUMÉ SUR LES TRAVAUX DE LA SECTION DE SÉISMOLOGIE

Présenté par le Secrétaire Général à l'Assemblée plénière de clôture, du samedi 23 août.

La Section de séismologie s'est préoccupée avant toutes choses de compléter le réseau des stations d'observations et leur équipement. Elle demande à l'Assemblée générale de bien vouloir approuver les vœux suivants votés à l'unanimité :

« 1° Considérant qu'une station principale en Bulgarie serait très utile pour la détermination des épicentres orientaux, l'Assemblée se permet d'attirer l'attention du gouvernement bulgare sur la nécessité de l'établissement d'une station séismologique de premier ordre dans son pays.

« 2° En raison de la situation géographique particulière du Chili au sud-ouest de l'Amérique du Sud, l'Assemblée émet le vœu qu'une station de premier ordre soit créée au Chili, complétant les données de La Paz (Bolivie).

« 3° L'étude précise des épicentres de l'Océan Atlantique exigeant l'existence de stations proches, l'Assemblée émet le vœu que les îles des Açores soient munies d'une station moderne.

« 4° L'Assemblée émet le vœu que le délégué de la Finlande attire l'attention de son gouvernement sur l'intérêt que présenterait l'organisation définitive du service séismologique dans ce pays, garantissant ainsi une collaboration effective de l'Observatoire d'Helsingfors avec le réseau mondial et la station centrale internationale.

« 5° L'Assemblée émet le vœu que le gouvernement de Yougoslavie mette à la disposition de l'Institut Séismologique un personnel suffisant, permanent et instruit, pour assurer la bonne marche de l'Institut de Belgrade, la régularité des publications et les nombreuses études que comporte la science séismologiques en Yougoslavie et dans la Péninsule Balkanique. »

La séismologie n'a pas encore pu prévoir les tremblements

de terre ou nous en garantir; pourtant la Section a l'attention tournée vers ces questions, comme en témoignent les vœux suivants :

« 1° Celui du Japon : Considérant les résultats des observations faites sur les modifications topographiques dans les régions séismiques avant et après l'énénement, et

Considérant la possibité physique d'une corrélation entre ces phénomènes naturels,

La Section de Séismologie de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale recommande aux gouvernements et organisations des pays séismiques de poursuivre des études systématiques sur les modifications topographiques autant que les circonstances le permettront, en vue d'élucider la nature des phénomènes séismiques et de trouver les moyens d'en mitiger les effets désastreux. *(La délégation japonaise)*.

« 2° Il serait désirable d'attirer l'attention des gouvernements sur l'importance de la détermination de l'épaisseur des couches superficielles dans le but d'en déduire les endroits les plus favorables pour la reconstruction des villages ravagés par les tremblements de terre.

« 3° La Section séismologique de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale, convaincue qu'un progrès réel serait réalisé, principalement par l'étude détaillée des tremblements de terre individuels et de régions séismiques particulières, exprime le vœu :

Que les pays ayant sous leur juridiction des régions de caractère séismique favorisent les recherches spéciales sur les conditions géophysiques dans ces régions par des nivellements, des triangulations et des explorations géophysiques précises et détaillées. »

A ce point de vue de la sécurité, l'historique des tremblements de terre que plusieurs nations ont entrepris présente un puissant intérêt, et il serait désirable que cet historique fût étendu à la terre entière.

La Section a décidé d'ajouter au code télégraphique des groupes de vérification : ce code sera étudié et perfectionné par une commission.

Les communications de caractère scientifique ont été nombreuses ; elles ont porté tant sur la construction des instruments et l'amortissement que sur la théorie des ondes elles-mêmes.

Deux genres d'études se poursuivent en ce moment, les recherches suivent deux voies différentes : celles qui ont trait à la propagation dans le noyau, celles qui se rapportent aux ondes superficielles de périodes diverses.

Des idées neuves ont été données, des hypothèses présentées, conservant à la séismologie, chapitre spécial de la physique, son caractère euristique.

Si les vœux précédents ont montré la liaison que nous désirons maintenir avec les géodésiens, la part prise dans les commissions des marées terrestres ou des raz de marée, les travaux en commun avec la vulcanologie ont mis en évidence le vif désir de la Section de poursuivre entre les diverses associations de l'Union une liaison étroite.

Avec la Section de vulcanologie ont été examinées pour la première fois des inscriptions séismiques obtenues au cours même de l'éruption du Vésuve et des observations sur les explosions successives.

Au cours de ses discussions la Section, à plusieurs reprises, a manifesté sa volonté de poursuivre les publications de monographies de grands tremblements de terre. Trois fascicules de la série B de nos publications leur ont d'ailleurs déjà été consacrées. Elle a aussi exprimé le désir de voir intensifier l'établissement des cartes séismiques entrepris par plusieurs nations et qui apportera sans doute à la géographie physique une contribution appréciée.

Dans une séance commune avec la géodésie et le magnétisme terrestre, la Section a montré qu'elle ne se désintéressait pas de

ce grand mouvement, à la fois théorique et technique, qu'est la prospection du sous-sol

Un vœu a été formulé. Il consiste à demander aux gouvernements et aux Sociétés intéressées de bien vouloir, après les campagnes importantes de prospection, communiquer à une commission de l'Union les résultats des sondages et des cartes résumant la campagne. De cette manière pourra être constitué une sorte d'atlas géophysique, complément des cartes géologiques et destiné à faciliter les études ultérieures des prospecteurs en leur permettant de rapporter leurs interprétations à des types divers et réels bien connus d'accidents tectoniques.

Ainsi sera satisfait le désir des membres de la Section de voir l'Union apporter à cette technique nouvelle une collaboration de caractère nettement scientifique.

Les travaux divers dont il vient d'être question pourront être entrepris par le Bureau Central et divers membres de la Section, grâce à l'augmentation du budget que l'Assemblée générale nous a accordée.

Après consultation des physiciens intéressés et des membres liquidateurs, il a été décidé d'un commun accord de consacrer l'encaisse de l'ancienne Association Séismologique à aider la publication d'un travail actuel de séismologie.

A la suite du grand malheur qui a frappé notre Section, il y aura lieu d'examiner ultérieurement comment pourra être continué ou modifié l'International Summary. Mais à l'unanimité il a été convenu que provisoirement notre organisation ne serait pas modifiée et pendant les quelques mois qui nous séparent de l'apparition des nouveaux statuts, la Section sera encore gérée par le Bureau actuel, le plus ancien des Vice-Présidents faisant fonction de Président.

MESSIEURS,

C'est là un hommage spécial que notre Section a voulu rendre à la mémoire de Herbert Hall Turner, frappé par la mort à son poste de Président.

TRADUCTION

SUMMARY REPORT ON THE WORK OF THE SECTION OF SEISMOLOGY

Before dealing with any other subject, the Section of Seismology directed its attention on the completion of the net of observing stations and their equipment. It asks the General Assembly to approve following resolutions, unanimously adopted :

1° Considering that a principal station in Bulgaria would be very valuable for the determination of oriental epicenters, the Assembly begs leave to draw the attention of the Bulgarian Government on the necessity of establishing a station of the first order in this country.

2° In view of the particular geographical situation of Chili on the SW of South America, the Assembly expresses the wish that a first class station be created in Chili so as to complete the data of La Paz (Bolivia).

3° Near stations being required for the study of the Atlantic Ocean epicenters, the Assembly expresses the wish that the Azores Islands be provided vith a modern station.

4° The Assembly expresses the wish that the delegate for Finland draw his government's attention on the interest which the definitive organization of the seismological service in this country would present, as it would insure an effective cooperation of the Helsingfors Observatory with the world net and with the central international station.

5° The Assembly expresses the wish that the Government of Yougoslavia place at the disposal of the Seismological Institute of Beograd a sufficient, permanent and competent staff, so as to insure the good working of the Institute, the regularity of the publications and the numerous studies entailed by seismological science in Yougoslavia and the Balkan Peninsula.

Seismology has not been able as yet to foresee earthquakes or to preserve us from them; however, the Section has given its attention to these questions, as will be shown by following resolutions :

1° (Presented by Japan) Considering the results of observations made on secular changes of topography in earthquake regions, both before and after the event, and

Considering the physical possibility of a correlation between such natural phenomena :

The Section of Seismology of the International Union of Geodesy and Geophysics recommends

Governments and organizations of earthquake countries to carry out systematic studies on topographical changes as much as circumstances will permit in view of elucidating the nature of earthquake phenomena, and of finding means to mitigate its disastrous effects. (The Japanese delagation.)

2° It would be desirable tho call the attention of the different governments on the importance presented by the determination of the thickness of the superficial layers, in view of finding the most favourable places for the reconstruction of earthquake-devastated villages.

3° The Section of Seismology of the International Geodetic and Geophysical Union, being convinced that a real advance would be realized by the detailed study of individual earthquakes and particular seismic regions, expresses the wish :

that countries having under their jurisdiction regions with a seismic character favour special investigations on the geophysical conditions in these regions by means of levellings, triangulations and precise and detailed geophysical explorations.

From this point of view of security the history of earthquakes undertaken by several nations presents a powerful interest, and it is thought desirable that this history could be extended to the whole world.

The Section has decided to add groups of verification to the

telegraphic code; this code will be studied and perfected by a commission.

A great number of scientific communications have been presented; they were bearing on the construction of instruments and damping, as well as on the theory of waves.

Two kinds of studies are now being pursued, research is following two different ways : some are relative to the propagation in the core, others to the surface waves of different periods.

New ideas have been brought forward, hypotheses presented; they leave to seismology, this special chapter of physics, its euristic character.

The preceding resolutions have shown that we want to remain in connection with the geodesians; the part taken in the Terrestrial Tides and in the Tidal Waves commissions bear witness to the Section's desire to see the different associations of the Union keep in close touch with each other.

With the Section of Vulcanology have been examined for the first time seismic records obtained during the eruption of the Vesuvius, and observations of the successive explosions.

In the course of its discussions, the Section has repeatedly made it clear that it wanted to continue the publication of monographs of great earthquakes. Three numbers of the Series B of our publications have already been dedicated to them. — It has also expressed the opinion that it would be highly desirable to intensify the establishment of seismic maps, which has been undertaken by several countries and will bring without doubt an appreciable contribution to physical geography.

In a mixed sitting with Geodesy and Terrestrial Magnetism, the Section has shown that it did not disinterest itself of that great theoretical and technical movement, the prospection of the sub-soil. A wish has been stated : that governments and interested societies be called to communicate to a commission of the Union, after important investigation campaigns, the results of the drillings and maps recapitulating

the campaign. A sort of geophysical atlas would in this manner be constituted, which would complement the geological maps and render ulterior studies easier, the prospectors being thus able to report their interpretations to different and well known types of tectonic accidents.

This will satisfy the desires of the members of the Section, who wish to see the Union bring to this new technique a really scientific co-operation.

The Bureau Central and different members of the Section will be able to undertake the works which have been here mentioned, thanks to the increased budget granted to us by the General Assembly.

After having conferred with the interested physicians and the liquidating members, it has been decided by mutual understanding that the remaining funds of the old Association Internationale de Séismologie would serve to help to publish an actual seismological work.

The distressing event which has afflicted our section will make it necessary to examine later how the International Seismological Summary can be continued or modified. But the decision has been unanimously reached that our organization should not be modified for the present, and during the few months which will elapse before the apparition of the new statutes the Section will be administered by the present Bureau, the senior vice-president acting as president.

GENTLEMEN,

This is a special homage that it is our section's wish to pay to Herbert Hall Turner, dead at his post of president.

ANNEXES

ANNEXE I

PROJET D'ORDRE DU JOUR

SECTION DE SÉISMOLOGIE DE L'UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE

Quatrième Conférence réunie à Stockholm le 15 août 1930.

Dans le but de préparer l'ordre du jour de la Section de Séismologie, le Secrétaire a adressé aux membres de la Section la circulaire suivante :

« Strasbourg, octobre 1929.

« MONSIEUR ET CHER COLLÈGUE,

« J'ai l'honneur de vous rappeler que le prochain Congrès de l'Union Géodésique et Géophysique internationale aura lieu à Stockholm à partir du 15 août 1930.

« Le Secrétaire de la Section de Séismologie propose de soumettre à l'Assemblée générale de la Section les questions suivantes :

A) **Suite aux décisions prises par la Conférence de Prague.**

1° Attribution de la somme restant à l'actif de l'ancienne Association internationale de Séismologie (voir *Comptes rendus de Prague*, p. 53 et p. 60).

2° Questions renvoyées à la Commission d'Études :

Notation internationale (v. *C. R.* Prague, pp. 80 à 82).
Code télégraphique (v. *C. R.* Prague, pp. 86-87).
Tables d'hodographes (v. *C. R.* Prague, p. 84).
Choix des maximums (v. *C. R.* Prague, p. 85).

B) **Commission des microséismes.**

C) **Nouvelles questions** :

1° Transmission des radio-télégrammes météorologiques **(séismo).**
2° Étude des longues ondes.
3° Étude de l'amortissement des instruments.
4° Étude des vibrations.
5° Méthodes séismiques de prospection. Applications pratiques de la séismologie[1].

« Le Secrétaire de la Section se propose en outre, avec l'approbation du Bureau de la Section, de présenter en mémoire de l'éminent séismologue Wiechert un exposé oral des travaux de ce savant.

« Nos collègues sont priés de nous communiquer les suggestions ou propositions qu'ils voudraient présenter soit au sujet des matières précitées, soit sur tout autre point qu'ils désireraient soumettre à l'Assemblée, soit sur l'ordre de discussion à adopter. A la suite des envois qui nous seront faits, nous soumettrons au Bureau de la Section l'ordre du jour définitif des séances[2].

« Veuillez agréer, Monsieur et cher Collègue, l'expression de mes sentiments très distingués.

« Pour le Bureau :

« *Le Secrétaire général de la Section de Séismologie,*
Directeur du Bureau central,

« E. Rothé. »

En réponse à cette circulaire, le Bureau de la Section a reçu les envois suivants :

1. Des méthodes diverses de prospection ont été mises à l'ordre du jour d'autres Sections.
2. L'ordre du jour sera établi définitivement le 1er mars 1930.

COMITÉ NATIONAL BELGE

1. — Rapport sur l'état de la Séismologie en Belgique et au Congo belge. — Stations et appareils (M. Somville).

2. — Les séismes italiens enregistrés à Uccle (M. Somville).

COMITÉ NATIONAL BRITANNIQUE

SECTION OF SEISMOLOGY OF THE BRITISH GEOPHYSICAL UNION

3. — Proposition relative au budget de la Section (M. Turner).

COMITÉ NATIONAL DANOIS

4. — On the seismic waves which pass through the Earth's central Core (Mlle Lehmann).

5. — Study of time-curves (Mlle Lehmann).

COMITÉ NATIONAL ESPAGNOL

6. — Revisión de los acuerdos de la antigua Asociación Sismológica internacional y de la actuál Seccion de Sismologia de la Union geodésica y geofísica, referente a Catalogos sismicos con el objeto de intensificar y unificar, en lo posible, los esfuerzos que con ese fin realizan todás las naciones. — Révision des accords de l'ancienne Association internationale de Sismologie et de la Section de Séismologie de l'Union géodésique et géophysique internationale, en vue d'intensifier et d'unifier autant que possible les efforts faits par toutes les nations.

7. — Periodicidad diurna y anual de los sismos (R. P. Rodés).

En outre, le Comité espagnol distribuera aux congressistes les brochures énumérées plus loin.

COMITÉ NATIONAL DES ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

SECTION OF SEISMOLOGY OF THE AMERICAN GEOPHYSICAL UNION

8. — The publication of non-instrumental data for the world a whole.

9. — Radio Transmission of Seismic Data (Mr. N. H. Heck).

10. — Study of long waves (James B. Macelwane, S. J.).

11. — Damping of instruments (Mr. F. Wenner).

12. — Papers on seismographs developed in the United States of America (Mr. Macelwane, the Wood Anderson seismometer; Dr. Wenner, seismometer developed at the Bureau of Standards; Commander Heck, instruments developed at the U. S. Coast and Geodetic Survey).

COMITÉ NATIONAL FRANÇAIS

13. — Rapport sur l'état de la séismologie en France (M. Rothé).

14. — Rapport du délégué français à la Commission d'Études (M. Labrouste) :

a) Notation internationale ;
b) Code ;
c) Tables d'hodographes ;
d) Choix des maximums.

15. — Rapport à la Commission des microséismes (M. Lacoste).

16. — Transmission des radio-télégrammes séismologiques (séismo) (M. Rothé).

17. — Étude des longues ondes. — Ondes à grande composante verticale (M. Rothé).

18. — Étude de l'amortissement des instruments (M. Lacoste).

19. — Étude des vibrations des routes et monuments. Géophysique appliquée. — Méthodes séismiques de prospection. Applications pratiques de la séismologie (M. Rothé).

20. — Cartes séismiques.

COMITÉ NATIONAL HELLÉNIQUE

21. — Dépouillement des séismogrammes, notation internationale, échange de dépêches (M. Eginitis).

COMITÉ NATIONAL HOLLANDAIS

22. — Corrections of Batavia time-tables (M. Visser).

COMITÉ NATIONAL ITALIEN

23. — Tracé de cartes séismiques dans les divers pays.

24. — Notation internationale. — Code télégraphique. — Tables d'hodographes. — Choix des maximums.

25. — Étude des longues ondes.

26. — Méthodes séismiques de prospection et applications de la séismologie.

Quatrième Conférence réunie à Stockholm le 15 août 1930.

SECTION DE SÉISMOLOGIE

ORDRE DU JOUR

Administration.

1. Discours d'inauguration du Président.
2. Désignation des Secrétaires des séances et Traducteurs.
3. Rapport moral et compte rendu financier du Secrétaire général, directeur du Bureau central.
4. Proposition de M. le Professeur Turner, Président de la Section, relative au budget.
5. Attribution des fonds restant à l'actif de l'ancienne Association séismologique internationale.
6. Proposition du Directeur du Bureau central relative au Bulletin de la Section; tirages à part.

---

7. Rappel des travaux du Séismologue Wiechert (M. Rothé).

---

8. Rapports sur l'état de la Séismologie dans les divers pays (1, 13).
9. Rapport de la Commission des Microséismes (15).
10. Rapport pour la Commission d'Études (14, 5, 21, 22, 24).

Fréquence et distribution des tremblements de terre.

1. Periodicidad diurna y anual de los sismos. — Périodicité diurne et annuelle des séismes (7).
2. Les séismes italiens enregistrés à Uccle (2).

Propagation des ondes séismiques.

1. On the seismic waves which pass through the Earth's central Core (4).
2. Study of time-curves (5).
3. Study of long Waves (10).
4. Étude des longues ondes. — Ondes à grande composante verticale (17, 25).

Instruments.

1. Papers on Seismographs developed in the United States (12).
2. Damping of Instruments (11).
3. Étude de l'amortissement des instruments (18).

Radio-télégrammes séismiques.

1. Radio Transmission of seismic data (9).
2. Transmission des radio-télégrammes séismiques (séismo) (16).

Communications diverses.

1. Revisión de los acuerdos de la antigua Asociación sismológica internacional y de la actual Seccion de Sismologia de la Union geodésica y geofísica, referente a catalogos sismicos con el objeto de intensificar y unificar, en lo posible, los esfuerzos que con ese fín realizan todas las naciones. — Révision des accords de l'ancienne Association séismologique internationale et de la Section de Séismologie de l'Union géodésique et géophysique internationale, au sujet des catalogues séismiques et en vue d'intensifier et d'unifier autant que possible les efforts faits par toutes les nations (6).
2. The publication of non-instrumental data for the world as a whole (8).

3. Cartes séismiques (20, 23).
4. Étude des vibrations des routes et monuments. Géophysique appliquée. Méthodes séismiques de prospection. Applications pratiques de la Séismologie (20, 26).

Publications distribuées aux congressistes.

Contribución al estudio del sismo pirenaico (Canal de Berdun de 10 de Julio de 1923), por Vicente Inglada.

La propagacion de las ondas vibratorias en algunos sismos ibéricos, por Alfonso Rey Pastor.

Présentation d'ouvrages.

ANNEXE II

COMPTE DE BANQUE POUR L'ANNÉE 1er AVRIL 1927 AU 1er AVRIL 1928

Compte Dépôt en banque		11.595f 11
Virement Londres 28 mai 1927		20.280 »
Intérêts juin 1927		104 25
Intérêts décembre 1927		269 65
Versement février 1928 (vente fascicule)		5 40
Versement février 1928 —		59 95
Intérêts mars 1928		28 50
		32.342f 86
Prélèvements		28.567 54
Solde en banque au 1er avril 1928		3.775f 32
1927. 14 avril, chèque Presses Universitaires		4.000f »
16 mai, prélèvement sur chèque		800 »
11 juin, —		700 »
25 juin, —		1.300 »
12 juillet, virement Presses Universitaires.		4.911 »
30 juillet, prélèvement sur chèque		900 »
1 septembre, —		200 »
17 septembre, —		200 »
5 octobre, —		1.800 »
5 novembre, —		1.000 »
23 novembre, —		1.200 »
28 décembre, virement Presses Universitaires		9.063 40
1928. 9 janvier, prélèvement sur chèque		800 »
3 février, —		800 »
8 mars, —		800 »
Frais de banque, droit de garde, etc.		93 14
		28.567f 54
Reçu pour vente d'ouvrages :		
U. S. Coast and Geodetic Survey	82f »	
Observatoire d'Alméria	15 10	
Librairie Friedländer	121 05	
Presses Universitaires	37 45	
Trüb Taüber	20 40	
Dr. Gassmann	36 40	
Friedländer	18 55	
Observatoire de De Bilt	53 50	
Reçu de M. Galbis pour frais retour colis.	60 »	
	444f 45	444f 45
Plus, de la Hirschwaldsche Buchhandlung, un billet de 5 marks		29.011f 99

Dépenses du 1er avril 1927 au 1er avril 1928.

1.	Assurance-incendie	119f 70
	Frais de banque : droits de garde, timbres, impôts	93 14
2.	Correspondance	321 75
	Expédition d'ouvrages	1.298 25
	Frais de bureau	774 55
3.	Entretien	782 30
	Traitement de la secrétaire	6.160 »
4.	Bulletins d'échanges	174 15
	— mensuels	851 60
	— bibliographiques	270 35
	Télégrammes séismiques	228 10
		11.073f 89

Dépenses extraordinaires.

Fascicule 4 : impression	8.911f »	
— expédition clichés, transport, etc.	58 40	
Fascicule 5 : impression	9.063 40	
— frais, transport, etc.	12 15	
Transport appareil Somville	36 80	
Frais Congrès de Prague (expédition ordre du jour, télégrammes, frais de poste, etc.)	358 70	
	18.440f 45	18.440f 45
		29.514f 34
Différence entre les reliquats au 1er avril 1928 et 1er avril 1927 : 1.060f 95 — 1.563f 30 = — 502f 35		— 502 35
		29.011f 99
En caisse le 1er avril 1928		1.060 95

COMPTE DE BANQUE POUR L'ANNÉE 1er AVRIL 1928 AU 1er AVRIL 1929

Compte Dépôt en banque		3.775f 32
Versement Londres, 7 mai 1928		36.432 50
Intérêts juin 1928		114 75
— décembre 1928		346 50
— mars 1929		144 55
Remise juillet 1928		106 65
		40.920f 27
Prélèvements		19.868 39
Solde en banque au 1er avril 1929		21.051f 88

1928.	3 avril, prélèvement sur chèque		1.000f »
	1 mai,	—	1.000 »
	7 juin,	—	800 »
	6 juillet,	—	800 »
	10 août,	—	800 »
	4 octobre,	—	1.800 »
	3 novembre,	—	1.000 »
	1 décembre,	—	1.500 »
1929.	2 janvier,	—	1.300 »
	31 janvier,	—	1.000 »
	28 février,	—	900 »
	22 mars,	—	800 »
	22 mars, virement Privat		7.052 55
	Frais de banque, impôts, droit de garde, etc		115 84
			19.868f 39

Reçu pour vente d'ouvrages	31f 80	
Reçu pour stencils	34 »	
	65f 80	65 80
		19.934f 19

Dépenses du 1er avril 1928 au 1er avril 1929.

1.	Assurance-incendie	119f 70
	Frais de banque : droit de garde, timbres, impôts	115 84
2.	Correspondance	113 »
	Expédition d'ouvrages, de manuscrits, épreuves.	784 65
	Frais de bureau	1.336 20
3.	Entretien	789 80
	Traitement de la secrétaire	7.830 »
4.	Bulletins d'échanges	195 90
	— mensuels	950 15
	— bibliographiques	168 85
	Télégrammes séismiques	85 15
		12.489f 24

Dépenses extraordinaires.

Comptes rendus de la conférence de Prague : impression	7.052f 55	
Transport	175 30	
	7.227f 85	7.227f 85
		19.717f 09
Différence entre les reliquats au 1er avril 1929 et 1er avril 1928 : 1.278f 05 — 1.060f 95 = 217f 10		217 10
		19.934f 19
En caisse le 1er avril 1929		1.278f 05

COMPTE DE BANQUE POUR L'ANNÉE 1er AVRIL 1929 AU 1er AVRIL 1930

Compte Dépôt en banque		21.051f 88
Remise pour vente d'ouvrages, mai		145 50
Remise juin 1929 (indûment versée)*		36 95
Virement Londres, 1er août 1929		10.428 »
Remise pour vente d'ouvrages, décembre		41 95
Virement Londres, 12 mars 1930		51.918 »
Intérêts juin 1929		99 50
— décembre 1929		223 40
— mars 1930		88 05
	[1]	84.033f 23
Prélèvements		20.320 83
Solde en banque au 1er avril 1930		63.712f 40

1929.	2 mai, prélèvement sur chèque		900f »
	31 mai, —		1.600 »
	28 juin, —		1.000 »
	5 août, —		1.000 »
	3 octobre, —		2.500 »
	11 octobre, virement Privat		3.706 25
	31 octobre, prélèvement sur chèque		600 »
	30 novembre, —		900 »
1930.	6 janvier, —		800 »
	20 janvier, virement Presses Universitaires		4.913 65
	4 février, prélèvement sur chèque		610 »
	4 février, —		600 »
	17 mars, —		1.100 »
	Frais de banque, impôts, timbres, etc.		90 93
			20.320f 83

Reçu pour vente d'ouvrages	87f 60	
Reçu pour stencils	205 25	
Reçu pour chemises	15 »	
	307f 85	
* A déduire 36 fr. 95 versés indûment au compte du Bureau et restitués	36 95	
	270f 90	270 90
		20.591f 73

1. Une somme de 311 fr. 50 ayant été portée improprement au compte du Bureau (mai 1929) a été restituée par chèque et ne figure pas ici.

Dépenses du 1er avril 1929 au 1er avril 1930.

1.	Assurance-incendie	120f »
	Frais de banque : impôts, timbres, etc.	90 93
2.	Correspondance	120 10
	Expédition d'ouvrages, manuscrits, épreuves.	821 40
	Frais de bureau	2.406 55
3.	Entretien	841 20
	Traitement de la secrétaire[1]	6.710 »
4.	Bulletins d'échanges	147 75
	— mensuels	852 75
	— bibliographiques	114 »
	Télégrammes séismiques	15 »
		12.239f 68

Dépenses extraordinaires.

Impression monographie 3	3.706f 25	
Transport —	106 35	
Impression T. S. fasc. 6	4.913 65	
	8.726f 25	8.726f 25
		20.965f 93
Différence entre les reliquats au 1er avril 1929 et 1er avril 1930 :		
1.278f 05 — 903f 85 = — 374f 20		— 374 20
		20.591f 73
En caisse le 1er avril 1930		903 85

1. Le traitement de mars 1930 ayant été touché en avril ne figure pas ici et sera reporté au compte de l'année prochaine.

ANNEXE II *bis.*

PRINTING OF THE INTERNATIONAL SEISMOLOGICAL SUMMARY[1]

A

Receipts.			£ s d
1928			
Feb. 13	From Union	17,508 fr. =	141 0 6
May 2	—	10,000 fr. =	80 11 0
1929			
May 5	From Union	20,000 fr. =	160 19 4
July 29	—	10,428 fr. =	84 3 4
1930			
Mar. 12	—	30,798 fr. =	207 13 5
	Balance Due.....		71 14 8
			£746 2 3

Expenditure.			£ s d
1927			
March	July-Sept.	1923	97 12 6
June	Oct.-Dec.	—	60 0 0
Aug.	Jan.-Mar.	1924	48 14 0
Oct.	Index Cards		11 2 0
Oct.	Apr.-June	1924	54 13 6
1928			
Mar.	July-Sept.	1924	72 5 6
May	Oct.-Dec.	—	51 9 9
—	Index Cards		2 4 0
Sept.	Jan.-Mar.	1925	64 7 0
Nov.	Apr.-June	—	82 17 0
—	Erratum slip		6 6
1929			
Feb.	July-Sept.	1925	53 15 6
May	Oct.-Dec.	—	57 5 6
—	Index Cards		22 9 6
July	Jan.-Mar.	1926	67 0 0
			£746 2 3

B

Contribued by Royal Society		Balance Due as shown in Account A	71 4 8
1927			
Oct.	75 0 0	Expenditure Jan. to August 1930	292 18 6
1928			
July	150 0 0		
1929			
Aug.	150 0 0	Balance.....	10 16 10
	£375 0 0		£375 0 0

1. Extrait (traduction) d'une lettre du Colonel Lyons, en date du 24 novembre 1930, accompagnant l'état des comptes de l'International Seismological Summary : « ... Vous verrez par l'état « A » que l'impression de onze fascicules trimestriels a coûté £ 71.14.8 de plus que le montant des fonds versés par la Section. Ce dépassement a été couvert par la Royal Society... ».

ANNEXE III

ÉTAT DE LA SÉISMOLOGIE DANS LES DIVERSES NATIONS

AUTRICHE

Voir 79 des procès-verbaux, M. Conrad.

BELGIQUE

Voir p. 80 des procès-verbaux, M. Somville.

SITUATION DES DIFFÉRENTS SERVICES EN BULGARIE AU 1er JUILLET 1930

Note de M. KIROF
Directeur de l'Institut météorologique central.

I. Service météorologique : Dans un territoire de 100.000 km², il y a 300 stations, dont 210 pluviométriques et 90 météorologiques, de 2me à 4me classe, plus une station centrale de 1re classe à Sofia et une autre de même classe à Bojourichté, près de Sofia. — II. Service séismologique : 3 pendules horizontaux système Omori-Bosch avec masse de 10 à 25 kg.; 2 pendules horizontaux système Wiechert avec masse de 1.000 kg., qui se-

ront complètement installés à la fin de cette année-ci. — III. Service chronométrique : horloge normale (Sekunden Pendeluhr) système Riefler; horloge de contact (Sekunden Pendeluhr) système Wiechert; horloge ordinaire (Sekunden Pendeluhr) système Nicolaus; la vérification des horloges se fait par radiotéléphone des stations de Nauen ou Bordeaux. Les publications de l'Institut météorologique central comprennent : 1) résumés mensuels et annuels des observations météorologiques faites à Sofia, Pléven, Gabrovo, Bourgas et Plovdiv pendant les années 1894-1903; 2) annuaire de l'Institut météorologique central de Bulgarie pour les années 1899-1917 et 1924-1926 (les annuaires 1918-1923 paraîtront successivement); 3) bulletin météorologique et agricole, publié chaque mois en langue bulgare depuis septembre 1899; 4) bulletin mensuel de l'Institut météorologique central de Bulgarie (extrait du « Bulletin météorologique et agricole » en langue bulgare) publié chaque mois depuis janvier 1901; 5) météorologie populaire, publiée en langue bulgare; 6) calendrier astronomique et climatologique pour les années 1929 et 1930; 7) tremblements de terre en Bulgarie (liste des tremblements de terre observés) pour les années 1900-1917 (les autres annuaires paraitront successivement); 8) bulletin séismographique (enregistrement à Sofia) pour les années 1905 à 1912 (publication suspendue).

PROGRESS REPORT : SEISMOLOGICAL SERVICES OF CANADA

By Ernest A. HODGSON

A detailed report of the organization of the Seismological Services in Canada, including an historical sketch of each station concerned was published in the report of the Prague Conference[1]. Briefly, the services are under the direction of two

1. *Union Géodésique et Géophysique Internationale : Section de Séismologie : Comptes rendus des séances de la troisième Conférence réunie à Prague*, 1927, pp. 51*-62*.

Departments of the Federal Government. In order of organization dates, these are as follows[1] :

Department of Marine and Fisheries, Meteorological Service :

Toronto — 1897, continuing to date.
Victoria — 1898, continuing to date.

Department of the Interior, Dominion Observatory :

Ottawa — 1906, continuing to date.
Halifax — 1915, continuing to date.
Saskatoon — 1915, continuing to date.
Sainte Anne de la Pocatiere — 1925 to 1927.
Seven Falls — 1927, continuing to date.
Shawinigan — 1927, continuing to date.

The organization and equipment of these stations have been fully described in the Prague report indicated. There has been, essentially, no change in the personnel since the Prague meeting, except as follows :

At Toronto Mr. John Patterson succeeds Sir Frederick Stupart, retired, as Director of the Meteorological Service of Canada; at Ottawa the staff has been increased by the appointment, in 1930, of Mr. S. Gold, B. A., a graduate in mathematics and science of McGill University, Montreal. Miss G. C. McDonald replaces Miss Dearth at the same station.

The stations at Shawinigan and at Seven Falls are now in continuous satisfactory operation. The vaults are established on freshly cut granite rock, are far from traffic, and are buried beneath at least six feet of soil. Difficulties with regard to obtaining accurate time checks seem to have been overcome to a degree sufficient for present purposes. At each station an automatic radio receiver has been installed. When reception is good these instruments automatically pick up the radio sig-

1. The Jesuit Station at Saint Boniface (Winnipeg) Manitoba, established in 1909, was burned a few years later and has not been rebuilt.

nals from Arlington, Va., on a wave length of 74.7 meters and record each beat directly on the seismograph. At least once a week (oftener if recording is found unsatisfactory) an operator checks the incoming signals, readjusts the tuning of the radio set, if necessary, and, when static is bad, puts the time check on the seismogram by means of a key in parallel with the radio set. The box chronometers record minute-to-minute signals of two seconds duration. They are housed in vaults of almost constant temperature which are now remarkably dry due to the installation of specially constructed drying racks making use of calcium chloride. As a result, their rates are satisfactorily constant. With regular time checks, the determination of time on the record is possible to the nearest second. The gearing of the synchronous motors has been changed to give a paper speed of 60 mm. per minute.

The program at Ottawa has been considerably modified. The routine reading of records continues, together with the publication of monthly bulletins. Pressure of duties prevented the publication of yearly summaries, except for 1923. It has been decided that such reports entail much labour and that they are of doubtful value where monthly bulletins are issued. Accordingly, no attempt will be made to continue yearly reports.

The Location of Epicentre series, begun in 1911, has been brought to the end of 1927. In view of the fact that the location work at Oxford is now appearing promptly and that preliminary locations are available through the organization at Washington, it has been decided that the series be discontinued. The issue for 1927, therefore, terminates the series.

The earthquake of November 18, 1929, centred near the Grand Banks, south of Newfoundland, has been taken as a subject of study at Ottawa. Records have been received, on loan, from more than eighty seismograph stations. The reduction of data from the seismograms (about 200 in all) is nearing completion. The report will appear as one of the Publications of the Dominion Observatory, by Mr. W. W. Doxsee.

A study of the records of the Tango earthquake (1927, III, 7) is now being undertaken. The assembling of records from the stations of the world is nearing completion (January 1, 1931). At least another year will be devoted to this investigation, which is being carried forward by Ernest A. Hodgson at Saint Louis University, where, although still in charge of the seismological service of the Dominion Observatory, he is temporarily stationed for a program of combined study and research under the direction of James B. Macelwane, S. J., Dean of the Graduate School, and Head of the Department of Geophysics, Saint Louis University.

The Bibliography of Seismology has been taken over as one of the Publications of the Dominion Observatory. It is issued quarterly. The cooperation of the Eastern Section of the Seismological Society of America and that of the various individual collaborators is continued under the new arrangement.

The program for the other stations remains substantially as in 1927. The equipment of the stations is also the same as outlined in the Prague report, except as follows :

At Ottawa new recording equipment has been built for the Milne-Shaw seismographs. It is planned to give a paper speed of 30 mm. per minute. The drive is clock work, weight driven, and comparatively massive. Tests indicate that the time of arrival of phases can be read with considerably greater accuracy than with the standard drive. If found practicable, arrangements will be made to record from the same Milne-Shaw instrument on both the new higher-speed drive and the standard recorder. The latter gives a paper speed of only 8 mm. per minute and is particularly useful for the indication of phase onsets. The exact times of onset may be determined from the higher-speed recorders.

The vertical seismograph at Ottawa has been moved to the vault formerly occupied by the « Deformation Instrument. » The floor of the room is 20 feet underground; it is covered by six feet of soil, and is not beneath a building. As a result, the temperature difficulties have vanished. The vault is now kept

constantly dry by means of the special drying troughs referred to in the case of the Quebec stations. The vertical records are improved but are still not of the calibre which should obtain for first class work involving the use of this component.

Dominion Observatory, Ottawa, Canada, January, 1931.

CHILI

Voir p. 95 des procès-verbaux, M. Rothé.

CONGO BELGE

Station séismologique de Guba.

Lat. : 10° 40′ S
Long. : 26° 26′ E
Altitude : 1150 m.

Guba se trouve dans le Katanga sur la ligne de chemin de fer d'Élisabethville à Tshilongo, point de jonction des chemins de fer vers le Bas-Congo et vers la baie de Lobito à travers l'Angola.

A l'opposé des autres stations africaines qui sont presque toutes côtières, celle-ci est on ne peut plus continentale, étant à égale distance des Océans Atlantique et Indien.

La création de la station séismologique de Guba est due à l'initiative de la Société générale des Forces Hydro-Électriques du Katanga laquelle est intéressée dans l'étude de la séismicité de cette région du Congo à cause des travaux d'art qu'elle y a édifiés et notamment des barrages. Elle a donc un caractère essentiellement privé.

Les variations diurnes de température étant énormes au Katanga (maximum sur le sol 50 à 55° C, minimum 0°), il était indipensable de construire un local entièrement souterrain pour

y loger les instruments : deux séismographes type Mainka de 450 kg. Ceux-ci sont installés sur des piliers isolés dans une double case, en béton, dont le plancher est à 4,70 m. sous le niveau du terrain naturel. Une couche de terre de 2 m. de hauteur (dont 1 m. de remblai) et une toiture en paille supportée par des pieux protègent la construction contre les radiations solaires et aussi les précipitations. Un petit bâtiment construit sur le sol, à 7 m. de la cave, donne accès à celle-ci par un escalier droit fermé par une trappe. Le corridor qui du bas de l'escalier mène aux instruments est en outre coupé de trois portes. Le bâtiment extérieur comprend deux pièces : l'une sert d'enfumoir, l'autre renferme le poste récepteur de T. S. F. Ce dernier permet de recevoir les signaux horaires émis soit par la Tour Eiffel, Le Cap ou le poste de Ponta Vermelha (Afrique orientale portugaise); la détermination régulière de la correction de l'horloge à contacts est ainsi assurée. L'horloge est installée près des séismographes dans une cage métallique hermétique qui la protège de l'humidité.

Les séismographes ont été montés et réglés par un ingénieur de la Société qui, avant son départ pour l'Afrique, est allé se mettre au courant de leur maniement à la station centrale de Strasbourg.

Le dépouillement des feuilles se fera à l'Observatoire d'Uccle.

O. Somville,
Chef du Service séismique
à l'Observatoire Royal de Belgique.

DANEMARK

Voir p. 96 des procès-verbaux, Mlle Lehmann.

ÉTAT DE LA SÉISMOLOGIE EN ESPAGNE

M. J. Galbis Rodriguez déclare que le service séismologique espagnol n'a été l'objet d'aucune modification importante depuis Prague. Les stations de l'Institut Géographique et Cadas-

tral, ainsi que celle de Cartuja (Granada), el Ebro (Tortosa) et San Fernando (Cadix) ont poursuivi régulièrement leurs observations avec les mêmes appareils qu'auparavant. Un séismographe Bosch-Omori d'un modèle très perfectionné est en cours d'établissement à Ténériffe (Canaries); l'installation sera bientôt terminée. A Madrid, dans le nouveau bâtiment de l'Institut Géographique et Cadastral, on installe en ce moment un petit laboratoire séismique, destiné à la fois à l'instruction du personnel et à l'étude des modifications qu'il conviendrait d'apporter aux séismographes.

U. S. DEPARTMENT OF COMMERCE
R. P. LAMONT, *Secretary.*
COAST AND GEODETIC SURVEY
R. S. PATTON, *Director.*

PROGRESS OF SEISMOLOGOGICAL WORK IN THE UNITED STATES

July 1, 1927, to January, 1930.

(Report to the Section of Seismology of the International Geodetic and Geophysical Union, International Research Council.)

By N. H. HECK,
Chief, Division of Terrestrial Magnetism and Seismology.

TRADUCTION

LES RECHERCHES SÉISMOLOGIQUES AUX ÉTATS-UNIS

du 1er juillet 1927 au 1er janvier 1930.

Par N. H. HECK,
Chef de la Section de Magnétisme Terrestre et de Séismologie de l'United States Coast and Geodetic Survey.

La période à laquelle s'étend ce rapport a été importante pour le développement de la séismologie aux États-Unis. Elle comprend l'installation d'appareils de grande sensibilité soit

dans des stations nouvellement créées, soit dans des stations existantes, pour remplacer des instruments anciens; le développement et le perfectionnement de nouveaux types d'appareils; l'extension des programmes de recherches locales, dans les régions sujettes à fréquents tremblements de terre; l'extension des programmes de recherches téléséismiques; l'attaque du problème au point de vue de la construction, des assurances et d'autres domaines pratiques; et enfin, l'intérêt sans précédent que le public a porté au sujet de la séismologie.

Tout ceci a été l'œuvre de plusieurs organismes. Le Coast and Geodetic Survey qui est chargé de faire les études séismologiques pour le compte du gouvernement, a eu pour fonction de coordonner les efforts et de collaborer avec les différents organismes en encourageant et en aidant les institutions qui, désireuses de collaborer, n'auraient pas été entièrement à même de le faire sans cette aide; en effectuant le travail dans les régions qui n'auraient pas été pourvues d'une autre manière; en rassemblant, publiant et répandant les informations. Comme tout ce travail est lié intimement à l'activité d'autres organismes, gouvernementaux ou non, ce rapport aura d'abord trait à l'œuvre séismologique du Coast anc Geodetic Survey; l'exposé de cette activité sera suivi d'un résumé de tous les autres travaux connus sur le même sujet. Sans doute le rapporteur s'est efforcé de ne rien omettre, mais l'intérêt porté à ce sujet augmente si rapidement qu'il se peut bien qu'il ne lui pas ait été possible d'y parvenir.

On a fixé particulièrement l'attention sur la collaboration avec le Canada, et l'on a continué comme il était d'usage dans le passé d'échanger les renseignements relatifs aux tremblements de terre qui se produisent près de la frontière et sont ressentis dans les deux pays, le rapport complet restant rédigé par celui des deux pays où se trouvait l'épicentre.

PREMIÈRE PARTIE

ŒUVRE DU COAST AND GEODETIC SURVEY

Équipement actuel et équipement projeté des stations.

La station de San Juan, Porto Rico, a dû interrompre le travail séismologique à la suite de l'ouragan de septembre 1928 qui détruisit plusieurs bâtiments et causa encore d'autres dégâts. On projette actuellement d'y installer bientôt deux composantes horizontales du séismomètre Wenner et, plus tard, un instrument à composante verticale du même type, ainsi que deux composantes horizontales destinés à inscrire les fortes secousses, pour lesquelles l'appareil Wenner est trop sensible. La perte de cette station pendant plus de dix-huit mois a été très sensible, aussi bien en ce qui concerne l'importante région séismique des Indes occidentales qu'à cause de la situation géographique de cet établissement par rapport aux séismes plus éloignés.

A Cheltenham, Maryland, le fonctionnement de l'appareil Bosch-Omori a été arrêté, la station de première classe Georgetown University n'étant pas très éloignée. Cependant, quoiqu'aucun appareil n'ait été en fonctionnement continu, la station a été utilisée avantageusement pour les travaux d'essai et d'instruction.

La station de l'Université de Chicago, Illinois, a été maintenue en fonctionnement. Les deux composantes horizontales de l'appareil Milne-Shaw ont été munies de l'éclairage électrique.

La station de Tucson, Arizona, possède deux composantes horizontales du type Wood-Anderson. Ces appareils donnent, outre les tremblements de terre lointains, des inscriptions des séismes de la Californie du Sud et du Mexique, utiles pour les recherches spéciales qui sont poursuivies dans cette région.

La station de Sitka, Alaska, aura bientôt en fonctionnement deux composantes horizontales du séismomètre Wenner. On projette de faire pour cette station les mêmes additions que pour Porto-Rico.

La station de Honolulu, Hawaï, est une station en collabora-

tion avec notre service, les deux composantes horizontales du séismographe Milde-Shaw étant installées à l'Université de Hawaï. Les modifications projetées comprennent l'installation d'un nouvel appareil inscripteur avec une échelle de temps plus large dans le but de surmonter en partie les effets fâcheux de l'agitation microséismique fréquemment importante, et un appareil à composante verticale.

Des plans définitifs ont été arrêtés pour l'installation d'un séismographe au Collège d'Agriculture et École des Mines d'Alaska à Fairbanks, Alaska, le fonctionnement devant être assuré par une collaboration. La création d'une telle station est extrêmement désirable.

D'autres stations fonctionnant par collaboration sont à l'étude, mais les plans ne sont pas encore arrêtés. Il semble cependant probable que d'ici quelques années le nombre des stations sera suffisant pour répondre aux besoins de la recherche séismologique.

Rapports sur les résultats visibles et ressentis des tremblements de terre.

Depuis longtemps déjà, on a contesté la valeur des rapports sur les effets visibles et ressentis des tremblements de terre, et ce point a été l'objet de discussions récentes aux États-Unis. Étant donné qu'il n'y aura jamais d'instruments en nombre suffisant pour que le tracé des lignes isoséistes puisse être fait uniquement au moyen d'inscriptions instrumentales ou pour qu'on puisse savoir exactement ce qui s'est passé dans la région épicentrale d'un grand séisme, il est certain que nous serons toujours tributaires de ces rapports. Puisqu'ils sont indispensables, il faudrait qu'un effort fût fait en vue de les rendre aussi exacts que possible, et il est très désirable de choisir dans chaque région, autant que faire se peut, un certain nombre de personnes auxquelles on puisse se fier pour établir des rapports satisfaisants. Cela ne signifie pas que dans le cas d'un tremblement de terre important on ne doive pas recevoir de rapports de tous ceux qui peuvent en fournir, mais bien qu'il devrait y

avoir un noyau de personnes que l'on sache ne pas se laisser indûment affecter par les conditions accompagnant le tremblement de terre, et qui soient capables de relater des impressions exactes.

La méthode utilisée pour rassembler les documents est actuellement passablement compliquée, puisqu'elle varie non seulement avec les types de séismes et les intensités qui sont différents dans les différentes parties du pays, mais aussi avec la densité de la population. Des 48 États de l'Union, on n'en connaît que trois qui aient subi des tremblements de terre du degré 5 de l'échelle Rossi-Forel ou au-dessus. Le Weather Bureau rend des services d'une importance fondamentale; grâce au grand nombre d'observateurs qui y collaborent, il a pu donner des rapports séismiques sans interruption pour le pays tout entier. Dans nombre de régions, ces rapports ont constitué la source unique d'information. Cependant, l'intérêt a tellement augmenté que de nouveaux rapporteurs sont devenus nécessaires dans la plus grande partie du pays.

Dans la partie orientale des États-Unis le Conseil national des Recherches étudie, par l'intermédiaire de sa section de géologie et géographie, les tremblements de terre au point de vue géologique, notamment la liaison de la géologie de surface avec les séismes mineurs. Il est aidé dans ce travail par la collaboration de diverses institutions, de sorte qu'on a ainsi les informations relatives à tous les tremblements de terre modérés.

Dans le cas de séismes majeurs ou de tout tremblement de terre qui, sans être particulièrement intense, affecte une aire considérable, le Coast and Geodetic Survey use de ses facilités pour obtenir des informations provenant de nombreuses sources.

Pour la partie occidentale des États-Unis et l'Alaska, le Coast and Geodetic Survey rassemble les matériaux provenant de toutes les sources, le Weather Bureau mis à part. Dans les États situés en bordure de l'Océan Pacifique, la concentration est faite par l'intermédiaire de la station du Coast and Geodetic Survey de San Francisco, avec la collaboration des institutions qui s'occupent d'études régionales pour leur propre compte.

Le trait essentiel de cette organisation est que le travail est fait à l'aide du minimum d'efforts et sans double emploi; il ne

peut pas arriver que différentes institutions demandent un rapport à la même personne.

Le problème des recherches locales n'a pas encore été élaboré entièrement; mais on a prévu le nécessaire pour les cas d'urgence.

Bulletins séismologiques.

Le Bulletin séismologique, trimestriel, commencé en 1925 (avec un supplément commençant en juillet 1924) a été poursuivi jusqu'à la fin de 1927. Il comprend les bulletins instrumentaux, des résumés des rapports macroséismiques, et des listes des tremblements de terre ressentis dans les États-Unis, dans les régions voisines et dans les régions soumises à leur juridiction, ou inscrits par des appareils se trouvant dans les territoires indiqués ci-dessus.

A partir de 1928, le Bulletin trimestriel a été remplacé par deux publications annuelles. La première donne, à part les détails des inscriptions instrumentales, toutes les informations relatives à tous les tremblements de terre ou bien indique où ces informations se trouvent; elle est présentée sous une forme commode pour toutes les personnes intéressées. Elle est suffisamment complète pour servir de catalogue séismique. La seconde publication est destinée principalement aux séismologues, elle donne les résultats instrumentaux et leur interprétation pour les stations du Coast and Geodetic Survey et celles des stations collaboratrices qui ne publient pas leurs résultats. Du point de vue du séismologue, les tremblements de terre peuvent être étudiés soit en grand nombre afin de déterminer la séismicité d'une région ou pour obtenir la vitesse des ondes séismiques, ou bien on étudie des tremblements de terre individuels en détail à l'aide des inscriptions originales. La publication peut être utilisée à ces deux fins et, tout en n'omettant aucun renseignement essentiel pour le premier but indiqué, elle fournit en termes généraux les informations recueillies jusqu'alors dans tous leurs détails, de sorte que le séismologue peut décider si oui ou non l'inscription particulière en question peut lui être utile pour l'étude qu'il poursuit.

Histoire des tremblements de terre aux États-Unis.

Les tremblements de terre ont eu lieu depuis des temps immémoriaux, l'histoire la plus anciennement connue est courte en comparaison, et l'histoire des États-Unis est bien courte si on la compare à celle de l'Europe ou de certaines parties de l'Asie. Même pour la période où le pays a été occupé par les blancs, c'est seulement pour les années récentes que les relations ont l'exactitude requise par les séismologues. Cependant nous ne pouvons pas faire de progrès sans quelque connaissance du passé, et même des rapports très incomplets ont une valeur. Une des choses remarquables accomplies pendant la période actuelle a été la réunion en un seul volume des informations concernant tous les séismes des États-Unis — en dehors de la région du Pacifique — ayant atteint ou dépassé le degré 5 de l'échelle Rossi-Forel. (Voir liste des publications, p. 179). Ces informations proviennent d'une compilation de nombreux volumes dont beaucoup sont épuisés, et de sources qui n'ont jamais été publiées. Il reste encore à publier les tremblements de terre moins importants de la même région, et un catalogue pour la côte du Pacifique. Ce dernier ouvrage est en ce moment en cours d'exécution; c'est un travail fait en collaboration par plusieurs institutions intéressées.

Détermination immédiate de l'épicentre.

Lorsqu'elle a été entreprise aux États-Unis, on pensait que la détermination immédiate de l'épicentre des séismes n'aurait qu'une valeur d'actualité. Il est apparu cependant aux séismologues que cette information avait une valeur pour l'interprétation des séismogrammes, surtout lorsqu'ils sont complexes ou obscurcis par des microséismes. Il est résulté de ce fait une augmentation continue du nombre des stations collaboratrices, et une activité semblable s'étant manifestée en Europe, une grande partie de la terre est ainsi couverte d'un réseau et des rapports viennent par fil ou sans-fil de tous les continents sauf de l'Amérique du Sud.

Des stations séismologiques situées aux États-Unis, en Alaska, à Hawaï, Samoa, en Nouvelle-Zélande, aux îles Philippines et en Chine envoient à Washington des messages télégraphiques d'après un code. Le prix des messages commerciaux est payé par Science Service; les autres télégrammes sont envoyés par voie officielle par le Ministère de la Marine des États-Unis. Tous les messages sont reçus par le Coast and Geodetic Survey, qui fait une détermination préliminaire de l'épicentre. Ce résultat est immédiatement remis à Science Service qui se charge de le communiquer à la Presse. Dans l'entretemps la même information est envoyée au quartier général de la Jesuit Seismological Association, à Saint-Louis, où est faite une détermination indépendante. L'ensemble de ces déterminations est alors expédié par carte postale, sauf pour les stations de l'Ouest et celles du Pacifique du sud auxquelles les cartes sont expédiées de Honolulu et de Manille après réception d'un télégramme.

Depuis le 1er janvier 1929, des informations relatives aux tremblements de terre importants ont été ajoutées aux messages météorologiques et radioffusés par le Weather Bureau des États-Unis par la station navale d'Arlington, conformément à un plan qui est décrit complètement dans le rapport présenté au Comité National français de Géodésie et Géophysique lors de l'assemblée générale du 27 mars 1929.

En Europe, les informations provenant de diverses stations de l'Europe et d'Afrique sont rassemblées à Strasbourg et radiodiffusées par la Tour Eiffel. Ces radios n'ont pas encore été reçus régulièrement aux États-Unis à cause de difficultés de réception mais on espère pouvoir bientôt les recevoir. Il y a encore des problèmes en suspens pour la codification des messages séismiques, et on espère que quelque chose pourra être fait en vue de leur solution à la conférence de Stockholm de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale.

Autres travaux séismiques du Coast and Geodetic Survey.

D'importants travaux géodésiques en Californie sont décrits comme faisant partie du programme de recherches locales, car

ils sont en liaison intime avec celles-ci; un rapport sur ces travaux est également présenté à la Section de géodésie de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale.

Toutes les inscriptions de marées sont dépouillées régulièrement en vue d'indications sur des raz-de-marée d'origine séismique.

Des relevés hydrographiques et topographiques absolument complets ont une valeur inestimable dans le cas d'un tremblement de terre important, car ils permettent de décider avec exactitude si des changements de niveau se sont produits. Dans la plupart des régions côtières des États-Unis et des régions se trouvant sous leur juridiction, les relevés satisfont à ce besoin ou sont en voie de devenir satisfaisants; ceci s'applique à toutes les régions sauf l'Alaska.

Information pour le public.

La demande d'informations relatives aux tremblements de terre est présentée par une très forte partie de la population et en croissance continue, et cette croissance a été augmentée par plusieurs tremblements de terre ressentis dans l'est du pays où la population est dense; l'un a été destructeur sur une certaine étendue. Cette demande a reçu satisfaction grâce à des correspondances, des articles, des informations fournies aux agences de presse, et par des publications. Il y a également eu quelques demandes de conseils relativement aux problèmes de construction en relation avec les tremblements de terre.

Bibliographie des articles publiés par des membres de l'United States Coast and Geodetic Survey.

1. U. S. Coast and Geodetic Survey Quarterly Seismological Reports. Serial Nos. 388, 395, 405, 424, 431, 463, 468, each covering a quarter of a year from the last quarter of 1925 to the second quarter of 1927; by Frank Neumann.

2. Earthquake History of the United States (exclusive of the Pacific region). U. S. Coast and Geodetic Survey Special Publication No. 149, by N. H. Heck.
3. Earthquake Investigations in the United States (revised edition, 1929). Serial No. 456, by N. H. Heck.
4. Transmission of Earthquake Waves Across the Pacific Ocean. Third Pacific Science Congress (Tokyo), 1926, by N. H. Heck.
5. Report on Network of Earthquake Observations of Countries Bordering the Pacific. (Same as 4.)
6. Some Joint Needs of Oceanography and Seismology in the Pacific Region. (Same as 4.)
7. Velocity of Seismic Surface Waves Across the Pacific. Bulletin of Seismological Society of America, June, 1929, by Frank Neumann.
8. Southern Appalachian Earthquake of November 2, 1928. Bulletin of Seismological Society of America, December, 1928, by Frank Neumann.

DEUXIÈME PARTIE

RÉSUMÉ DES RECHERCHES SUR LES TREMBLEMENTS DE TERRE AUX ÉTATS-UNIS

United States Coast and Geodetic Survey.

Stations séismographiques. — Le United States Coast and Geodetic Survey fait fonctionner actuellement des séismographes dans six stations ; San Juan, Porto Rico (après une interruption due aux dégâts causés par l'ouragan); Cheltenham, Maryland; Chicago, Illinois; Tucson, Arizona; Sitka, Alasca; Honolulu, Hawaï. Toutes ont ou auront prochainement des appareils modernes à l'exception de Cheltenham où, à cause de la proximité de Georgetown, le travail séismologique se borne aux expériences et aux essais.

Rassemblement des données sur les tremblements de terre ob-

servés et ressentis. — Le Weather Bureau, le Conseil national des Recherches, et plusieurs autres organismes collaborent avec le Coast and Geodetic Survey pour obtenir des renseignements exacts relatifs aux résultats visibles et ressentis des tremblements de terre, organisation beaucoup plus étendue que jusqu'à présent. Ce genre d'information est considéré, après expérience faite, comme indispensable.

Bulletin de tremblements de terre. — Le Bulletin séismologique trimestriel a été interrompu en 1927 ; dorénavant les bulletins se composeront de deux publications annuelles dont l'une aura un caractère descriptif et l'autre un caractère instrumental. On croit que sous cette forme le travail répondra mieux aux besoins.

Histoire séismique des États-Unis. — Une grande avance a été accomplie dans le rassemblement et la publication d'informations contenues dans des ouvrages actuellement épuisés, dans des catalogues inédits, des recueils de périodiques et de journaux et ailleurs.

Détermination de l'épicentre. — Grâce à la coopération de plusieurs institutions une détermination immédiate de l'épicentre est faite actuellement pour tous les séismes importants et mise à la disposition du public; après un délai pour la révision, elle est également mise à la disposition des séismologues, auxquels elle est utile pour l'interprétation des séismogrammes. La radiodiffusion internationale fait à présent partie du plan général.

Information pour le public. — Un effort spécial est fait pour répondre à la demande publique de renseignements sur les tremblements de terre qui a augmenté à la suite des séismes survenus, surtout dans l'est des États-Unis.

Autres activités. — La détermination géodésique de la situation et du niveau des régions sujettes à séismes est devenue une

partie importante de la recherche. Les inscriptions des marées sont examinées; on y cherche des indications sur les vagues marines séismiques. Pour une grande partie de la côte, les levés topographiques et hydrographiques fourniront le moyen de déterminer les changements dus aux séismes, au cas où de tels changements se produiraient.

Autres activités gouvernementales.

Avec la collaboration du Coast and Geodetic Survey et de la Carnegie Institution de Washington, le Bureau of Standards a fourni à la séismologie un auxiliaire important dans le séismomètre Wenner, établi par un membre de son personnel, le Dr Frank Wenner. L'instrument n'est encore en fonctionnement permanent dans aucune station; mais il a été soumis à des essais rigoureux en tant qu'installation et que fonctionnement. Cet appareil a été décrit en détail dans des publications du Bureau of Standards.

Le Weather Bureau a continué à fournir au moyen de ses observateurs des informations précieuses sur les résultats visibles et ressentis des tremblements de terre; dans certaines parties du pays, il a été l'unique source d'information.

Le Geological Survey a rapporté et étudié des séismes d'origine volcanique dans les îles Hawaïennes et dans l'Alaska, et prend part aux recherches faites sous les auspices du Conseil national des Recherches.

Le Conseil national des Recherches est en liaison étroite avec le gouvernement, mais il collabore à de nombreuses autres activités. Sa Section de Géologie et de Géographie étudie les tremblements de terre principalement au point de vue de leur rapport avec la géologie de la surface, et rassemble ainsi de nombreuses et précieuses informations qui sont mises à la disposition de tous les collaborateurs. L'American Geophysical Association, par sa Section de Séismologie, joue le rôle d'agence de coordination; elle s'occupe spécialement de se tenir au courant de tous les progrès et de soutenir de nouveaux projets.

Jesuit Seismological Association.

Pendant la période allant du 1er juillet 1927 au 1er janvier 1930, les stations suivantes appartenant à la Jesuit Seismological Association ont été en fonctionnement permanent : Buffalo, Chicago, Cincinnati, Denver, Florissant, Fordham, Georgetown, Milwaukee, Nlle Orléans, Santa Clara, Spokane et St-Louis.

Cleveland, Mobile et Worcester ont fonctionné partiellement, mais n'ont pas publié de bulletin pendant ce temps.

Les stations de Cincinnati et Florissant sont entièrement nouvelles. Celle de Cincinnati possède un Galitzine-Wilip à composante verticale, deux séismomètres à torsion type Wood-Anderson de longue période à composante horizontale, et deux séismomètres du même type de courte période à composante horizontale. Un séismomètre à torsion de courte période à composante verticale avait été acheté, mais ne fut pas trouvé satisfaisant.

Les stations de Buffalo, Chicago, Denver, Milwaukee, Mobile, Worcester et Spokane n'avaient comme équipement qu'un séismographe Wiechert de 80 kg. à composante horizontale. Cependant la station de Canisius College, Buffalo, a depuis lors commandé un séismomètre Galitzine-Wilip à composante verticale.

Les stations de la Nouvelle Orléans et de Santa-Clara possédaient un Wiechert de 80 kg. horizontal et un Wiechert 80 kg. vertical. Depuis lors, l'Université de Santa-Clara a construit une nouvelle voûte souterraine et a acheté et installé deux séismomètres à torsion type Wood-Anderson de courte période à composante horizontale, deux séismomètres électro-magnétiques Galitzine et un Galitzine-Wilip à composante horizontale, et un Galitzine-Wilip à composante verticale du même type.

La station de l'Université de Fordham a été entièrement reconstruite. Une nouvelle voûte souterraine a été creusée dans le gneiss de Fordham et l'ancien bâtiment en granit de la station a été placé au dessus de l'entrée de la voûte, mais sans

aucun contact avec elle. Le séismographe Wiechert horizontal a été installé dans la superstructure où il sert d'indicateur visible aux personnes qui pourraient s'y intéresser; dans la voûte souterraine ont été placés les deux séismographes Milne-Shaw horizontaux utilisés l'un depuis l'automne de 1924, l'autre depuis 1925. Outre ceux-ci ont été achetés et installés dans la même voûte deux séismographes Galitzine-Wilip horizontaux et un vertical du même type. Toutes ces extensions ont été rendues possibles par le don généreux de William Spain, de New-York.

A l'Université de Georgetown ont fonctionné sans interruption pendant toute la période indiquée un séismographe Mainka horizontal à deux composantes, un Wiechert 200 kg. à deux composantes horizontales, et un séismographe Galitzine à composante verticale du type Cambridge. Deux Galitzine type Cambridge à composante horizontale ont également été installés.

L'équipement de la station de Saint-Louis consiste en un Wiechert 80 kg. à composante horizontale et deux séismomètres à torsion type Wood-Anderson de longue période à composante horizontale. Ces derniers instruments sont installés sur un pilier qui repose directement sur la roche calcaire massive de Saint-Louis d'âge mississipien.

La station de Florissant est une voûte souterraine d'environ 3 mètres sur 12 de dimensions intérieures, dans laquelle sont installés deux séismomètres à torsion Wood-Anderson de courte période, deux Galitzine-Wilip à composante horizontale, et un Galitzine-Wilip à composante verticale. L'heure est obtenue à cette station par une horloge Shortt synchrone qui peut servir de directrice.

L'Association a poursuivi le programme de coopération avec le Science Service de Washington, par lequel les données des séismes importants sont télégraphiées au Coast and Geodetic Survey de stations jésuites choisies et sont communiquées, en même temps que les données provenant des stations du gouvernement ou d'autres stations indépendantes, à la station centrale de l'Association à Saint-Louis. Les données des stations de l'ouest sont aussi télégraphiées directement à la station

centrale de Saint-Louis et au Coast and Geodetic Survey. Ces deux établissements font chacun une détermination préliminaire de l'épicentre et échangent leurs résultats. S'il y a désaccord, une nouvelle détermination est faite aussitôt que parviennent de nouvelles données.

Pendant la période en question la station centrale a déterminé de cette manière les épicentres de cinquante-deux tremblements de terre.

Les données de toutes les stations ainsi réunies par télégramme grâce à la collaboration du Coast and Geodetic Survey et des stations radiographiques de la marine, ainsi que les rapports envoyés à Saint-Louis par la poste, sont alors interprétés et publiés quelques jours après le tremblement de terre sous forme d'un bulletin préliminaire miméographié. Pendant la période envisagée 44 de ces bulletins ont été publiés et envoyés à plus de 250 institutions dans toutes les parties du monde.

En outre, l'Université de Saint-Louis établit actuellement avec la collaboration du Conseil National des Recherches qui a fourni les fonds, deux stations dans la région de New-Madrid : l'une à Little Rock, Arkansas, au Collège de Little Rock, l'autre dans le Kentucky occidental. Elles seront de la plus grande importance pour l'étude de la région séismique de la vallée du Mississipi; leur équipement consistera en séismomètres Wood-Anderson de courte période. Des plans ont été élaborés pour l'exécution, dans cette région, de triangulations et nivellements précis; on espère que ces travaux pourront être accomplis par le Coast and Geodetic Survey.

Institution Carnegie et autres institutions collaborant aux recherches séismiques spéciales en Californie.

Le programme pour la Californie a avancé considérablement. Le rapport ci-dessous consiste en partie en un résumé des rapports annuels de la Commission consultative pour la Séismologie de l'Institution Carnegie de Washington, il contient également des informations provenant d'autres sources. Les

autres institutions comprennent le Coast and Geodetic Survey, l'Institut californien de Technologie, l'Université Leland Stanford, l'Université de Californie et d'autres encore, que les organismes locaux soutiennent de différentes manières, principalement par l'octroi de fonds.

La détermination exacte de position et de niveau de points fixes, repères indiqués par des monuments, a toujours été considérée comme une œuvre fondamentale en vue de déterminer les changements brusques qui accompagnent les tremblements de terre aussi bien que les mouvements lents de la croûte dans les intervalles qui séparent les séismes. Le programme comprend : un plan de triangulation précise couvrant la plus grande partie de la Californie et relié, aux extrémités nord et sud et au milieu, aux régions séismiques plus stables à l'est; — le réajustement de la triangulation de toute la moitié ouest du pays par des méthodes qui réduisent au minimum l'effet des erreurs inévitables; — la détermination de la situation d'un grand nombre de monuments rapprochés, dans une région choisie spécialement, de telle manière que puissent être étudiés les mouvements relatifs à différentes distances du tracé des failles. Le programme pour le nivellement précis est analogue. Dans les deux cas, le plan comprend de nouvelles déterminations à faire de temps en temps pour pouvoir découvrir des changements éventuels.

La détermination des épicentres et de leur relation avec les lignes de failles forme une importante partie du programme. Le nombre des stations à inscriptions a augmenté, et on a beaucoup étudié les méthodes d'interprétation des résultats. La situation n'est pas aussi satisfaisante dans la région de la baie de San-Francisco que dans la Californie du Sud en ce qui concerne les stations d'opération. Cependant de nouveaux instruments ont été reçus pour les stations séismologiques de l'Université de Santa-Clara et de celle de Californie, mais n'étaient pas installés à la fin de la période en question.

Les résultats instrumentaux se sont montrés féconds ainsi que les rapports des observateurs bénévoles des effets visibles et ressentis, rassemblés conformément au plan déjà décrit.

Le travail spécial supplémentaire fait au laboratoire séismologique de Pasadena comprend l'amélioration du séismomètre Wood-Anderson, le développement des instruments à composante verticale avec des résultats qui ne sont pas encore tout à fait satisfaisants, l'amélioration du contrôle du temps du tambour inscripteur et un contrôle absolu du temps pour toutes les stations. Quoique le contrôle désiré au moyen d'une horloge maîtresse à Pasadena ne soit pas encore devenu possible, le plan adopté d'inscription de signaux horaires trois fois par jour à toutes les stations et d'autre part l'envoi d'un message codifié au commencement de chaque heure, s'est montré suffisamment satisfaisant pour remédier au défaut d'horloge.

Pendant l'automne de 1929, une conférence de séismologues a été tenue à Pasadena pour étudier le programme et proposer des améliorations et des additions.

Autres institutions.

L'Université de Harvard, Cambridge, Massachusetts, a installé deux composantes du séismographe Milne-Shaw.

L'institut de Technologie du Massachusetts, Cambridge, Mass., aura bientôt en fonctionnement deux séismomètres Wenner à sa nouvelle station près de Machias, Me. On peut s'attendre à ce que cette création soit d'une grande valeur pour les tremblements de terre de la Nouvelle Angleterre et du Canada, étant donné surtout le séisme des Grand Banks du 18 novembre 1929.

L'Université de Pittsburgh, Pennsylvania, aura bientôt en fonctionnement deux composantes du séismomètre Wenner, soit à la nouvelle institution (Cathedral of Learning) soit à l'Observatoire astronomique d'Alleghany.

On se propose d'établir une station mixte du Collège de l'État de Montana à Bozeman, Mont., et du Coast and Geodetic Survey. Ceci présente un intérêt spécial, la région étant celle de l'important tremblement de terre de Montana de 1925.

Dans les États de New-York, des Carolines du sud et du nord, Minnesota, New-Mexico, Oregon, on s'intéresse sérieusement

à ces études; l'intérêt ainsi témoigné aboutira probablement à l'établissement de stations nouvelles.

Quoique la partie du problème des séismes qui se rapporte à l'art de l'ingénieur ne puisse pas être comprise dans la géophysique proprement dite, il y a pourtant une certaine superposition des recherches, et il semble désirable de résumer brièvement ce qu'on fait actuellement et ce que l'on compte faire. La Société américaine des Ingénieurs civils a nommé une commission pour les problèmes séismiques : le programme comprend l'étude des constructions qui ont résisté aux tremblements de terre et le développement des principes qui doivent être à la base de l'établissement de projets pour tous les genres de constructions y compris les grandes digues, ponts, bâtiments d'usines, qui tous ont leurs problèmes spéciaux. L'intérêt pour ce sujet a été stimulé par la visite qu'ont faite d'éminents ingénieurs à l'International Engineering Congress qui a eu lieu à Tokyo en 1929; et il faut espérer que cette œuvre de grand avenir aboutira par la suite à un contact étroit avec les problèmes du séismologue et pourra aider à leur résolution. On a fait fonctionner d'une manière expérimentale à l'Université de Leland Stanford une plate-forme d'essais sur laquelle tous les types de constructions peuvent être essayés. Pendant la période en question, on s'est occupé surtout de reproduire des mouvements de tremblements de terre de la manière la plus serrée possible, et d'étudier la théorie du mouvement de la plate-forme qui en est résulté. L'Institut de Technologie de Californie s'est aussi occupé sérieusement de faire des plans de bâtiments et constructions. Ainsi, quoiqu'il ne soit pas aussi nécessaire ici qu'au Japon d'obtenir des résultats rapides, il est probable que nous disposerons bientôt d'une méthode convenant aux besoins des États-Unis.

La Société séismologique d'Amérique, dont le siège est à San-Francisco, ainsi que sa section orientale, ont eu une grande influence pour stimuler à tous les points de vue l'intérêt que suscite la séismologie et pour mettre en contact les personnes intéressées. La Société tient des réunions annuelles et de plus publie le *Bulletin de séismologie*, la Section publie des *Notes*

séismiques, revue trimestrielle qui donne des indications sur les cas intéressants. Cette section avait commencé, en collaboration avec le Dominion Observatory d'Ottawa, la Bibliographie de séismologie qui depuis est devenue une publication du Dominion Observatory.

Tremblements de terres importants.

Les importants séismes suivants ont eu lieu dans les États-Unis, dans leur voisinage ou dans les régions placées sous leur juridiction.

DATE	LOCALITÉ	REMARQUES
Mai 7, 1927.	Missouri.	Ressenti dans 5 États.
Juin 1, 1927.	New Jersey.	Près de Long Branch.
Oct. 24, 1927.	Alaska, S. E.	Câbles rompus.
Nov. 4, 1927.	Sud de la Californie.	Près de Point Concepcion.
Juin 21, 1928.	Alaska.	Détroit du Prince William.
Nov. 2, 1928.	Caroline du Nord.	Près de Asheville.
Août 2, 1929.	New York.	Intense à l'est de Buffalo.
Nov. 18, 1929.	Terre-Neuve.	En mer près des Grand Banks; câbles rompus; raz-de-marée ressenti dans toute la Nouvelle-Angleterre.

Ci-dessous se trouve une liste de stations séismologiques indiquant celles dans lesquelles des instruments nouveaux ou perfectionnés ont été installés ou seront installés à une date rapprochée.

Liste des stations téléséismiques.

Ann Arbor, Mich..... Astronomical Observatory, University of Michigan.

Balboa, Panama Canal Zone..... Chief Hydrographer.

Berkeley, Calif.[1]	University of California.
Bozeman, Mont	University of Montana.
Buffalo, N. Y.[1]	Canisius College (Jesuit).
Cambridge, Mass.[1]	Harvard University.
Charlottesville, Va.[1]	University of Virginia.
Chicago, Ill.[1]	Chicago University, Coast and Geodetic Survey (U. S. Weather Bureau).
Do	Loyola University (Jesuit).
Cincinnati, Ohio[1]	St. Xavier College (Jesuit).
Cleveland, Ohio	St. Ignatius College (Jesuit).
Denver, Colo	Sacred Heart College (Jesuit).
Fairbanks, Alaska[1]	A. A. C. & S. of M., Coast and Geodetic Survey.
Guam, Marianas Island.	Weather Bureau, Philippine Islands.
Honolulu, Hawaii[1]	University of Hawaii, Coast and Geodetic Survey.
Machias, Me.[1]	Massachusetts Institute of Technology.
Manila, P. I.[1]	Weather Bureau, Philippine Islands.
Milwaukee, Wis	Marquette University.
Mobile, Ala	Spring Hill College (Jesuit).
Mount Hamilton	Lick Observatory.
New Haven, Conn	Yale University.
New Orleans, La	Loyola University (Jesuit).
New York, N. Y.[1]	Fordham University (Jesuit).
Pasadena, Calif.[1]	Carnegie Institution of Washington and California Institute of Technology.
Pittsburgh, Pa.[1]	University of Pittsburgh.
Santa Clara, Calif.[1]	University of Santa Clara (Jesuit).
St. Louis and Florissant, Mo.[1]	St. Louis University (Jesuit).
San Juan, P. R.[1]	Coast and Geodetic Survey.

1. Des appareils nouveaux ou perfectionnés ont été installés ou ont été commandés.

Seattle, Wash.....	Department of Geology, University of Washington.
Sitka, Alaska[1].....	Coast and Geodetic Survey.
Spokane, Wash.....	Gonzaga University.
Tucson, Ariz.[1].....	Coast and Geodetic Survey.
Washington, D. C.[1]....	Georgetown University.
Worcester, Mass	Holy Cross College (Jesuit).

N. D. L. R. — Ce rapport contient deux cartes qui n'ont pas été reproduites ici : l'une indiquant les stations séismologiques des États-Unis et de la partie du Canada qui les touche, ainsi que les régions de recherches séismologiques spéciales ; l'autre indiquant les stations séismologiques importantes des États-Unis et des régions placées sous leur juridiction.

RAPPORT SUR LE SERVICE SÉISMOLOGIQUE EN FINLANDE

Service microséismique. — La seule station séismographique en Finlande est celle de Helsingfors (60°10' ; 24°58'). Les moyens nécessaires à la construction de la station ont été fournis par la fondation « Sohlberg », qui a procuré les appareils et en a ensuite fait don à l'Université de Helsingfors. La station est située au rez-de-chaussée du Laboratoire de physique de l'Université et consiste en trois composantes Mainka, dont les constantes (nombres ronds) sont les suivantes :

	V	μ	To	v
N	150	5	12	0.5
E	150	5	12	0.5
Z	75	3	5	0.1

L'amortissement initial à l'huile a été remplacé par l'amortissement électromagnétique. L'appareil vertical a été muni d'un régulateur automatique (type de Quervain) pour mainte-

1. Des appareils nouveaux ou perfectionnés ont été installés ou ont été commandés.

nir l'équilibre malgré les perturbations causées par les variations de la température.

En raison du fait que le service de la station n'a pas été définitivement organisé, on a été obligé de remettre à une date ultérieure les analyses détaillées des séismogrammes. Le soussigné, chargé du fonctionnement de la station, est le premier à déplorer ce fait.

Service macroséismique. — C'est la Société géographique de Finlande, qui a pris à sa charge le Service macroséismique. Un des membres de la Société a consenti de bonne grâce à accomplir cette tâche. Et il est regrettable que ce service soit encore privé d'une organisation déterminée.

Henrik Renqvist.

RAPPORT SUR L'ÉTAT DE LA SÉISMOLOGIE EN FRANCE

Par E. ROTHÉ,

Directeur du Bureau central séismologique français.

La France a eu à déplorer la perte de M. Lebeuf, correspondant de l'Institut, Directeur de l'Observatoire de Besançon, mort le 13 juillet 1929; de M. Jacquet, physicien à l'Observatoire du Puy-de-Dôme; de M. Simon, Directeur de l'Observatoire de La Martinique. Les mérites de ces savants ont été soulignés dans le rapport du Secrétaire général. M. Lebeuf a été remplacé par M. Baillaud, astronome à Marseille; M. Simon, par M. Boutin, professeur au lycée de Fort-de-France.

Peu d'années se sont écoulées depuis la dernière réunion de Prague : l'organisation du réseau français venait d'être achevée si bien qu'il n'y a à signaler depuis cette époque que des progrès de détails. Je renverrai donc aux comptes-rendus des deux conférences précédentes pour la description du fonctionnement du service. Nous espérons voir créer une station à la Nouvelle-Calédonie qui serait bien utile pour l'étude des mouvements du Pacifique. Une bonne station en Afrique occidentale serait aussi très utile. — Il est actuellement question de

créer à La Martinique un important laboratoire de vulcanologie et séismologie; une commission a été formée.

Les travaux en cours ont été continués :

Histoire des tremblements de terre en France, par le Bureau central; — Compte rendu par M. Bois des principaux séismes dans la revue *Matériaux pour l'étude des calamités*, publiée par les soins de la Société de Géographie de Genève, sous les auspices du Comité international de la Croix-Rouge et de la Ligue des Sociétés de la Croix-Rouge; — *Étude des tremblements de terre en Algérie*, par Mme Hée, travail communiqué à la Commission du Centenaire de l'Algérie; — *Étude de l'agitation microséismique et des conditions de son existence*, par M. Lacoste.

Ce dernier a publié dans le 6e fascicule du *Bulletin de la Section de Séismologie* (publications du Bureau central international de Séismologie, série A, Travaux scientifiques) un mémoire sur le rôle des amortisseurs dans les séismographes et les coefficients d'amplification qui ouvre des horizons nouveaux sur ce sujet.

M. Labrouste, physicien titulaire à l'Institut de Physique du Globe de Paris, a publié les tables utiles à l'analyse des séismogrammes dont il avait entretenu la session de Prague.

Le Colonel Holtzapffel et Mlle Roess, préparatrice au Laboratoire de géophysique de l'École des Hautes-Études, ont procédé à la construction et à l'étude d'un séismographe Anderson-Wood.

Je dois enfin signaler en terminant le grand développement que prennent actuellement en France et aux colonies les méthodes géophysiques de prospection.

Index bibliographique (Abréviations).

C. R.....	Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences.
A. F. A. S.....	Comptes rendus des congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences.
Matériaux.....	Matériaux pour l'étude des calamités, publiés par les soins de la Société de Géographie

de Genève, sous les auspices du Comité International de la Croix-Rouge et de la Ligue des Sociétés de la Croix-Rouge.

Annuaire Strasbourg. Annuaire de l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg.

Annuaire Paris..... Annuaire de l'Institut de Physique du Globe de Paris.

Publ. B. I..... Publications du Bureau Central International de Séismologie, Strasbourg.

PUBLICATIONS DU BUREAU CENTRAL SÉISMOLOGIQUE FRANÇAIS

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG, FACULTÉ DES SCIENCES.

Annuaire de l'Institut de Physique du Globe, publié sous la direction de E. Rothé, professeur à la Faculté des Sciences, 2e partie, Séismologie, 1927.

Bibliographie.

BOIS Ch., *Chronique séismologique* (Matériaux, 1927, nos 14, 15; 1928, nos 16, 17, 18, 19; 1929, nos 19, 20).

BURKY Ch., *Les séismes récents* (Matériaux, 1928, n° 17).

CASTAN A., *Mesure du module d'Young de quelques substances minérales par la méthode de percussion* (Publ. B. I., Travaux scientifiques, fasc. 6).

COLLIN L., *Les tremblements de terre en France : région du Nord-Ouest* (Annuaire Strasbourg, 1927).

BRAZIER C.-E. et EBLÉ L., *Résumé des observations séismologiques faites à l'Observatoire du Parc Saint-Maur en 1926, — en 1927* (Annuaire Paris, tome VI, — tome VII).

CRITIKOS N. A., *Le tremblement de terre de la mer de Crète du 26 juin 1926* (Publ. B. I., Monographies, série B, fasc. 3).

DAMMANN Y., *Les tremblements de terre en France : région de l'Ouest* (Annuaire Strasbourg, 1927).

EBLÉ L., *Agitation microséismique* (Journal de Paris, Parc Saint-Maur, Annuaire Strasbourg, 1927).

GHERZI R. P., *Houles et microséismes sur les côtes de Chine* (Notes de Séismologie, n° 8, Observatoire de Zi-ka-weï, Chang-haï, Chine).

— *Le tremblement de terre du 23 mai 1927 près de Lianchow, Kansu occidental* (Id., n° 9).

GINESTOUS G., *Les tremblements de terre en Tunisie* (Annuaire Strasbourg, 1927).

HÉE A., *Les tremblements de terre en Algérie, à Madagascar, en Indochine* (Annuaire Strasbourg, 1927).

HOULLEVIGUE L, *La vie du globe et la science moderne* (Paris, 1929).

LABROUSTE H., *Recherche des composantes élémentaires d'un séismogramme* (Publ. B. I., Travaux Scientifiques, fasc. 6).

— *Tables numériques de séismologie*, dans « *Données numériques de Physique du Globe* » (voir à Ch. Maurain).

— *Analyse des graphiques résultant de la superposition de sinusoïdes* (Annuaire Paris, tome VII, 1929).

— *Tables numériques pour l'analyse des graphiques résultant de la superposition des sinusoïdes*. I-XXXVIII et 1-88, 1930.

LACOSTE J., *Les tremblements de terre en France : Pyrénées, Sud-Est, Hautes-Alpes, Corse* (Annuaire Strasbourg, 1927). — *Le mouvement microséismique à Strasbourg au cours de l'année 1927* (Ibid.).

— *Sur la variation du coefficient d'amortissement avec la période dans les séismogrammes* (Société Française de Physique, bulletin n° 275, 1929).

— *Le mouvement microséismique à Strasbourg. Ses relations avec les perturbations atmosphériques* (A. F. A. S., 1927).

— *Sur le rôle des amortisseurs dans les séismographes. Coefficients d'amplification* (Publ. B. I., Travaux Scientifiques série A, fasc. 6).

— *Sur la détermination expérimentale du grandissement dynamique des séismographes à la plate-forme* (C. R., tome 185).

— *La fièvre de la terre ou le mouvement microséismique et les tremblements de terre* (Société académique des Sciences, agriculture et arts du Bas-Rhin, tome LVIII, 1929; résumé d'une conférence).

LACOSTE J., *Observations météorologiques et séismologiques à l'occasion d'un grain orageux à Strasbourg, le 17 août 1926* (A. F. A. S., Congrès de Constantine).

LEMOINE P., *Volcans et tremblements de terre* (Bibliothèque des Merveilles, Paris, 1928).

MARCELIN P., *Tremblements de terre dans le Gard* (Extr. du Bulletin de la Société d'Études de Sciences Naturelles de Nîmes, XLII, 1923-1926).

MASCART J., *A propos des petits mouvements de l'écorce terrestre* (La Nature, 1928, II, p. 369).

MAURAIN Ch., BRAZIER C.-E., EBLÉ L., LABROUSTE H., SALLES E., *Données numériques de physique du Globe. Tables annuelles de constantes et données numériques* (Paris, 1928).

MENGEL O., *Étude de la séismotectonique des Pyrénées et des Alpes Occidentales* (Publ. B. I., Monographies, série B, fasc. 3).

MURAT H., *Les tremblements de terre en Algérie et en particulier à Djidelli* (La Nature, 1928, II, p. 408). (Dans le même volume, p. 526, paraît une note de M. Gonnessiat relative à l'article ci-dessus.)

ODDONE E., *Étude sur les mouvements séismiques, gravitationnels et projectifs d'égale vitesse* (Publ. B. I. Travaux Scientifiques, série A, fasc. 6).

— *Influence des hautes températures sur la vitesse de propagation des ondes séismiques* (Ibid.).

NODON A., *L'Observatoire del Salto (Chili) et les recherches sur les phénomènes électromagnétiques, séismiques et solaires* (La Science Moderne, octobre 1929).

RABOT Ch., *Tremblement de terre à l'île Déception* (La Nature, 1929, I, p. 380).

REVERCHON L., *L'Observatoire de l'Ebre* (La Nature, 1929, I, p. 356).

ROTHÉ E., *Cours de Physique I-III. Aérologie et Aérodynamique* (Paris, Gauthier-Villars).

— *La constitution de la terre d'après l'étude des ondes séismiques* (Revue Générale des Sciences, 15 février 1929).

— *La protection des barrages, monuments et ouvrages d'art*

par les méthodes géophysiques (Science et Industrie, mai 1929).

ROTHÉ E., *Les radiotélégrammes « Séismo », leur interprétation et leur utilité* (Revue Radioélectricité et Q. S. T. français, septembre 1929).

— *La prospection du sous-sol et l'enseignement de la géophysique appliquée* (Revue Scientifique, 1929, n° 11).

— *Sur la publication d'une histoire des tremblements de terre en France et la collaboration des Sociétés savantes* (Extr. des comptes rendus du Congrès des Sociétés savantes en 1927, Sciences).

— *Summary of the note presented to the Pan-Pacific Congress of October 1926* (Repr. from the Proceedeings of the Third Pan-Pacific Science Congress, Tokyo, 1926).

— J. LACOSTE et Y. DAMMANN, *Les tremblements de terre en France en 1927* (C. R., tome 187, p. 425).

— et A. HÉE, *Sur les propriétés magnétiques des zones stratigraphiques de la vallée du Rhin* (C. R., t. 187, p. 52).

— *Comptes rendus des séances de la troisième conférence de la Section de Séismologie de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale, réunie à Prague du 3 au 10 septembre 1927,* rédigés par le Secrétaire E. Rothé. Rapport du Secrétaire Général sur l'activité de la section et du Bureau Central; — rapport financier du secrétaire; — rapport sur l'état de la séismologie en France.

— *Annuaire de l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg,* 1927, deuxième partie, Séismologie, publié sous la direction de E. Rothé.

— *Les méthodes de prospection du sous-sol* (Gauthier-Villars, Paris, 1930).

— *Les ondes séismiques et leur propagation.* Mémorial des Sciences Physiques, fasc. 12 (Paris).

SOMVILLE O., *L'enregistrement des séismes des 11 novembre 1922 et 14 avril 1924 à Uccle et à De Bilt* (Publ. B. I. Travaux Scientifiques, série A, fasc. 6).

TANAKADATE H., *On the relations between the tectonic earthquakes and volcanic activities in Japan* (Note) (Ibid.).

SEISMOLOGY IN GREAT BRITAIN 1927-1930

a). The International Seismological Summary.

The progress of the International Seismological Summary is discussed in the Presidential Address. It should be mentioned here that the Summary, like its predecessor the Bulletin of the British Association Seismology Committee, was being prepared at the Oxford University Observatory under the immediate supervision of Professor Turner. Students of seismology are indebted to the British Association and to the University and also to Dr. J. E. Crombie of Aberdeen for generous support given to this enterprise. The new buildings at the Observatory include two rooms devoted to the seismological computations : in one of these rooms the Milne Library has been placed. It is only the cost of printing the International Summary that has been borne by the International Union of Geodesy and Geophysics.

Professor Turner devoted himself with great enthusiasm to the work on the Summary. It is not merely a summary to be used by other investigators. The task of preparation opened up lines of research ; some of these lines were eagerly followed by Turner. The discovery of the great range of the depth of focus of earthquakes is likely to be his most notable direct contribution to seismology. This discovery we owe to the preparation of the Summary.

b). Observations.

There are now (August, 1930) eight seismological stations in Great Britain. They are arranged in order of latitude in the following list :

Dyce	Milne-Shaw,	N.-S.
Edinburgh	—	E.-W.
Durham	—	—
Stonyhurst	—	N.-S.

Liverpool.....	Milne-Shaw, N.-S.
W. Bromwich.....	Shaw, N.-S., E.-W.
Oxford.....	Milne-Shaw, N.-S., E.-W.
Kew.....	Galitzin, N.-S., E.-W., Z.

The station at Oxford was moved in October 1928, from the basement of the Physical Laboratory to the basement of a new wing of the University Observatory. A new seismological station was established at Durham University Observatory in 1929.

The readings of the seismograms for all these stations are communicated regularly to Oxford. A bulletin containing the Kew Observatory readings is circulated monthly and is also printed in the annual volumes of the Observatories Yearbook of the Meteorological Office. Data for considerable earthquakes as recorded at Kew are broadcast by the Air Ministry with the synoptic weather reports.

c). **Literature.**

Since 1927 papers on various aspects of seismology have been published by the following authors : Prof. H. H. Turner, Dr. Harold Jeffreys, Mr. R. Stoneley, Mr. F. J. Scrase, Dr. F. J. W. Whipple. The treatise by Dr. Jeffreys, « The Earth », published in 1924, has reached a second edition, for which the section on seismology has been rewritten. This is the most modern account of seismology in English.

d). **Geophysical Prospecting.**

Little scope for the use of seismological methods of geophysical prospecting has been found in the British Isles. Observers from England have been active however, in Australia and in Persia. Equipment of new types for recording the waves from artificial explosions has been developed by Dr. J. H. Jones and by the Cambridge Instrument Company.

F. J. W. Whipple.

Kew Observatory, Richmond, Surrey, Dec. 8th 1930.

RAPPORT SUR LES TRAVAUX DE LA SECTION GÉODYNAMIQUE DE L'OBSERVATOIRE D'ATHÈNES

Par D. EGINITIS, *Directeur*.

L'organisation du Service sismologique en Grèce, qui a été décrite dans le rapport présenté à la deuxième Conférence de l'Union, à Madrid, en octobre 1924 (v. C. R. des séances de cette Conférence. Annexe IV, p. 54*-58*) n'a pas changé depuis. Aussi bien les observations instrumentales à Athènes que les observations macrosismiques dans toute la Grèce ont été poursuivies de la même manière pendant les années 1927-1930.

Sismographes. — La Station sismographique de l'Observatoire d'Athènes, qui ne possédait qu'un pendule astatique Wiechert (m. 1000 Kg.) et un pendule bifilaire Mainka (m. 136 Kg.), fut enrichie récemment d'un sismographe vertical de Wiechert (m. 1300 Kg.). Cet instrument fut construit, en 1917, par la maison Spidler-Hoyer de Göttingen, sous la surveillance de feu E. Wiechert. L'installation de l'instrument a été faite pendant l'hiver 1927-1928, dans notre salle sismographique, à côté du pendule horizontal Wiechert, par M. Critikos, chef de notre Section géodynamique; ce sismographe fonctionne régulièrement depuis le mois de mars 1928.

Observations. — En 1927, 1928 et 1929 on a enregistré à Athènes 809 secousses parmi lesquelles plusieurs très remarquables. La plupart de ces dernières avaient leur origine dans la péninsule hellénique, dans l'Asie Mineure ou en général dans la Méditerranée.

Le nombre des observations macrosismiques, relatives aux tremblements de terre survenus en Grèce pendant la durée des années ci-dessus, monte à 686.

Les observations sismographiques ci dessus ont été relevées par M. N. Critikos, chef de notre Section géodynamique; elles seront publiées bientôt dans le tome XI des Annales de l'Observatoire national d'Athènes.

Applications pratiques de la Sismologie. — Pendant l'été de 1929, M. Critikos a visité l'Institut « Reichsanstalt für Erdbebenforschung » de Iéna et y a suivi les travaux relatifs aux applications pratiques de la séismologie et spécialement ceux qui se rapportent aux recherches relatives à la nature des profondeurs du sol au moyen des tremblements de terre artificiels et, en général, par différentes méthodes géophysiques.

Nous espérons que très prochainement notre service géodynamique s'occupera des applications pratiques de ces méthodes.

Agitations microsismiques du sol. — Depuis janvier 1927 nous avons commencé d'étudier les mouvements microsismiques enregistrés à Athènes par les sismographes Wiechert; nous pouvons communiquer maintenant les résultats de cette étude au sujet de l'origine des agitations microsismiques du sol d'une période 4^s-8^s, qui a été faite par M. Critikos.

Publications.

1) *Bulletin sismique* (autocopié). Dans ce Bulletin sont publiés régulièrement les résultats de nos observations sismographiques de chaque mois.
2) *Observations sismographiques faites à Athènes pendant les années 1923-1926* (Annales de l'Observatoire national d'Athènes, t. X).
3) *Catalogues de tremblements de terre observés en Grèce pendant les années 1923-1926* (Annales de l'Observatoire national d'Athènes, t. X).
4) *Le tremblement de terre de Corinthe du 22 avril 1928.* Par D. Eginitis (Annales de l'Observatoire national d'Athènes, t. X).
5) *Le tremblement de terre de la mer de Crète du 26 juin 1926.* Par N. A. Critikos (Publications du B. C. Séism. Intern., série B, monographies, Fasc n° 3, 1929, p. 75).
6) *Les phénomènes qui ont précédé la récente (1928) activité du volcan de Santorin.* Par N. A. Criticos. C. R. de l'Académie d'Athènes, 3, 1928, p. 450.

Communications.

Sur les mouvements microsismiques du sol d'une période 4ˢ-8ˢ, enregistrés à Athènes.

Questions proposées.

1) Sur l'utilité de la publication par le Bureau Central séismologique International d'un fascicule comprenant :

a) Les coordonnées des stations sismiques du globe avec une carte géographique relative.

b) Les tables de propagation des ondes sismiques (tables d'hodographes) qui doivent être utilisées par toutes les stations, pour la rédaction des Bulletins sismologiques.

c) Les tables auxiliaires pour les divers calculs sismiques et

d) Les méthodes de calcul adoptées dans la Séismométrie.

2) Dépouillement des séismographes, notation internationale, échange de dépêches.

RAPPORT SUR L'ACTIVITÉ DE L'OBSERVATOIRE SISMOLOGIQUE DE BUDAPEST PENDANT LES ANNÉES 1912 à 1930

Par R. DE KÖVESLIGETHY

Directeur de l'Observatoire.

Depuis l'année 1927 l'Observatoire sismologique de l'Université fonctionne dans le cadre de l'Union Centrale des Collections publiques de Hongrie sous le titre « Observatoire sismologique de Budapest ».

En 1914, l'Observatoire a installé auprès du sismographe Wiechert à 1000 kgs, un pendule Galitzine; en 1927, un sismographe transportable, système de Quervain-Piccard, actuellement monté à l'Observatoire de Kecskemét.

L'Observatoire a disposé avant la guerre des stations sismologiques de deuxième ordre qui suivent : Fiume, Kalocsa, Kecskemét, Kolozsvár, Ógyalla, Szeged, Temesvár, Ungvár, Zágráb. Le traité de Trianon (en 1920) l'a privé des stations de Fiume, Kolozsvár, Ógyalla, Temesvár, Ungvár et Zágráb. Parmi les Observatoires qui nous sont restés, seuls ceux de Budapest et Kecskemét fonctionnent encore.

Le service de l'Observatoire sismologique de Budapest embrasse des études théoriques et pratiques de sismologie, le recueil des observations macrosismiques faites dans le pays et l'analyse détaillée des sismogrammes.

Depuis 1912 l'Observatoire de Budapest a publié le matériel macrosismique des années 1894 à 1899 et l'année 1929; celui de l'année 1908 est en manuscrit. Du matériel microsismique observé en Hongrie, ont paru les années 1912 à 1919 et 1926 à 1929. Les données de 1919 à 1925 sont prêtes pour l'impression. Quelques monographies ont paru sur les tremblements de terre remarquables d'Eger du 31 janvier 1925 et de Várpolota du 4 mars 1927.

L'Observatoire a joué un rôle important à l'occasion des recherches sur les causes de l'éruption de méthane à Kissármás qui s'est produite le 29 octobre 1911.

En 1915 l'Observatoire a entrepris avec un vibromètre spécial des recherches assez réussies d'une importance remarquables pour l'artillerie.

Il a encore entamé l'étude des tremblements artificiels dus au mouvement des rues et à l'action des machines installées dans des bâtiments.

Le directeur de l'Observatoire a été le secrétaire général de l'Association internationale de sismologie jusqu'à la liquidation de celle-ci en 1922.

L'Observatoire a recueilli des renseignements sur les calamités survenues en Hongrie pour le Bulletin « Matériaux pour l'étude des Calamités », édité sous la protection du Comité international de la Croix-Rouge et de la Ligue des Sociétés de la Croix-Rouge.

RAPPORT SUR L'ÉTAT DE LA SÉISMOLOGIE EN ITALIE

Par E. ODDONE.

Depuis la Conférence de Prague les Observatoires séismiques italiens n'ont pas eu à subir de réformes remarquables. Les quatre Observatoires appartenant à l'État sont toujours Rocca di Papa (Rome), Catania, Pavia et Trieste. Dans ce dernier on va instituer un « Centre d'études séismologiques » qui commencera son fonctionnement en automne 1930 sous la Direction de M. le Prof. Vercelli. Les trois Observatoires universitaires restent comme auparavant Naples, Padoue et Messine. Les Observatoires privés, plus ou moins subventionnés par le Ministère, sont une vingtaine et ceux qui fonctionnent le mieux sont Moncalieri, Domodossola, Piacenza, Treviso, Venezia, Firenze, Casamari, Napoli (Vomero), Valle di Pompei, Trento, Mineo, Tarente, Ischia.

Toutes les données des stations séismiques aboutissent au R. Ufficio centrale di Meteorologia e Geofisica à Rome. Nous voudrions bien les transmettre par T. S. F. au Bureau International de Strasbourg, mais les démarches pour cettre transmission ne sont pas encore achevées et en conséquence on ne correspond que par lettres.

Le Bureau de Rome est au courant avec la publication de son Bulletin Séismologique hebdomadaire, et du Fascicule des macroséismes. Les années 1927 et 1928 sont publiées. Le Bulletin pour 1929 est déjà sous presse.

Les données statistiques sur la séismicité de notre Péninsule paraissent aussi dans l' « Annuario Statistico Italiano ». En outre, presque tous les Observatoires que nous avons cités plus haut publient un Bulletin séismique propre.

De plusieurs côtés, mais surtout de la part de la Commission pour l'étude des Calamités on nous fait noter l'importance qu'il y a à posséder de bonnes cartes séismiques régionales. Notre Bureau de Rome désire se mettre d'accord sur ce point avec la Section Internationale de Séismologie à laquelle il soumettra

son premier travail : la carte séismique du bassin de la Méditerranée qu'il a fait établir sur les données des grand désastres séismiques à partir du seizième siècle.

L'organe qui résume la science séismologique en Italie est le *Bollettino della Società sismologica Italiana.* Cette société en est à sa trentième année d'existence et compte aujourd'hui parmi ses membres associés 53 italiens et 26 étrangers. Depuis 1927, six séismologues italiens sont morts et pour leur rendre hommage nous en citerons les noms : Ciro Chistoni, professeur de Physique du Globe à l'Université de Naples; Giovanni Giovannozzi, ancien Directeur de l'Observatoire Ximénien à Florence; ingénieur F. Masciari Genoese, auteur d'un traité sur les constructions antiséismiques; Giulio Grablovitz, Directeur de l'Observatoire de Casamicciola (Ischia); Camillo Melzi d'Eril, Directeur de l'Observatoire Géodynamique du Collège alla Querce de Florence; Galdino Negri, premier Directeur du Réseau séismique de la République Argentine. En établissant cette liste nous sommes préoccupés par le fait que tandis que nos séismologues pionniers disparaissent, on ne voit pas surgir de jeunes géophysiciens désireux d'en combler les vides. La jeunesse savante d'aujourd'hui s'oriente vers des études et des professions plus lucratives.

Je reviens à la Société Séismologique Italienne pour dire que dans le triennat 1927-30 elle a publié deux volumes contenant douze travaux scientifiques et un résumé des ouvrages de séismologie apparus dans les comptes rendus des autres Sociétés savantes italiennes. Dans les deux volumes l'on trouve des recherches intéressantes et originales dans le champ de la séismologie pratique : sécurité des hautes constructions et stabilité des jetées battues par la houle.

A propos de constructions antiséismiques je fais savoir qu'à l'occasion de quelques-uns de nos tremblements de terre qui ont atteint le degré VIII de l'échelle des intensités, les constructions en béton armé ont fait preuve de bonne résistance. Et je fais encore savoir que si l'Italie devait malheureusement essuyer un désastre séismique, il existe à Rome près du Ministère des Travaux Publics une Section, qui a sous sa dépendance

un réseau de stations éparpillées autour des aires séismiques du Royaume, toutes bien outillées pour les secours d'urgence. Les Chemins de Fer de l'État peuvent en trois heures faire partir pour la région éprouvée un train spécial qui, outre le matériel de secours, porte deux autos et les services complets de communications téléphoniques, télégraphiques et radiotélégraphiques. On fait des démarches pour que ce même train puisse porter au plus vite dans l'aire épicentrale un séismographe et un séismologue. Le fonctionnement d'un séismographe dans la région ébranlée par les répliques peut donner à la séismométrie une moisson des plus fructueuses.

Rome, 20 juin 1930.

INTERNATIONAL UNION OF GEODESY AND GEOPHYSICS
FOURTH GENERAL CONFERENCE, STOCKHOLM, 1930

REPORT

Presented by Dr. AKITUNÉ IMAMURA,
Member of the National Research Council, Member of the Imperial Academy
Professor of Seismology, Tokyo Imperial University, Japan.

TRADUCTION

ÉTAT DE LA SÉISMOLOGIE AU JAPON

Ainsi qu'il a été dit à la conférence de Prague en 1927, le travail séismologique ordinaire de notre pays dépend pour la plus grande part du Central Meterological Observatory et de quelques stations météorologiques locales. 155 d'entre elles s'occupent de séismologie et sont pourvues de séismographes

adaptés à l'observation des tremblements de terre rapprochés; 49 ont un équipement complémentaire pour l'observation téléséismique, et quelques-unes publient des bulletins périodiques où elles font connaître le résultat de leurs travaux[1].

C'est un fait bien connu que le Japon est un pays non seulement qui subit de fréquents tremblements de terre, mais encore est secoué presque incessamment par les microséismes. A certains moments ces microséismes atteignent une amplitude de 250 microns, et leurs traces sont perceptibles même les jours parfaitement calmes et tranquilles. Comme ils obscurcissent la phase P des inscriptions téléséismiques, ils constituent un obstacle sérieux à la séismométrie dans notre pays. Nous nous consolons cependant, avec l'espoir de voir dans un avenir peu éloigné l'installation d'une station de première classe dans quelque région montagneuse relativement exempte de microséismes de toute espèce.

Les Universités Impériales de Tokyo, Kyoto et Sendaï ont chacune leur observatoire séismologique propre[2]. Celui de l'Institut Séismologique de l'Université Impériale de Tokyo a été installé en 1880, et possède 24 paires de séismographes, dont les suivants sont les plus importants :

Pour l'observation téléséismique :

Une paire de pendules horizontaux de 3^m ($V_E = 5.0$, $V_N = 1.5$).
Une paire de pendules horizontaux de 1^m ($V_E = 15$, $V_N = 20$).
Une paire de pendules horizontaux à amplification de 120 fois ($T = 17^s$).
Une paire de pendules horizontaux à amplification de 1.5 fois ($T = 40^s$).
Un séismographe à mouvement vertical ($V = 7$, $T = 28^s$).

1. Pour les détails voir le Rapport présenté à la Conférence par le Central Meteorological Observatory.

2. Pour les détails de l'équipement voir : « Sypnosis of the Seismological Observatories of the Imp. Univ. : Proc. III. Pan-Pacific Sc. Congress, pp. 1498-1502 ».

Pour l'observation des séismes rapprochés :

Un séismographe à très grand mouvement (diminution de 1/2 pour la composante *h*, grandeur naturelle pour la composante *v*, T pour la composante *h* 8ˢ, pour la composante *v* 6ˢ ; sert à l'inscription des mouvements du sol inférieurs à 35 cm.).

Un séismographe à grand mouvement (V = 2, T pour la composante *h* 9ˢ, pour la composante *v* 5ˢ).

Un tromomètre transportable (composante *h*) (V = 50, T = 10ˢ).

Un tromomètre transportable à deux composantes (composante *h* comme ci-dessus, pour la composante *v* V = 25, T = 5ˢ).

Une paire de tromomètres (V = 300, T = 8ˢ).

Un pendule horizontal de grande amplification (V = 20.000, T = 2ˢ).

Un radio-séismographe (V = 0 — 100.000.000).

Un séismographe à mouvement vertical (V = 20, T = 2ˢ).

Pour les études comparées :

Un séismographe Wiechert à mouvement horizontal (poids de la masse, 200 kg.).

Un séismographe Wiechert à mouvement vertical (poids de la masse, 1.300 kg.).

Un séismographe Galitzine complet (construit par la Cambridge Instr. Co.).

L'Observatoire est également pourvu de tiltomètres dont l'un (modèle Haeno) est si petit que la hauteur du support du pendule est de 1 mètre, la longueur du support horizontal 0.70 centimètres, et la période de vibration libre 120ˢ.

L'Université Impériale de Tokyo comprend, parmi ses instituts, deux instituts de séismologie. L'un, le Earthquake Research Institute, qui a été établi en novembre 1925 et est administré directement par l'Université, a pour objets les recherches séismiques et l'étude des mesures préventives contre les désastres

séismiques. L'autre, l'Institut Séismologique, administré par la Faculté des Sciences, a été établi en 1880 en vue de diriger le travail de recherches et de donner l'enseignement séismologique. Les deux instituts travaillent habituellement en collaboration pour les études séismométriques. Ils ont sous leur direction, dans le district de Kwanto, un réseau se composant des huit stations de Tokyo, Tukuba, Mitaka, Kamakura, Misaki, Kiyosumi, Titibu et Tôgane, la première indiquée étant la station centrale. Le Earthquake Research Institute a ses propres membres, trois professeurs et trois professeurs adjoints attitrés, et, en outre, des professeurs adjoints employés une partie du temps. Il édite ses propres publications, intitulées « Bulletin of the Earthquake Institute of Tokyo Imperial University[1] ».

Au commencement de l'existence de l'Institut Séismologique, le professeur de séismologie, qui était *ex officio* directeur de l'Institut, donnait des cours de séismologie au College of Technology (aujourd'hui Faculté de Technologie) aux étudiants en architecture et en génie civil, et au College of Science (aujourd'hui Faculté des Sciences) aux étudiants en physique et en géologie. Depuis qu'en 1924 la section de séismologie a été instituée, elle a ses propres étudiants. Les cours sont les suivants :

Cours obligatoires :

Séismologie générale.
Séismologie, théorie et pratique.
Propriétés de la matière et de la chaleur.
Travaux de laboratoire en physique.
Dynamique des particules, corps rigides et fluides.
Élasticité et acoustique.
Mathématiques physiques.
Géophysique.
Géologie physique.

1. Comptes rendus des séances de la 3e Conférence de la Section de Séismologie, p. 65.

Géologie historique.
Cours spéciaux de séismologie.
Recherche et thèse.
Excursions géologiques.

Cours facultatifs :

Essai des matériaux.
Météorologie.
Astrophysique.
Pétrologie.
Thermodynamique et théorie de la radiation thermale.
Électricité et magnétisme.
Probabilités.
Équations intégrales.

Cours de référence :

Aperçu de génie civil.
Aperçu d'architecture.
Vulcanologie physique.
Incendies et prévention des incendies.
Topographie.
Océanographie physique.
Radiologie.

Le titre de « Rigasuki » est conféré aux étudiants qui ont suivi tous les cours obligatoires pendant leur durée de trois ans, plus au moins trois cours facultatifs. Le nombre d'étudiants admis chaque année est de cinq. Nous avons à présent dix jeunes Rigakusis et douze étudiants, de sorte que nous ne sommes pas menacés de voir s'éteindre les séismologues lorsque ceux qui vivent à présent auront pu disparaître.

J'ai présenté à la conférence de Prague le résultat des recherches sur les relations existant entre les tremblements de terre et les modifications topographiques, notamment les modifi-

cations pré-séismiques. Les études sur ce sujet ont été poursuivies d'une manière à la fois intensive et étendue.

Pour citer un exemple, le Earthquake Research Institute a fait des recherches très complètes sur les modifications topographiques qui ont accompagné et suivi le grand tremblement de terre du Tango; ceci au moyen de nivellements post-séismiques et d'une nouvelle prise des points trigonométriques du premier et du second ordre dans les régions en bordure des districts, sur une surface s'étendant au delà de la zone intéressée. Ce travail a été exécuté par le Military Land Survey, répété quatre fois par la première méthode indiquée et trois fois par la seconde[1], [2], [3]. En ce qui concerne les recherches sur les changements de topographie pré-séismiques, j'indiquerai d'abord les résultats obtenus relativement au tremblement de terre de Sekitara du 27 octobre 1927. Pendant un séjour que je faisais cette année-là à l'étranger, le Military Land Survey, comme suite à une demande faite en commun par feu le Dr Yamasaki et l'auteur, procédait à un nouveau nivellement de la base établie en 1924, lorsqu'eut lieu le tremblement de terre en question, à l'endroit même qui avait été nivelé trois mois auparavant. Immédiatement à mon retour au Japon en novembre, je pris les mesures nécessaires pour saisir cette chance unique de me trouver en présence d'une région nivelée dans un intervalle de temps aussi court avant et après un fort tremblement de terre. Je m'adressai à cet effet au Land Survey, qui accueillit ma demande avec empressement et fit encore une fois le nivellement de la route en novembre et décembre. Les résultats justifient largement la peine prise, car ils révélèrent la présence dans l'aire épicentrale d'un soulèvement caractéristique du sol qui s'était produit en même temps que le tremblement de terre et dont le maximum atteignait 2,1 cm. sur une surface de près de 4 km.; ils montrèrent également la présence avant le tremblement de terre d'un ventre *similaire* d'une élévation maximum

1. *Bull. Earthq. Res. Inst.* Vol. II-III.
2. Rapport présenté à la conférence par le Military Land Survey Department.
3. Imamura, *Publ. Imp. Earthq. Invest. Comm.*, No. 25.

de 2,7 cm.[1], [2], [3]. Ceci m'encouragea à poursuivre cette étude et à l'étendre à d'autres cas où des lignes de nivellement avaient été tracées sur une aire épicentrale avant un tremblement de terre. Les résultats obtenus jusqu'à présent peuvent être résumés comme il suit :

1) Des changements de topographie, soit qu'ils soient accompagnés de tremblements de terre ou qu'ils aient lieu en même temps qu'eux, se produisent invariablement même lorsque le séisme n'est pas très grave.

2) Des changements de topographie pré-séismiques semblent être une règle dans la plupart des tremblements de terre.

3) Les changements topographiques liés à des tremblements de terre, qu'ils aient lieu avant le séisme, en même temps que lui, ou après, consistent pour la plus grande part en inclinaisons successives de blocs de mosaïque consécutifs, dont l'ensemble constitue la région atteinte. Dans certains cas se produisent également des déplacemeuts en rotation autour d'un axe horizontal, ou des translations globales dans la direction verticale.

4) Des inclinaisons discontinues de massifs contigus ont pour résultat la formation de faille ou de pli à la limite de ces massifs. On a rencontré des cas nombreux où une inclinaison différentielle des massifs avait eu pour résultat que les déplacements verticaux de part et d'autre du plan de la faille s'étaient effectués tout à fait comme par un mouvement de bascule.

5) Le système de faille est simple dans les séismes locaux, mais complexe dans les séismes non-locaux. Il consiste parfois en segments disposés en échelons, mais dans des cas plus complexes il est distribué dans toute la région perturbée à peu près de la même manière que celui des lignes tectoniques préexistantes.

6) Les changements de niveau du sol, tels qu'ils sont révélés par les nivellements précis exécutés au-dessus d'une faille, ont pour résultat que leur figure diagrammatique prend la forme d'un N lorsque la faille s'est produite du côté de la compression

1. Imamura, *Proc. Imp. Aead.*, 4 (1928), No. 2.
2. Imamura, *D°*, No. 3.
3. Imamura, *Publ. Imp. Earthq. Invest. Comm.*, No. 25 (1930).

ou dans l'aire de soulèvement, et la forme d'un V lorsqu'elle s'est produite du côté de la tension ou dans l'aire d'affaissement.

7) Les inclinaisons du sol liées à un tremblement de terre particulier, qu'elles aient lieu avant le séisme, en même temps que lui, ou après, se produisent sous forme de types qui sont soit similaires l'un à l'autre, soit symétriques l'un de l'autre, ou tout au moins avec des brèches aux limites des massifs de mosaïque; tout ceci peut être considéré comme la conséquence naturelle des caractéristiques indiquées sous (3).

8) Dans les grands tremblements de terre sous-océaniques et non-locaux, les inclinaisons du sol se produisent en trois stades, à savoir : *a*) le premier ou plus ancien, dont le commencement remonte à plusieurs années en arrière et continue jusqu'au commencement du stade suivant du séisme en question. Il se produit dans le sens régressif, c'est-à-dire dans le sens opposé à celui qui a eu lieu au moment du tremblement de terre, du mouvement le plus récent de l'écorce terrestre. *b*) Le second stade ou stade intermédiaire, qui suit le changement pré-séismique du premier stade, et se produit dans le sens progressif. *c*) Le troisième ou dernier stade, qui a lieu peu avant le tremblement de terre et se produit à une cadence plus rapide que les deux précédents.

9) Dans les tremblements de terre locaux on a observé des inclinaisons pré-séismiques correspondant aux deuxième et troisième stades des grands séismes sous-océaniques et non locaux. On ne sait si des inclinaisons pré-séismiques dans le sens régressif ont eu lieu ou non; l'auteur incline à penser qu'ils n'ont pas eu lieu.

10) Les changements pré-séismiques de topographie du dernier stade ont été dans certains cas temporaires, dans d'autres cas permanents.

11) Les changements pré-séismiques de topographie n'ont eu lieu que dans une portion limitée de la zone mizo séismique.

12) Dans les grands tremblements de terre sub-océaniques et non-locaux les changements topographiques post-séismiques ont eu lieu parfois dans le sens régressif, parfois dans le sens progressif; alors que dans les grands tremblements de terre locaux ils ont lieu généralement dans le sens progressif.

De plus, les observations faites avec le clinographe Ishimoto montrent sans erreur possible l'existence d'une étroite relation entre les tremblements de terre et les inclinaisons de la terre, et montrent aussi que le mouvement commence une semaine ou deux avant le tremblement de terre et continue jusqu'au jour du séisme ou deux ou trois jours auparavant. Le Dr Ishimoto a observé ce fait pour quelques tremblements de terre modérés qui avaient eu leur origine dans le district de Kwanto et la province de Tango immédiatement après la secousse destructrice de 1927[1].

Récemment, MM. Inouie et Sugiyama ont observé à la station de Tukuba ce que j'ai appelé un « tilt-storm ». Il avait précédé quelques secousses modérées ayant leur origine dans un cercle de 30 km. de rayon environ[2]. Je l'ai remarqué également dans les graves tremblements de terre de Kii du 4 juillet 1929[3] et du 20 novembre de la même année. Il faut cependant remarquer que le phénomène n'est perceptible que lorsque (i) le clinomètre est assez sensible pour enregistrer un mouvement de 1 seconde d'arc équivalant à un déplacement d'au moins 1 cm.; (ii) la station n'est pas éloignée de plus de 20 à 30 km. du foyer séismique; (iii) la secousse n'est pas trop petite.

On dispose ainsi de deux méthodes pour étudier les changements pré-séismiques de topographie, à savoir :

1) En traçant une ligne répétée de nivellement précis, ou par triangulation géodésique, dans les régions que l'on peut supposer devoir subir ultérieurement des tremblements de terre graves. Ce travail doit être exécuté en même temps que des observations maréographiques;

2) En établissant un réseau de stations à tiltomètre dans les régions indiquées ci-dessus, en vue d'organiser une observation systématique des mouvements d'inclinaison du sol.

En ce qui concerne les recherches faites d'après la première méthode, nous pouvons signaler celles qui ont été exécutées sur

1. Ishimoto, *Jour. Astr. and Geoph.*, VI, 2 (1928).
2. Inouie and Sugiyama : *Proc. Imp. Acad.*, 5 (1930), N. 10.
3. Imamura and Kodaira : *loc. cit.*

le tremblement de terre de Sekihara du 27 octobre 1927[1]; sur celui d'Anegawawa du 14 août 1909[2], et sur celui du Kwanto du 1er septembre 1923[3]. Il va sans dire qu'il serait très désirable de pouvoir faire ainsi un relevé du Japon entier, cependant nous avons dû limiter l'étendue de nos recherches aux localités qui semblaient vraisemblablement plus exposées que d'autres à subir ultérieurement des tremblements de terre majeurs. Deux localités ont été choisies à cet effet, à savoir la péninsule de Kii[4] avec l'île de Sikoka[5] et le district de Kyoto-Osaka[6]; des nivellements complets ont été exécutés sur tout le territoire en question. Le dernier de ces deux districts a été l'objet de 7 nivellements au cours des 40 dernières années — période relativement courte; le 8e nivellement et la troisième triangulation géodésique pour 8 points trigonométriques de premier ordre et 21 de second ordre ont été effectués cette année.

Quant à la seconde méthode, un réseau de stations pourvues chacune d'un clinographe Ishimoto et quelques-unes en outre d'un tromomètre Imamura portatif, a été établi comme il suit:

Dans le district de Kwanto :

Tokyo, Mitaka, Tukuba, Misaki et Kiyosumi.

Dans le Japon central :

Wakanoura, Tanabé, Tomioka, Muroto et Husimi.

Outre ces stations, Ito et Kawana ont été choisies comme stations temporaires pour les recherches sur les séismes qui ont eu lieu et continuent à avoir lieu si fréquemment dans la ville d'eaux de Ito depuis février dernier[7].

1. Imamura, *Publ. Imp. Erathq. Inv. Comm.*, No. 25 (1930).
2. Imamura, *loc. cit.*
3. Imamura, *loc. cit.*
4. Imamura, *Journ. Astr. and Geoph.*, VII, No. 1 (1929).
5. Imamura, *Dº*, VIII, No. 1 (1930).
6. Imamura, *Dº*, VII, No. 3 (1930).
7. Imamura, *Nasu, Kishinouie and Yasuda : Proc. Imp. Acad.*, 6, (1930), No. 5.

Sur l'application du code télégraphique à la séismologie.

Certaines personnes voudraient comparer l'application du code télégraphique à la séismologie à son application à la météorologie. Si son but ultime était de prédire les tremblements de terre, comme le code télégraphique le fait en météorologie pour la prévision du temps, il n'est pas douteux que ce serait là un des sujets les plus importants que devrait examiner la conférence internationale. D'après ce que je comprends, cependant, le but semble être la communication télégraphique ou radiotélégraphique des données séismiques seulement après qu'un tremblement de terre a eu lieu. L'avantage d'une telle communication est peut-être la localisation rapide de l'épicentre par la personne qui reçoit la communication, mais une telle localisation ne peut être qu'approximative et par conséquent sans valeur scientifiqne réelle. Dans ces conditions, il ne me semble pas que le travail et la dépense qu'exigerait l'exécution de ce projet seraient complètement justifiés par le résultat obtenu. Dans tous les cas, un pays où les tremblements de terre sont fréquents ressentirait certainement les effets de cette charge d'une manière appréciable.

En ce qui concerne la localisation approximative de l'épicentre, notre expérience d'une trentaine d'années nous enseigne que les observations d'une seule station suffisent parfaitement, à condition que cette station possède les séismographes nécessaires adaptés pour les secousses, qu'elles soient rapprochées ou éloignées, grandes ou petites. Pour l'observation des séismes éloignés, mon opinion est qu'il est absolument indispensable d'avoir des séismographes inscrivant le mouvement total qu'il soit horizontal ou vertical, et sensibles aux longues ondes. De tels instruments donnent assez clairement l'azimut de la phase initiale du mouvement séismique. Ils montrent également des caractérisques spéciales dans les séismogrammes qui, comparés l'un à l'autre, peuvent différer ou être semblables suivant que la région focale était différente ou coïncidente[1].

1. Omori, « Similarity of the seismic motion originating at neighbouring centre ». *Publ. Imp. Earthq. Inv. Comm.*, No. 21.

Études des longues ondes.

Ainsi que je l'ai dit ailleurs[1], il semble bien que les longues ondes doivent jouer un rôle important dans les recherches sur les problèmes géophysiques qui ont pour base les déductions partant d'observations téléséismiques. Alors que les matériaux constituant l'intérieur de la terre peuvent être considérés comme se rapprochant graduellement, quand la profondeur croît, d'un état d'incompressibilité, il se peut qu'il devienne plus difficile aux ondes courtes qu'aux ondes longues de passer à travers un tel milieu. C'est pourquoi, après avoir indiqué quelques résultats que j'avais obtenus jusqu'à ce moment, j'avais montré, en insistant sur ce point, combien il serait désirable de faire des études sur ce sujet en collaboration avec les autres pays. Le professeur Reid a également fait remarquer combien il était important d'étudier les longues ondes.

Quelques résultats d'études que j'ai faites récemment dans ce sens peuvent être résumés dans les lignes suivantes :

1) Dans les grands tremblements de terre, surtout ceux de type non-local, les longues ondes ont apparu sous forme de P comme il suit :

DATE	ORIGINE	DISTANCE FOCALE EN KM.	PÉRIODE EN SEC.	P		
				PÉRIODE EN SEC.	DIL. (+) COND. (−)	AMPL. EN MM.
1928 V 27.	Fosse de Tuscarora.	550	200	30	—	0,8
1927 III 7.	Tango.	420	55	25	+	3,0
1908 IV 4.	Kangra.	5715	62	34	+	0,3
1926 X 26.	Près de la Nouvlle-Guinée.	4190	54	35	—	0,1
1920 XII 16.	Kansu.	2990	60	21	+	0,26
1927 V 22.	Kansu.	3310	57	16	—	0,16
1929 I 13.	Au large des îles Kouriles.	1800	130	68	—	0,7

1. Comptes rendus des séances de la troisième Conférence, Sec. Séism., p. 95.

2) Chaque fois que les phases P et S consistaient en longues ondes, elles indiquaient assez clairement le parallélisme ou la perpendicularité de leurs azimuts et la direction de la propagation des ondes respectivement.

La seconde caractéristique est utile pour localiser l'épicentre lorsque la localisation est faite à l'aide des observations d'une seule station.

Elle est également importante pour distinguer la phase S des autres parties, lorsque cette phase consiste en longues ondes. Ainsi, par exemple, dans le cas du séisme de Tuscarora de 1928 mentionné ci-dessus, alors que la phase S qui avait une période d'environ 30ˢ n'était pas clairement montrée dans les séismogrammes donnés par des pendules dont la période de vibration libre était inférieure à 40ˢ, elle était clairement indiquée dans les inscriptions fournies par des pendules de 3^{m}[1], [2].

Il est à peine nécessaire d'ajouter que les longues ondes sont également utiles pour distinguer d'autres phases. Dans cet ordre d'idées, je peux rappeler à mes lecteurs une étude faite par le Dr Matuzawa sur les caractéristique des phases L et M[3].

Il convient sans doute d'indiquer ici qu'en ce qui concerne la lourdeur des pendules horizontaux à longue période on a trouvé un moyen facile d'éviter leur incommodité. Mes pendules à 3^{m} sont en fait trop grands pour être utilisables, leur hauteur étant de 5 mètres pour la composante EW et de 4,2 mètres pour la composante NS, alors que le bras horizontal n'a qu'un mètre de longueur. La longue périodicité est due à la longueur du support, aussi bien qu'au système spécial employé pour suspendre le lien flexible et supporter le bout du bras. Tout récemment, M. Haeno, adoptant le même système de suspension et de support, a construit un pendule qui, quoique n'ayant que 1 mètre de hauteur avec 70 cm. de longueur de bras, peut être

1. Imamura : *Proc. Imp. Acad.*, 4 (1928), No. 7.
2. Imamura : *D°*, 5 (1929), No. 3.
3. Matuzawa, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, Vol. 6.

ajusté de manière à donner une période de vibration libre atteignant 2 minutes, quoique en vue de la stabilité il la maintienne à 1^m5^s.

Exemple de prospection séismique.

Ce qui suit est le résultat d'une étude comparée de la constitution souterraine, telle qu'elle est révélée par deux méthodes : à savoir, le forage, et la prospection séismique.

L'expérience a été faite en 1929 au champ pétrolifère de Kurokawa, dans la préfecture d'Akita. Le champ s'étend sur une surface rectangulaire de 1,1 km. de l'ouest à l'est, et de 3,5 km. du nord au sud. La couche superficielle est du schiste tertiaire profondément raviné à la surface. Il y a là 200 puits distribués à peu près également sur la surface entière du champ, de sorte que la constitution souterraine pouvait être déterminée exactement jusqu'à une profondeur de 500 mètres. On a pu constater l'existence d'une couche de tuf verdâtre à 381-555 mètres de la surface et formant la seconde couche, le pétrole se trouvant au contact de ces deux couches. L'expérience a été limitée à une étroite région dans laquelle la seconde couche (tuf verdâtre) se trouve à une profondeur de 381 à 438 mètres de la surface, soit une moyenne de 420 mètres.

Les séismographes utilisés avaient été construits à notre Institut. Pendant l'expérience, le chiffre de l'amplification a été maintenu à 60.000. Les distances entre le point d'explosion et l'instrument étaient de 420, 700, 1.560, 2.070 et 3.110 mètres.

La charge explosive a été portée de 30 à 100 livres ; le résultat a été meilleur quand elle était enterrée à une profondeur de 6 mètres.

L'expérience a indiqué 1,40 km/s comme vitesse de transmission des ondes séismiques dans le milieu supérieur et 2,24 km/s dans le milieu inférieur. La profondeur moyenne était de 410 mètres, la différence entre cette donnée et celle obtenue au

1. Construit par MM. Akashi et Cie, Marunonti Bldg., Tokyo, au prix net de ¥ 730 (£ 73).

moyen des forages étant de 10 mètres, c'est-à-dire seulement 2 °/₀ de la profondeur[1].

Le Seismological Institute possède actuellement quatre séismographes à pendule adaptés en vue de ces expériences. Récemment, M. Haeno a construit ce qu'il appelle un *radio-séismographe*. Cet instrument se compose des parties suivantes : 1) un premier oscillateur à capacité variable construit spécialement avec un pendule horizontal ou vertical ; 2) un second oscillateur avec une capacité non affectée par les mouvements de la terre ; 3) un amplificateur qui renforce les variations du courant proportionnelles aux changements dans la fréquence de battement des deux oscillateurs ; 4) un oscillographe. Les tubes vacuum et les autres parties de l'instrument sont toutes construites spécialement.

Les avantages de l'instrument sont: 1) pour l'inscription du mouvement de la terre les principes de la télégraphie sans fil sont utilisés, quoiqu'on puisse aussi se servir de la méthode avec fil. Avec la première méthode, il est possible d'inscrire le mouvement de la terre dans les endroits où l'installation d'un équipement encombrant avec inscripteurs, etc., serait difficile : il suffit d'installer à cet endroit le premier oscillateur, le reste de l'appareil sera placé ailleurs, dans un endroit situé favorablement pour les observations.

2) Sa grande stabilité, non affectée par les variations de voltage de la batterie.

3) La grande étendue de l'amplification : de 0 à 100.000.000.

4) L'amplification peut être calibrée par un système spécial.

5) L'amplification n'est pratiquement pas influencée par la période de mouvement de la terre.

6) Les perturbations amenées par la période constante et qui tendent à obscurcir le mouvement principal de la terre que l'on étudie peuvent être éliminés.

7) Sans aucun ajustement du pendule, les déplacements de son point zéro causés par des mouvements de la terre ou d'au-

1. Pour les détails, voir Nasu, *Sekiyu Ziho*, No. 607.

tres perturbations peuvent être éliminés en changeant simplement de fréquence le second oscillateur.

8) La facilité du transport, due aux petites dimensions de l'appareil.

Tokyo, juin 1930.

LE SERVICE SÉISMOLOGIQUE AU MEXIQUE

Par M. l'Ingénieur L. SALAZAR SALINAS
Directeur de l'Institut de Géologie.

Les études séismologiques, au Mexique, sont exécutées par une Section de Séismologie, dépendance de l'Institut de Géologie.

L'observation et l'étude des phénomènes séismiques sont à la charge de neuf stations, distribuées dans la vaste étendue de la République Mexicaine, et dont la disposition obéit au projet de triangulation représenté dans la carte ci-jointe où sont inscrites, non seulement celles déjà créées et fonctionnant régulièrement, mais aussi celles qui sont projetées et qui seront établies prochainement.

La Station Centrale, située dans la ville de Tacubaya, aux abords de la capitale de la République, s'occupe de concentrer et d'étudier les observations et les séismogrammes recueilis dans toutes ces stations; de cataloguer les mouvements enregistrés et de discuter les relations entre la fréquence, l'intensité et d'autres facteurs qui peuvent concourir à la discussion générale des données mondiales et conduire à quelques conclusions.

Dans le domaine séismique, l'Institut de Géologie s'intéresse actuellement, de préférence, à la localisation des failles actives qui existent dans quelques endroits du territoire et dont quelques-unes déjà ont été parfaitement localisées et reconnues comme *séismogéniques*. Ces accidents tectoniques jouent un rôle très important dans l'orographie du Mexique et l'on es-

père arriver plus tard à la prévision de ces tremblements de terre, dont quelques-uns ont été d'un caractère si destructeur.

On y étudie en outre la séismologie appliquée aux investigations souterraines et on établit une statistique de fréquence séismique mensuelle, quotidienne et même horaire, aussi bien que la statistique spéciale des séismes dont le foyer se trouve dans le bassin du Mexique. C'est là d'ailleurs une très importante unité géologique au centre de laquelle se dresse la Capitale nationale. Aussi maintient-on à jour un tableau comparatif de la fréquence et de l'intensité séismiques des foyers principaux situés dans le territoire et dont on a déjà localisé un très grand nombre, comme on peut le voir dans la carte précédemment citée.

L'Institut de Géologie se préoccupe aussi de l'étude des phénomènes volcaniques, mais une autre section, indépendante de celle de Séismologie, la seule dont je veuille parler ici brièvement, se charge de ce genre d'études.

A la station de Tacubaya le personnel qui assure les différents services se compose d'un chef du Service séismologique national, actuellement M. l'Ingénieur Francisco Patiño Ordáz, et de deux séismologues auxiliaires : MM. les Ingénieurs Ulises Ocampo Rubio et Guillermo Salazar Viniegra.

La station séismologique centrale comprend deux pavillons. Ses coordonnées géographiques moyennes sont 19° 24′ 17″ de latitude Nord et 99° 11′ 37″ de longitude Ouest de Greenwich. Son altitude est de 2.297 mètres.

Appareils séismographes horizontaux Wiechert, de 17.000, 1.200 et 200 kg. de masse; pendule Bosch-Omori de 10 kg. de masse et pendules Bosch avec enregistrement photographique de 200 grammes de masse; séismographes verticaux Wiechert de 1.300 et 80 kg. de masse; tromomètre Wiechert Mintrop et un gravimètre Schmidt trifilaire. Enregistreurs Richard dans les pavillons.

Les autres stations ont été installées comme il suit :

Chihuahua. — Station de première classe enclavée dans le versant occidental du Cerro de Santa Rosa.

Situation. — Ses coordonnées géographiques sont : latitude Nord 28° 38′ 12″; longitude W. de Greenwich 106° 04′ 42″ et altitude 1.430 mètres.

Appareils. — Un pendule astatique horizontal Wiechert de 1.300 kilogr. de masse. Horloge à contacts.

GUADALAJARA. — Station de deuxième classe située au Parque Ran Rafael.

Coordonnées géographiques. — Latitude Nord 20° 40′ 46″; longitude W. de Greenwich 102° 50′ 27″ et altitude 1.430 mètres.

Appareils. — Un pendule astatique horizontal Wiechert de 125 kg. de masse et un séismographe vertical Wiechert de 80 kg. de masse. Horloge à contacts. L'édifice spécialement construit pour l'installation de cette station et selon les résolutions de l'Association internationale de Séismologie, fut inauguré le 20 mai 1912.

MANZANILLO. — Station de deuxième classe située au Cerro del Vigía.

Coordonnées géographiques. — Latitude N. 19° 03′ 15″; longitude W. de Greenwich 104° 19′ 50″ et altitude 60 mètres.

Appareils. — Un pendule astatique horizontal Wiechert de 125 kg. de masse et un séismographe vertical de 80 kg. de masse, Horloge à contacts.

L'édifice approprié à son rôle fut inauguré le 16 septembre 1923.

MAZATLAN. — Station de deuxième classe située au Cerro Vigia.

Coordonnées géographiques. — Latitude N. 23° 11′ 17″; longitude W. de Greenwich 106° 24′ 22″ et altitude 65 mètres.

Appareils. — Un pendule astatique horizontal Wiechert de 200 kg. de masse et un séismographe vertical Wiechert de 80 kg. de masse. Horloge à contacts électriques.

Construit spécialement à cet effet selon les règles acceptées

par l'Association internationale de Séismologie, l'édifice fut inauguré le 5 septembre 1910.

Merida — Station de première classe située sur des terrains municipaux.

Coordonnées — Latitude N. 20° 56' 51"; longitude W. de Greenwich 89° 36' 59" et altitude 6m35.

Dotation d'appareils. — Un pendule astatique horizontal Wiechert de 1.200 kg. de masse et un séismographe vertical Wiechert de 1.300 kg. de masse. Horloge à contacts.

L'édifice dans lequel fut installée cette station fut construit spécialement, d'accord avec les règles acceptées par l'Association internationale de Séismologie, et inauguré le 5 février 1911.

Oaxaca. — Station de deuxième classe située dans les terrains de la Hacienda San Miguel, à environ 8 kilomètres de la ville de Oaxaca.

Coordonnées. — Latitude N. 17° 01' 13"; longitude W. de Greenwich 96° 45' 46" et altitude 1.570 mètres 85 centimètres.

Appareils. — Un pendule astatique horizontal Wiechert de 200 kg. de masse et un séismographe vertical Wiechert de 80 kg. de masse. Horloge à contacts. La station est installée dans l'édifice construit spécialement selon les règles acceptées par l'Association Internationale de Séismologie et fut inaugurée le 5 septembre 1910.

Puebla. — Station de deuxième classe située au collège de l'État.

Coordonnées. — Latitude N. 19° 02' 30"; longitude W. de Greenwich 90° 11' 48" et altitude 2.162 mètres.

Dotation d'appareils. — Deux pendules horizontaux Wiechert de 10 kg. de masse; un séismoscope Milne pour les trois composantes. Horloge à contacts.

L'édifice fut agencé spécialement dans une cave loin de tout trafic et la station fut inaugurée le 5 mai 1922.

VERACRUZ. — Station de deuxième classe située au Collège préparatoire.

Coordonnées. — Latitude N. 19° 12′ 02″; longitude W. de Greenwich 96° 08′ 16″ et altitude 3 mètres.

Dotation d'appareils. — Un pendule astatique horizontal Wiechert de 200 kg. de masse et un séismographe vertical Wiechert de 80 kg. de masse. Horloge à contacts.

Le local fut spécialement aménagé et la station inaugurée le 5 mai 1922.

Les études que j'ai exposées ici à grands traits, liées à celles de caractère purement géologique, dont l'Institut s'occupe, nous ont conduit à identifier certaines zones du pays quant à leur séismicité. Particulièrement remarquable est la bande centrale qui traverse la République à peu près entre les latitudes de 15° et 20°. La région septentrionale et la zone péninsulaire du sud-est sont caractérisées par leur petite séismicité, bien que des études plus approfondies soient nécessaires, surtout dans la région de la Basse-Californie qui est traversée par des failles séismogéniques déjà étudiées par les services des États-Unis du Nord.

Les études réalisées jusqu'à ce jour ont conduit à la conclusion qu'il n'y a pas toujours de relation entre les phénomènes volcaniques et séismiques; mais nous jugeons utile de poursuivre encore nos investigations sur ce point.

Dans divers endroits de la République, exception faite du Bassin du Mexique, il y a des zones où des tremblements de terre locaux ont été enregistrés, se propageant à peu de distance. On compte parmi ces mouvements ceux qui sont vraiment d'origine volcanique. L'étude complète de cette intéressante question fait partie du programme qui se déroule actuellement.

Tous les travaux entrepris par le Réseau du Service séismologique du Mexique obéissent à une réglementation spéciale et ils sont réalisés avec précision par le personnel des différen-

tes stations, qui assume directement le service et qui assure l'exactitude des observations grâce à son instruction et à sa longue pratique. Ces observations seront étendues plus tard aux études de géophysique, et l'Institut de Géologie exécutera des travaux en collaboration avec la Direction des Études Géographiques et Climatologiques dont le directeur, M. l'Ingénieur Pedro C. Sanchez, participant au Congrès de Stockholm comme délégué du Mexique, y présenta une étude préliminaire sur les anomalies de la gravité.

A propos des données comparées par Mlle Lehmann dans son étude lue à Stockholm en ma présence au cours d'une des séances de la Section de Séismologie, je crois de mon devoir de fournir quelques explications; car les graphiques du mouvement séismique du 22 mars 1928 ayant été revisés, nous avons pu ratifier les temps des phases du phénomène, qui d'ailleurs sont les mêmes pour les diagrammes de la Station Centrale et pour ceux déjà donnés. Nous avons toute confiance dans les inscriptions horaires parce qu'elles sont transmises par la pendule moyenne de l'Observatoire astronomique de Tacubaya, qui tous les jours exécute les observations nécessaires pour connaître exactement la correction à faire aux horloges, correction que l'on applique à la lecture des séismogrammes.

On a déterminé les distances épicentrales avec l'intervalle des phases L-P pour les distances de moins de 900 kilomètres, en y appliquant la formule d'Omori, $D = 7.27 y^s + 38$ kilomètres; et avec S-P, en se servant des tables Wiechert-Zoeppritz, pour les distances de plus de 900 kilomètres.

L'épicentre fut déterminé avec les données de la station centrale et des autres stations du réseau et ses coordonnées fixées à 96° 23′ de longitude ouest de Greenwich et 15° 54′ de latitude nord, point qui coïncide avec le côté oriental de la zone des plus grands ravages trouvés par la Commission qui eut la charge de cette recherche. La différence trouvée est toute naturelle, car l'épicentre n'est pas un point, si l'on considère que le bloc terrestre qui produisit la pertubation au moment où fut rompu l'équilibre est d'une très grande étendue.

D'autre part, un parfait accord des temps absolus est de

grande importance seulement si l'on détermine l'épicentre avec des données recueillies provenant de diverses stations et en partant du zéro; mais cet accord n'est point indispensable si l'épicentre est déterminé par la méthode d'intersections, car en ce cas il suffit de connaître les intervalles relatifs des phases L-P et S-P des différentes stations[1].

Avant de terminer ce bref rapport sur les activités déployées par le Service Séismologique du Mexique, je veux faire constater que l'un des buts pratiques que nous poursuivons dans nos études sur l'activité séismique au Mexique consiste à fournir des instructions spéciales aux constructeurs de maisons dans les régions séismiques, en leur présentant des modèles de constructions plus à même d'en garantir la stabilité dans ces régions où les tremblements de terre sont si fréquents.

SEISMOLOGICAL OBSERVATIONS IN THE NETHERLANDS AND IN THE NETHERLANDS EAST INDIES

Netherlands.

Macroseismic Observations. — All available reports and communications on earthquakes, felt in the Netherlands, have been collected by Dr. J. Lorié, he discussed the matter in April 1903 in a lecture at « Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres » (see : Handelingen, pp. 409-416, « Aardbevingen in Nederland »). Dr. Lorié by other occupations has been prevented from publishing the more extensive treatise on earthquakes in the Netherlands, which he had promised in his lecture; he has presented the Royal Netherlands Meteorological Institute at De Bilt with his annotations.

1. Ces rectifications ont été extraites de l'étude effectuée par M. l'Ingénieur F. Patiño Ordaz, chef de la station centrale.

Several earthquakes, which in later years were felt in the Netherlands, have been reported in the periodicals « Hemel en Dampkring », « Tijdschrift van het Aardrijkskundig Genootschap » or « Jaarverslag van het Geologisch Bureau te Heerlen ».

Microseismic Observations. — From June to October 1904 a pair of von Rebeur-Paschwitz light horizontal pendulums recorded at the Meteorological Institute at De Bilt (52°6'N, 5°11'E of Greenwich); since April 1908 regular registrations occurred here, in the beginning with an astatic Wiechert horizontal pendulum, mass 200 kg. and a set of horizontal pendulums, constructed by Bosch, Strasbourg, mass 25 kg., established at first in the basement floor of the main building of the Institute, but since February 1911 in a newly erected seismological pavilion (see : Seismische Registrierungen in De Bilt. 1.). In April 1914 a set of Galitzin horizontal pendulums with galvanometric registration, N.S. and E.W. components, were put in operation, periods of pendulums and galvanometers 25 sec.; in October 1922 a Galitzin vertical seismograph with galvanometric registration, periods of pendulum and galvanometer 12 sec. (see : Seismische Registrierungen in De Bilt, 2 and 10).

The results of the records are published in : Seismische Registrierungen in De Bilt, the last volume appeared is nr. 15. 1927. Besides an analysis of the seismograms recorded (ca. 400 yearly) the places of the origin or the shaken region are given as much as possible, with the principal data of several seismic stations. During the years 1920-1922 a Seismological Bulletin, De Bilt, has been published, containing date and hour of the seisms recorded and an analysis of the principal ones; after 1922 the principal records obtained are being reported by postcard to some central seismic stations.

At Heerlen (Limburg) a seismograph was established in 1926, especially for local shocks, recording one component (N10°W), mass 450 kg. The coordinates of the station are : 50°52'52"5N, 5°18'52"4E of Greenwich; the results are published in « Jaarverslag van het Geologisch Bureau te Heerlen ».

Netherlands East Indies.

Macroseismic Observations. — In 1844 Franz Junghuhn asked the collaboration of the Netherlands East Indies for collecting earthquake observations. In 1863 the « Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indie » (Royal Science Society in the Netherlands East Indies) started an annual earthquake catalogue, since then regularly published in her periodical « Natuurkundig Tijdschrift ». In 1898 the Royal Magnetic and Meteorological Observatory at Batavia took the supervision of the macroseismic reports, but the publication was continued in the Journal of the Royal Science Society. The interest of the population grew slowly but instantly. Whereas Junghuhn could collect during the years 1806-1844 only 57 earthquakes, the number increased to an annual average of 473 during the period 1920-1926. An extensive treatise of old earthquake reports has been given by A. Wichmann (Die Erdbeben des Indischen Archipels bis zum Jahre 1857, Verhandelingen der Koninklijke Academie van Wetenschappen te Amsterdam, Tweede Sectie, Deel XX, No. 4, Amsterdam 1918; Die Erdbeben des Indischen Archipels von 1858-1877, ibidem, Deel XXII, No. 5, Amsterdam 1922).

Microseismic Observations. — In 1891 a Ewing seismograph was established at the Observatory at Batavia. A Milne seismograph followed in 1898 and a Rebeur-Ehlert seismometer in 1899. Since 1904 the results were published in the annals of the Observatory (Observations made at the Royal Magnetic and Meteorological Observatory at Batavia, 27, 1904, Batavia 1906, seqq). Moreover one component Bosch-seismographs were recording at Amboina (since 1905) and Padang (1906). The registrations were, however, stopped in 1911. Later both instruments have been erected at the Batavia Observatory, where they serve as a secondary instrument with N. S. and E. W. components.

A Wiechert horizontal 1000 kg. pendulum was established at

Batavia in December 1908, a Wiechert vertical 1300 kg. pendulum in July 1926. Mr. K. A. R. Bosscha, the distinguished chief-manager of the tea-estate Malabar, ereeted a 100 kg. Wiechert horizontal pendulum in 1911 at Malabar. In February 1924 an Omori tremometer, one component, was established at Maron; in October 1924 and July 1929 the erection of Wiechert 1000 kg. horizontal pendulums followed at Amboina and at Medan resp. Till now all instruments register regularly and satisfactorily. The time indications are controlled by the international time signals of Malabar Radio.

The results of the registrations are published in the Seismological Bulletin of the Batavia Observatory, 1909 till now.

The distribution of earthquakes in the Archipelago was studied by S. W. Visser. The results were based both upon macroseismic reports and microseismic registrations of East Indian and neighbouring seismographs (S. W. Visser. On the distribution of earthquakes in the Netherlands East Indian Archipelago, 1909-1919; with a discussion of time tables, Verhandelingen Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium, No. 7, Batavia 1921 (out of print); on the distribution of earthquakes in the Netherlands East Indian Archipelago. II 1920-1926. With a discussion of time tables, Verhandelingen No. 22, Batavia, 1930).

S. W. Visser.

PORTUGAL

Voir p. 115 des procès-verbaux, C[t] Machado; p. 96 (Açores), M. Rothé.

SUÈDE

Voir p. 98 des procès-verbaux, M. Sahlström.

RAPPORT SOMMAIRE SUR L'ACTIVITÉ SÉISMOLOGIQUE EN SUISSE DE 1927 A 1930

Le Service séismologique suisse, l'un des Services confiés à l'Institut fédéral de Météorologie, à Zurich, est actuellement entre les mains du Dr E. Wanner, successeur des Drs de Quervain et Gassmann. Son activité s'est portée essentiellement — en dehors de l'étude des enregistrements quotidiens et de la publication annuelle régulière des observations suisses — sur les points suivants :

Bulletin séismologique. — Le remplacement du *Bulletin synoptique mondial*, créé par feu de Quervain dans le but de maintenir l'information séismologique internationale durant les années de guerre mais dont la suppression était prévue lorsque les circonstances seraient redevenues normales, a été remplacé dès le mois d'août 1928 par un *Bulletin suisse* renfermant l'essentiel des observations recueillies par les trois grands séismographes de Zurich, Coire et Neuchâtel, tant des téléséismes importants que des secousses proprement régionales. Un tableau complet des séismes notés en Suisse continue à paraître d'ailleurs dans les *Annales de l'Institut météorologique fédéral.*

Instruments. — Un nouveau procédé d'astatisation, imaginé par M. Alfred Kreis, Directeur de la station de Coire, a été appliqué avec un plein succès au grand séismographe de cette station, dont l'inscripteur de composante verticale ne donnait pas satisfaction. Le nouveau dispositif, de réglage plus aisé, a fait d'excellentes preuves.

Triangulation séismique. — Le fonctionnement du réseau de triangulation séismique constitué par les trois instruments de Zurich, Coire et Neuchâtel, n'a fourni encore que peu de matériaux d'étude. Mais d'ores et déjà des divergences apparaissent entre les déterminations d'épicentre par voie d'enquête isoséis-

tique usuelle et par triangulation. Il semble que la précision de l'observation comme aussi la justesse des tables de Mohorovicic, utilisées ici, soient insuffisantes. Les recherches seront poursuivies attentivement.

1880-1929. — L'année 1929 a vu s'achever la série cinquantenaire d'observations séismologiques régulières en Suiese. M. Wanner en a profité pour étudier ces précieux documents. Il a, d'une part, recherché une relation entre la séismicité suisse et les vues nouvelles de R. Staub sur la structure des Alpes, d'autre part, dans son rapport annuel pour 1928 il a émis quelques considérations sur la répartition des séismes suisses dans le temps.

(Résumé établi pour la session de la Section de Séismologie, à Stockholm, par M. le Professeur Mercanton, délégué suisse.)

TCHÉCOSLOVAQUIE

Voir p. 99 des procès-verbaux, M. Salamon.

TUNISIE

Voir p. 97 des procès-verbaux, M. Rothé.

LA SÉISMOLOGIE DANS L'U. R. S. S.

Par P. NIKIFOROFF,
Directeur de l'Institut Séismologique de l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S.

Depuis la dernière assemblée générale de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale convoquée à Prague en 1927, plusieurs changements sont survenus dans le service séismologique de l'U. R. S. S., dont les plus essentiels sont :

1) l'organisation de l'Institut Séismologique au sein des institutions scientifiques de l'Académie des Sciences et

2) la création des réseaux séismiques régionaux dans les provinces de l'U. R. S. S. à haute séismicité.

L'Institut Séismologique fut créé par un décret du Gouvernement le 1er octobre 1928 et assuma les fonctions de l'ancienne section de séismologie de l'Institut Physico-Mathématique, considérablement élargie.

Les problèmes fondamentaux formant l'objet d'études de l'Institut Séismologique peuvent être formulés comme suit :

1. Mécanisme et origine des tremblements de terre comme phénomènes physiques.

2. Prévision possible des tremblements de terre par rapport au lieu et au temps de l'événement.

3. Propriétés physiques du globe dans son entier et de ses parties séparées et propriétés de la matière dans les conditions de haute pression et hautes températures. Recherches basées sur les lois de propagation des oscillations élastiques produites par les tremblements.

4. Enregistrement instrumental systématique des tremblements proches et lointains et publication des résultats sous forme de bulletins.

5. Organisation des observations instrumentales et dépouillement de leurs résultats.

6. Rédaction d'une carte séismique détaillée de l'U. R. S. S., basée en première ligne sur les observations instrumentales, dans le but d'établir les lignes et les surfaces séismogéniques, leurs rapports mutuels et leur activité relative.

7. Moyens d'atténuer les conséquences désastreuses des tremblements pour les constructions (effet du terrain, type rationnel de construction, etc.).

8. Accumulation aussi complète que possible de données sur les tremblements survenus sur le territoire de l'U. R. S. S. Rédaction d'un index bibliographique.

9. Recherches expérimentales de laboratoire et construction des appareils.

10. Application pratique des méthodes et lois de séismométrie et de séismologie.

11. Divers problèmes de séismologie et de séismométrie non

prévus aux précédents paragraphes, qui se présenteraient au cours des travaux ou seraient suggérés par les exigences de la pratique.

Cette énumération sommaire des problèmes fondamentaux posés devant l'Institut Séismologique en détermine le rôle dans le développement général de la science, ainsi que dans la reconstruction économique et industrielle du pays. Les questions théoriques sont en rapports naturels avec les applications pratiques résultant de leur étude et appelées à jouer un rôle important dans les progrès techniques du pays prévus par le plan quinquennal.

L'Institut réorganisé se compose des laboratoires et services suivants : 1) Laboratoire de séismométrie; 2) Laboratoire électro-séismique; 3) Laboratoire des oscillations et déformations élastiques; 4) Laboratoire antiséismique; 5) Département de recherches théoriques; 6) Administration du service séismologique et dépouillement des observations des stations séismiques; 7) Section de séismo-géologie avec sous-section de statistique séismique; 8) Musée et exposition permanente; 9) Bibliothèque; 10) Ateliers mécaniques; 11) Entrepôt d'instruments et de matériel; 13) Secrétariat et Bureaux; 14) Station électrique.

Le budget de l'Institut dans la première année de son existence comme tel, c'est-à-dire en 1928-1929, comportait, pour 63 collaborateurs y compris le réseau séismique, 175.000 roubles, tandis qu'en l'année fiscale 1930-31, on prévoit un crédit de 607.588 roubles, pour 128 collaborateurs.

Le plan des recherches de l'Institut, prévues jusqu'au 1er octobre 1933, comprend 136 questions à étudier. Il est publié séparément (Publications de l'Institut Séismologique, n° 9) et toute remarque à son sujet de la part des éminents spécialistes présents à l'Assemblée actuelle serait vivement appréciée par l'Institut.

Les stations séismiques de l'Institut Séismologique sont de deux types :

a) stations téléséismiques (de 1re classe) qui servent à enregistrer systématiquement les tremblements de terre éloignés et

sont pourvues d'instruments appropriés, notamment de séismographes Galitzine à enregistrement galvanométrique.

b) stations régionales servant à l'enregistrement des tremblements proches et locaux qui constituent pour ainsi dire des avant-postes de l'Institut Séismologique dans les régions à haute séismicité, telles l'Asie Centrale, le Caucase, la Crimée, la Sibérie orientale, la Yakoutie et la province d'Extrême-Orient. L'organisation de ce dernier type de stations ne put être entreprise qu'en 1927, lorsqu'on réussit à élaborer un devis nouveau d'appareils spécialement adaptés à cet effet, à amplification 400-800. Ces stations ont déjà fourni un riche matériel d'observations.

En 1929-1930 le réseau séismique comprenait 24 stations dont 15 entretenues par l'Institut Séismologique et 9 par d'autres institutions. En 1930-31 il procédera à l'organisation des stations régionales à Ashkhabad, Yakoutsk et Stalinabad, en 1931-32 à Chémakha, Batoum et Grôzny et en 1932-33 à Pétropavlovsk au Kamtchatka, dans l'île de Sakhalin et au Port Soviétique (voir la carte, jointe au plan), de sorte que le nombre total des stations comportera 33.

Permettez-moi d'exposer un bref aperçu des travaux scientifiques de l'Institut pour le triennium écoulé. Je commencerai par les travaux sur le terrain. Ces derniers se divisent en deux catégories. D'un côté ce sont les recherches du domaine de la séismique expérimentale ayant pour but l'accumulation du matériel sur la propagation des ondes élastiques dans un milieu solide en présence de différentes conditions limites et l'application des résultats de ces recherches à la prospection séismique et à d'autres travaux pratiques, ainsi que l'étude comparée des appareils de campagne de différents types russes et étrangers, etc. Au nombre de ces recherches appartient le groupe séismique de l'expédition en Asie Centrale en 1928, l'expédition séismique dans la région d'Iletzk dans la région des dômes de sel gemme en 1929, une prospection séismique dans la zone des gisements pétrolifères au nord du Caucase en 1929 et 1930, et enfin, quelques observations sur une explosion de 30 tonnes d'ammonal sur le Volga (5 expéditions).

D'autre part, nos expéditions avaient en vue de recueillir des

données fondamentales physico-mécaniques sur les causes et les conditions d'origine des tremblements de terre, comme phénomènes en rapport avec les écarts de l'équilibre dans l'écorce terrestre. Les travaux de ce genre constituent un complément naturel et indispensable aux observations stationnaires de nos stations séismiques régionales, dont mention plus haut. Pour critérium du degré d'écart de l'équilibre d'une partie donnée de l'écorce terrestre nous avons choisi les anomalies de gravité. Une des régions des plus actives sous le rapport séismique, l'Asie Centrale, est caractérisée par une forte anomalie négative de la gravité et un défaut de compensation isostatique, d'où il est naturel de supposer une tendance des masses de la terre vers un déplacement radial de bas en haut. Une série de données géologiques, systématisées par le Prof. Mouchkétoff, confirment cette supposition. Un autre exemple en est la Crimée, où sont constatées des anomalies positives de la gravité, quoique de beaucoup inférieures à celles de l'Asie Centrale (Pérékop $\Delta g = +1.10^{-3}$; Kertch -52; Sébastopol $+18$; Théodesia $+48$; Yalta $+63$; Simféropol $+104$). Par conséquent, en Crimée, contrairement au cas de l'Asie Centrale, il faut s'attendre à l'affaissement de la presqu'île, auquel doivent être attribués tant les tremblements de terre en Crimée en 1927, que les phénomènes séismiques dans cette région qui continuent jusqu'à ce jour. Outre les données purement géologiques nous avons des preuves de l'affaissement de la Crimée aux temps historiques fournies par les fouilles archéologiques des dernières années, qui ont révélé l'existence des villes et villages enterrés, au-dessous du niveau de la mer. Ainsi, la seconde catégorie de nos expéditions s'occupait de la détermination des anomalies de la gravité dans les régions séismiques de l'U. R. S. S. et des déviations du fil à plomb. Pour juger de la valeur de la tension élastique qui se développe dans les roches par suite des déformations, on peut suivre les indications de Kövesligethy sur la vitesse de propagation des ondes élastiques en rapport avec la tension élastique du milieu. A cette fin on peut faire usage des observations des réseaux séismiques, ainsi que des explosions artificielles. A ce genre de travaux appartiennent les expéditions

gravimétriques dans la région du Ferghana (1928) et du bassin de l'Ili (1930), ce qui constitue un total de 7 expéditions dans trois années.

Un autre groupe de travaux de l'Institut sur lequel je voudrais attirer l'attention se compose de recherches théoriques sur la propagation des oscillations élastiques. M. Soboleff nous a donné la solution de l'équation d'onde pour le cas d'un milieu hétérogène isotrope $\frac{d^2cp}{d+2} = c^2(M)\Delta^2 cp$, où le coefficient $c^2(M) = C^2(x, y, z)$ est une fonction du point. Il existe une abondante bibliographie sur l'équation d'onde, seulement pour le cas d'un milieu homogène, c'est-à-dire lorsque $c^2 = \text{const}$; tandis que pour la séismologie c'est le cas de c^2 variable qui importe et dont il est question dans le travail de Soboleff[1]. Un autre article du même auteur traite de la diffraction des ondes élastiques sphériques à proximité de la surface d'une sphère[2], un troisième, de la réflexion des ondes séismiques[3]. En collaboration avec un autre jeune mathématicien, Koupradzé, le même auteur a exécuté un travail sur l'échange d'onde élastique entre deux milieux[4]. Mme Narichkine a soumis à une analyse détaillée les recherches du Prof. Uller sur la cinématique d'ondes (Wellenkinematik), en particulier des ondes élastiques. Une attention spéciale a été vouée à trois problèmes ayant une grande importance pour la séismologie :

1) La question des ondes superficielles; 2) la question de l'origine ou de l'induction des ondes superficielles; 3) la question de la propagation des ondes élastiques dans un milieu doué de la gravité.

Il fut signalé que le Prof. Uller ne donne pas une définition mathématique exacte de ce qu'il désigne comme onde superficielle. Sa définition est tellement vague qu'elle ne permet point de distinguer une onde parcourant sur la surface d'avec celle tombant sur cette dernière ni de se débrouiller dans les pro-

1. V. Publications de l'Inst. Séism. Nos. 2 et 6.
2. *Id.* No. 7.
3. *Id.* No. 10.
4. *Id.* No. 11.

priétés physiques des paires d'onde β et γ trouvées par lui, ni de dévoiler le côté physique du phénomène qu'il dénomme induction ondulatoire. Dans l'article fondamental du Prof. Uller sur la propagation des ondes élastiques dans un milieu doué de la gravité les résultats semblent être erronés, ce qui l'a mené aux conclusions telles que l'existence d'une onde singulière (singuläre Welle) n'ayant ni curl ni divergence.

Une troisième catégorie de recherches que l'on pourrait désigner comme « dynamique des constructions » par analogie avec la « statique des constructions ». Nous entendons par là le complexe des questions ayant trait aux constructions antiséismiques dans le plus large sens de ce mot, ayant en vue non seulement les régions à haute séismicité, mais aussi celles au grand développement industriel. Dans cette direction, l'Institut Séismologique a déjà conduit une série de recherches sur les questions de la résistance interne des matériaux et de leurs combinaisons, sur le calcul des normes de construction des bâtiments entiers et de leurs parties isolées soumises à l'action de forces périodiques et d'impulsion, sur la vibration des édifices, etc. Parmi les recherches déjà publiées, on peut citer celles de N. Vechniakoff : *Investigations séismométriques de quelques ponts à Léningrad* (Public. n° 4) et de V. Zschocher : *Sur les conditions d'équilibre des masses de terre sous l'action des forces séismiques* (Publ. n° 5).

Enfin, une quatrième catégorie de recherches se rapporte à l'élaboration de nouveaux types d'instruments et des méthodes expérimentales de recherches. Nous pouvons citer ici un séismographe vertical de campagne à enregistrement optique, à amplification jusqu'à 25.000; les séismographes à enregistrement mécanique pour l'étude des vibrations des constructions (amplification 2-10) à régulateur à distance; les séismographes portatifs électriques de haute sensibilité pour mesurer les déplacements et les accélérations, méthode de détermination relative de la pesanteur à l'aide de la comparaison des pendules par radio, etc.

Il ne me reste que quelques mots à dire sur le fonctionnement du réseau séismique de l'U.R.S.S. Les stations téléséis-

miques (de 1re classe) continuent d'enregistrer systématiquement des tremblements éloignés, et leur nombre s'est accru par la station à Vladivostok, située dans un caveau dans une roche primitive et pourvue d'un équipement du type normal. Le nombre moyen de tremblements signalés par ces stations est d'environ 1.840 par an. Certaines difficultés techniques ont conduit l'imprimerie de l'Académie à suspendre la publication des bulletins séismiques arrêtée au bulletin de décembre 1927. Aujourd'hui cependant ces difficultés sont éliminées, et nous sommes aujourd'hui à même de payer nos dettes envers la séismologie mondiale. En vue d'économie, nous avons dû changer le schéma du bulletin en publiant un bulletin synoptique du réseau entier, où nous ne citons pour la principale phase que les données sur le maximum maximorum.

J'ai déjà dit qu'un matériel très précieux et instructif nous vient des stations régionales. En 1928, le réseau de la Crimée a signalé dans la durée de 10 mois 288 tremblements, dont 146 d'origine locale; en 1929, 388 tremblements dont 100 locaux. Ces derniers sont très régulièrement répartis le long de la ligne séismogénique, sur la côte méridionale de la Crimée entre les isobathes de 200 et 1.000 m. à environ 40 km. du rivage. Dans les derniers temps, une nouvelle ligne séismogénique se laisse apercevoir, parallèle à la première mais à double distance de la côte[1], laquelle probablement deviendra avec le temps une nouvelle source de catastrophes.

Le réseau régional en Asie Centrale a signalé, en 1929, 1.607 tremblements dont 1.080 locaux. Ces tremblements sont aussi répartis avec une régularité évidente le long des lignes séismogéniques ayant surtout rapport aux éléments tectoniques de l'écorce terrestre. Comme exemple, je me permets de montrer les séismogrammes du tremblement du 18/III/28 en Cachgarie ($\Delta = 350$ km.) de la station Frunsé et de celui d'Alai du 11/IX/29 ($\Delta = 195$) de la station Andijan.

1. Raiko, *Zone épicentrale des tremblements de terre en Crimée*. Publ. n° 3.

RAPPORT SUR LE SERVICE SÉISMOLOGIQUE DU ROYAUME YOUGOSLAVE 1927-1930

Par J. MIHAILOVIC

Directeur de l'Institut Séismologique de Beograd.

Depuis la troisième conférence de la Section de Séismologie de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale, réunie à Prague 1927, de grands changements ont été effectués dans les travaux de notre Service au point de vue des instruments en usage. Les travaux courants sont effectués régulièrement.

Les grandes lignes de nos travaux séismologiques se sont développées dans les directions suivantes :

I. — Acquisition des appareils.

Les vieux appareils, usagés par le temps et par la grande guerre, étant d'un système moins précis ont dû être remplacés par des appareils modernes. Grâce à la complaisance du Ministère de l'Instruction publique, nous avons obtenu en 1928 et 1929 des instruments d'une haute précision. D'une telle manière notre collection des appareils en usage est la suivante :

1° Séismographe horizontal de Wiechert; masse stationnaire de 1.000 kg. Vitesse du tambour 45 mm. par minute.

2° Séismographe vertical de Wiechert; masse stationnaire de 1.300 kg. Vitesse du tambour 60 mm. par minute.

3° Séismographe horizontal de Galitzine (une composante) à enregistrement galvanométrique. Vitesse du tambour 25 mm. par minute.

4° Deux composantes du séismographe Mainka, type B. C. S. de la France; masses stationnaires à 450 kg. Vitesse du tambour 25 mm. par minute.

5° Séismographe horizontal de Belar sans amortissement, masse de 360 kg., resté de la vieille collection à l'usage limité servant pour la comparaison des inscriptions des séismes proches. Vitesse du tambour 22 mm. par minute.

6° Séismographe de Conrad, avec l'amortissement à l'huile, pour les séismes proches. Vitesse du tambour 30 mm. par minute.

7° Un séismoscope avisateur d'Agamennone, d'un fonctionnement satisfaisant.

8° Une horloge étalon, pendule Riefler à pression constante, d'une marche excellente.

9° Une pendule Riefler pour donner les contacts à minutes sur les appareils de Wiechert, de Galitzine et de Conrad.

10° Deux pendulettes de Leroy et Cie (servant pour rechange) pour les contacts sur les appareils de Mainka et de Belar.

11° Un poste radiotélégraphique de réception.

Tous les appareils en usage marchent d'une manière très satisfaisante.

II. — Service des macroséismes.

Durant les trois années dernières ont été ressenties nombre de secousses sur le territoire du Royaume, dont l'intensité n'était pas élevée. Nous avons continué la préparation des catalogues pour les années d'avant la guerre. Nous avons même continué leur publication pour les années courantes.

Nombre des renseignements recueillis sur les tremblements de terre sont soumis à l'étude détaillée. Les publications des études paraîtront prochainement.

C'est le manque de personnel, instruits et suppléants, qui est la cause principale du retard des élaborations définitives.

III. — Service des microséismes.

Les travaux concernant des études des séismogrammes et des microséismes proprement dits, sont en train d'être complétés. Grâce à M. le Ministre de l'Instruction publique, notre Service Séismologique a obtenu l'engagement de Mlle Simović, professeur de Lycée, comme collaborateur. La Section des microséismes est confiée à Mlle Simović depuis le 1er septembre 1929. Elle travaille avec zèle, discernement et une grande assiduité.

Dans les stations séismologiques n'est apporté aucun grand changement depuis la dernière conférence à Prague[1].

Une bonne exception a fait la station séismologique de l'Institut Géophysique de Zagreb. Étant déjà depuis longtemps en possession d'un Wiechert horizontal de 1.000 kg. et d'un petit Wiechert de 80 kg. (pour les séismes proches) elle a obtenu un séismographe vertical de Wiechert d'une masse stationnaire de 1.300 kg., qui est en cours d'installation. De cette manière les deux grandes stations séismiques en Yougoslavie, Zagreb et Beograd, étant munies d'appareils de mêmes qualités, sont en train d'organiser un service géophysique précis réciproque.

IV. — Service de l'heure.

L'Institut Géophysique à *Zagreb*, qui étant en possession d'une grande station réceptrice radiotélégraphique est en mesure de recevoir tous les signaux horaires, a continué le service de l'heure très précise.

Dans la station à *Beograd* nous avons continué d'obtenir l'heure précise par la voie radiotélégraphique par l'intermédiaire des émissions de la tour Eiffel. Possédant la pendule Riefler à pression constante, nous sommes en position d'avoir l'heure très précise.

Les stations séismologiques à *Ljubljana*, *Šibenik et Dubrovnik* s'occupent d'un contrôle des pendules correspondantes par la voie radiotélégraphique.

La station à *Sarajevo* est munie depuis l'année 1929 d'un poste radiotélégraphique de réception pour avoir l'heure précise.

La station à *Mostar* effectue encore la comparaison de sa pendule avec celle de Sarajevo par la voie téléphonique (trois fois par semaine).

La station à *Gorje* manque encore de l'heure précise.

1. *C. R. des Séances de la IIIe conférence de la Section de Séismologie à Prague*, 1927; Annexe III, p, 29-34.

V. — Travaux de l'Institut Séismologique.

Durant les trois années dernières nous avons entrepris :

1° Les études détaillées sur le grand tremblement de terre de Rudnik (15 mai 1927), la région qui a subi une activité séismique extrêmement intense. Dans un intervalle de 135 heures successives ont été ressentis à l'épicentre 358 tremblements de terre dont 80 enregistrés à Beograd. Ayant le pléistoséiste presque au milieu du Royaume, nous en possédons un énorme matériel d'observations. C'est pourquoi nous trouvons utile de soumettre à une étude détaillée l'activité d'une période séismique très accusée, dont la durée était de plus que deux années. Les études paraîtront ultérieurement.

2° Les grands tremblements de terre en Bulgarie dans la vallée de Marica en 1928 ont attiré notre attention. Débutant par deux chocs désastreux, le 14 et le 18 avril, la période séismique s'est manifestée comme une des plus rares à plusieurs égards. Dans l'intervalle des 26 premiers jours ont été notées 793 secousses, dont six désastreuses et ruineuses. La dite période est encore en action, bien que dans la phase finale.

Nous en avons étudié tous les phénomènes sur le terrain au commencement même de la période, en compagnie de M. K. Kiroff, le chef de l'Institut Central Météorologique de Bulgarie à Sofia. Les premiers résultats sont déjà publiés dans les C. R. de l'Ac. des Sc. à Paris[1]. La séismicité de la vallée de Marica dans la période 1928-1930 a présenté beaucoup de faits d'un haut intérêt pour la science générale, dignes d'être étudiés. Au cours de septembre a. c. nous irons visiter de nouveau tous les endroits sinistrés dernièrement avant de publier notre étude définitive.

3° Trois monographies ont été publiées : La région séismique de Pakrac (1928); les catastrophes séismiques les plus anciennes sur le territoire du Royaume (jusqu'à la fin du dix-huitième siècle; 1929); et la région séismique de Skoplje (1930).

4° L'élaboration des cartes séismiques du Royaume est en

1. *C. R. des Séances de l'Acad. des Sciences à Paris*, t. 186; pp. 1562 et 1741 (1928).

cours. Sont terminées les cartes pour les années 1927-1929. Leur publication aura lieu ultérieurement. La préparation d'une carte générale, englobant tous les macroséismes connus jusqu'à présent, marche bien lentement à cause du manque de personnel.

5° Rédaction de la Bibliographie Séismologique, concernant le territoire du Royaume, par les auteurs du pays et ceux de l'étranger. Quant à la bibliographie déjà publiée (1879-1927[1]), nous l'avons complétée en ajoutant les publications de 1928-1930. La liste en sera publiée dans les publications périodiques de l'Institut.

6° Des deux sortes de nos publications régulières les suivantes sont terminées :

Série A. — Observations : Annuaire, t. VII, fasc. 5. — microséismes pour l'année 1927; fasc. 6. — macroséismes pour 1927 (sous presse).

Série B. — Monographies : fasc. 2 : Étude sur les mouvements séismiques autour de la mer de Marmara (sous presse).

VI. — Relations avec les autres Institutions séismologiques.

Nous avons continué durant les trois années dernières les relations avec toutes les Institutions séismologiques à l'étranger par correspondance et par échange des publications. En outre, nous avons été en correspondance télégraphique avec le Bureau Central Séismologique à Strasbourg. Toutes ces relations ont été entretenues d'une manière régulière et permanente.

***

Nous sommes portés à croire que la période prochaine de trois années, présentera des conditions plus favorables pour les recherches et pour les études plus efficaces.

Institut Séismologique de l'Université de Beograd.

---

1. *Bull. de l'Observatoire de Lyon*, t. XI; N° 8, août 1927.

ANNEXE IV

COMMISSION D'ÉTUDES

Comme suite à la nomination de la Commission d'Études créée à la Conférence de Prague, le Secrétaire a adressé à tous les membres de cette Commission la circulaire suivante :

UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE
Section de Séismologie.

BUREAU CENTRAL ET SECRÉTARIAT
38, BOULEVARD D'ANVERS
STRASBOURG

« Le 20 octobre 1928.

« MONSIEUR ET CHER COLLÈGUE,

« Vous avez vu, aux pp. 97-98 des procès-verbaux de la conférence de Prague, que vous avez été nommé membre de la Commission d'Études dont la création a été décidée au cours de la sixième séance de la conférence (pp. 81-82 des procès-verbaux). Je vous serais très obligé de m'adresser, quand il vous sera possible, un exposé de vos desiderata sur les diverses questions qui ont été renvoyées à la Commission. Les manuscrits doivent être adressés au Secrétaire Général de la Section, Bureau Central International de Séismologie, 38, boulevard d'Anvers, à Strasbourg, où seront concentrées les observations.

Veuillez agréer, Monsieur et cher collègue, l'expression de mes sentiments très distingués.

« E. ROTHÉ,
« Secrétaire Général de la Section de Séismologie,
Directeur du Bureau Central. »

A la suite de cette circulaire, le Bureau a reçu de M. Labrouste,

délégué français de la Commission, les importants rapports ci-joints que nous publions *in-extenso* pour servir de base à la discussion.

Il n'a pas été envoyé d'autre rapport.

TABLES D'HODOGRAPHES

On distingue généralement, parmi les courbes de durée de propagation, celles qui sont relatives aux petites distances (ondes de Mohorovičić), aux distances moyennes (ondes n'ayant pas atteint le noyau) et aux grandes distances (ondes ayant rencontré le noyau). Les Tables dont la publication est projetée sont celles qui concernent les deux dernières catégories.

Parmi les Tables existantes, certaines ont été formées à l'aide d'observations nouvelles, tandis que pour d'autres les auteurs ont emprunté des listes de valeurs à des Tables plus anciennes, enfin d'autres tables résultent de considérations théoriques. Il semble que, avant d'adopter tel ou tel recueil, on doive tout d'abord remonter aux sources initiales et ne conserver, dans la mesure du possible, que les résultats d'observation.

Les plus anciennes déterminations ont été faites d'après un trop petit nombre d'observations et ne concernaient que les durées de propagation des ondes directes; elles ne tenaient pas compte de la profondeur des foyers ni de l'existence de surfaces de discontinuité. A cet égard, elles sont insuffisantes aujourd'hui.

Parmi les plus récentes, distinguons celles qui sont relatives : 1° aux ondes longitudinales et transversales directes; 2° aux ondes réfléchies n'ayant pas atteint le noyau; 3° à celles qui ont pénétré dans le noyau ou se sont réfléchies à sa surface.

1° *Ondes directes.* — Rappelons les Tables de Wiechert et Zöppritz, les premières qui aient été obtenues avec précision, grâce aux appareils perfectionnés introduits par Wiechert; elles sont encore utilisées dans de nombreux observatoires et

ont servi au calcul des Tables de la British Association. Les différences S — P qui en sont déduites ont été également introduites dans les Tables de Klotz. Geiger et Gutenberg ainsi que Hecker ont apporté aux données de Wiechert et Zöppritz certaines corrections.

Plus récemment, Visser a publié de nouvelles valeurs des durées de propagation qui s'écartent très peu de celles de Geiger et Gutenberg (au maximum 3 secondes).

A la liste de ces travaux s'ajoutent pour finir ceux de A. Mohorovičić qui occupent une place spéciale au double point de vue suivant : 1° cet auteur tient compte de la profondeur du foyer; 2° il apporte des vues nouvelles sur la lecture et l'interprétation des séismogrammes. Ce sont ces données qui ont été adoptées par Klotz (phase P), par Gutenberg (1922) et par Macelwane. L'approbation ainsi apportée par ces séismologues aux Tables de A. Mohorovičić semble devoir en justifier l'adoption internationale. Il serait désirable qu'une notice explicative concernant quelques séismogrammes-types accompagnât les données numériques pour faciliter aux débutants l'interprétation des inscriptions et l'utilisation des Tables.

2° *Ondes réfléchies.* — Les premières Tables relatives aux ondes réfléchies ne contenaient que des valeurs calculées. Telles étaient les données de Gutenberg en 1912 pour les phases PP, PPP, SS, SSS, PS, PSP, SPS, SPSP; l'auteur les avait comparées aux résultats de sa méthode d'observation des amplitudes pour un certain nombre de tremblements de terre inscrits à Göttingen entre 1904 et 1911. En 1923, Gutenberg a publié de nouvelles Tables relatives aux phases PP, PPP, SS, PS, et a conservé sensiblement les valeurs de ses premières Tables pour les petites distances; c'est seulement au delà de 10.000 km. que les durées de propagation deviennent très différentes de celles qu'on peut calculer à partir des durées de propagation des P et des S (l'écart atteint + 35 secondes pour PP à 18.000 km. et — 14 secondes pour PPP à 20.000 km.). Ces nouvelles valeurs ont été adoptées par Macelwane.

En 1920, Meissner avait, de son côté, fait paraître le résumé

de 1.512 observations mentionnant seulement les différences $PR_1 - P$, $PR_2 - P$, $PR_3 - P$, $SR_1 - S$, $SR_2 - S$, $SR_3 - S$ en fonction de $S - P$, mais ne donnant pas de valeurs absolues des durées de propagation en fonction de la distance. Les nombres de Meissner ont été adoptés par Krumbach (1925). Lorsqu'on compare ces valeurs aux données correspondantes déduites des Tables de Gutenberg, on constate des différences notables pour $PR_1 - P$ à partir de 6.000 km. (— 17 secondes) et tout le long de la courbe pour $PR_2 - P$. Gutenberg n'a malheureusement pas discuté les causes de ce désaccord, qui s'explique probablement par la difficulté des observations. En effet, les erreurs d'interprétation signalées par A. Mohorovičić dans le cas des ondes directes peuvent également se produire dans celui des ondes réfléchies.

Il semble donc que de nouvelles études devraient être faites pour préciser les hodographes de ces ondes[1].

3° *Ondes ayant rencontré le noyau. — a) Ondes directes longitudinales P' :* Les données concernant les ondes P' ou [P] sont nombreuses; elles proviennent d'observations faites par Turner, Gutenberg, Visser et Angenheister. Les courbes de Turner et de Gutenberg coïncident sensiblement entre 14.500 km. et 17.000 km. et s'écartent peu dans les autres régions (l'écart maximum atteint environ 10 secondes entre 11.500 et 14.500 km. et 6 secondes au delà de 17.000 km.). Les données de Gutenberg ont été adoptées par Macelwane.

La courbe de Visser, bien plus restreinte, est limitée aux distances comprises entre 15.000 et 18.000 km.; elle présente avec les deux autres un écart à peu près constant d'environ 12 secondes.

Enfin la courbe d'Angenheister, qui existe à peu près dans le même domaine que celle de Turner et de Gutenberg, coupe deux fois la courbe de Turner vers 11.500 et 17.500 km.; elle

1. Il est vraisemblable que l'hétérogénéité de l'écorce doit amener des différences et qu'il faudrait sans doute préciser la région où se produit la réflexion. N. D. L. R.

présente avec celle-ci un écart maximum de 18 secondes entre ces distances et de 11 secondes au delà de la dernière.

Parmi ces courbes, les plus voisines sont celles de Gutenberg et de Turner; il semble qu'on puisse adopter l'une ou l'autre. Les données de Turner, basées sur de très nombreuses observations, ont d'ailleurs déjà paru dans les publications du Bureau Central séismologique international.

b) Autres ondes transmises à travers le noyau : Ces ondes sont $\overline{P_cP_cS}$, $\overline{S_cP_cS}$, $\overline{S_cP_cSP}$. Ces phases ont fait l'objet de calculs théoriques et de vérifications expérimentales par Gutenberg et Visser. La première a été trouvée théoriquement par Gutenberg en 1912 et Visser en a vérifié l'exactitude ainsi que celle de la phase $\overline{S_cP_cS}$; la dernière a été également bien vérifiée par les observations de Gutenberg. Ce dernier auteur a donné des tableaux de valeurs numériques relatives aux trois phases constituant les données les plus complètes sur ce sujet.

c) Ondes réfléchies sur le noyau : Ces phases n'ont encore été vérifiées que par un petit nombre d'observations de la part de Gutenberg et de Macelwane; Gutenberg a donné des hodographes calculés des phases $\overline{P_cP_cP_cP}$, $\overline{P_cP_cP_cS}$, $\overline{S_cP_cP_cS}$ et ses données numériques ont été utilisées dans les Tables de Macelwane. Ce dernier les a complétées avec la collaboration de MM. Repetti et Whalen pour les phases P_cS et P_cSS_cP.

Les Tables de Gutenberg, qui embrassent une série de phases inscrites à grande distance, forment un ensemble ayant servi de base aux recherches de divers séismologues, tels que Visser et Macelwane. Il serait peut-être désirable que ces Tables fussent vérifiées par de nouvelles observations avant l'adoption de valeurs définitives, ce qui n'en exclut pas la publication provisoire.

Résumé. — Le projet de publication de Tables générales me paraît excellent, même pour les phases encore insuffisamment observées. En effet une telle publication doit susciter une nouvelle activité des observatoires séismologiques appelés à préciser les données expérimentales concernant certaines phases prévues théoriquement.

Les Tables relatives aux ondes propagées aux petites distances, déjà publiées par les soins du Bureau Central international, pourraient être complétées par celles de A. Mohorovičié pour les P_n et S_n et par celles de Gutenberg pour les ondes réfléchies ou inscrites à grande distance après avoir rencontré le noyau. Les Tables de Macelwane répondent d'ailleurs à peu près à ce programme.

De telles Tables ne seraient pas considérées comme des données définitives, mais seraient destinées à faciliter le travail des observatoires et l'étude plus complète de phases qu'il n'est pas encore d'usage de mentionner dans tous les bulletins. A cet égard, il serait intéressant de signaler, à l'aide des symboles *e* ou *i* les phases qui apparaîtraient de façon certaine dans les séismogrammes et dont l'interprétation ne serait pas évidente. Ce serait là un surcroît de peine qu'on pourrait compenser en partie par une réduction importante de la nomenclature des maxima de la phase principale. Ces observations, poursuivies pendant quelques années, prépareraient un travail de mise au point plus définitive, travail qui pourrait être facilité par l'étude comparée des inscriptions de quelques grands tremblements de terre convenablement choisis.

Bibliographie.

E. Wiechert et K. Zoeppritz, *Ueber Erdbebenwellen*, II et III, Nachricht. d. K. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen, Math. phys. Kl, 1907, 529 et 1909, 400.

L. Geiger et B. Gutenberg, *Ueber Erdbebenwellen*, V et VI, 1912, VII A, 1914.

A Mohorovičić, *Bull. d. Südsl. Akad.* Bd IV, 1914 et 1915.

— *Hodografi longitud. i trans. valova potresa*, *Rad. jugoslav.* Acad. vol. CCXXVI, 1922.

O. Hecker, *Verbesserung der Laufzeitkurve*, Beiträge zur Geophys., XIV, 1915, Mitteilungen, p. 14.

O. Klotz, *Seismological Tables*, publ. of the Dominion Observatory, Ottawa, III, n° 2, 1916.

O. Meissner, *Kurze Zusammenstellung von Laufzeitdifferenzen*

der reflektierten Vorläufer der Erdbebenwellen, Phys. Zeitsch., XXI, 1920, 443.

S. W. Visser, *Verhandelingen*, Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia, n° 7, 1921.

G. Angenheister, *Beobachtungen an Pazifischen Beben*, Nachrichten v. d. k. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen, Math. phys. Kl. 1921, 113.

H. H. Turner, *Expanded Tables for P, S and S-P*, Oxford, 1923, 8.

— Publ. du Bur. Centr. séism. intern, série A, Trav. scient. fasc. 2, 1925, 37.

B. Gutenberg, *Theorie der Erdbebenwellen* (A. Sieberg, Erdbebenkunde, 1923), 288.

— *Ueber den Erdkern in 2.900 km. Tiefe und die an ihm stattfindenden Reflexionen und Brechungen von Erdbebenwellen*, Zeitsch. f. angewandte Geoph., 1923, 105.

B. Gutenberg, *Lehrbuch d. Geophysik*, 1926, 245.

G. Krumbach, *Zur Frage der Laufzeitkurven und der Bearbeitung der Erdbebendiagramme*, Zeitsch. f. Geophys., I, 1924-25, VIII, 360.

J. B. Macelwane, *Table of travel times for epicentral distances between* 10° and 103°, Bull. Obs. St Louis.

— *New seismological tables*, Bull. of the Nat. Research Council n° 56, 1926, 65.

— *Some new wave-groups observed on the records of the South Pacific Earthquake of June 26. 1924*, Bull. of the Nat. Research Council, n° 61, 1927, 90.

NOTATION SÉISMOGRAPHIQUE INTERNATIONALE

L'examen des propositions adressées au Bureau Central séismologique par le R. P. Macelwane, Directeur de l'Observatoire de Saint-Louis, et relatives à une notation internationale m'a amené à formuler, comme membre de la Commission d'études nommée à Prague, les quelques remarques et suggestions suivantes.

Une question se pose immédiatement : certaines notations étant devenues classiques parce qu'elles convenaient parfaitement aux besoins de l'époque où elles ont été proposées, est-il nécessaire de les conserver à tout prix aujourd'hui, ou bien vaut-il mieux garder plus d'indépendance en cherchant une notation très générale susceptible d'une adaptation aux découvertes futures? Il me semble possible de concilier en partie ces deux points de vue, en subordonnant toutefois le premier au second.

I. — Ondes internes longitudinales et transversales.

Les principes d'une notation générale me paraissent être les suivants. On sait qu'il existe, dans la structure de notre globe, un certain nombre de surfaces de discontinuité jouant un rôle important dans la propagation des ondes séismiques. Il est donc essentiel de représenter, dans une notation, d'une part les différents éléments du trajet total par l'indication des surfaces successives rencontrées et, d'autre part, la nature des ondes suivant chaque élément de trajectoire.

Plusieurs discontinuités ont déjà fait l'objet d'études du plus haut intérêt de la part de différents auteurs, d'autres sont plus discutées; d'autres enfin, ignorées aujourd'hui, pourront être reconnues ultérieurement. Il est donc désirable d'avoir des notations qui fassent intervenir les discontinuités déjà observées et qui s'adaptent aux découvertes futures.

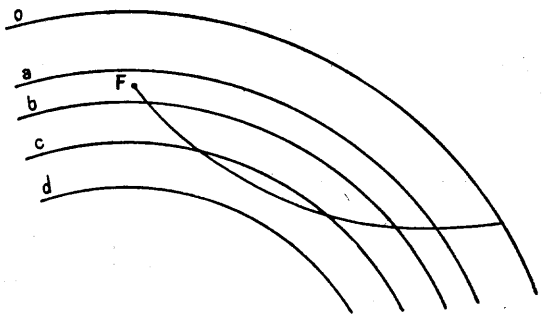
A cette fin, il est commode d'étendre les notations utilisées, dans des cas particuliers, par Gutenberg et Macelwane et *d'ajouter un indice au symbole P ou S répété autant de fois qu'il y a d'éléments distincts dans la trajectoire*, c'est-à-dire autant de fois que les ondes rencontrent des discontinuités (qu'il s'agisse d'ailleurs de réflexion ou de réfraction). On choisira comme indice une lettre caractérisant la surface à laquelle aboutit l'élément considéré. Les indices pourraient être fixés au Congrès de Stockholm pour les discontinuités actuellement connues et laissés au choix des auteurs pour les découvertes ultérieures. La surface de la terre pourrait être désignée par l'indice o.

Indication de la position du foyer. — La notation pourra être complétée toutes les fois qu'on le jugera utile en mentionnant la position du foyer. A cet effet, le symbole de la trajectoire sera précédé de l'indicatif

$$F_a^b$$

pour un foyer compris entre les surfaces *a* et *b*.

Exemple de notation complète. — Désignons par o, *a*, *b*, *c*.....



diverses discontinuités successives et envisageons une trajectoire représentée par

$$F_a^b P_b P_c P_c P_b P_a P_o.$$

Ce symbole signifie que le foyer F est compris entre les deux discontinuités *a* et *b* et que l'onde considérée, longitudinale sur tout le parcours, se propage à des profondeurs d'abord croissantes à travers les surfaces *b* et *c*, puis décroissantes à travers les discontinuités *c*, *b* et *a* et atteint la surface du globe.

Autre exemple. — Le symbole

$$F_a^b P_b P_c P_b P_a P_o.$$

indique une onde issue de la même couche que la précédente, traversant la discontinuité *b*, *se réfléchissant* sur *c* et revenant vers la surface à travers *b* et *a*.

On voit que la notation proposée est tout à fait générale et peut représenter les éléments réfléchis aussi bien que les éléments réfractés[1].

Ce que deviennent les anciennes notations. — Examinons comment seront notées, avec les conventions ci-dessus, les ondes qui se propagent à travers les discontinuités de Conrad, de Mohorovičić, de Wiechert et Gutenberg.

*Surface * de Conrad.* — Conservons provisoirement la notation * pour les ondes de V. Conrad — St. Mohorovičić — H. Jeffreys.

Les notations

$$\text{et} \left| \begin{array}{l} F_o^* P_o \\ \\ F_o^* S_o \end{array} \right. \quad \text{remplaceront} \quad \begin{array}{l} P^* \\ \\ \text{et } S^* \end{array}$$

pour désigner les ondes directes propagées dans la couche la plus superficielle.

Les ondes réfléchies par la surface de la terre seront notées :

$$\left| \begin{array}{l} F_o^* P_o P_o \\ F_o^* P_o S_o \quad \text{(cas d'une réflexion)} \\ F_o^* S_o S_o \end{array} \right.$$

$$\left| \begin{array}{l} F_o^* P_o P_o P_o \\ F_o^* P_o P_o S_o \quad \text{(cas de 2 réflexions)} \\ \ldots\ldots\ldots \end{array} \right.$$

$$\left| \begin{array}{l} F_o^* P_o P_o P_o P_o \\ F_o^* P_o S_o S_o S_o \quad \text{(cas de 3 réflexions)} \\ \ldots\ldots\ldots \\ \ldots\ldots\ldots \end{array} \right.$$

1. Dans certains cas, il est nécessaire d'indiquer la position du foyer pour supprimer toute ambiguïté. Par exemple la notation $P_b P_c P_c P_b P_a P_o$ peut représenter soit une onde issue de la couche *ab*, soit une onde provenant de la couche *bc*, qui serait réfléchie sur la surface *b*. Ces deux cas se distinguent quand on écrit $F_a^b P_b P_c P_c P_b P_a P_o$ et $F_b^c P_b P_c P_c P_b P_a P_o$.

Pour abréger, on pourrait écrire $F_o^*(P_o)^2$, $F_o^*(P_o)^3$, ... $F_o^*P_o(S_o)^3$, ...

Les ondes réfléchies sur la surface $*$ seront désignées par

$F_o^*P_*P_o$
$F_o^*P_*S_o$ (cas d'une réflexion sur la surface $*$)
$F_o^*S_*P_o$
$F_o^*S_*S_o$

$F_o^*P_oP_*P_o$
$F_o^*P_oS_*S_o$ (cas d'une réflexion sur la surface de la terre suivie d'une réflexion sur la surface $*$).
.....
.....

Pour les ondes traversant la surface $*$ sans traverser celle de A. Mohorovičić, on aurait :

$F_o^*P_*P_*P_o$ ou $F_o^*(P_*)^2P_o$ (ondes $\overline{P}$ de A. Mohorovičić)
$F_o^*S_*S_*S_o$ ou $F_o^*(S_*)^2S_o$ (ondes $\overline{S}$ de A. Mohorovičić)
.....
$F_o^*P_*P_*P_oP_*P_*P_o$ ou $F_o^*[(P_*)^2P_o]^2$ (ondes $\overline{P}$ réfléchies une fois à la surface de la terre).
.....

Surface i de A. Mohorovičić. — Utilisons l'indice i employé par A. Mohorovičić. Deux cas sont à envisager suivant qu'on veut expliciter ou non la surface $*$ précédente.

1er cas. — Il y a deux positions de foyer à considérer :

a) foyer compris entre les surfaces o et $*$.

On aura à représenter, en dehors des ondes citées plus haut, de nouvelles trajectoires telles que

$F_o^*P_*P_iP_*P_o$ (ondes $R_i\overline{P}$ de A. Mohorovičić)
$F_o^*S_*S_iS_*S_o$ (» $R_i\overline{S}$ »)
$F_o^*S_*S_iP_*P_o$ (» $R_i\overline{PS}$ »)
$F_o^*P_oP_*P_iP_*P_o$ (» $R_s\overline{P}$ »)
.....

$F_o^*P_*P_iP_iP_*P_o$ ou $F_o^*P_*(P_i)^2P_*P_o$ (ondes P_n de A. Mohorovičić)
.....

b) foyer compris entre les surfaces $*$ et i.

On aura :

$F^i_* P_* P_o$	(ondes $\overline{P}$ de A. Mohorovičić)
» $S_* S_o$	(» $\overline{S}$ »)
» $P_i P_* P_o$	(» $R_i \overline{P}$ »)
» $S_i S_* S_o$	(» $R_i \overline{S}$ »)
» $P_i S_* S_o$	(» $R_i \overline{PS}$ »)
» $P_* P_o P_* P_i P_* P_o$	(» $R_s \overline{P}$ »)
.....	
$F^i_* P_* P_i P_* P'_o$	(ondes réfléchies sur la surface $*$)
.....	
$F^i_* P_i P_i P_* P_o$ ou $F^i_* (P_i)^2 P_* P_o$	(ondes P_n de A. Mohorovičić)
.....	

2e *cas*. — On pourrait être effrayé, à première vue, de la longueur des notations proposées. Mais on doit remarquer qu'il n'est nullement nécessaire de toujours indiquer toutes les surfaces rencontrées. Examinons de nouveau le cas de la surface de A. Mohorovičić, en passant sous silence celle de Conrad. On aura plus simplement

$F^i_o P_o$	(ondes $\overline{P}$)
» S_o	($\overline{S}$)
» $P_i P_o$	($R_i \overline{P}$)
» $S_i S_o$	($R_i \overline{S}$)
» $P_i S_o$	($R_i \overline{PS}$)
» $P_o P_i P_o$	($R_s \overline{P}$
.....	
$F^i_o (P_i)^2 P_o$	(ondes P_n de A. Mohorovičić ou P des autres auteurs)
» $(S_i)^2 S_o$	(S_n ou S)
» $[(P_i)^2 P_o]^2$	(PR_1 ou PP)
» $P_i^2 P_o S_i^2 S_o$	(PS)
» $[(S_i)^2 S_o]^2$	(SR_1 ou SS)
» $[(P_i)^2 P_o]^3$	(PR_2 ou PPP)
» $[(P_i)^2 P_o]^2 (S_i)^2 S_o$	(PPS)
.....	

Surface C *du noyau central.* — Conservons l'indice c pour désigner cette discontinuité. Considérons maintenant les ondes qui pénètrent profondément à l'intérieur de la terre et pour lesquelles les discontinuités proches de la surface ne jouent aucun rôle important; nous utiliserons les symboles simplifiés suivants, qui passent sous silence ces discontinuités :

1° pour les ondes n'ayant pas rencontré le noyau

$F_0^c P_0$	(ondes P)
» S_0	(ondes S)
» P_0P_0 ou $F_0^c P_0^2$	(ondes PR_1)
» P_0S_0	(PS)
» S_0S_0 ou $F_0^c S_0^2$	(SR_1)
» $P_0P_0P_0$ ou $F_0^c (P_0)^3$	(PR_2)
» $P_0P_0S_0$ ou $F_0^c (P_0)^2 S_0$	(PPS)
.....	

Remarque. — Une nouvelle simplification s'impose ici, lorsqu'on n'a pas en vue la détermination de la position du foyer au moyen des ondes réfléchies près du foyer et inscrites à grande distance; cette simplification consiste à *supprimer* la mention F_0^c qui n'a plus aucune signification précise et à écrire

$$P_0,\ S_0,\ (P_0)^2,\ P_0S_0,\ (S_0)^2,\ (P_0)^3,\ (P_0)^2S_0,\ \text{etc...}$$

Au contraire, si l'on a en vue de préciser la phase réfléchie servant à déterminer la profondeur du foyer d'après la méthode utilisée par Berlage, on la distinguera en *conservant* la mention F_0^i ou F_i^c et en précisant le trajet suivi. On écrira par exemple

$$F_0^i P_0 (P_i)^2 P_0$$

(tandis que la réflexion PR_1 ordinaire serait notée $F_0^i[(P_i)^2 P_0]^2$).

En dehors de ce cas, l'absence de tout symbole concernant le foyer caractérisera les ondes propagées à grande distance, ainsi que cela a encore lieu pour les ondes suivantes. Avant d'indiquer les symboles qui les concernent, il y a lieu de remarquer qu'une ambiguïté se présente lorsque la réflexion a lieu sur le segment sphérique plus grand que la demi-sphère terrestre sans

que les ondes aient traversé le noyau. Je propose de désigner par exemple soit par P'_0, soit par S'_0, suivant le cas, chaque élément de trajectoire se réfléchissant sur ce segment. On aura ainsi, à côté des notations précédentes (qui concernaient le segment plus petit que la demi-sphère), les symboles

P'_0P_0	(au lieu de	P_0^2)
P'_0S_0	(—	P_0S_0)
S'_0P_0	(—	S_0P_0)
S'_0S_0	(—	S_0^2)
$P'_0P'_0P$ ou $(P'_0)^2P_0$	(—	$(P_0)^3$)
$(P'_0)^2S_0$	(—	$(P_0)^2S_0$)
.....		

2° pour les ondes réfléchies sur le noyau

P_cP_0	
S_cS_0	
P_cS_0	
S_cP_0	
$P_0P_cP_0$	(ondes réfléchies d'abord sur la surface de la terre)
.....	

3° pour les ondes pénétrant dans le noyau,

$P_cP_cP_0$	ou $(P_c)^2P_0$	(ondes $\overline{P_cP_cP}$ ou P' de Gutenberg ou [P] de Turner)
$S_cS_cS_0$	ou $(S_c)^2S_0$	
$S_cP_cS_0$		
$S_cP_cP_0$		
.....		
$P_cP_cP_cP_0$	ou $(P_c)^3P_0$	(ondes réfléchies une fois à l'intérieur du noyau)
.....		
$P_cP_cP_0P_0$	ou $(P_c)^2(P_0)^2$	(ondes P ayant traversé le noyau et réfléchies une fois à la surface de la terre).
.....		

Cas des phases incertaines. — Lorsqu'on ne reconnaîtra pas la trajectoire suivie, on désignera les phases simplement par les lettres P et S *sans indice.* Ces notations pourront donc s'appliquer indifféremment aux ondes de Conrad, de Mohorovičic, etc... dont la véritable nature n'aura pas été reconnue par l'observateur.

L'incertitude peut même devenir telle qu'on ne sache pas distinguer s'il s'agit d'ondes longitudinales ou transversales : on pourra alors utiliser les notations classiques *e* ou *i*.

Enfin on mettra, comme l'usage l'a consacré, les lettres *e* ou *i* devant l'un quelconque des symboles complexes proposés plus haut pour désigner l'aspect du début d'une phase dans l'inscription; on écrira par exemple

$$i(P_e)^2 P_e.$$

Possibilité de transmettre les symboles par télégramme. — Les indices seront mis dans ce cas à la suite des lettres auxquelles ils se rapportent; on transmettra par exemple

FOI PO PI PO

pour

$$F_0^i P_0 P_i P_0.$$

Avantages de la notation proposée. — La notation est générale et souple; elle se simplifie au gré de la personne qui l'utilise suivant la précision désirée. Elle supprime les barres surmontant les lettres (ce qui permet la transmission télégraphique) et rend inutile l'emploi d'un symbole nouveau pour distinguer le cas de la réflexion de celui de la réfraction.

II. — Ondes superficielles.

Les ondes superficielles sont peu connues et, si l'on a pu déterminer les trajectoires des ondes internes, la question est loin d'être aussi avancée pour les ondes de surface. Il est vraisemblable que les longues ondes subissent aussi des réflexions

et des réfractions en suivant des trajets plus ou moins complexes.

Quelques notations employées ou proposées pour les phases, peu nombreuses d'ailleurs, actuellement signalées :

1° Pour les ondes de Love et celles de Rayleigh, propagées suivant le plus petit arc de grand cercle de la sphère terrestre passant par l'épicentre et la station, M. Macelwane propose respectivement les notations Q et R, tandis que Mlle Dammann avait utilisé les symboles Λ et L. Le début de la deuxième phase sera généralement noté d'après la composante verticale.

2° M. Macelwane propose de désigner par *e*M ou *i*M le début de la partie principale et M. Rothé d'appeler V la phase maximale à grande composante verticale observée dans les séismes d'origine océanique, dont la vitesse de propagation est un peu supérieure à 3 kilomètres.

3° L'usage est établi de marquer par M_1 M_2..... les maxima importants de la phase principale; cependant ces maxima apparaissent aujourd'hui comme dûs à un phénomène d'interférence, provenant de la superposition de différentes ondes, variable avec la distance à l'épicentre : leur nomenclature détaillée ne me paraît pas donc pas très utile. Il conviendrait peut-être de ne mentionner qu'un petit nombre d'entre eux, susceptible d'éclairer sur l'importance du séisme inscrit. On choisirait par exemple sur les inscriptions des pendules horizontaux le plus grand et deux autres pris l'un au début et l'autre à la fin de l'inscription, pour marquer la durée de la phase maximale. On pourrait, comme le propose Macelwane, utiliser un symbole différent pour désigner un maximum appartenant exclusivement aux ondes de Love ou aux ondes de Rayleigh. Ces dernières se trouvant isolées sur le séismogramme vertical, il serait intéressant de mentionner le plus grand maximum de cette composante.

4° Pour les ondes qui parviennent à la station par le plus grand arc de cercle ou en faisant le tour de la terre, de notations habituelles W_2 et W_3, il serait intéressant d'indiquer le début du train et la plus grande amplitude.

En résumé, dans l'état actuel de nos connaissances, il sem-

ble prématuré d'adopter un système général de notations analogue à celui qui a été proposé pour les ondes internes et je pense qu'il suffirait de choisir au Congrès de Stockholm, parmi les symboles utilisés ou proposés, ceux qui seraient conservés provisoirement. Les échanges de vues qui se produiront à propos des communications sur les longues ondes contribueront peut-être à apporter les renseignements nouveaux dont il y aura lieu de tenir compte.

Bibliographie.

E. Wiechert. *Ueber Erdbebenwellen*, Nach. d. K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, Math. phys., Kl. II, 1907, et III, 1909.

B. Gutenberg. *Ueber Erdbebenwellen*, Nach. d. K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, Math. phys., Kl. VII A, 1914.

— *Lehrbuch d. Geophysik*, 1926, 246.

A. Mohorovičić. *Hodographen der longitudinalen und transversalen Wellen eines Bebens*, 1922, 78-97.

— *Publ. du Bur. Centr. Séism. Internat.* Série A, fasc. 3, 1925.

V. Conrad. *Lanfzeitkurven des Tauernbebens vom 28 Nov. 1923*, Mitt. d. Erdbebenkommission N. F. 59, Vienne, 1925.

— *Lanfzeitkurven eines Alpinen Bebens*, Zeitsch. f. Geoph. 1926, 34-35.

— *Das Schwadorfer Beben v. 8 Oct. 1927*, Zeitsch. f. Geophys. 1928, 286-288.

H. Jeffreys. *On near earthquakes*, Month. Not. R. Astron. Soc. Geophys. Suppl. I, 8, 1926, 385-402.

— *Monthly Notices of Royal Astron. Soc.*, Geophys. Suppl. I, 1927, 483.

— *On near earthquakes :* a reply to Prof. S. Mohorovičić, Gerland's Beiträge, 17, 1927, 417-427.

St. Mohorovičić. *Ueber Nahbeben und ueber die Konstitution des Erd-und Mondinnern*, Gerlands Beiträge, 17, 1927, 180-231.

E. Rothé. *Sur la nature des maximums inscrits dans les séismogrammes*, C. R., t. CLXXXIII, 1926, 136-139.

— *Sur la production des maximums dans les inscriptions séis-*

mographiques. Cas des épicentres océaniques. Congrès scientifique panpacifique, 1926.

J. B. Macelwane. *Additions proposées à la notation séismologique internationale,* Publ. du Bur. Centr. Intern., Série A, fasc. 4, 1927.

Y. Dammann. Thèse de Doctorat, 1927, 208.

H. H. Turner. *Expanded Tables for P-S and S-P,* Oxford, 1928, 8.

CHOIX DES MAXIMUMS

J'ai proposé (voir Notation internationale) de réduire beaucoup la nomenclature des maximums. Ceux-ci apparaissent en effet comme résultant de phénomènes d'interférences variables avec la distance à l'épicentre. Une liste détaillée des maximums semble donc peu utile.

En revanche, il est important :

1° De distinguer des ondes de Love celles de Rayleigh, ou des ondes de gravitation seules inscrites sur la composante verticale[1];

2° De noter la plus grande amplitude dans un train régulier pour marquer l'importance du séisme;

3° De mentionner, dans le cas des grands séismes, un nouveau maximum de part et d'autre du Maximum maximorum, afin d'indiquer la durée de la phase principale.

Pour satisfaire à ce programme, on notera sur chacune des trois composantes le Maximum maximorum. Dans le cas des grands séismes seulement, on y adjoindra deux nouveaux maximums situés de part et d'autre du premier et choisis, par exemple, d'après la règle suivante : on les prendra de chaque côté et à une distance aussi grande que possible du maximum le plus important, mais tels que leur amplitude ne soit pas inférieure aux 2/3 de l'amplitude de celui-ci.

---

1. Leur début doit être noté dans les bulletins au même titre que celui des longues ondes sur les autres composantes.

Un certain nombre d'observations ont été présentées par les divers séismologues qui ont eu connaissance de ces rapports. Ils sont invités à vouloir bien les formuler sous forme de déclarations qui seront publiées et distribuées aux membres de la Commission d'Études.

ANNEXE V

COMMISSION POUR L'ÉTUDE DES RAZ DE MARÉE

Cette commission a été constituée en vertu d'une décision prise par la troisième assemblée générale de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale (Prague 1927). Elle comprend des membres des Sections d'océanographie, de météorologie, de séismologie et de volcanologie; elle a nommé président M. le Dr A. Imamura, professeur de séismologie à l'Université Impériale de Tokyo, et secrétaire M. H. Hubert, inspecteur général du Service météorologique colonial français.

Comme les questions dont aura à s'occuper cette commission sont, par plusieurs de leurs aspects, étroitement liées à la séismologie, nous avons pensé qu'il serait intéressant pour nos collègues de trouver ici le compte rendu de la première réunion qui a eu lieu au cours de la conférence de Stockholm. C'est pourquoi, d'accord avec M. Hubert, nous publions en annexe aux procès-verbaux de la Section de séismologie ceux de la Commission pour l'étude des raz de marée, accompagnés d'un questionnaire et de renseignements complémentaires, sans préjuger des publications qui pourraient être faites par la Commission elle-même.

LISTE DES DOCUMENTS PUBLIÉS

1) Procès-verbal de la première réunion, tenue à Stockholm, le 21 août 1930.
2) Traduction en anglais du procès-verbal de la première réunion.
3) Modèle de questionnaire proposé pour traduire les observations relatives à chaque envahissement du rivage par la mer.
4) Renseignements complémentaires sur la Commission.

Pièce 1.

COMMISSION POUR L'ÉTUDE DES RAZ DE MARÉE

Procès-verbal de la première Séance.

La Commission pour l'étude des raz de marée s'est réunie jeudi 21 août 1930, à 9 h. 30, au Palais du Parlement (Riksdagshuset) de Stockholm.

Étaient présents : MM. Courtier, Egiņitis, Fichot, Hubert, Malladra, Michel-Lévy, Tenani, Vercelli.

Excusés : MM. Proudman et Rothé.

Dès le début de la séance, M. Fichot rappelle que, sur sa proposition, la Section d'océanographie a exprimé le vœu, à Prague, que soit constituée une Commission pour l'étude des raz de marée. Ce vœu a été adopté par l'Union à l'Assemblée générale à Prague en 1927.

M. Fichot formule le vœu que cette Commission se constitue immédiatement et comprenne, outre les personnes présentes, MM. Proudman et Rothé, qui ont déjà donné leur adhésion. Il est entendu, d'ailleurs, que le nombre des membres de cette Commission ne sera pas limité.

M. Fichot propose ensuite que la Commission nomme son bureau et que MM. Imamura (Akitume) et Hubert (Henry) soient respectivement désignés comme Président et Secrétaire.

Cette proposition est adoptée.

M. Fichot signale enfin qu'il lui paraît opportun que les travaux de la Commission portent d'abord sur le groupement de documents statistiques susceptibles de favoriser les études ultérieures.

M. Hubert remercie la Commission de la marque de confiance que celle-ci veut bien lui donner. Il l'assure de son entier dévouement.

M. Hubert indique comment, à son avis, la Commission arrivera le plus rapidement possible à des résultats importants. Il

s'agirait avant tout de constituer des archives vivantes, faciles à grouper et à classer et fournissant sous un volume réduit le maximum de documentation.

Dans son esprit, les phénomènes à étudier ne comportent pas seulement les raz de marée proprement dits, c'est-à-dire les mouvements brusques de la mer consécutifs à des séismes, des éruptions ou des glissements du sol sous-marin, mais aussi les envahissements des rivages par la mer qui ont une origine météorologique (seiches, storm-tides, storm-waves, etc...).

Il montre les questionnaires qui ont éte établis pour la France, chaque exemplaire se rapportant à une localité déterminée et à un envahissement brusque de la mer. Ces questionnaires peuvent être utilisés aussi bien pour les phénomènes passés que pour ceux qui pourraient être observés ultérieurement.

Il propose enfin : 1) que des questionnaires semblables soient utilisés pour tous les pays, étant entendu que ces questionnaires seront renvoyés au Secrétaire, dès que les renseignements demandés y auront été portés. Ils constitueront ainsi les premières archives de la Commission; 2) qu'un résumé de toutes les observations reçues soit publié chaque année et envoyé à chacun des membres; 3) qu'éventuellement soient publiés les rapports ou les études détaillées sur les envahissements brusques des rivages par la mer qui auront été observés dans les différents pays.

Ces propositions sont adoptées par la Commission et il est décidé que le Secrétaire enverra, dès que possible, des exemplaires des questionnaires imprimés aux membres de la Commission, pour examen et avis.

M. Hubert signale rapidement les observations recueillies en France depuis 1927. Elles se rapportent à deux raz de marée proprement dits et à 12 marées de tempête (storm-tides). Deux de ces dernières ont fait de très nombreuses victimes à la Guadeloupe et au Tonkin.

M. Malladra donne lecture d'un rapport sur les raz de marée ou Tsunamis dans le Golfe de Naples.

M. Tenani annonce qu'il fera parvenir un travail relatif à des raz de marée observés en Italie.

M. Eginitis présente un travail de M. N. A. Critikos sur le mouvement extraordinaire de marée qui s'est manifesté dans l'Égée pendant avril 1928.

Il est entendu que ces travaux feront, aussitôt que possible, l'objet des publications de la Commission.

M. Hubert ajoute qu'il va se mettre immédiatement en rapport avec M. Imamura et que si, comme il le suppose, il est d'accord avec celui-ci, il fera parvenir prochainement aux membres de la Commission toutes propositions utiles relativement à la méthode de travail à adopter et aux observations à consigner.

La séance est levée à 10 heures.

Le Secrétaire de la Commission,

Signé : Henry HUBERT.

Pièce 2.

COMMITTEE FOR THE STUDY OF TIDAL WAVES

Report on the first meeting.

The Committee for the study of Tidal Waves (Tsunamis) held its first meeting on Thursday, August 21st 1930 at 9-30 a. m. in the Parliament House (Riksdagshuset) at Stockholm.

Present : MM. Courtier, Eginitis, Fichot, Hubert, Malladra, Michel-Levy, Tenani and Vercelli.

Excused : MM. Proudman and Rothé.

At the beginning of the meeting, M. Fichot recalled that at Prague in 1927, the Section of Oceanography expressed the desire for a Committee on the Study of tidal waves, and that

the appointment of such a Committee was determined there by a resolution of the General Assembly of the Union.

M. Fichot expressed the desire that this Committee should now be constituted and that it should have for members, besides those present, MM. Proudman and Rothé, who had already expressed their allegiance. It was also understood that the membership of this Committee should not be limited.

M. Fichot proposed further that the Committee should appoint its officers and that MM. Imamura and Hubert should be President and Secretary respectively. This was agreed.

M. Fichot finally indicated that it would be convenient if the first task of the Committee should be the collection of documentary material bearing on the study of tidal waves.

M. Hubert thanked the Committee for its confidence and promised his best efforts in its service.

He indicated how, in his opinion, the Committee would achieve its purpose most rapidly. It was primarily a question of keeping up to date records, easy to classify and capable of containing in a small space the maximum amount of information.

In his opinion, the phenomena to be studied did not consist only in the sudden movements of the sea caused by earthquakes, volcanic eruptions and slippings of the sea-floor, but also the invasions of the sea-coast due to meteorological causes (sea-seiches, storm-floods, storm-waves, etc...).

He showed the questionnaire which had been designed for use in France, each copy corresponding to a definitite locality and to a definite tidal wave. These questionnaires can be used for past phenomena as well as for future ones.

He proposed :

1° That similar questionnaires should be used in all countries, such questionnaires to be returned to the Secretary as soon as the desired information had been supplied; they would thus constitute the first records of the Committee.

2° That a résumé of all the information received should be published each year and sent to each member of the Committee.

3° That eventually, reports or detailed studies on tidal waves observed in different countries should be published.

These propositions were adopted by the Committee and it was decided that the Secretary should, as soon as possible, sènd copies of the printed questionnaires to the members of the Committee for their examination and opinion.

M. Hubert indicated rapidly the observations collected in France since 1927. They relate to two tidal waves and to twelve storm-floods. Two of the latter caused much loss of life at Guadeloupe and at Tonquin.

M. Malladra read a report on tidal waves or tsunamis in the Bay of Naples.

M. Tenani announced that he would prepare a report on tidal waves observed in Italy.

M. Eginitis presented a memoir of N. A. Critikos on the unusual tidal movement which took place in the Aegean during 1928.

It was understood that these works would be published by the Committee as soon as possible.

M. Hubert added that he would communicate immediately with M. Imamura and that, if, as he supposed, M. Imamura agreed, he would at an early date, send to members of the Committee all useful suggestions relative to the method of work to be adopted and to the observations to be recorded.

The meeting closed at 10 a. m.

Pièce N° 3.

Fiche relative à l'envahissement brusque et momentané de surfaces continentales par les eaux de la mer (raz de marée ou marée de tempête)[1].

Nom de l'État :
Département, province, comté, etc. :

1. Les phénomènes consignés ci-après se sont produits dans la journée du 19 .
2. Ils ont été observés dans les localités suivantes :
3. Ils ont débuté à heure minutes (temps du fuseau horaire, heures comptées de 0 à 24).
4. Ils se sont terminés à heure minutes (temps du fuseau horaire, heures comptées de 0 à 24).
5. Ils ont commencé par un { envahissement du rivage[2]. / retrait de la mer vers le large.
6. Il y a eu ensuite { retraits de la mer suivis de envahissements du rivage[2]. / envahissements du rivage suivis de retraits de la mer.
7. Ces phénomènes successifs se sont produits aux heures suivantes :

1er { envahissement de la mer heure minutes. / retrait de la mer heure minutes.
2e { envahissement de la mer heure minutes. / retrait de la mer heure minutes.
3e { envahissement de la mer heure minutes. / retrait de la mer heure minutes.

1. On remplira une fiche pour chaque phénomène observé. Il est désirable que soient remplies, dès maintenant, des fiches se rapportant à des phénomènes passés, même s'ils ont été observés anciennement.
2. Supprimer les renseignements inutiles.

8. Le point le plus élevé qui ait été atteint par les eaux est à mètres centimètres au-dessus du niveau moyen de la mer.

9. Le point le plus bas qui ait été atteint par les eaux est à mètres centimètres au-desous du niveau moyen de la mer.

10. La distance du point éloigné du littoral vers le continent atteint par les eaux est à mètres du rivage.

11. La distance du point le plus éloigné du littoral vers la haute mer atteint par les eaux est à mètres du rivage.

12. Accidents de personnes (nature, nombre de victimes) :

13. Dégâts matériels :

14. Entraînement d'objets matériels dans l'intérieur des terres (nature, poids approximatif, distance parcourue, etc.).

15. Valeurs de la période de la houle au cours des phénomènes observés :

16. Valeur de l'amplitude de la houle au cours des phénomènes observés :

17. Heure de la haute mer la plus voisine de la période des phénomènes observés :

18. Chiffres fournis par les marégraphes pendant les phénomènes observés :

(Joindre un calque du marégramme pendant les phénomènes observés et indiquer sur ce calque le niveau moyen de la mer.)

19. Conditions météorologiques générales de la région avant et pendant le phénomène :

20. S'il y a lieu, indiquer les renseignements fournis par le dépouillement des séismogrammes depuis la veille du jour où ont été faites les observations ci-dessus.

21. Renseignements généraux sur la localité où est faite l'observation :

a. Hauteur des plus hautes mers mètres centimètres.

b. Hauteur des plus basses mers mètres centimètres.

22. Renseignements complémentaires :

23. Nom, qualités et adresse de l'observateur :

La présente fiche, destinée au Secrétariat de la Commissiou internationale pour l'étude des raz de marée, devra être adressée à M. H. Hubert, 8, rue François-Millet, Paris (XVIe), France.

Renseignements sommaires sur les raz de marée.

On désigne communément sous le nom de *raz de marée* des phénomènes qui, sur les côtes, se traduisent par un soulèvement de la mer et par l'envahissement du rivage sur des étendues variables.

En réalité, cet envahissement peut être produit par deux types de phénomènes très différents, au moins quant à leur origine :

1° Les *raz de marée* proprement dits, qui sont dus à des effondrements de portions de la croûte terrestre, ces effondrements étant consécutifs, soit à un tremblement de terre, soit à une éruption volcanique, soit enfin à un glissement dans une zone maritime;

2° Les *marées de tempête* ou *lames de tempête* qui sont d'origine météorologique et se trouvent sous la dépendance de dépressions atmosphériques.

Dans le cas de raz de marée, l'invasion de la mer est très brutale; elle est suivie — parfois précédée — d'un retrait également très brutal des eaux qui s'éloignent beaucoup du rivage. La mer peut monter localement à plus de 30 mètres au-dessus de son niveau moyen. Le phénomène est presque toujours en relation avec un séisme important.

Lorsqu'il s'agit d'une marée de tempête, il y a invasion progressive et relativement plus lente de la mer et l'irruption des vagues a lieu d'une manière assez irrégulière. La mer revient peu à peu à son niveau primitif sans passer auparavant par le stade du retrait brutal vers le large. Les points submergés ne sont qu'à quelques mètres seulement au-dessus du niveau

moyen de la mer. Les séismogrammes ne portent pas d'autres indications qu'une forte agitation microséismique.

Suivant que la dépression atmosphérique, cause première du gonflement, est proche du littoral ou très lointaine, l'intensité des phénomènes observés est très variable; dans ce dernier cas, ils peuvent être limités à une forte houle, s'avançant seulement sur les côtes basses au delà de la limite des marées.

Au point de vue des effets dévastateurs, les raz de marée proprement dits sont beaucoup plus dangereux que les marées de tempête. Ils sont, de plus, à peu près imprévisibles dans les conditions actuelles. Par contre, on peut envisager dès maintenant qu'une organisation appropriée permettrait des avertissements de marées de tempête de plus en plus précis et préserverait de mieux en mieux les populations côtières contre les dangers que leur font courir ces phénomènes.

Mais, avant d'en arriver là, il faut être très exactement renseigné sur les caractères des invasions marines.

Le présent modèle de fiche a pour but de faciliter la rédaction des observations faites jusqu'à présent et de permettre par la suite l'établissement de données statistiques concernant les raz de marée ou marées de tempêtes, et de déterminer la répartition géographique des régions les plus menacées, l'importance des dangers courus et, si possible, la cause probable des phénomènes décrits.

Pièce n° 4.

Renseignements complémentaires.

COMMISSION POUR L'ÉTUDE DES RAZ DE MARÉE

I. *Nouveaux délégués.* — Postérieurement à la première réunion de la Commission des raz de marée, le Secrétaire s'est mis en rapport avec MM. Imamura, Heck et Van Dijk, qui ont accepté de faire partie de la Commission, et avec M. da Costa Lobo, délégué du Gouvernement portugais au Congrès de

Stockholm. Celui-ci a bien voulu se charger d'intervenir pour que son pays soit représenté dans la Commission.

Il paraît désirable que d'autres États participent aux travaux de la Commission. Toute suggestion à ce sujet pourrait être utilement adressée au Secrétaire. Celui-ci fera les démarches nécessaires auprès des membres de la Commission. Il fournira les renseignements recueillis au Président et celui-ci pourra prononcer l'adhésion des personnes proposées.

II. *Participation des services officiels.* — Il paraît désirable que la Commission puisse compter parmi ses membres, en dehors des personnalités s'occupant de science pure, des représentants des services techniques des différents États, de telle sorte qu'une liaison constante puisse être automatiquement réalisée entre les institutions de recherche et les organismes de documentation.

En conséquence, il a été demandé au Président de l'Union Internationale de Géodésie et de Géophysique, d'intervenir officiellement auprès du Gouvernement Français, en suggérant à celui-ci de faire connaître aux gouvernements étrangers l'existence de la Commission et de demander à ceux-ci la participation de leurs services scientifiques et techniques officiels.

III. *Rédaction des questionnaires.* — Les questionnaires destinés à fixer les observations relatives à chaque envahissement de la mer pourront être rédigés en français et en anglais. Un modèle, en français, est communiqué ci-joint. Les questions sont rédigées dans un langage simple, car elles s'adressent à tous les observateurs possibles. Les personnes susceptibles de fournir des renseignements dans un langage très technique ont toujours la faculté de les faire figurer sur les fiches ou de produire un rapport spécial.

Il a été envisagé que l'impression des formules se ferait en France, par les soins du Secrétariat, mais toute autre combinaison peut être proposée.

Il est demandé instamment aux membres de la Commission, de faire parvenir au Secrétaire leurs observations relativement

aux questionnaires et aux modifications qu'ils souhaiteraient voir apporter à leur rédaction ou à leur impression.

IV. *Publications de la Commission.* — Il est proposé que la Commission publie périodiquement, soit en français, soit en français et anglais :

1° Un compte rendu succint des actes de la Commission (procès-verbaux, extraits des correspondances, propositions adressées, décisions prises, nominations, relations avec les États ou avec les services officiels, etc...).

2° Un extrait des questionnaires ou feuilles d'observations reçues au Secrétariat.

3° Des rapports plus ou moins détaillés sur les envahissements des rivages par la mer. Chacun de ces rapports serait précédé d'un résumé rédigé par l'auteur dans celle des deux langues (français ou anglais) qui n'aura pas été employée dans le texte.

4° Une bibliographie des travaux relatifs aux envahissements de la mer. Dans chaque pays, une personne pourra être désignée par la Commission pour rédiger cette bibliographie.

Les publications de la Commission constitueraient ainsi un inventaire constamment tenu à jour, des envahissements des rivages par la mer. Elles fourniraient ainsi en un très petit nombre d'années, une base précise et sûre pour les études ultérieures.

Il est proposé que les publications de la Commission soient faites annuellement et qu'elles paraissent à la date du 1er juillet. Le tirage pourrait être fait à l'origine à 500 exemplaires. Chaque fascicule comprendra tous les éléments qui parviendront à la connaissance du secrétaire avant le 1er avril précédant la publication. Les exemplaires publiés seraient répartis comme il suit :

a) A titre gratuit :

10 exemplaires resteraient au Secrétariat.

1 exemplaire serait envoyé à chacun des membres de la Commission.

1 à chacun des services officiels intéressés.

1 au Secrétariat Général de l'Union.
1 au Secrétariat de la Section d'Océanographie.
1 à chaque Secrétariat national d'Océanographie.

b) A titre onéreux et dans la limite des disponibilités, à toute personne qui en ferait la demande.

Les membres de la Commission sont instamment priés de faire connaître leurs suggestions au sujet de la répartition des exemplaires, en particulier de ceux qu'ils souhaiteraient voir adressés gratuitement à des institutions ou à des personnalités scientifiques.

V. *Dépenses.* — Les dépenses suivantes paraissent devoir dès à présent être envisagées :

Impression et envoi de la publication annuelle...	5.000[f] »
Impression et envoi des fiches.....	2.000 »
Frais de correspondance et dactylographie.....	1.500 »
Total.....	8.500[f] »

Ces dépenses pourraient être assumées par la Section d'Océanographie physique. Toute autre suggestion des membres de la Commission serait très vivement accueillie.

VI. *Attributions du Bureau.* — Il est suggéré que les attributions du bureau soient fixées comme suit :

Le Président désigne les membres de la Commission; il fixe la date des réunions, dirige les délibérations. Il adresse toutes notifications utiles, fait exécuter les décisions prises, etc... Il contrôle l'emploi des fonds mis à la disposition de la Commission. Il prend toutes décisions et initiatives qu'il juge bonnes pour le fonctionnement normal de la Commission.

Le Secrétaire reçoit la documentation et la correspondance. Il prépare les réponses, assure l'exécution des travaux de dactylographie et d'impression, envoie aux membres les exemplaires qui leur sont destinés.

Agissant par délégation du Président, il peut adresser des

convocations, faire toutes notifications utiles, fournir les renseignements demandés, etc.

VII. *Propositions diverses.* — Les membres de la Commission sont priés d'adresser au Secrétaire toutes propositions ou observations qui leur paraissent opportunes sur les sujets qui n'ont pas été examinés ci-dessus.

Paris, le 25 novembre 1930.

Henry HUBERT.

ANNEXE VI

CIRCULAIRES « SÉISMO »

UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE
Section de Séismologie.

BUREAU CENTRAL ET SECRÉTARIAT
38, BOULEVARD D'ANVERS
STRASBOURG

Avril 1929.

Le « Séismo » américain.

Communication du Bureau Central Séismologique de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale, et du Bureau Central séismologique français.

Nous avons eu le plaisir d'apprendre que, sur l'initiative de M. le Dr Simpson, directeur de l'Office Météorologique du Ministère de l'Air à Londres, le Weather Bureau de Washington avait décidé l'institution d'un message radiotélégraphique analogue au « séismo » européen dans les conditions suivantes :

Deux fois par jour le Weather Bureau envoie un message qu'on peut entendre en Europe, contenant les données météorologiques d'un certain nombre de stations de l'Amérique du Nord. Ces messages, appelés « messages Angot », sont envoyés par Arlington, signal NAA, à 1.600 g. sur 18 m. c. w., et à 0.400 G. sur 74 m. c. w. Au message 0.400 sont ajoutées des informations séismologiques *en cas de tremblement de terre important*. Les premiers messages ont été émis à l'occasion des tremblements de terre des 13, 16 et 24 janvier 1929. Le service fonctionne régulièrement depuis lors.

M. R. S. Patton, directeur délégué de l'United States Coast and Geodetic Survey, a fait savoir que les nouvelles séismiques proviennent de son propre service en collaboration avec l'agence « Science Service », la Jesuit Seismological Association, des stations canadiennes, et diverses stations dans toute l'Amérique du Nord.

On connaît, sans qu'il soit besoin d'y insister, l'importance de l'United States Coast and Geodetic Survey.

Le « Science Service » est une agence d'information qui, avec la collaboration de l'Académie Nationale des Sciences des États-Unis et de l'Association Américaine pour l'avancement des sciences, fait connaître au public des États-Unis les nouvelles scientifiques.

La Jesuit Seismological Association est une organisation bénévole qui comprend celles des universités des Jésuites aux États-Unis qui possèdent des séismographes; elle a à sa tête le Dr J.-B. Macelwane, S. J., de la Section de Géophysique de l'Université de Saint-Louis.

Les stations ci-dessous dépendent respectivement des établissements indiqués : Berkeley, de l'Université de Californie; Harvard, de l'Université de Harvard; Chicago, Tucson, Sitka, Honolulu, San Juan, de l'United States Coast and Geodetic Survey; Apia (Samoa) et Wellington (Nouvelle-Zélande), du gounement de la Nouvelle-Zélande.

Les collaborateurs canadiens comprennent le Dominion Observatory, d'Ottawa, et l'Observatoire de Victoria (Colombie britannique).

L'envoi des messages en Europe a été rendu possible par la collaboration de l'United States Weather Bureau et de la marine américaine. On espère que lorsque les conditions permettent l'émission et la réception continue de messages météorologiques d'Europe en Amérique, des mesures seront prises pour renforcer le nombre des informations séismologiques qui sont données actuellement dans le « séismo Strasbourg » émis depuis le 15 avril 1921 par le poste radiotélégraphique de la Tour Eiffel. Il est entendu que les messages seront envoyés seulement dans le cas de tremblements de terre importants ressentis dans

de nombreuses stations, ceux dont la propagation d'ondes s'étend au loin (the large earthquakes).

Le code utilisé est le code international qui fut institué par le Bureau Central International de Strasbourg et qui d'ailleurs sera l'objet de modifications à la prochaine conférence de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale à Stockholm en 1930. Ce code sert au Bureau Central et à ses correspondants aussi bien pour les télégrammes par fil que pour les radiotélégrammes. Il a été publié dans une note annexe à l'Annuaire séismologique de l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg (1929, p. 58).

Toutes les personnes qui auraient des suggestions à présenter à ce sujet sont invitées à les transmettre au signataire de la présente circulaire.

Liste des stations utilisées par le « Séismo » américain.

Stations.	Latitude.	Longitude.
Apia.....	13° 49′ S.	172° 45′ W
Berkeley.....	37 52 N.	122 16 —
Chicago	41 47 —	87 37 —
Cincinnati	39 08 —	84 30 —
Fordham	40 52 —	73 53 —
Georgetown.....	38 54 —	77 04 —
Harvard	42 23 —	71 07 —
Honolulu.....	21 18 —	155 59 —
Manila.....	14 35 —	120 59 E
Ottawa	45 24 —	75 43 W
Saint-Louis	38 38 —	90 14 —
San Juan	18 23 —	66 07 —
Sitka.....	57 03 —	135 20 —
Tucson.....	32 15 —	110 50 —
Victoria	48 25 —	123 19 —
Wellington	41 17 S	174 46 E

Parmi ces stations, on en choisit deux aussi voisines que possible de l'épicentre et donnant un bon angle d'intersection.

Le choix de ces stations ne signifie nullement qu'il n'y ait pas de bonne inscription dans les autres.

Le message commence par le mot « Séismo » et donne ensuite les deux séries de chiffres précédées du nom des deux stations choisies. Ensuite on donne, si possible, l'épicentre par latitude et longitude. Un groupe de chiffres peut suffire, car chaque station séismologique réceptrice peut, en rapprochant le message de ses propres observations, éviter toute ambiguïté entre latitude N et S; — longitude E et W; de sorte que cinq chiffres suffisent pour l'épicentre : 2 pour la latitude, 3 pour la longitude, ou 2 chiffres précédés d'un zéro lorsque celle-ci est inférieure à 100. Exemple :

12° N 90° W s'exprimera par 12090,
14° S 130° E s'exprimera par 14130.

E. Rothé,
Directeur de l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg,
Directeur du Bureau Central Séismologique de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale,
Directeur du Bureau Central Séismologique français.

Addition au code des télégrammes séismologiques.

L'Observatoire de Kew (Kew Observatory, Richmond, Surrey, May 2nd 1929) propose, d'accord avec le Coast and Geodetic Survey de Washington, l'addition suivante au code international établi à Strasbourg et adopté par les conférences de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale. Le Bureau Central de Strasbourg porte dès maintenant cette addition, qui est déjà faite dans les dépêches américaines, à la connaissance des membres de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale; elle pourra faire l'objet d'une discussion et d'une adoption définitive lors de la prochaine réunion à Stockholm.

Le code établi à Strasbourg ne se rapporte qu'aux données obtenues individuellement au moyen des séismogrammes d'une seule station. Il y a cependant des cas où la station expéditrice

d'une information a déjà déterminé l'épicentre et désire en communiquer les coordonnées. Un procédé simple pour faire entrer ces données dans le code a été adopté provisoirement par le Meteorological Office de Londres et le Coast and Geodetic Survey de Washington. A la fin du « séismo » sera ajouté le mot « épicentre » et un groupe de cinq chiffres : les deux premiers chiffres de ce groupe indiqueront la latitude, les trois derniers la longitude. Pour indiquer si la latitude est N ou S et si la longitude est E ou W, un des nombres 2, 4, 6, 8, sera ajouté au chiffre des centaines de la longitude. Ces quatre chiffres sont attribués aux quadrants dans le sens des aiguillles d'une montre $\frac{8|2}{6|4}$, de sorte que le code s'applique ainsi :

Latitude.	Longitude Greenwich.	Ajouter au 1er chiffre.	Champ de la longitude. Chiffres.
N.....	E	2	200 à 380
S.....	E	4	400 à 580
S.....	W	6	600 à 780
N.....	W	8	800 à 980

Exemples.

01368.....	1° N	168° E
36520.....	36° S	120° E
01779.....	1° S	179° W
03977.....	3° N	177° W

Cette addition provisoire au code télégraphique sera employée dans les télégrammes d'Amérique émis par Arlington et répétés par la Tour Eiffel. Les épicentres seront déterminés à l'aide de toutes les informations parvenues au Coast and Geodetic Survey.

Le même code sera employé dans les informations provenant de l'Observatoire de Kew, émises par le Ministère de l'Air à Londres. Les épicentres indiqués seront généralement déterminés au moyen des seuls séismogrammes de cet observatoire; cependant, à l'occasion, d'autres informations parvenues rapidement pourraient être utilisées.

UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE.

Section de séismologie.

BUREAU CENTRAL ET SECRÉTARIAT
38, BOULEVARD D'ANVERS
STRASBOURG

Mars 1930.

Additif à la circulaire de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale d'avril 1929 « Le Séismo américain » et à la liste publiée dans le compte rendu de l'Assemblée générale du Comité Français du 27 mars 1929 (p. 17).

Sous la signature de M. R. S. Patton, le United States Coast and Geodetic Survey fait savoir que les stations de :

Charlottesville (Université, Virginie) :

Latitude 38° 02′ 0 N, longitude 78° 31′ 4 W;

Zi ka-weï, Chine :

$\varphi = 31° 11′ 32″$ N (11.5)
$\lambda = 121° 25′ 48″$ E (25.8) ;

Pasadena, Californie (Seismological Research Laboratory) :

$\varphi = 34° 09′$ N
$\lambda = 118° 10′$ W
$h = 300$ mètres

pourraient, dès à présent, fournir régulièrement des informations radiotélégraphiques dans le message Angot.

Nous pensons que le service pourrait commencer définitivement à partir du 1er mai, date à laquelle tous nos correspondants auront été prévenus de cette addition. D'ici là les communications seront sans doute passées à titre d'essai.

E. ROTHÉ,

Directeur de l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg,
Directeur du Bureau Central Séismologique de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale,
Directeur du Bureau Central séismologique français.

ANNEXE VII

RELIQUAT DES FONDS DE L'ANCIENNE ASSOCIATION INTERNATIONALE DE SÉISMOLOGIE

Lettre de M. Rizzo.

ISTITUTO DI FISICA TERRESTRE
R. UNIVERSITÁ DI NAPOLI
LARGO S. MARCELLINO N. 10

« Naples, le 26 novembre 1929.

« Monsieur et cher collègue,

« J'ai le plaisir de vous communiquer ici la lettre que j'ai reçue de M. Hecker au sujet des fonds-résidus de l'Association séismologique :

« Jena, den 23 Nov. 1929.

« Ich danke Ihnen für die Mitteilung, dass die geodätisch-
« geophysikalische Sektion des Forschungsrats bereit ist, den
« Rest des Fonds der alten internationalen seismologischen
« Assoziation in der Höhe von 7361 fr. 85 zum Druck einer
« wissenschaftlichen Arbeit zu verwenden. Ich erlaube mir,
« hiefür den Druck der nachfolgenden Abhandlung vorzuschla-
« gen, die sich augenblicklich hier in Bearbeitung befindet :
« « Die Phasen im Seismogramm in ihrer Abhängigkeit von Wel-
« lenweg und Herdentfernung, mit besonderer Berücksichti-
« gung des Antarktiksbebens vom 26 Juni 1926. »

« Sollten sich die Druckkosten etwas höher stellen, so würde
« der noch fehlende Betrag von hier aus beigetragen werden..

« O. Hecker. »

« Je vous prie, Monsieur et cher collègue, de vouloir bien agréer l'assurance de mon dévouement cordial.

« Votre « G. B. Rizzo. »

ANNEXE VIII.

STATUTS ADOPTÉS PAR L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE A LA CONFÉRENCE DE STOCKHOLM

I. — Objets de l'Union et conditions d'admission.

1. L'Union géodésique et géophysique internationale poursuit les buts ci-après :

1° Favoriser l'étude des problèmes qui concernent la figure et la physique du globe;

2° Provoquer et coordonner les recherches exigeant la coopération de plusieurs pays, et en assurer la discussion scientifique ainsi que la publication;

3° Faciliter des recherches spéciales, telles que les comparaisons d'instruments utilisés dans divers pays.

2. Un pays peut être admis à l'Union sur sa demande, présentée soit directement, soit par l'intermédiaire de l'un des pays faisant déjà partie de l'Union. Cette demande peut émaner, soit de son Gouvernement, soit de son Académie nationale des Sciences, soit de son Conseil national de Recherches, soit d'autres organismes ou groupements nationaux similaires.

L'organisme dont émane la demande est dit « *l'organisme adhérent* » du pays dont il s'agit.

Les pays qui ont déjà été invités par le Conseil international de Recherches à faire partie des Unions internationales peuvent adhérer sans formalité nouvelle.

Le mot *pays* embrasse tous les territoires que l'Assemblée générale juge posséder une activité scientifique indépendante.

II. — **Comités nationaux.**

3. Dans chacun des pays adhérents à l'Union, il est créé, sur l'initiative du Gouvernement ou de l'organisme adhérent du pays, un *Comité national*.

4. Ce Comité national a pour attributions de faciliter et de coordonner, sur le territoire du pays, l'étude des diverses branches de la Géodésie et de la Géophysique, envisagées principalement au point de vue international.

Tout Comité national, soit seul, soit de concert avec un ou plusieurs autres Comités nationaux, a le droit de soumettre à l'Union des questions à discuter rentrant dans la compétence de celle-ci.

Le Comité national désigne les délégués chargés de le représenter aux Assemblées générales de l'Union.

III. — **Administration de l'Union.**

5. Les travaux de l'Union sont dirigés par l'Assemblée générale des délégués.

6. L'Assemblée générale désigne le Président et le Secrétaire général, constituant le *Bureau* de l'Union.

Les Présidents des Associations visées au paragraphe IV ci-après, sont de droit Vice-Présidents de l'Union.

Le Président et le Secrétaire général sont élus par l'Assemblée générale ordinaire.

Le Président conserve ses fonctions jusqu'à la fin de la réunion de l'Assemblée générale suivante. Il n'est pas rééligible pour la période suivant celle pendant laquelle il a été en fonction.

Le Secrétaire général conserve ses fonctions jusqu'à la fin de la seconde Assemblée générale ordinaire qui suit celle de son élection. Il est immédiatement rééligible dans les mêmes conditions.

L'Assemblée générale peut édicter des règlements intérieurs

concernant, soit la conduite de ses travaux, soit les devoirs généraux qui incombent aux membres du Comité exécutif de l'Union visés à l'article 7 ci-après, soit, en général, tous objets non prévus dans les Statuts.

7. Le Président, les Vice-Présidents, le Secrétaire général et les délégués de l'Union accrédités auprès du Comité exécutif du Conseil international de Recherches forment le *Comité exécutif* de l'Union.

Au cours de chaque Assemblée générale, le Comité exécutif désigne les délégués qui, jusqu'à l'Assemblée générale suivante, devront représenter l'Union au Comité exécutif du Conseil international de Recherches. Ils sont immédiatement rééligibles à l'expiration de leurs pouvoirs.

Le Comité exécutif peut pourvoir lui-même aux vacances qui surviennent dans son sein. Tout membre désigné dans ces conditions demeure en fonction jusqu'à la fin de l'Assemblée générale ordinaire suivante.

8. Un Secrétariat, placé sous la direction du Secrétaire général de l'Union, expédie la correspondance, gère les ressources et assure la conservation des archives, ainsi que la préparation et la distribution des publications approuvées par l'Assemblée générale.

IV. — **Associations constitutives de l'Union.**

9. La direction des travaux relatifs aux branches les plus importantes de la Géodésie et de la Géophysique est confiée à des Associations spéciales.

Des Associations de cette nature sont déjà constituées pour :

a) la Géodésie,
b) la Sismologie,
c) la Météorologie,
d) le Magnétisme et l'Électricité terrestres,
e) l'Océanographie physique,
f) la Vulcanologie,
g) l'Hydrologie scientifique.

D'autres Associations analogues pourront être créées, dans la suite, par décision de l'Assemblée générale.

Le contrôle des travaux non spécialement confiés à l'une des Associations existantes appartient à l'Assemblée générale, qui peut en déléguer la direction à des Commissions spéciales.

10. Chaque Association élit son Bureau, formé du Président, du Secrétaire et, le cas échéant, de Vice-Présidents. Elle établit librement ses propres Statuts, sous la seule réserve qu'ils ne contiennent aucune disposition contraire aux Statuts de l'Union.

V. — Assemblées générales de l'Union et des Associations.

11. L'Union se réunit en Assemblée générale, sur la convocation de son Bureau, au lieu et à l'époque fixés par l'Assemblée générale précédente, ou, à son défaut, par le Comité exécutif.

Cette convocation est envoyée, quatre mois au moins à l'avance, aux organismes adhérents.

Dans des cas spéciaux, le Président de l'Union peut, avec l'approbation du Comité exécutif, convoquer une Assemblée générale extraordinaire. Il est tenu de le faire à la demande d'un tiers des voix des pays adhérents.

12. Les membres, non délégués, des Comités nationaux, peuvent assister aux réunions de l'Assemblée générale ou des Associations et prendre part aux discussions, mais seulement avec voix consultative.

Le Président de l'Union peut inviter à assister, à titre consultatif, aux séances de l'Assemblée générale, les représentants d'Institutions scientifiques internationales, ainsi que, après entente avec les Comités nationaux des pays auxquels ils appartiennent, des hommes de science non délégués par les Comités eux-mêmes.

13. L'ordre du jour d'une session est fixé par le Comité exécutif et envoyé aux organismes adhérents en même temps que la lettre de convocation.

Aucune question non inscrite à l'ordre du jour ne peut être prise en considération sans l'assentiment préalable de la moitié au moins des voix des pays représentés à l'Assemblée générale.

14. Dans les intervalles des Assemblées générales de l'Union et moyennant accord préalable avec le Bureau de celle-ci, une Association, soit seule, soit en commun avec d'autres Associations, peut tenir des réunions supplémentaires. Mais, en tout cas, les Associations doivent se réunir en Assemblée générale en même temps que l'Union elle-même.

VI. — **Budget.**

15. Le Comité exécutif prépare un budget de prévision pour chaque année de la période comprise entre deux sessions. Une Commission financière, nommée par l'Assemblée générale, est chargée de l'étude de ce budget et de la vérification des comptes des années précédentes. Sur ces deux questions et pour chaque année, elle établit des rapports distincts qui sont soumis à l'Assemblée générale.

16. La cotisation due par un pays est réglée d'après le barème suivant :

POPULATION DU PAYS	NOMBRE DE PARTS UNITAIRES CONTRIBUTIVES
Moins de 5 millions d'habitants.	1
Entre 5 et 10 — —	2
10 et 15 — —	3
15 et 20 — —	4
20 et 25 — —	5
25 et 30 — —	6
30 et 35 — —	7
Plus de 35 — —	8

Pour les colonies et les protectorats d'un pays n'étant pas eux-mêmes admis déjà comme pays adhérents, le chiffre des habitants est ajouté à la population de ce pays, si celui-ci le désire; il est compté d'après les indications de son Gouvernement.

La cotisation unitaire annuelle est fixée à 2.000 francs-or suisses.

Dans chaque pays, l'organisme adhérent à l'Union est responsable du paiement de la cotisation de ce pays.

17. A chacune de ses réunions, l'Assemblée générale répartit, entre le Secrétariat de l'Union et les diverses Associations qui la constituent, le montant total des cotisations à recueillir chaque année, jusqu'à la réunion suivante.

Les ressources provenant de dons sont utilisées en tenant compte des désirs exprimés par les donateurs.

Le crédit attribué au Secrétariat de l'Union est, en principe, consacré à payer :

1° Les frais de personnel et de matériel du Secrétariat et en général les dépenses d'administration de l'Union;

2° Les frais de publication des procès-verbaux des Assemblées générales.

Avec l'agrément de l'Assemblée générale, l'excédent peut être utilisé pour le progrès des œuvres générales visées à l'article 1er.

Tout pays qui se retire de l'Union abandonne de ce fait ses droits à l'actif de l'Union.

En cas de dissolution, l'actif de l'Union est réparti entre les divers pays, au prorata de leur cotisation statutaire annuelle.

Cette répartition est effectuée par le Comité exécutif, spécialement convoqué à cet effet par le Président.

VII. — **Droit de vote.**

18. En Assemblée générale, les résolutions concernant les questions d'ordre scientifique sont prises à la majorité des voix de tous les délégués présents.

Pour les questions d'ordre administratif et pour les questions mixtes, le vote a lieu par État[1].

Pour les questions, administratives ou mixtes, figurant à l'ordre du jour, un pays qui n'est pas représenté peut envoyer, par écrit, son vote au Président. Pour être valable, ce vote doit être reçu avant le dépouillement du scrutin.

S'il y a doute sur la catégorie dans laquelle doit être rangée une question, le Président décide. S'il y a égalité de voix, celle du Président est prépondérante.

VIII. — **Statuts.**

19. Les présents Statuts sont valables pour une période de douze années. Aucun changement ne pourra, dans l'intervalle, y être apporté sans l'approbation des deux tiers des voix des pays intéressés.

20. A l'expiration de la période susvisée et avec l'assentiment de la majorité des pays adhérents, une révision générale des Statuts pourra être effectuée.

21. Le texte français servira exclusivement pour l'interprétation à donner aux Statuts.

1. Le nombre de voix à attribuer à chaque État dans l'avenir sera réglé par l'Assemblée générale de 1933. Le barème est actuellement le suivant :

Population du pays	Nombre de voix.
Moins de 5 millions d'habitants.....	1
Entre 5 et 10 — —	2
10 et 15 — —	3
15 et 20 — —	4
Plus de 20 — —	5

ANNEXE IX

CATALOGUE DE LA BIBLIOTHÈQUE INTERNATIONALE

CLASSIFICATION.

I. *Séismologie.*

II. *Sciences autres que la séismologie représentées dans l'Union géodésique et géophysique internationale.*

III. *Sciences non représentées dans l'Union géodésique et géophysique internationale.*

IV. *Divers.*

V. *Ouvrages publiés par l'Union géodésique et géophysique internationale.*

VI. *Tables de logarithmes, calculs, etc.*

VII. *Catalogues et bulletins séismiques.*

CATALOGUE

Ouvrages parvenus à la bibliothèque du Bureau Central depuis la Conférence de Prague jusqu'à celle de Stockholm.

I

Séismologie.

M. Alvarez CASTRILLON, *Microsismos observats a Barcelona durant els anys 1915 i 1916.* (« Memories », I, 1, Institut d'Estudis catalans, seccion de ciencies. Publicata despeses de la Institutio Paxtot, Barcelona, 1927.)

C. E. ADAMS. *Report of the Dominion Astronomer and Seismologist for the year 1927.* (Dominion Observatory, Bulletin No. 75.)

— *Earthquakes in New Zealand.* Dominion Observatory, Rulletin No. 73.)

L. H. ADAMS and R. E. GIBSON, *The elastic properties of certain basic rocks and of their constituent minerals.* (« Proc. National Academy of Sciences of the U. S. of America », 1929, p. 713.)

G. AGAMENNONE, *Il tremendo terromoto di Kan-su (Cina) del 16 dicembre 1920.* (« Il Messagero », 9 mars 1928.)

— *La morte del sismologo Prof. Giulio Grablowitz.* (« Meteorologia Pratica », 1928, 5-6.)

— *Il periodo sismico nell' Appennino Liguro-Parmense dell' ottobro 1927 all' agosto 1928.* (Relazione.) (Extr. « Boll. Società Sismologica Italiana », XXVIII, 1-2.)

— *Come difenderci dai terremoti.* (« Meteorologia Pratica », 1929, 1.)

— *Velocità di propagazione del terremoto marsicano del 13 gennaio 1915.* (« Rendiconti, Accad. dei Lincei », XXIV.)

G. AGAMENNONE, *Il « memento » agli Italiani in fatto di terremoti.* (Extr. « Latina Gens », 1929, 7.)

G. ALFANI, *L'Osservatorio Ximeniano e il suo materiale scientifico.* (Pubbl. dell' « Osserv. Ximeniano dei PP. Scolopi », Firenze, Num. 136.)

J. AGOSTINHO, *The earthquake in the Azores Islands on 31st August 1926.* (« Sonderdr. Ztschr. f. Vulkanologie », 1927, X, Berlin.)

A. BELLUIGI, *Lo stato attuale della questione dell' attrito sismografico.* (« Meteorologia Pratica », IX, 1, 1928.)

— *Introduzione alla geofisica mineraria, geomagnetismo, sismica termica, geoelettricità.* (Edizioni dell' « Industria Mineraria ».)

Ch. BOIS, *Chronique sismologique.* (« Matériaux pour l'étude des calamités », 1927, 14, 15; — 1928, 16, 17, 18, 19; — 1929, 20.)

Ch. BURKY, *Les séismes récents.* (« Matériaux pour l'étude des calamités », 1928, 17.)

P. BYERLY, *The Evergreen (California) earthquake of July 9, 1925, and May 28, 1927.* (Repr. « Bull. Seismological Society of America », XVII, 3.)

— *The Eureka (California) earthquake of August 25, 1926.* (Rep. « Bull. Seismological Society of America », XVII, 3.)

— *The Idria (California) earthquake of July 25, 1926.* (Repr. « Bull. Seismological Society ot America », XVII, 4.)

— *Nature of the first motion of an earthquake (abstract).* (« Bull. Geological Society of America », XL, 1.)

A. CAVASINO, *Il terremoto nelle Prealpi carniche orientali del 27 marzo 1928.* (Extr. « Boll. Soc. Sism. Ital. », XVII, 3-4.)

— *Le tremblement de terre de Carnie, le 28 mars 1928.* (« Matériaux pour l'étude des calamités », 1928, 17.)

L. COLLIN, *Tremblement de terre du Finistère du 12 janvier 1925.* (Extr. « Bull. Société Géolog. et Minéralog. de Bretagne », VII, 1 et 2.)

E. Van Everdingen, *Ueber die Ausbreitung des Schalles bei der Versuchssprengung in Oldebroek am 28 Oktober 1922*, (« Kon. Nederlandsch Meteorologisch Instituut », N° 102, Mededeeligen en Verhandelingen, 31.)

F. Gassmann, *Zur Bestimmung des Reibungsausschlages eines Seismographen* (Sonderdruck « Gerlands Beiträge », XVII, 1, 1927.)

— *Jahresbericht des Schweizerischen Erdbebendienstes 1926*. (Separatabdr. a. d. « Annalen der Schweizer. Zentralanstalt », Jahrgang 1926.)

E. Gherzi, *Le tremblement de terre du 23 mai 1927 près de Lianchow (Kansu occidental)*. (« Notes de Séismologie, n° 9, Observatoire de Zi-ka-weï, Chang-haï, 1927.)

R. W. Goranson, *Transmission of elastic waves through surface-rocks. The density of the island of Hawaii, and density distribution in the earth's crust*. (Papers No. 669, — No. 662, — from the Geophysical Laboratory, Carnegie Institution of Washington.)

C. Guzzanti, *L'Osservatorio di Mineo*. (Dagli « Atti dell' Accad. Gioenia di Scienze Naturali in Catania », XVII.)

N. H. Heck, *Earthquake investigation in the United States (Revised 1929.)* (« U. S. Coast and Geodetic Survey », Washington.)

— *Earthquake History of the United States, exclusive of Pacific Region*. (» U. S. Coast and Geodetic Survey » Washington.)

— *Progress of seismological investigation in the U. S., January 1, 1925, to June 30, 1927*. (Report to the Section of Seismology of the International Geodetic and Geophysical Union, « U. S. Coast and Geodetic Survey ».)

R. T. Hill, *Earthquake conditions in Southern California* (abstract). « Bull. of the Geological Soc. of America », XXXIV, 1.)

E. A. Hodgson, *The relation of the surveyor to earthquakes*. (Reprinted « Journal of the Astronomical Society of Canada », 1927.)

E. A. HODGSON, *Canada's growing pains.* (Reprinted « Journal of the Astronomical Society of Canada », 1927.)

— *The marine clays of Eastern Canada and their relation to earthquake hazards.* (Reprinted « Journal of the Astronomical Society of Canada », 1927.)

— *The St-Lawrence earthquake, February 28, 1925.* (From Trans. « Royal Society of Canada », 3d Ser., XXI, 4, 1927.)

A. IMAMURA, *Topographical changes accompanying earthquakes or volcanic eruptions.* (Publ. Earthquake Investigation Committee in foreign languages, No. 25, Tokyo, 1930.)

— *Chronic earth-tilting in the Kii peninsula.* (From Proc. Imperial Acad. Japan, V, 4, 1929.)

— *On the chronic and acute earth-tilting in the Kii peninsula.* (From « Japan. Journal of Astron. and Geophysics », VII, 1.)

— *On the tiltings of the earth preceding the Kwanto earthquake of 1923.* (From Proc. Imp. Acad., IV, 4.)

— *On the seismic activity of the Kwanto District.* (From « Japan. Journal Astron. and Geophysics », V, 3.)

V. INGLADA ORS, *Estudio de las erupciones volcánicas per medio de las sacudidas sismicas que producen.* (« Bull. volcanologique », organe de la Section de Volcanologie de l'U. G. G. I., 1927, nos 13 et 14.)

— *Contribución al estudio del sismi pirenaico (canal de Berdun) de 10 de Julio de 1923.* (Madrid, 1929.)

— *Discurso leído en el acto de su recepción.* (Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, 1929.)

— *Los procedimientos geofísicos de presección.* (« Ingenieria y Construcción », VI, 57, 1928.)

— *Cálculo de las coordenadas del foco y del instante inicial de un sismo por medio de las horas de las ondas* $\overline{S}$ *registradas en las estaciones próximas.* (Madrid, 1928.)

— *Nota acerca del cálculo de la profundidad del foco sísmico*

por el procedimiento S. Mohorovicic y otros análogos, basados en los sismogramas registrados en las estaciones próximas. (Madrid, 1928.)

G. IRGANG, *Die Berechnung der Herdkoordinaten eines Nahbebens aus den Eintrittszeiten der in einigen benachbarten Stationen aufgezeichneten* $\overline{P}$ *oder* P*-Wellen.* (« Sonderdr. Gerlands Beiträge », XIX, 1, 1928.)

— *Bericht ueber die seismiche Registrierungen der Erdbebenwarte in Eger in der Zeit vom 1 Mai 1914 bis Juli 1929.* (« Annuaire de l'Institut Géophysique » de la République Tchécoslovaque, 1927.)

H. JEFFREYS, *On two British Earthquakes.* (« Monthly Notices of the R. A. S., Geophysical Supplement », July, 1927.)

C. KTÉNAS, *L'éruption du volcan Santorin en rapport avec les séismes survenus dans le bassin de la mer Égée méridionale.* (Compte rendu des études sur la dernière éruption du volcan des Kaménis (Santorin) effectuées pendant 1926 et 1927.)

— *Rapport sur les travaux du laboratoire de Pétrologie de de l'Université d'Athènes, concernant l'étude des volcans de la mer Égée.* (Extr. « Bulletin Volcanologique », organe de la Section de Volcanologie de l'U. G. G I., 1927, nos 13-14.)

J. LACOSTE, *Le mouvement microséismique à Strasbourg en 1926. Ses relations avec les perturbations atmosphériques.* (Extr. « C. R. Congrès des Sociétés savantes en 1927 »).

I. LEHMANN, $\overline{S_c P_c S}$. (« Sonderdr. Gerlands Beiträge », XXIII, 4, 1929.)

J. B. MACELWANE, *The new seismographic station at Florissant, Missouri.* (St-Louis University, 1929.)

— *Table V. — Miscellaneous phases.* (St-Louis University, 1927.)

P. MARCELIN, *Tremblement de terre dans le Gard.* (Extr. « Bull. Société d'Études des Sciences naturelles de Nîmes », XLIII, 1923-1926.)

J. MIHAÏLOVIC, *Mouvements séismiques épiro-albanais.* (Monographies et Travaux scientifiques, série B, fasc. nº 1. Publ. sous la direction de l'Institut Séismologique de l'Université de Beograd.)

S. NAKAMURA, *On the diffraction on artificial shocks caused by a small building.* (Repr. « Science reports », Tôhoku Imp. University, I, XVIII, 3, Sendaï, 1929.

— *On the earthquake of the 7th March 1927 in Tango, Japan.* (Repr. « Science reports », Tôhoku Imp. University, I, XVIII, 4, Sendaï 1929.)

— *Barometric and tidal effects on the occurence of earthquakes in the Kwanto district.* (From « Japanese Journal Astron. and Geoph. », III, 2.)

— *On the effect of the tides on the occurence of earthquakes in the Kwanto district.* (From « Japanese Journal Astron. and Geoph. », IV, 3,)

N. NASU, *On the crustal block that played an important part in the destructive Tango earthquake of 1927.* (From Proc. Imp. Acad., V, 4, 1929.)

M. M. S. NAVARRO-NEUMANN, *La Estación sismologica de Cartuja (Granada) y su labor cientifica (1903-1928).* (De la Revista « Razón y Fé », 1928, Madrid.)

— *Actual cooperación de la Compañia de Jesús a los estudios sismologicos.* (Extr. « Ibérica », Barcelone.)

— *¿Se pueden utilizar los pendulos Galitzin para el registro de los terremotos cercanos?* (Extr. « Ibérica », Barcelone.)

— *Estado actual de la determinación de los epicentros.* (Extr. « Ibérica », Barcelone.)

— *Sur quelques contributions de la géologie à la séismologie et de la séismologie à la géologie.* (Extr. « Comptes rendus du XIVe Congrès géologique international », Madrid, 1925.)

— *Exposición ibéro-americana de Sevilla.*

E. ODDONE, *Sopra un nuovo piccolo accelerometro a massima per gli usi industriali.* (« Met. Prat. », VII, 5, 1927.)

B. PAOLONI, *Le misteriose previsioni sismiche del Bendandi.* (« Met. Prat. », VIII, 6, 1927.)

J. PLIHAL, *O Kratkodobych Pohybech Kury Zemské.* (« Poznani », Prague, 1928.)

J. PUIG, *El Observatorio del Ebro.* (Idea general sobre el mismo por el Subdirector, Tortosa.)

A. REY PASTOR, *Traits sismiques de la Péninsule Ibérique.* (Direction générale de l'Institut Géographique et Cadastral, Madrid, 1927.)

E. ROTHÉ, *La prospection du sous-sol et l'enseignement de la Géophysique appliquée.* (Extr. « Revue Scientifique », juin 1929.)

J. STEINER, *Das œsterreichische Bundesheer und die Katastrophenhilfe.* (« Matériaux pour l'étude des calamités », 1929, 20.)

J. STINY, *Das Erdbeben von Schwadorf, N. O.* (« Matériaux pour l'étude des calamités », 1928, 18.)

R. STONELEY and E. TILLOTSON, *The effect of a double surface layer on Love waves.* (« Monthly Notices R. A. S. », Suppl., March, 1928.)

F. B. TAYLOR, *Bearing of distribution of earthquakes and volcanoes on their origin.* (« Bull. Geolog. Soc. America », XXXIX, 4, 1928.)

H. H. TURNER, *On a 4-year periodicity in the frequency of earthquakes.* (« Monthly Notices R. A. S. », Geoph. Suppl., April, 1924.)

— *On the persistence of a 21-minute period durin the nine years 1918-1926, as shown by the Philippine records of earthquakes.* (« Monthly Notices R. A. S. », Geoph. Suppl., October, 1928.)

J. W. TYNAN, *The new seismic station at Fordham.* (« Instruments », 1928.)

S. W. VISSER, *On the evidence of very deep earthquake-foci near West Java.* (Separat. Proc. IV. Pacific Science Congress, Java, 1929.)

— *The speed of seismic waves along the Pacific.* (Separat. Proc. IV. Pacific Science Congress, Java, 1929.)

E. WANNER, *Beiträge zur Geographie der Erdbeben.* (« Sonderdr. Gerlands Beiträge », XXIII, 3, 1929.)

J. WILIP, *Ueber die Anwendung der galvanometrischen Registriermethode in seismichen Gebieten.* (« Sonderdr. Gerlands Beiträge », XIX, 1, 1928.)

— *Zur Theorie und Konstruktion von Verticalseismographen.* (« Sonderdr. Gerlands Beiträge », XIX, 4, 1928.)

— *Zur Frage der vorteilhaftesten Ausrüstung einer seismichen Station.* (« Sonderdr. Gerlands Beiträge », XIX, 4, 1928.)

B. WILLIS, *Continental Genesis.* (Presidential Adress.) (« Bull. Geolog. Soc. America », XL, 1, 1929.)

CANADA.

Bibliographical Bulletin of the Eastern Section of the Seismological Society of America, edited by E. A. Hodgson, Dominion Observatory, Ottawa, Canada. II, 4; III, 1, 2, 3.

Bibliography of seismology, public. of the Dominion Observatory, Ottawa, R. Meldrum Stewart, Director. 1929, 1, 2, 3.

ÉTATS-UNIS.

Bulletin of the Seismological Society of America. Vol. 17, 1, 2, 3; 18, complet; 19, 2, 3, 4; 20, 1.

American Geophysical Union, Annual Meeting, Washington : Schedule of meetings, minutes. April 1928; April 1929; May 1930.

Id. Reports and notes presented at the ninth annual meeting, April 1928, Section of Geodesy, Symposium on the figure of the earth.

Bull. of the Geological Society of America, complet depuis 1928, 1, jusque 1929, 3.

FRANCE.

Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris et du Bureau Central de Magnétisme Terrestre,

publiées par les soins de Ch. Maurain, Professeur à la Faculté des Sciences, Directeur de l'Institut et du Bureau Central. T. VI, T. VII.

Annuaire de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Strasbourg, publié sous la direction de E. Rothé, Professeur à la Faculté des Sciences. 1926, Deuxième partie : Séismologie.

GRANDE-BRETAGNE.

British Association, Seismological Investigations, 33d report of Committee. Prof. H. H. Turner, Chairman; Mr. J. J. Shaw, Secretary. Glasgow, 1928.

GRÈCE.

Annales de l'Observatoire National d'Athènes, publiées par Démétrius Eginitis, Directeur de l'Observatoire, Professeur à l'Université Nationale. T. VIII, IX, X.

ITALIE.

La Meteorologia Pratica, pubblicazione bimestrale dell'-Osservatorio Geofisico di Montecassino, Direttore D. Bernardo M. Paoloni Ben Cass. Complet de 1927 à 1929; 1930, 1.

Bollettino della Società Sismologica Italiana, pubblicato per cura del Prof. Luigi Palazzo, Direttore dell R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geofisica in Roma. Vol. XXVII, complet; XXVIII, complet.

JAPON.

Bulletin of the Imperial Investigation Committee, X, 3; XI, 3.

Bulletin of the Earthquake Research Institute, Tokyo Imperial University. Vol. III, V, VII, 1.

Proceedings of the Physico-Mathematical Society of Japan, 3d Series, Vol. 9, 10, 11, complets; 12, 1, 2, 3.

Proceedings of the Imperial Academy, III, 9, 10; IV, 1 à 9; V, 3, 5, 6, 7; VI, 1, 2, 3, 4. Suppl. to Vol. VI.

Journal of the Faculty of Science, Imperial University, Tokyo, Section II, Vol. II, 1 à 10; III, 2.

Proceedings of the Pan-Pacific Science Congress, Tokyo, Oct. 30th-Nov. 11th 1926. Edited by the Research Council of Japan, 1928.

TCHÉCOSLOVAQUIE.

Annuaire de l'Institut Géophysique de la République Tchécoslovaque, 1927.

II

Sciences autres que la Séismologie représentées dans l'Union géodésique et géophysique internationale.

S. BÉLA, *Az 1927 marcius 4-i varpalotai földrengés.*

A. BELLUIGI, *Sull'applicabilità dei metodi geofisici.* Estr. La Mineria Italiana, 1929.

— *Sul procedimiento magnetico dette della serie di poli nelle ricerche minerarie.* Extr. L'Elettricista, 1930.

— *Osservazioni su alcuni rilievi geomagnetici nella pianura del Po.* Sonderdr. Gerlands Beiträge, 24, 4, 1929.

— *Norme per ottenere un buon rendimento termico dei variometri magnetici Schmidt.* Estr. Atti della Pont. Accad. delle Scienze Nuovi Lincei, 1929.

G. BREIT, M. A. TUVE and O. DAHL, *Effective Heights of the Kennelly-Heaviside layer in December 1927 and January 1928.* Repr. Proc. Institute of Radio Engineers, 16, 9.

A. IMAMURA, *A note on the result of precise levelling in the region of Etigo and Sinaco. — Suppl. Note on the same subject.* From. Proc. Imp. Acad., IV, 2, 3. — Tokyo.

J. A. FLEMING and J. P. AULT, *Program of Scientific Work on cruise VII of the Carnegie*, 1928-1931.

P. J. KOLOSKOFF, *To the questions of dynamical meteorology.* The Far East Geophysical Observatory.

P. J. KOLOSKOFF, *To the methods of observation about the temperature of the soil.*

— *The climatic basis of agriculture in the Amour district.* The Russian Far East Meteorological Bureau.

V. LASKA, *Uvod do Geofysiski.* Nova encyklopedie prirodnich ved. Vydava-druha trida Ceské Akademia. — Prague, 1927.

H. MORIZE, *Contribuçao ao estudo do clima do Brasil.* Observatorio Nacional do Rio de Janeiro, 1927.

E. M. S. NAVARRO, *Algunas problemas de vital interes para España.* Extr. Ibérica, Barcelone.

N. E. NÖRLUND, *Rapport sur les travaux géodésiques effectués au Danemark.* Présenté à la troisième conférence générale de l'Union géodésique et géophysique internationale, Prague, 1927.

M. SELGA, *The sunshine of Manila.*

— *The intensity of rainfall in Manila.*

— *id. id. in the main cities of the Philippines.* Weather Bureau, Manila Central Observatory.

M. SOUMGIN, *Everfrozen of soil in the boundaries of U. R. S. S.* The Far Eastern Geophysical Observatory.

G. R. WAIT, F. G. BRICKWEDDE and E. L. HALL, *Electrical resistance and magnetic permeability of iron wire and radio frequencies.* Repr. Physical Review, 32, 6, 1928.

R. A. WATSON, *The cyclone season 1927-1928 at Mauritius.* Miscellaneous publications of the Royal Alfred Observatory, N° 7.

F. S. ZANON, *L'inverno 1928-1929 a Venezia.* Estr. Rivista della Città di Venezia, 1929.

ALLEMAGNE.

Deutsches meteorologisches Jahrbuch für das Jahr 1927, Württemberg. Herausgegeben von der Meteorologischen-Geophysikalischen Abteilung des Württemberg. Statistischen Landesamts. Stuttgart, 1928.

BELGIQUE.

Publ. du Laboratoire d'Astronomie et de Géodésie de l'Université de Louvain. Secrétaire : M. Alliaume. Vol. IV, V.

BRÉSIL.

Publications de l'Observatoire National de Rio de Janeiro :
Boletim magnetico, 1926. Director : Prof. Dr H. Morize.
Annuario para o ano de 1928, 1929, 1930. Director interino : Alix Lemos.
Taboas das Marés para o ano de 1929. Alix Correas de Lemos, Director interino.

CANADA.

Results of meteorological and magnetical observations, Toronto Observatory. Published under the direction of Sir F. Stupart. 1926, 1927, 1928.
Id. at the Magnetic Observatories Agincourt and Meanook. 1923, 1924.

CHINE.

The Institute of Meteorology, its organization and work. Pei-chi-ko. Nanking, China, August 1929.

CUBA.

Observatorio meteorologico, magnetico y seismico del Colegio de Belén de la Compañia de Jesús en la Habana. M. Gutierez Lanza, Director. Año de 1925.

ÉTATS-UNIS.

Publications de l'U. S. Coast and Geodetic Survey :
Results of magnetic observations made by the U. S. C. G. S. 1926, 1927, 1928, by D. L. Hazard.
Id. at Cheltenham, Md., 1923, 1924, by D. L. Hazard.
Id. near Honolulu, Hawaii, 1923 and 1924, by W. N. Mc Farland.

U. S. magnetic tables and charts for 1925, by D. L. Hazard.

Distribution coefficients of magnets, by H. Gartnell.

Progress of work in terrestrial magnetism of the U. S. C. G. S. January 1, 1925, to June 30, 1927, by N. H. Heck and D. L. Hazard.

FINLANDE.

Acta Geografica. Helsinki, Helsingfors, 1926.

FRANCE.

Annuaire de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Strasbourg, publié sous la direction de E. Rothé, Professeur à la Faculté des Sciences. Première partie : Météorologie. 1926, 1927.

Annales hydrographiques, 3e série, 1927-1928. Service Hydrographique de la Marine.

GRANDE-BRETAGNE.

Royal Alfred Observatory, Mauritius : Results of Magnetical and Meteorological Observations, 1927, 1928.

Results of the magnetical and meteorological Observations made at the Royal Observatory, Greenwich, and the Abinger Magnetical Station, Surrey, under the direction of Sir F. Dyson, Astronomer Royal. 1922.

Indian Meteorological Department, Scientific Notes, I, 1 à 14.

Memoirs of the Indian Meteorological Department, XXV, 1, 3.

Monthly Weather Review, 1929, complet; 1930, janvier à juin.

HAÏTI.

Bulletin annuel de l'Observatoire météorologique du Séminaire-Collège Saint-Martial, Port-au-Prince. 1926, 1927.

ITALIE.

Annali idrografici, Ufficio idrografico del R. Magistrato alle Acque, Venezia. Direttore : Annibale Pellucchini. 1925, 1926.

Bollettino meteorologico e aerologico. 1927, 1928, 1929.

Bollettino mensile dell'Osservatorio Collegio Pennisi, Acireale (Catania). Direttore : Prof. P. Nunzio Lunghitano. 1922, 1923.

Annali idrologici dell'Ufficio Centrale Meteorologico e Geodinamico, Serie seconda, XXIII, II, 1901. Osservazioni degli Osservatorii Meteorici.

JAPON.

Annual report of the Osaka Meteorological Observatory for the year 1926, 1927, 1928.

Normal report of meteorological observations in Osaka for the 43 years 1883 to 1926. Part 1, part 2. S. Maeda, Director.

NORVÈGE.

Geofysiske Publikasjoner, Utgitt av det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo. IV, 3, 4; V, 3 à 12.

Norwegian North Polar expedition with the « Maud » 1918-1925, scientific results : I, 3, 5, 6; IV, 1, 2, 3.

NOUVELLE-ZÉLANDE.

New Zealand Official Year Book, 1929. Wellington, 1929.

PAYS-BAS.

Kon. Nederlandsch Meteorologisch Instituut, Mededeelingen en Verhandelingen. 29 b, 30, 31, 32.

POLOGNE.

Publications de l'Institut Météorologique d'État à Varsovie : *Bulletin météorologique*, 1927, 1928, 1929.

Bulletin de l'Institut Météorologique, 1927, juin à août, décembre; 1928, 1929, complet.

Bulletin météorologique et hydrographique, publié en collaboration avec le Bureau Hydrographique Central au Ministère des Travaux Publics. Rédacteur : Romuald Guminski. 1928, complet; 1929, complet sauf août, novembre et décembre; 1929, complet.

Annuaire, 1927.

Etudes météorologiques et hydrographiques, 1927, fasc. III, IV, V.

LIBAN.

Annales de l'Observatoire de Ksara (Liban), publiées par les soins du R. P. Berloty, S. J. Obsérvations (section météorologique), 1924, 1926.

PORTUGAL.

Observaçoes meteorologicas, magneticas e sismologicas feitas no Instituto geofisico no ano de 1925, 1ª parte, 2ª parte; 1926, 1ª parte. Coïmbra.

SUÈDE.

Meddelanden fran Statens Meteor.-Hydrograph. Anstalt, 4, 5, 7, 12. Stockholm.

Observations météorologiques faites à Abisko en 1914, 1916, 1920, 1925, 1926, 1927, 1928.

TCHÉCOSLOVAQUIE.

Publications de l'Institut National Hydrologique à Prague, rédigées par Dr. Ing. Jan Smetana :

Bulletin hydrologique mensuel, 1927, complet; 1928, complet; 1929, janvier à octobre.

Annuaire hydrologique, 1922, 1923, 1924.

Bulletin magnétique, I, 1. Institut Géophysique National.

U. R. S. S.

The reports of the Far East (former Armour) district meteorological Bureau, N° 7, 1925.

Annales de l'Observatoire Géophysique Central. Observations des stations météorologiques du réseau de l'Orient Lointain, 1916-1929, fasc. III.

Résumés mensuels et annuels des observations météorologiques faites aux stations de II. Ordre du réseau de l'Observatoire Géophysique à l'Orient Lointain. Directeur : P. Koloskoff. 1917, 1918.

III

Sciences non représentées dans l'Union géodésique et géophysique internationale.

C. E. ADAMS, *Interpolation.* Dominion Observatory, Wellington, Bulletin N° 68.

— *Tables of geodetic factors for use on the brunsviga calculating-machine.* Id. N° 41.

D. F. DA COSTA, *Medidas micrometricas de estrellas duplas effectuadas od annos de 1924 a 1926 na equatorial de Cooke de 46 cms.* Observatorio Nacional de Rio de Janeiro. Director : Prof. Dr. H. Morize.

C. N. FENNER, *Radioactive minerals from Divino de Uba, Brazil.* Papers from Geophysical Laboratory, Washington.

J. GALLO, *El Observatorio Astronomico Nacional en su quinquagesimo anniversario.* Tacubaya.

BELGIQUE.

Annuaire de l'Observatoire Royal de Belgique, par P. Stroobant. 1929, — 1930.

BRÉSIL.

Annuario pelo Observatorio Nacional de Rio de Janeiro para o anno de 1929, 1930.

CHINE.

Annales de l'Observatoire astronomique de Zô-sè, fondé et dirigé par les missionnaires de la Compagnie de Jésus. Tome XVI. Chang-haï, 1927.

ÉTATS-UNIS.

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States, Vol. 13, 14, 15; 16, 1 à 7.

Base maps of the world, published by the American Museum of Natural History, New-York.

FRANCE.

Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Colmar, T. XX, 1926.

MEXIQUE.

Annuario del Observatorio astronomico Nacional de Tacubaya, formado bajo la direccion del Ing. Joaquin Gallo, Jefe del Observatorio, 1928, 1929, 1930.

ROUMANIE.

Bulletin de la Section scientifique de l'Académie Roumaine, X^e année, XIe année. Publié par le Secrétaire de la Section, D^r Gr. Antipa, membre de l'Académie Roumaine. Bucarest.

IV

Divers.

Matériaux pour l'étude des calamités, publiés par les soins de la Société de Géographie de Genève, sous les auspices du Comité International de la Croix-Rouge et de la Ligue des Sociétés de la Croix-Rouge. Rédacteurs : Raoul Montandon, J. Ch. de Watteville. Du n° 10, 1926, au n° 21, 1930. Genève.

V

Ouvrages publiés par l'Union géodésique et géophysique internationale.

Section de Geodésie.

Travaux de la Section de Géodésie, publiés par le Secrétaire Georges Perrier, Membre de l'Institut de France. Tome IV, Tome V, fasc. 1, fasc. 2, Tome VI.

Bulletin géodésique, organe de la Section de Géodésie, publié par le Secrétaire G. Perrier, Membre de l'Institut de France. N° 14 à n° 25.

Section d'Océanographie.

Bulletins 6, 7 (édition provisoire), 8, 9, 10.

Bibliographie des marées (1910-1927), par le Professeur J. Proudman, Secrétaire du Comité des Marées. Venezia, 1929.

Section de Volcanologie.

Bulletin volcanologique, organe de la Section de Volcanologie, publié par le Secrétaire Général de la Section, A. Malladra. 1927, nos 11 et 12, nos 13 et 14.

Section de Magnétisme et d'Électricité terrestre.

Compte rendu de l'Assemblée de Prague, septembre 1927, imprimé par les soins de Ch. Maurain, Secrétaire de la Section et Directeur du Bureau Central. Paris.

Section de Séismologie.

Publications du Bureau Central international de Séismologie, sous la direction de E. Rothé, Secrétaire de la Section : Travaux scientifiques, Série A, fascicule 5, fascicule 6; Monographies, série B, fascicule 3.

Comptes rendus des séances de la troisième Conférence, réunie à Prague du 3 au 10 septembre 1927, rédigés par le Secrétaire E. Rothé.

UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE.

Troisième Assemblée générale, réunie à Prague du 3 au 10 septembre 1927.

Comités Nationaux.

FRANCE.

Assemblée générale du 8 juin 1927, compte rendu publié par le Secrétaire Général G. Perrier, Membre de l'Institut; — *id.* du 2 juillet 1928; *id.* du 27 mars 1929.

— *Section de magnétisme et électricité terrestres : Nouveau réseau magnétique de la France au 1er janvier 1924*, par E. Mathias et Ch. Maurain. Extr. Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris, T. VII.

POLOGNE.

Rapport sur les travaux effectués par l'Institut Géographique militaire de l'Armée polonaise, présenté par ses délégués à l'Assemblée générale de l'Union géodésique et géophysique internationale tenue à Prague en septembre 1927. Varsovie, 1929.

ITALIE.

Bollettino n° 17, — n° 18. Venezia.

VII

Catalogues et Bulletins séismiques.

a) Catalogues.

BELGIQUE.

Bulletin séismologique de l'Observatoire Royal de Belgique, à Uccle, par O. Somville et Ch. Charlier. 1928, 1929.

CANADA.

Monthly record of meteorological observations in the Dominion of Canada and the Colonies of Bermuda and Newfoundland, issued by the Meteorological Service of Canada, Sir F. Stupart, Director. Seismological reports, Toronto, Victoria. 1927, complet; 1928, complet.

The location of epicentres, 1923-4-5, by W. W. Doxsee. Publ. of the Dominion Observatory, Ottawa, Vol. VII, Seismology, n° 4, n° 5.

CHILI.

Boletin del Servicio Sismologico de Chile. N° XVIII, Observaciones correspondantes a los años 1925 y 1926. — N° XX, Observaciones de 1928 y terremoto del 1° de diciembre. Carlos Bobillier, Jefe del Servicio.

DANEMARK.

Geodaetisk Institut (Den Danske Gradmaaling). *Bull. of the Seismological Station Kobehavn. 1927, 2, 3, 4, 1928, 5, 6.*

Bull. of the seismological Station Scoresby-Sund, publ. by the Geodetic Institute, Copenhagen, Danemark. 1928, n° 1.

ESPAGNE.

Boletin mensual del Observatorio de Fisica Cosmica del Ebro. 1927, 1928, 1929.

Boletin mensual de la Estación Sismologica de Cartuja (Granada). 1927, 1928, 1929.

Boletin mensual de las observaciones sismicas. 1927, 36 à 49, 58 à 65. Instituto Geografico y Cadastral, Servicio sismologico. Director General : D. José de Elola y Gutiérrez. Jefe del Servicio : D. José Galbis Rodriguez.

Anales del Instituto y Observatorio de la Marina, publicado de ordre de la Superioridad. Seccion 1ª. Observaciones meteorologicas, magneticas y sismicas, 1927, — 1928. San Fernando.

ÉTATS-UNIS.

Seismological Report, by Frank Neumann, 1926. U. S. Coast and Geodetic Survey, E. Lester Jones, Director.

The registration of earthquakes at the Berkeley Station and at the Lick Observatory Station. Complet du 1er octobre 1926 au 31 mars 1929.

Catalogue of the Philippine earthquakes. 1926ª, — 1927ª. The Gov. of the Philippine Islands Weather Bureau, Manila Central Observatory : *Seismological Bulletin, by Rev. M. Saderra Maso, S. J., Assist. Director of the Weather Bureau.* Prepared under the direction of Rev. M. Selga, S. J. Director of the W. B. 1927, July-December; 1928, January-June.

FRANCE.

Résumé des observations faites au Parc Saint-Maur en 1927, par C. E. Brazier et L. Eblé. Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris, T. VII.

Tremblements de terre inscrits, — Macroséismes signalés. Annuaire de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Strasbourg, 1927.

GÉORGIE.

Monatliches Erbebenbericht, Tiflis, von E. Büss. Geophysikalisches Observatorium Georgiens. 1927, Februar. März, 8-9, 10-12.

GRANDE-BRETAGNE.

The International seismological Summary, by H. H. Turner. University Observatory, Oxford. 1924, 1925, 1926, complet.

Stonyhurst College Observatory : *Results of Geophysical and Solar Observations*, with report and Notes of the Director, Rev. E. P. O'Connor. Blackburn. 1927, 1928.

British Association for the Advancement of Science : *Catalogue of earthquakes, 1918-1924, being a digest of the International seismological Summary*. London.

India Weather Review; Seismic Records. Publ. by authority of the Gov. of India under the Direction of J. H. Field, Director General of Observatories; 1925, 1926 (C. W. B. Normand, D^{r} of Observatories), 1927, 1928.

Magnetic, Meteorological and seismographic Observations made at the Gov. Observatories Bombay and Alibag. Publ. Under the direction of S. K. Banerji; 1923, 1924.

GRÈCE.

Observations séismologiques faites en Grèce pendant les années 1915-1918, — 1919-1922. Annales de l'Observatoire National d'Athènes, T. VIII, X.

HONGRIE.

Rapport sur les observations faites à l'Observatoire de Budapest, par R. de Kövesligethy, Directeur de l'Observatoire de Budapest. 1927.

Rapport sur les observations faites à l'Observatoire, par Mme M. Szilober, assistante, 1928.

ITALIE.

R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geofisica, Roma. *Boll. sismico, microsismi*, fasc. 1°, per A. Cavasino, Capo del Servizio Sismico; *macrosismi*, fasc. 2°, per G. Ingrao, assistente del servizio. 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1927. — 1928, *Macrosismi*, fasc. 2°.

Osservatorio Ximeniano dei PP. Scolopi, Firenze. *Boll. sismico*, 1927, juin à décembre; 1928, janvier à mars, mai à décembre; 1929, février à mai.

Osservatorio geofisico del Seminario Patriarcale di Venezia. *Boll. mensile*, 1927, 1928, — 1929, 1-2-3.

Osservatorio meteorico-geodinamico « Pio X », Valle di Pompei. *Bollettino*. 160, 161, 162, 167.

Boll. meteorologico e geodinamico dell'Osservatorio del R. Collegio C. Carlo Alberto, Moncalieri : Osservazione sismiche, 1927, 1928. Dott. G. Penta, Direttore; S. C. Battaini, assistente.

JAPON.

Seismological Bulletin of the Osaka Meteorological Observatory, 1928, 1929, janvier à juin.

Seismological Bulletin of the Hukuoka Meteorological Observatory. Vol. I, 1, 2, 3.

Annual report of the Osaka Meteorological Observatory. Seismological Observations, 1927, Part II.

Seismological Bulletin of the Aitiken Meteorological Observatory, Nagoya. I, 3, 1928.

Seismological Bulletin of the Kôti Meteorological Observatory, 1928, 2.

LIBAN.

Annales de l'Observatoire de Ksara, dirigé par les PP. de la Compagnie de Jésus. Observations (Section séismologique), 1927, — 1928, — 1929.

MEXIQUE.

Catalogo de los temblores registrados en la red sismologica mexicana. Instituto geologico de Mexico, Departamento de Exploraciones y estudios geologicos. Jefe del departamento y Director del Instituto : Ing. Juan Villarello. 1923, 1924, 1925, 1926, 1927.

NOUVELLE-ZÉLANDE.

Earthquake Reports, New Zealand and Fiji, Register from Dominion Observatory, Wellington. C. E. Adams, N. Z. Government Seismologist. 1928, janvier à septembre; 1929, janvier à mars.

NORVÈGE.

Jordskjaelv i Norge, 1926-1929, par Karl Fred. Kolderup, Bergens Museum Arbok, 1930.

PAYS-BAS.

Seismische Registrierungen in De Bilt, Kon. Nederlandsch Meteorologisch Instituut. 13, 1925; 14, 1926; 15, 1927.

Batavia Observatory, Java : *Seismological Bulletin,* 1927, 1928, 1929, 1930, janvier à mars.

Vulkanische Verschijnselen en Aardbevingen in den Oost-Indischen Archipel, waargenomen gedurende het jaar 1926, — 1927, — 1928. Verzamelt en bewerkt door het Kon. Magnetisch en Meteorologischen Observatorium te Batavia.

Seismische registrieringen te Herlen, 1 April 1928-1 Mei 1929 (Bijlage VI), par G. van Dijk. — *Id.* met Bijlage IV, par G. van Dijk.

SUÈDE.

Observations séismographiques faites à l'Observatoire météorologiques d'Upsala d'octobre 1920 à fin décembre 1923; — pendant les années 1928-1929; — par Ernst Lindbergh. Publ. de l'Observatoire météorologique de l'Université d'Upsala.

SUISSE.

Jahresbericht des Schweizerischen Erdbebendienstes 1927, von Dr. E. Wanner.

TCHÉCOSLOVAQUIE.

Bulletin sismique, Institut Géophysique National tchécoslovaque, Année I, 1924-1927.

U. R. S. S.

Bull. de magnétisme terrestre et sismique, Koutchino près Moscou, publié par le Comité de rédaction de l'Institut de Recherches géophysiques de Moscou. 1927, février à juillet, septembre à décembre.

YOUGOSLAVIE.

Annuaire séismique, 1926, série A, Observations, fasc. 3, microséismes; fasc. 4, macroséismes. Publié sous la direction de l'Institut séismologique de l'Université de Beograd, par le Professeur J. Mihaïlovic, Directeur de l'Institut séismologique.

b) BULLETINS.

ADÉLAIDE.....	1925, complet
	1926, complet.
	1927, complet.
ALGER	1927, complet.
	1928, 1 à 10, 14 à la fin.
	1929, 1 à 13, 15 à la fin.
	1930, 1, 2, 3.
ALIPORE.....	1927, complet.
	1928
	1929
ATHÈNES	1926, complet.

BAKU.....	1926, complet.
	1927, id.
BARCELONE.....	1927, id.
	1928, id.
	1929, 133 à 136.
BEOGRAD.....	1927, 29 à 55.
	1928, complet.
	1929, 1, 2, 3.
	1930, 1, 2, 3.
BERGEN.....	1926, complet.
	1927, id.
	1928, id.
	1929, id.
CHICAGO (Loyola)..	1927
	1928
CINCINNATI.....	1927, novembre-décembre.
	1928, complet.
	1929, janvier à juin.
DENVER.....	1926, 1 à 10.
	1927, complet.
	1928, id.
	1929, 1, 2, 3.
FLORISSANT.....	1928, complet.
	1929, 1 à 42, 50 à 53, 68 à 71, 78 à 85.
	Wood-Anderson : 44 à 57.
	1930, 1, 2, — 12 à 28.
FORDHAM.....	1926, complet.
	1927, id.
	1929, id.
	1930, jusqu'au 31 mai.
GEORGETOWN.....	1928, complet.
	1929, 159, 161, 162, 163, 164.
HARVARD.....	1928-1929, novembre à novembre.
HELSINGFORS.....	1927, 5 à 9.
HELWAN.....	1926, complet.
	1927, id.
	1928, avril à décembre.

HELWAN.....	1929, avril à décembre.
	1930, janvier à mai.
HOHENHEIM.....	1927, janvier, février.
	1928, janvier à août.
ID. et RAVENSBURG .	1929, 1 à 8, 16 à 30.
IRKUTSK.....	1926, complet.
	1927, id.
KEW.....	1927, août à décembre.
	1928, janvier à mai.
KÔTI.....	1929, décembre.
	1930, 1 à 5.
KUCINO.....	1926, complet.
	1927, id.
LA PAZ.....	1927, id.
	1928, id.
	1929, 23 à 56.
LEMBERG.....	1927, complet.
	1928, id.
	1929, 1 à 5.
LENINGRAD.....	1926, complet.
	1927, 3 à 6.
MAKÉEVKA.....	1926, complet sauf le n° 5.
	1927, complet.
MANILA.....	1927, complet.
	1928, complet.
	1929, 1 à 12.
	1930, 1 à 23.
MELBOURNE.....	1927, janvier à mars, décembre.
	1928, avril à mai, octobre, décembre.
	1929, avril à décembre.
	1930, janvier à mars.
NAGOYA.....	1927, complet.
	1928, complet sauf mai et juin.
	1929, complet.
	1930, janvier, février, mars, juin.
OSAKA.....	1930, 1 à 20.
OTTAWA.....	1927, complet.

OTTAWA.....	1928, id.
	1929, id.
	1930, 1 à 9.
PARC SAINT-MAUR..	1927, complet.
	1928, id.
	1929, id.
	1930, janvier à juillet.
PERTH.....	1926, complet.
	1927, id.
	1928, 1 à 9.
	1929, 1 à 4, 6 à 10.
PULKOVO	1926, complet.
	1927, id.
REYKJAVIK.....	1926, mai à décembre.
	1927, janvier à juillet, septembre à décembre.
RIVERVIEW	1925, avril à août.
	1927, janvier à mars.
ROME	1927, complet.
	1928, id.
	1929, id.
	1930, 636 à 665.
SAINT-LOUIS.....	1927, complet.
	1928, id.
	1929, 19.
SAN FERNANDO.....	1927, 1 à 3, 7 à 10, 12.
	1928, complet.
	1929, 1 à 11.
	1930, 1 à 4.
SPOKANE.....	1927, 17, 18.
	1928, 7, 8.
STONYHURST	1927, 5 à 14.
	1928, 1 à 3.
STRASBOURG.....	1927, complet.
	1928, id.
	1929, id.
	1930, janvier à juillet.

STUTTGART.....	1929, 1 à 29.
SUCRE.....	1926, 54, 55.
	1927, 1 à 29.
	1928, 1 à 34.
SUISSE.....	1928, 1 à 20.
SVERDLOVSK.....	1926, 9.
SYDNEY.....	1927, complet sauf juillet et novembre.
	1928, complet.
	1929, id.
	1930, janvier, février, mai.
TACHKENT.....	1926, 10.
	1927, complet.
U. S. C. G. S.....	1928, juillet à décembre.
	1929, janvier à novembre.
VIENNE.....	1927, 2 à 14.
WELLINGTON.....	1927, complet.
ZAGREB.....	1927, mai à novembre.
	1928
	1929
	1930, 1 à 7.
ZI-KA-WEÏ.....	1926, complet.
	1927, complet sauf 9 et 10.
	1928, complet sauf 15.
	1929, 1, 2, 6 à 13.

Bureau Central international, Strasbourg.

Bull. mens. prov....	1927, complet.
	1928, complet.
	1929, complet.
	1930, janvier à juillet.
Bull. d'échanges....	1927, complet, 1 à 17.
	1928, complet, 1 à 20.
	1929, complet, 1 à 15.
	1930, 1 à 7.

H. GUTTENSTEIN.

NÉCROLOGIE*

R. P. Edward Francis PIGOT, S. J.,

né le 18 septembre 1858, mort en 1929.

The death of the late Father Edward Francis Pigot, S. J. was a great loss to seismology in the far East and particularly in Australia. But his passing was felt in many other fields for he was active in astronomy, heliophysics and geophysics as well as in seismology.

Father Pigot was born at Dundrum, County Dublin, Ireland, September 18, 1858. He studied for the medical profession and took his degrees at Trinity College, Dublin. It was while he was studying medecine at Trinity that he first became interesté in astronomy through the instrumentality of Sir Robert Ball, Astronomer Royal of Ireland, who gave a course of lectures at the college.

After graduating he practised medecine for a few years in the city of Dublin and at Croom, in Limerick, but he was attracted by a higher life and in 1886 he entered the noviciate of the Society of Jesus. In 1888 he was sent to Australia and taught for four years at Xavier College, Melbourne, and at Saint Ignatius College, Riverview. He returned to Europe in 1892 for his studies in philosophy and theology in preparation for the Catholic priesthood. Two years after his ordination he volunteered for the missions in China and on account of his frail

* N.D.L.R. : Les renseignements sur le Père Pigot nous étant parvenus trop tard pour figurer dans le rapport, nous avons fait de sa notice nécrologique l'objet d'une mention spéciale.

health was assigned to the position of assistant in the Observatory of Zi-ka-wei, near Shangae. In 1907 he returned to Australia and immediately set about founding the Observatory at Riverview. He began with a small telescope in a temporary shed and a few meteorological instruments and gradually built up a first class seismological station and an observatory for solar radiation. He took part in the Solar Eclipse Expedition to Tasmania in 1910, to the Tongan Islands in 1911 and in the Goondiwindi Solar Eclipse Expedition of 1922. He was appointed by the Commonwealth Government to represent Australia at the International Seismological Congress which was to have taken place in Saint Petersbourg in 1914. He was a member of the Australian National Research Council and was its representative at the first general assembly of the International Astronomical Union and of the International Geodetic and Geophysical Union at Rome in 1922.

Father Pigot was secretary of the Seismological Section of the Second Pan-Pacific Science Congress which was held in Australia in 1923 and was chosen by the Commonwealth Government as a member of the delegation to the Third Pan-Pacific Congress in Tokyo in 1926. His death was mourned by all Australia.

James B. MACELWANE, S. J.
Director of the Department of Geophysics,
Saint Louis University.

TRADUCTION

La mort du P. Edward Francis Pigot, S. J., a été une grande perte pour la séismologie dans l'Extrême-Orient et surtout en Australie; mais sa disparition a été ressentie dans bien d'autres sphères encore, car il s'occupait activement d'astronomie, d'héliophysique et de géophysique aussi bien que de séismologie.

Le P. Pigot était né à Dundrum, comté de Dublin, Irlande, le 18 septembre 1858. Il avait étudié la médecine et pris ses diplômes au Collège de la Trinité, à Dublin; c'est au cours de

ces études qu'il prit intérêt à l'astronomie, grâce à Sir Robert Hall, Astronome Royal d'Irlande, qui avait fait une série de conférences au collège.

Après avoir obtenu son diplôme il pratiqua la médecine pendant quelques années à Dublin et à Croom dans le Limerick; mais il se sentait attiré vers une vie plus haute et en 1886 il commença le noviciat de la Compagnie de Jésus. En 1888 il fut envoyé en Australie et enseigna pendant quatre ans au Xavier College (Melbourne) et au Saint Ignatius College (Riverview). Il revint en Europe en 1892 afin d'étudier la philosophie et la théologie pour se préparer à la prêtrise catholique. Deux ans après avoir été ordonné, il demanda à partir pour les missions de Chine; à cause de sa santé fragile, on le nomma assistant à l'Observatoire de Zi-ka-weï près de Chang-haï. En 1907 il retourna en Australie et se mit immédiatement à organiser un observatoire à Riverview. Il commença par un petit télescope dans un hangar provisoire, et quelques instruments météorologiques; petit à petit il établit une station séismologique de premier ordre et un observatoire pour les radiations solaires. Il prit part à plusieurs expéditions : celle de l'éclipse solaire en Tasmanie de 1910, celle des îles Tonga de 1911, celle de l'éclipse solaire à Goondiwindi en 1922. Le gouvernement australien l'avait désigné pour représenter l'Australie au Congrès Séismologique International qui devait avoir lieu à Saint-Pétersbourg en 1914. Il était membre du Conseil National des Recherches australien et représenta ce Conseil à la première assemblée générale de l'Union Astronomique Internationale et de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale à Rome en 1922.

Le P. Pigot avait été secrétaire de la Section Séismologique du second Congrès Scientifique Pan-Pacifique qui se tint en Australie en 1923, et avait été nommé par le gouvernement australien membre de la délégation au troisième congrès Pan-Pacifique à Tokyo en 1926. Sa mort a été un deuil pour toute l'Australie.

TABLE DES MATIÈRES

Pages.

Liste des délégués et invités à Stockholm 7

Liste des délégués et invités qui ont pris part aux différentes discussions de la Section de Séismologie ou assisté à ses diverses séances 7

Union Géodésique et Géophysique Internationale :
Bureau de l'Union et Bureaux des Sections 11
Comités nationaux de Géodésie et Géophysique régulièrement constitués. — Section de Séismologie 14

Première séance, samedi 16 août, à 11 heures :

Désignation des Secrétaires des séances 34
Élection des délégués de la Section aux Commissions de l'Union 34
Discours du Président de la Section 35
Traduction française 42
Rapport du Secrétaire Général sur l'activité de la Section et du Bureau central 50
Traduction anglaise 62
Discussion sur l'attribution des fonds restant à l'actif de l'ancienne Association Internationale de Séismologie 74
Discussion sur le changement du mot *section* en *association*. 77

Deuxième séance, samedi 17 août, après-midi :

Communication sur l'état de la Séismologie en Autriche, présentée par M. le Professeur Conrad 79
Communication sur l'état de la Séismologie au Congo belge et en Belgique, présentée par M. Somville 80
Communication sur l'état de la Séismologie en Espagne, présentée par M. J. Galbis Rodriguez 80
Communication de M. Sineriz sur les recherches géophysiques en Espagne 80
Rapport sur l'état de la Séismologie aux États-Unis, présenté par M. Heck 81
Question de M. Oddone relative à la rupture des câbles lors

du tremblement de terre de Terre-Neuve du 18.11.29; réponse de M. Heck 82
Rapport sur l'état de la Séismologie en Italie, présenté par M. Oddone 83
Rapport sur l'état de la Séismologie au Japon, présenté par M. Imamura 84
Compte rendu financier du Secrétaire Général de la Section. 85
Traduction anglaise 89

Troisième séance, lundi 18 août, 9 h. 30 :

Rapport sur les travaux de la Section géodynamique de l'Observatoire d'Athènes, présenté par M. Eginitis 94
Note de M. Kirof sur l'état de la Séismologie en Bulgarie, présentée par M. Rothé ; vœu relatif à la création d'une station en Bulgarie 95
Vœu relatif à la création d'une station au Chili 95
Lettre de M. Agostinho, communiquée par M. Rothé; vœu relatif à la création d'une station aux Açores 96
Communication de Mlle Lehmann sur les stations danoises. 96
Rapport sur l'état de la Séismologie en France, présenté par M. Rothé 96
Note de M. Lacroux sur l'état de la Séismologie en Tunisie, présentée par M. Rothé 97
Communication de M. van Dijk sur l'état de la Séismologie aux Pays-Bas et aux Indes Néerlandaises 97
Communication de M. Sahlstrom sur l'état de la Séismologie en Suède 98
Rapport de M. Mercanton sur l'état de la Séismologie en Suisse, présenté par M. Rothé 99
Rapport du Comité géodésique et géophysique national tchécoslovaque, brochure présentée par M. Salamon 99
Vœu relatif à l'organisation du Service séismologique en Finlande 99
Vœu relatif à l'étude des modifications topographiques, présenté par le délégué du Japon 100
Rapport sur l'état de la Séismologie en Yougoslavie, présenté par M. Mihailovic ; vœu relatif à l'Institut séismologique de Belgrade 100
Communication de M. Lacoste : « Dix années d'observations sur les mouvements microséismiques à Strasbourg. » ... 101
Communications de M. Somville : 1° onde longue ; 2° secousses de la région de Bologne d'avril et mai 1929 101
Communication de Mlle Lehmann : Étude des Hodographes. 102
Discussion sur les Hodographes 104

Séance de la Commission d'études, mardi 19 août, à 9 h. 30 :

Exposé du Secrétaire 106
1re question : substitution des lettres aux chiffres 107
2e question : modification à la teneur des télégrammes 107
3e question : groupes de contrôle 109
4e question : modifications à la clef du Code 109
Code télégraphique : proposition Lacoste et Labrouste 110
Discussion sur les courbes de propagation 111
Discussion sur le Code 113

Quatrième séance, mardi 19 août, 11 h. 30 :

Étude de M. Pereira de Souza sur le tremblement de terre de Lisbonne de 1755, présentée par M. le Colonel Machado. 115
Étude de M. Critikos sur les mouvements microséismiques à Athènes, présentée par M. Eginitis 115
Communication du P. Rodés sur l'influence du soleil sur les tremblements de terre 115
Communication du P. Macelwane sur les longues ondes ... 116
Communication de M. Lacoste sur le rôle des amortisseurs dans les séismographes 117

Séance commune avec la Section de Géodésie et la Section de Magnétisme terrestre et Électricité, jeudi 21 août, à 9 h. 30 :

Communication de M. Rothé : Exposé des motifs pour la présentation d'un vœu sur la création d'un atlas géophysique 118

Cinquième séance, jeudi 21 août, à 11 h. 45 :

Communication de M. Galbis sur les catalogues séismiques. 122
Communication de M. Oddone sur l'enregistrement d'un pendule atteint par les ondes explosives 122
Communication de M. Rothé sur le maximum des inscriptions verticales et la reproduction artificielle des séismogrammes 123
Vœu présenté par M. le Colonel Inglada, relatif à la détermination de l'épaisseur des couches superficielles 123

Sixième séance, vendredi 22 août, à 9 h. 30 :

Allocution de M. Oddone 124
Lettre de Mrs. Turner 125
Conférence de M. Rothé sur les travaux d'Emil Wiechert .. 125
Discussion sur les statuts 127

Vœu présenté par le P. Macelwane sur l'étude des séismes importants et sur les recherches spéciales..... 128
Discussion sur ce sujet; attribution d'une subvention à Mlle Lehmann..... 129
Rapport sur l'état de la Séismologie dans l'U. R. S. S., présenté par M. Nikiforoff..... 130
Communications du P. Gherzi : « Dilatation ou compression suivant le sens de la première onde sur la composante verticale » ; « Sur les microséismes » ; présentées par M. Rothé. 130
Communication de M. Frank Wenner sur l'amortissement des séismomètres..... 133
Discussion sur la question des langues et la traduction.... 133
Discussion sur l'élection d'un Président..... 133
Discussion sur l'*International Seismological Summary*..... 134

Séance commune avec la Section de Vulcanologie, vendredi 22 août, à 12 h. 50 :

Communication de M. Signore : « Présentation de deux diagrammes séismiques obtenus à l'Observatoire Royal du Vésuve pendant l'éruption du Vésuve de juin 1929. »..... 135

Reprise de la séance :

Communication de M. Rothé relative aux Rapports nationaux; *id.* relative aux fonctions de Président..... 136

Septième séance, samedi 23 août, à 9 h. 30 :

Rappel de la proposition de M. Reid relative à la publication d'un rapport séismique pour la terre entière..... 137
Solution de la question du reliquat des fonds..... 137

Rapport résumé sur les travaux de la Section de Séismologie, présenté par le Secrétaire Général à l'Assemblée plénière de clôture..... 138
Traduction anglaise..... 142

ANNEXE I

Projet d'ordre du jour (publié avant la Conférence)..... 149

ANNEXE II

Rapport financier :
Compte de banque et dépenses du Bureau central pour l'année 1927-1928..... 157
Id., pour l'année 1928-1929..... 159
Id., pour l'année 1929-1930..... 161

ANNEXE II *bis*.

État des comptes de l'*International Seismological Summary* 163

ANNEXE III

État de la Séismologie dans les diverses nations :
Autriche, M. Conrad 164
Belgique, M. Somville 164
Bulgarie, M. Kirof 164
Canada, M. Hodgson 165
Chili, M. Rothé 169
Congo belge, M. Somville 169
Danemark, Mlle Lehmann 170
Espagne, M. Galbis 170
États-Unis d'Amérique, M. Heck 171
Finlande, M. Renquist 191
France, M. Rothé 192
Grande-Bretagne, M. Whipple 198
Grèce, M. Eginitis 200
Hongrie, M. de Kövesligethy 202
Italie, M. Oddone 204
Japon, M. Imamura 206
Mexique, M. Salazar Salinas 221
Pays-Bas et Indes Néerlandaises, M. Visser 227
Portugal, M. le Colonel Machado 230
Suède, M. Sahlström 230
Suisse, M. Mercanton 231
Tchécoslovaquie, M. Salamon 232
Tunisie, M. Rothé 232
U. R. S. S., M. Nikiforoff 232
Yougoslavie, M. Mihailovic 240

ANNEXE IV

Commission d'études :
Circulaire du Secrétaire 245
Rapport de M. Labrouste :
Tables d'hodographes 246
Notation séismographique internationale 251
Choix des maximums 262

ANNEXE V

Compte rendu de la Commission pour l'étude des raz-de-marée. 264

ANNEXE VI

Circulaires « Séismo » 278

ANNEXE VII

Reliquat des fonds de l'ancienne Association Internationale de Séismologie : lettre de M. Rizzo..... 284

ANNEXE VIII

Statuts adoptés par l'Assemblée générale à la Conférence de Stockholm..... 285

ANNEXE IX

Accroissements de la Bibliothèque internationale..... 292

Toulouse. — Impr. et Libr. Édouard Privat. — 2042. — 6-31