

CONSEIL INTERNATIONAL DE RECHERCHES

---

**UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE**  
**INTERNATIONALE**

---

**SECTION DE SÉISMOLOGIE**

---

**COMPTES RENDUS**

DES

**SÉANCES DE LA DEUXIÈME CONFÉRENCE**

**RÉUNIE A MADRID DU 1<sup>er</sup> AU 8 OCTOBRE 1924**

Rédigés par le Secrétaire E. ROTHÉ

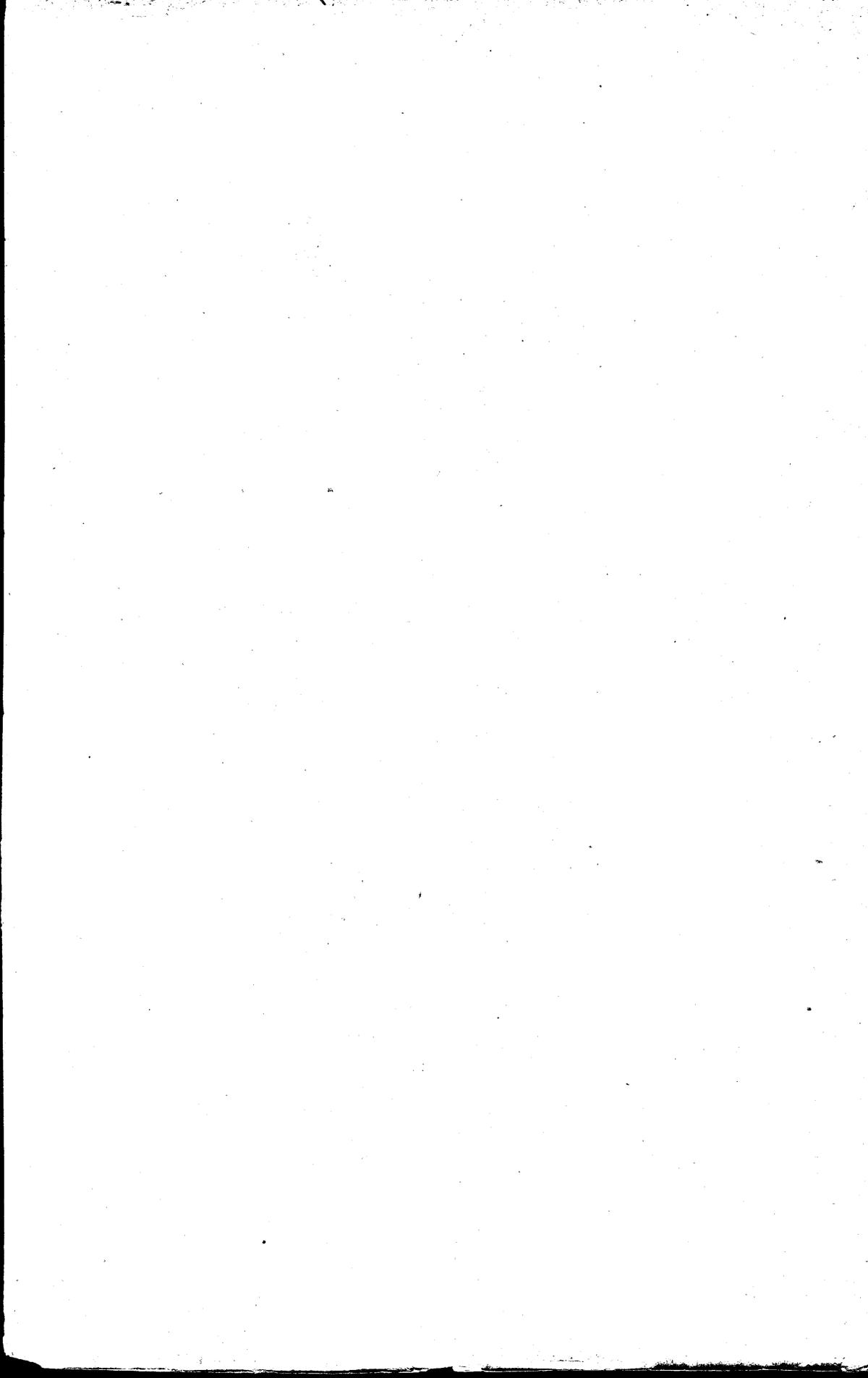


**TOULOUSE**

**IMPRIMERIE ET LIBRAIRIE ÉDOUARD PRIVAT**

**14, RUE DES ARTS (SQUARE DU MUSÉE)**

—  
1925



CONSEIL INTERNATIONAL DE RECHERCHES

---

UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE  
INTERNATIONALE

---

SECTION DE SÉISMOLOGIE

---

COMPTES RENDUS

DES

SÉANCES DE LA DEUXIÈME CONFÉRENCE

RÉUNIE A MADRID DU 1<sup>er</sup> AU 8 OCTOBRE 1924

Rédigés par le Secrétaire E. ROTHÉ

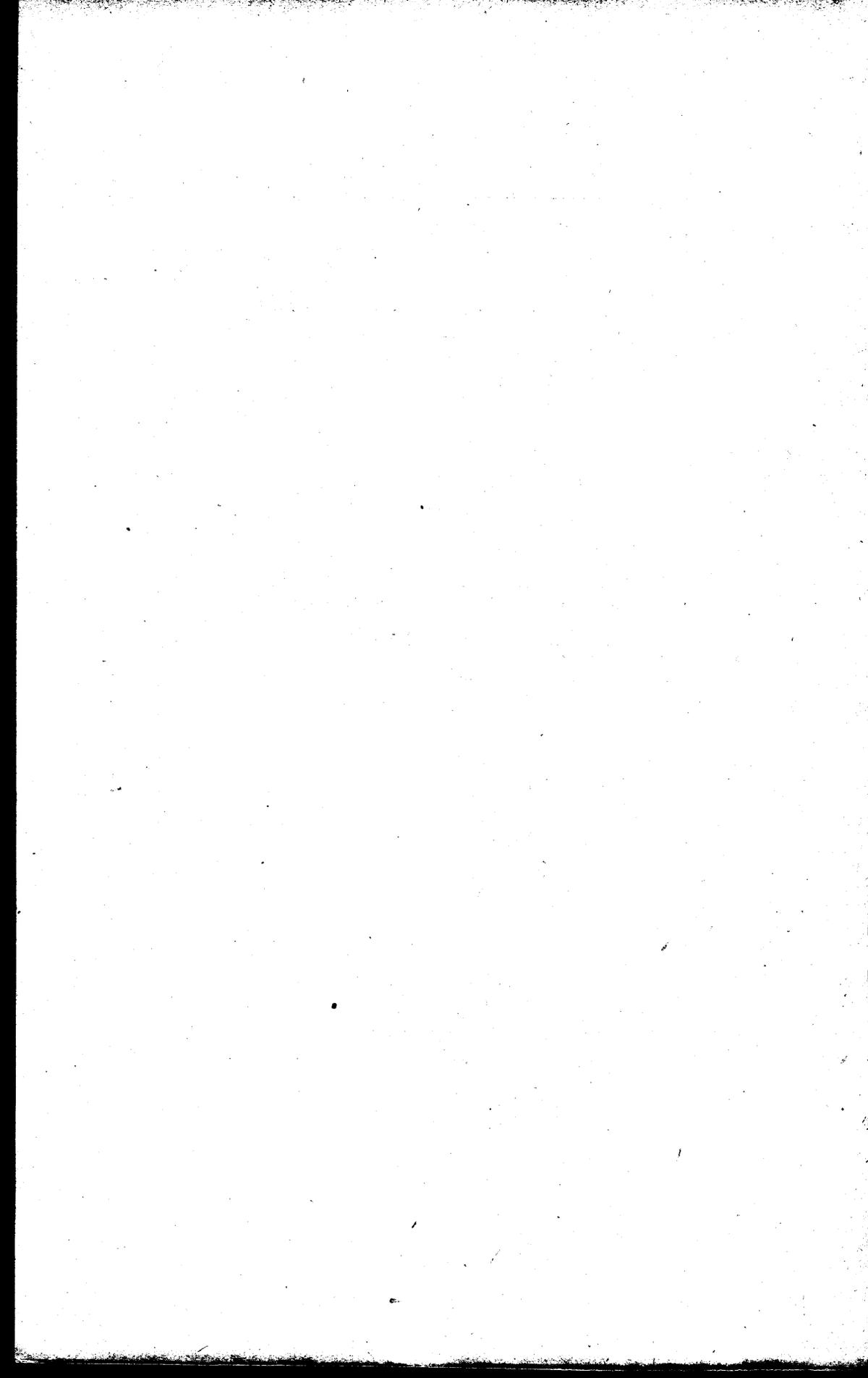


TOULOUSE

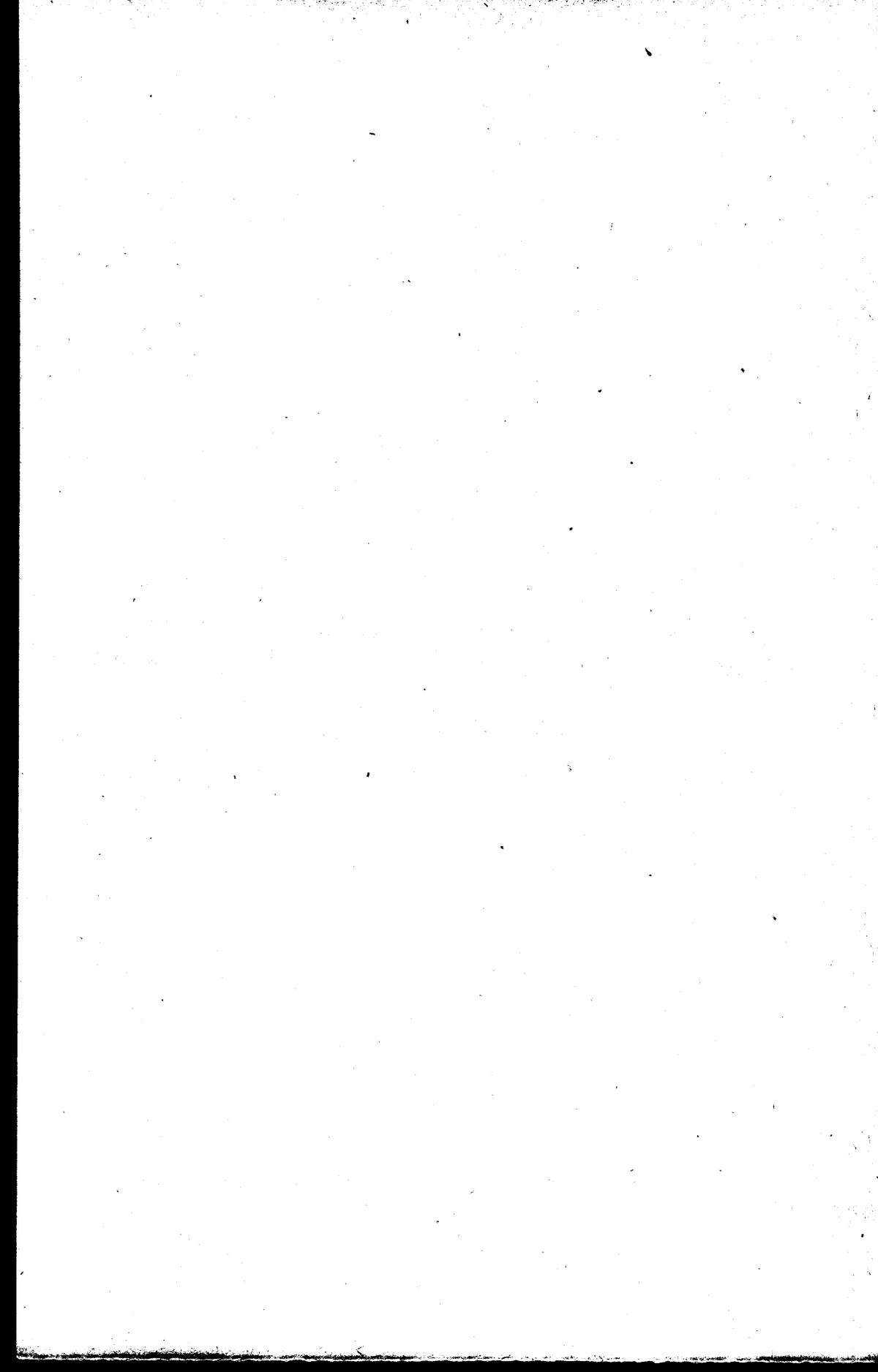
IMPRIMERIE ET LIBRAIRIE ÉDOUARD PRIVAT

14, RUE DES ARTS (SQARE DU MUSÉE)

1925



**PROCÈS-VERBAUX**  
DES  
**SÉANCES DE LA DEUXIÈME CONFÉRENCE**  
DE LA SECTION DE SÉISMOLOGIE  
DE  
**L'UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE**  
RÉUNIE A MADRID DU 1<sup>er</sup> AU 8 OCTOBRE 1924



## MEMBRES DU COMITÉ NATIONAL ESPAGNOL

MM.

- Azpiazu (Sr. D. Ubaldo), Ingeniero Geografo, Teniente Coronel de Ingenieros (Castello, 12).
- Buen (Excmo. Sr. D. Odon de), Director del Instituto oceanografico, Catedratico de Mineralogia y Botanica de la Universidad central, Doctor en Ciencias naturales, Ex Senator del Reino (Instituto oceanografico, Lagasca, 116).
- Cabrera (Ilmo. Sr. D. Blas), Catedratico de Electricidad y Magnetismo de la Universidad Central, Doctor en Ciencias exactas, Academico de la Ciencias exactas, fisicas y naturales (Paseo de Martinez Campos, 1, Madrid).
- Castro (Sr. D. Honorato), Astronomo del Observatorio de Madrid, Catedratico de Cosmografia y Fisica del Globo de la Universidad central, Doctor en Ciencias (Torrijos, 1, Madrid).
- Cifuentes (Manuel de), Ingeniero Geografo, Commandante de artilleria, Jefe del Servicio de Nivelaciones de Precision de Espana (Hermosilla, 78, Madrid).
- Cruz Conde (Sr. D. Juan), Jefe del Servicio meteorologico, Ingeniero Geografo, Commandante de artilleria (Martinez Campos, 49, Madrid).
- Cubillo (Ilmo. Sr. D. Luis), Inspector general del Cuerpo de Ingenieros Geografos, Consejero del Servicio geografico, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de Minas (Claudio Coello, 8, Madrid).
- Dominguez (Sr. D. Manuel), Ingeniero Geografo (Tutor, 6, Madrid).
- Escribano (Ilmo. Sr. D. Eduardo), Presidente del Consejo del Servicio geografico, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros Geografos, Coronel de E. M. (Instituto geografico.)

- Galbis (Ilmo. Sr. D. José), Inspector general del Cuerpo de Ingenieros Geografos, Consejero del Servicio geografico, Teniente Coronel de E. M. (Aguirre, 5, Madrid.)
- Garcia Sineriz (Sr. D. José), Ingeniero Geografo, Ingeniero de Minas (Cisne, 5, Madrid).
- Gonzalez Quijano (Sr. D. Pedro), Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Professor de la Escuela de Caminos, Canales y Puertos (Fuencarral, 100, Madrid).
- Inglada (Sr. D. Vicente), Ingeniero Geografo, Teniente Coronel de E. M. Professor de la Escuela Superior de Guerra (Madrid).
- Lopez Soler (Ilmo. D. Juan), Teniente Coronel de E. M. Miembro de la Sociedad geografica (Fuencarral, 50, Madrid).
- Martinez Cajen (Ilmo. Sr. D. Paulino), Ingeniero Geografo, Teniente Coronel de Ingenieros, Consejero del Servicio geografico (Paseo de Atocha, 1, apartado de correos, 7009, Madrid).
- Orueta (Ilmo. Sr. D. Domingo de), Director del Instituto geologico, Ingeniero de Minas (Lagasca, 116, Madrid).
- Prat (Sr. D. Nicolas de), Teniente Coronel de E. M., Jefe de Seccion del Deposito de la Guerra (Guzman el Bueno, 33, Madrid).
- Rica (Ilmo. Sr. D. Felipe de la), Inspector general del Cuerpo de Ingenieros Geografos, Consejero del Servicio geografico, Teniente Coronel de E. M. (Jorge Juan, 16, Madrid.)
- Sans Huelin (Sr. D. Guillermo), Ingeniero Geografo, Capitan de artilleria (Campoamor, 13, Madrid).
- Somoza (Sr. D. Dario), Capitan de Navio de la Direccion de Hidrografia (Canos, 1, tripdo, Madrid).
- Torroja (Sr. D. José Maria), Ingeniero Geografo, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Doctor en Ciencias exactas, Academico de la de Ciencias exactas, fisicas y naturales (Bailen, 11, Madrid).
-

## LISTE DES DÉLÉGUÉS ET INVITÉS A MADRID

### ARGENTINE

Sr. Fernández Valdès, Agregado militar a la Embajada en Madrid.

### AUSTRALIE

Col. Sir Gerald Lenox Conyngham, F. R. S. Cambridge University.

### BELGIQUE

M. Jaumotte, Directeur de l'Institut Royal de Météorologie de Belgique.

M. le Prof. Lagrange, Professeur émérite à l'École Militaire.

M. le Col. Seligmann, Directeur général de l'Institut Cartographique Militaire, président de la Délégation.

M. Somville, Astronome à l'Observatoire Royal de Belgique.

### BOLIVIE

*Invité :*

P. Pierre M. Descotes (S. J.), Directeur de l'Observatoire de La Paz.

### CANADA

Dr. Noel Ogilvie, Director of the Geodetic Survey of Canada, président de la Délégation.

### CHINE

*Invité :*

M. C. L. Song, Premier Secrétaire de la Légation de Chine à Madrid.

### DANEMARK

M. D. La Cour, Directeur de l'Institut Météorologique.

M. Dreschsel, Secrétaire général du Conseil International pour l'exploration de la mer.

M. N. E. Nörlund, Doyen de la Faculté des Sciences, Directeur  
du Service Géodésique.

RÉPUBLIQUE DE SAINT-DOMINGUE

Sr. D. Leopoldo Lovelage, Consul général de la République  
Dominicaine à Madrid, Infantas, 25.

ÉGYPTE

B. H. Wade, Esq., Physical Department.  
Mahmud Bey Shakir, Survey of Egypt.

ÉTATS-UNIS

Dr. L. A. Bauer, Director, Department of Terrestrial Magnetism, Carnegie Institute, Washington.  
Dr. William Bowie, Chief, Division of Geodesy, U. S. Coast and Geodetic Survey.  
Dr. H. H. Kimball, Meteorologist U. S. Weather Bureau.  
Dr. Harry Fielding Reid, Professor of Dynamic Geology and Geography, John Hopkins University, Baltimore, Président de la Délégation.

*Invités :*

Prof. H. J. Cox, in charge of the Chicago-Office of the U. S. Weather Bureau.  
Mr. H. D. Harradon, Librarian of the Department of Terrestrial Magnetism.  
Rev. Edward Phillips (S. J.), Woodstock College.  
Dr. F. H. Smyth, Geophysical Laboratory, Carnegie Institution.

FINLANDE

*Invité :*

Prof. Gustaf Melander, Chef du Bureau Central de Météorologie de Finlande.

FRANCE

M. Baldit, Inspecteur à l'Office National Météorologique, Le Puy.

- M. Bigourdan, Président de l'Académie des Sciences et du Bureau des Longitudes, Astronome titulaire à l'Observatoire de Paris.
- M. le Doct. J. Charcot.
- M. le Col. Delcambre, Directeur de l'Office National Météorologique.
- M. Deslandres, Membre de l'Académie des Sciences et du Bureau des Longitudes, Directeur de l'Observatoire d'Astronomie physique de Meudon.
- M. le Général Ferrié, Membre de l'Académie des Sciences, Correspondant du Bureau des Longitudes, Paris.
- M. Fichot, Ingénieur hydrographe en Chef, Membre du Bureau des Longitudes, président de la Section française de Géodésie.
- M. Joubin, Membre de l'Académie des Sciences.
- M. A. Lacroix, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, président du Comité Français de Géodésie et Géophysique, président de la Délégation française.
- M. Ch. Lallemand, Membre de l'Académie des Sciences, vice-président du Bureau des Longitudes, président de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale.
- M. le Col. Lamotte, Chef de la Section de Géodésie du Service Géographique de l'Armée, Paris.
- M. Mathias, Correspondant de l'Institut, directeur de l'Observatoire du Puy-de-Dôme.
- M. Maurain, Directeur de l'Institut de Physique du Globe, Paris.
- M. le Col. G. Perrier, Secrétaire de la Section de Géodésie de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale, Correspondant du Bureau des Longitudes, Paris.
- M. Rateau, Membre de l'Académie des Sciences, Paris.
- M. Rothé, Directeur de l'Institut de Physique du Globe, Strasbourg.
- M. Roussilhe, Ingénieur Hydrographique en Chef, Directeur du Service d'Études pour la Réfection ou la Mise à jour du Cadastre au Ministère des Finances.
- M. Schereschewsky, Chargé de Mission de l'Office National Météorologique.

- M. Tissier, Président de Section au Conseil d'État.  
M. Vidal, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées, Paris.  
M. Watier, Directeur des Voies Navigables et des Ports Maritimes, Ministère des Travaux Publics.  
M. Wehrlé, Chef de la Section des Avertissements de l'Office National Météorologique.  
M. De La Brosse, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées au Ministère des Travaux Publics.  
M. Le Courbe, Directeur du Service des Pêches.  
M. Le Danois, Sous-Directeur de l'Office Scientifique et Technique des Pêches Maritimes.  
M. F. Rey, Inspecteur général de la Météorologie au Ministère de l'Agriculture.

#### GÉORGIE

*Invité :*

- M. Radmadze, Professeur de l'Université de Tiflis.

#### GRANDE-BRETAGNE

- C. J. P. Cave, Esq., Stoner Hill, Petersfield.  
Dr. C. Chree, F. R. S. Kew Observatory, Richmond.  
A. R. Hinks, Esq., F. R. S. General Secretary of the Royal Geographical Society.  
Col. E. M. Jack, C. M. G., D. S. O. General Director, Ordnance Survey.  
R. G. K. Lempfert, Esq., C. B. E. Meteorological Office.  
Col. H. G. Lyons, F. R. S. Director, Science Museum, General Secretary of the International Geodetic and Geophysical Union.  
Dr. J. S. Owens, 47, Victoria Street, London S. W. 1.  
Vice Admiral Sir John Parry, K. C. B. President, International Hydrographic Bureau, Monaco.  
J. J. Shaw, Esq., Sunnyside, Birmingham Road, West Bromwich.  
Sir Napier Shaw, F. R. S., 10, Moreton Gardens, London S. W. 5.

Prof. H. H. Turner, F. R. S. University Observatory, Oxford.  
Col. H. St. J. L. Winterbotham, C. M. G., D. S. O. General  
Staff, War Office.  
Col. Sir Lenox Conyngham, Cambridge University, Président  
de la Délégation à la Section de Géodésie.

*Invités :*

Dr. A. Crichton Mitchell, Meteorological Office, Edinburgh.  
W. M. H. Greaves, Esq., Royal Observatory, Greenwich.  
H. P. L. Jolly, Esq., Ordnance Survey, Southampton.  
R. Stoneley, Esq., The University, Leeds.

GRÈCE

M. D. Eginitis, Directeur de l'Observatoire d'Athènes.  
M. D. Lampadarios, Professeur de Géodésie à l'École Polytech-  
nique, Chef du Service Topographique.

ITALIE

Prof. Luigi Carnera, Direttore dell' Osservatorio Astronomico  
di Trieste.  
Prof. Giulio de Marchi, della R. Scuola di Ingegneri di Pisa,  
Segretario della Sezione italiana di Idrologia Scientifica.  
Prof. Filippo Eredia, dell' Ufficio Central di Meteorologia e Geo-  
dinamica di Roma, incaricato della presidenza della Sezione  
italiana di Meteorologia.  
Prof. Gaudenzio Fantoli, Vicepresidente della Sezione italiana  
di Idrologia Scientifica.  
Prof. Mario Giandotti, Direttore dell' Ufficio Idrografico del Po.  
Prof. Giovanni Magrini, della R. Scuola di ingegneria di Padova,  
Segretario generale del Comitato nazionale italiano.  
Prof. A. Malladra, dell' Osservatorio Vesuviano.  
Prof. Luigi Palazzo, Direttore dell' Ufficio Centrale di Meteorolo-  
gia e Geodinamica, Presidente della Sezione italiana di  
Magnetismo ed elettricità terrestri.  
Prof. Gaetano Platania, Professore di Geografia fisica nella  
Università, Catania.

Prof. Giovanni Battista Rizzo, dell' Università di Messina, Presidente della Sezione italiana de Sismologia.

Prof. Emanuele Soler, dell' Università di Padova, Vicepresidente della Sezione italiana di Geodesia.

Prof. Carlo Somigliana, del R. Politecnico di Torino, Presidente del Comitato nazionale italiano.

Capitano di Vascello prof. Luigi Tonta, Direttore dell' Istituto Idrografico della R. Marina di Genova.

Generale Nicola Vacchelli, Direttore dell' Istituto Geografico Militare di Firenze, Presidente della Sezione italiana di Geodesia (Président de la Delegation à la Section de Géodesie).

Prof. Vito Volterra, Senatore del Regno, della Università di Roma, Presidente della Sezione italiana di Oceanografia.

*Invité :*

Sig. Cesare Casamorata, Segretario Istituto Geografico, Firenze.

JAPON

Prof. Motonori Matsuyama, Membre du Comité National de Géodésie et Géophysique, Professeur à l'Université de Kyôto.

Prof. Ryokichi Otani, Membre du Conseil National de Recherches, Membre du Comité National de Géodésie et Géophysique, Professeur au Lycée supérieur d'Osaka, Professeur à l'Université Impériale de Kyôto.

Prof. Seitaro Suzuki, Professeur assistant à l'Université Impériale de Kyushu.

Prof. Aikitu Tanakadate, Membre du Conseil National de Recherches, Membre du Comité National de Géodésie et Géophysique, Membre de l'Académie Impériale.

Prof. Issei Yamamoto, Professeur assistant à l'Université Impériale de Kyôto.

MAROC

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

### MEXIQUE

Sr. D. Pedro Sánchez, Directeur de Estudios Geográficos y Climatológicos.

### NORVÈGE

M. le Major Klingenberg, Secrétaire de la Commission Géodésique norvégienne, Directeur du Service Géographique de Norvège, président de la Délégation à la Section de Géodésie.

M. S. Saeland, Professeur de Physique à l'Université de Kristiania.

### PAYS-BAS

M. Heuvelink, Professeur de Géodésie à l'École Supérieure Technique de Delft, Secrétaire de la Commission Géodésique néerlandaise, Président de la Délégation.

M. Muller, Professeur de Géodésie à l'Université d'Utrecht, Président de la Commission Géodésique néerlandaise.

M. Nijland, Professeur d'Astronomie à l'Université d'Utrecht.

M. Vening Meinesz, Ingénieur auprès de la Commission Géodésique néerlandaise.

#### *Invité :*

Dr. J.-B. Hutrecht, Secrétaire de la Légation néerlandaise, Madrid.

### PÉROU

Sr. Scipion Llona, Secretario de la Sociedad de Geografia de Lima.

### POLOGNE

Prof. Thadee Banachiewicz, Directeur de l'Observatoire de Cracow.

M. Ladislav Gorczinski, Directeur du Service Météorologique.

Dr. Jan Krassowski, Directeur du Bureau Astronomique de l'Université libre de Pologne.

M. François Liana, Météorologiste du Service Météo Polonais.

M. Niedzielski, Chef de la Section de Géodésie au Ministère de Travaux Publics.

PORTUGAL

Sr. D. Francisco M. Da Costa Lobo, Directeur de l'Observatoire de Coimbra, Président de la Section Portugaise des Unions Astronomique et Géodésique Géophysique, président de la Délégation.

Sr. D. Mimoso Guerra, Directeur des Services Géodésiques.

Sr. Nuñez Riveiro, Directeur des Services de la Télégraphie sans fil.

Sr. D. Eduardo Ismael Dos Santos Andrea.

Sr. D. Fernando Vasconcellos.

RUSSIE

*Invités :*

M. le Prof. P. Nikiforoff, Chef de la Section de Séismologie de l'Institut.

M. V. Stekloff, Directeur de l'Institut Physique Mathématique, Vice-Président de l'Académie des Sciences.

SÉRBIE

*Invité :*

Gen S. P. Boscovic, Directeur du Service Géographique de l'Armée, Professeur de Géodésie à l'École Sup. de Guerre.

SIAM

Wongse Jotikasthira, Attaché à la Légation de S. M. le Roi de Siam, 23, Ashburn Place, London S. W.

Lieut. Col. Phra Salvidhan Nidhes, Assistant Director, Royal Survey Department.

SUÈDE

M. Axel Wihelen Wallen, Directeur en Chef du Service Météorologique et Hydrographique.

M. le Prof. Carlheim-Gyllensköld, Membre de l'Académie des Sciences, 22, Sybillegatan, Stockholm.

M. le Prof. P. Rosen, Del Estado Mayor General.  
D<sup>r</sup> David Stenquist.

#### SUISSE

- M. le Prof. H. Baeschlin, Professeur de Géodésie à l'École Polytechnique Fédérale de Zurich, Vice-Président du Comité National.
- M. le Prof. Raoul Gautier, Directeur de l'Observatoire de Genève, Président du Comité National, Président de la Délégation.
- M. le Prof. F.-L. Mercanton, Professeur de Physique et de Météorologie à l'Université de Lausanne, Vice-Président du Comité National.
- M. le Prof. Th. Niethammer, Ob. Neuberg, Professeur d'Astronomie à l'Université, Directeur de l'Astronomisch-Meteorologische Anstalt, Bâle.

#### TCHÉCO-SLOVAQUIE<sup>1</sup>

- M. L. Benes, Chef de la section d'Astronomie et de Géodésie à l'Institut Géographique de Prague.
- M. S. Hanzlik, Professeur de Météorologie à l'Université de Prague.
- M. F. Nusl, Directeur de l'Observatoire National, Président de la Délégation.
- M. J. Pantoflicek, Professeur de Géodésie à l'École technique supérieure à Prague.
- M. Salamon, Professeur à l'Université de Prague.
- M. A. Semerad, Professeur de Géodésie, École technique supérieure de Brno.
- M. J. Smetana, Directeur de l'Institut Hydrologique.

#### VENEZUELA

Sr. D. Francisco J. Duarte, Cónsul de Venezuela en Ginebra.

---

## UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE

### Bureau de l'Union.

*Président* : M. Ch. Lallemand, 58, boulevard Emile Augier,  
Paris XVI.

*Secrétaire général* : Colonel H. G. Lyons, F. R. S., Science  
Museum, Exhibition Road, London, S.W. 7.

### Section de Géodésie.

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

*Vice-président* : M. le Prof. R. Gautier, l'Observatoire, Ge-  
nève, Suisse.

*Secrétaire* : M. le Colonel G. Perrier, 78, rue d'Anjou,  
Paris VIII.

### Section de Séismologie.

*Président* : Professor H. H. Turner, F.R.S., University Ob-  
servatory, Oxford.

*Vice-présidents* : M. le Prof. E. Oddone, Ufficio centrale di  
Meteorologia e Geodinamica, Rome.

Senor D. José Galbis, Aguirre 5, Madrid.

Dr. H. F. Reid, John Hopkins Univer-  
sity, Baltimore, United States.

*Secrétaire* : M. le Prof. E. Rothé, 38, boulevard d'Anvers,  
Strasbourg.

### Section de Météorologie.

*Président* : Sir Napier Shaw, F.R.S., 10, Moreton Gardens,  
London, S.W. 5.

*Vice-présidents* : Dr. C. F. Marvin, Weather Bureau, Washing-  
ton, D.C., United States.

M. le Colonel Delcambre, Office national  
météorologique, 176, rue de l'Univer-  
sité, Paris VII.

*Secrétaire* : M. le Prof. P. Eredia, Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica, Rome.

**Section de Magnétisme terrestre.**

*Président* : Dr. C. Chree, F.R.S., 37, Church Road, Richmond, Surrey.

*Vice-président* : M. le Prof. L. Pallazo, Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica, Rome.

*Secrétaire* : Dr. L. A. Bauer, Department of Terrestrial Magnetism, 36th Street and Broad Branch Road, Washington, D.C., United States.

**Section d'Océanographie.**

*Président* : M. le Prof. Odon de Buén, Instituto oceanográfico, Lagasca 116, Madrid.

*Vice-présidents* : Vice-Admiral Sir John Parry, K.C.B., Commission hydrographique internationale, Monaco.

M. le Sénateur V. Volterra, Via in Lucina 17, Rome.

M. le Prof. H. Lamb, F.R.S., 2, Belvoir Terrace, Cambridge.

M. le Prof. Joubin, 195, rue Saint-Jacques, Paris V.

M. G. W. Littlehales, Hydrographic Office, Washington D.C., United States.

M. H. G. Maurice, C.B., Ministry of Agriculture and Fisheries, Whitehall, London.

*Secrétaire* : M. le Prof. G. Magrini, Stra, Venise, Italie.

**Section de Vulcanologie.**

*Président* : M. A. Lacroix, 23, rue Humboldt, Paris XIV.

*Vice-présidents* : M. le Dr. H. S. Washington, 2801, Upton Street, Washington, D.C., United States.

M. le Prof. Lucas Fernandez Navarro, Velásquez 70, Madrid.

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

M. le Prof. G. Platania, Université, Catania.

**Section d'Hydrologie.**

*Président* : M. B. H. Wade, Physical Department, Cairo, Egypt.

*Vice-président* : M. le Dr. Axel Wallén, Office National Météorologique et hydrographique, Stockholm.

*Secrétaire* : M. le Prof. G. Magrini, Stra, Venise, Italie.

---

COMITÉS NATIONAUX  
DE GÉODÉSIE ET GÉOPHYSIQUE

RÉGULIÈREMENT CONSTITUÉS

Section de Séismologie

AUSTRALIE

AUSTRALIAN NATIONAL RESEARCH COUNCIL (Royal Society's  
House, 5, Elizabeth Street, Sydney).

**Bureau.**

*Président* : Professor Orme Masson.

*Vice-Présidents* : Professor Sir Edgeworth David.

G. H. Knibbs,

J. H. Maiden.

Professor Sir Baldwin Spencer.

*Honorary Secretary-Treasurer* : R. H. Cambage, 5, Elizabeth  
Street, Sydney.

*Joint Honorary Secretary* : Assoc. Professor A. C. D. Rivett.

*Pan-Pacific Committee. Seismology* : Rev. E. F. Pigot.

BELGIQUE

**Bureau.**

*Président* : M. le Colonel Seligmann, Directeur général de  
l'Institut cartographique militaire, La Cambre.

*Secrétaire* : M. O. Somville, Astronome à l'Observatoire  
Royal, Avenue de Floride, 64, Uccle-Belgique.

**Séismologie, section B.**

M. Lagrange (E.), Professeur émérite à l'École militaire, rue  
des Champs-Élysées, 60, Ixelles-Bruxelles.

M. O. Somville.

BRÉSIL

**Séismologie.**

Dr. H. Morize, Observatorio Nacional, Rio de Janeiro.

CANADA

**Bureau.**

*Président p. i. et secrétaire :* Dr. Noel Ogilvie, Geodetic Service, Ottawa.

**Séismologie.**

*Président :* E. A. Hodgson, Dominion Observatory, Ottawa.  
*Secretary :* F. Napier Denison, Meteorological Service, Victoria.

CHILI

H. E. The Chilean Minister, Legacion de Chile, 22, Grosvenor Square, London, W. 1.

DANEMARK

**Bureau.**

*Président :* N. E. Nörlund, Professeur à l'Université, Den Danske Gradmaaling, Proviantgarden, Copenhagen.  
*Secrétaire :* M. Knudsen, Professeur à l'Université, Dantes Plads, 35, Copenhagen.

**Séismologie.**

*Président :* N. E. Nörlund.  
*Membres :* Böggild, Professeur à l'Université, Mineralogisk Museum, Copenhagen.  
La Cour, Directeur de l'Institut de Météorologie de Copenhagen.  
J. Egedal, Institut de Météorologie, Copenhagen.

ÉGYPTE

M. B. H. Wade, Physical Department, Cairo.

## ESPAGNE

### Bureau.

*Président* : Cubillo (Ilmo. Sr. D. Luis), Inspector general del Cuerpo de Ingenieros Geografos, Consejero del Servicio geografico, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de Minas (Claudio Coello, 8, Madrid).

*Vice-Président* : Escribano (Ilmo. Sr. D. Eduardo), Presidente del Consejo del Servicio geografico, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros Geografos, Coronel de E. M. (Instituto Geografico), Madrid.

*Secrétaire général* : Martinez Cajen (Ilmo. Sr. D. Paulino), Ingénioere Geografo, Teniente Coronel de Ingenieros, Consejero del Servicio geografico. (Paseo de Atocha, 1, apartado de correos, 7008, Madrid.)

### Séismologie.

*Président* : Galbis (Ilmo. Sr. D. José), Inspector general del Cuerpo de Ingenieros Geografos, Consejero del Servicio geografico. Teniente Coronel de E. M. (Aguirre, 5, Madrid).

*Vice-Président* : Cubillo (Ilmo. Sr. D. Luis).

*Secrétaire* : Inglada (Sr. D. Vicente), Ingeniero Geografo, Teniente Coronel de E. M. Professeur de l'École Supérieure de l'Armée et ancien Directeur de la Station Séismologique de Toledo (Madrid).

## ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

### AMERICAL GEOPHYSICAL UNION

### Bureau :

*Président* : Prof. Harry F. Reid, Johns Hopkins University, Baltimore (Maryland).

*Vice-Président* : A. L. Day, Geophysical Laboratory, Washington, D. C.

*Secrétaire* : Dr. W. Bowie, Coast and Geodetic Survey, Washington.

**Séismologie :**

*Président* : W. J. Humphreys, U. S. Weather Bureau, Washington, D.

*Vice-Président* : J. B. Woodworth, Geological Museum, Harvard University, Cambridge (Massachusetts).

*Secrétaire* : D. L. Hazard, U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington, D. C.

*Membres* : L. H. Adams, Geophysical Laboratory, Carnegie Institution of Washington, Washington, D. C.

L. A. Bauer, Department of Terrestrial Magnetism, 36 th street and Broad Branch Road, Washington, D. C.

N. L. Bowen, Geophysical Laboratory, Carnegie Institution of Washington, Washington, D. C.

Dr. William Bowie, U. S. Weather Bureau, Washington, D. C.

J. C. Branner, Stanford University, California.

R. A. Daly, University Museum, Harvard University, Cambridge, 38, Massachusetts.

A. L. Day, Geophysical Laboratory, Washington, D. C.

R. L. Faris, U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington.

J. A. Fleming, Department of Terrestrial Magnetism, 36 th Street and Broad Branch Road, Washington, D. C.

D. L. Hazard.

L. M. Hoskins, 1240 Waverley Street, Palo Alto, California.

W. J. Humphreys, U. S. Weather Bureau, Washington, D. C.

T. A. Jaggar, Hawaiian Volcano Observatory, U. S. Weather Bureau, Volcano P. O., T. H.

A. Leuschner, University of California, Berkeley, California.

- C. F. Marvin, U. S. Weather Bureau, Washington, D. C.  
A. G. Mayor, R. F. D. N., 1, Princeton, N. J.  
A. G. Mc Adie, Blue Hill Meteorological Observatory, Harvard University, Readville, Massachusetts.  
A. A. Michelson, University of Chicago, Chicago (Illinois).  
H. F. Reid.  
C. E. Van Orstrand, U. S. Geological Survey, Washington.  
T. Wayland Vaughan, U. S. Geological Survey, Washington.  
H. S. Washington, Geophysical Laboratory, 2701 Upton Street, Washington, D. C.  
Bailey Willis, Stanford University, California.  
H. O. Wood, Mount Wilson Observatory, Pasadena, California.  
J. B. Woodworth.

#### FRANCE

##### Bureau :

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

*Vice-Présidents* : D. Berthelot, Membre l'Institut, 168, boulevard Saint-Germain, Paris (6°).

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

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

E. Fichot, Membre de l'Institut, Ingénieur Hydrographe en Chef, 13, rue de l'Université, Paris (7°).

A. Rateau, Membre de l'Institut, 10 bis, avenue Elisée-Reclus, Paris (7°).

Rollet de l'Isle, Membre de l'Institut, Directeur du Service Hydrographique, 13, rue de l'Université, Paris (7°),

*Secrétaire général* : Général G. Ferrié, Membre de l'Institut, 2, Square Latour-Maubourg, Paris (7°).

**Séismologie :**

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

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

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

*Secrétaire* : E. Rothé, Directeur de l'Institut de Physique du Globe de la Faculté des Sciences 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 (5°).

R. P. Berloty, Directeur de l'Observatoire de Ksara, Beyrouth.

G. Bigourdan.

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

M. Brillouin.

J. Bosler, Directeur de l'Observatoire de Marseille.

E. Cosserat, Directeur de l'Observatoire de Toulouse.

H. Deslandres, Membre de l'Institut, Directeur de l'Observatoire de Meudon.

R. Dongier, Institut de Physique du Globe de la Faculté des Sciences de Paris, 176, rue de l'Université, Paris (7°).

L. Eblé, Physicien adjoint à l'Institut de Phys.

du Globe de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris, 32, rue Saint-Placide, Paris (6°).

Général G. Ferrié.

L. Gentil, Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne, Paris (5°).

F. Gonnessiat, Directeur de l'Observatoire de Bouzaréah, Alger.

M. Hamy, Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes, 108, rue de Rennes, Paris (6°).

E. Haug, Membre de l'Institut, 14, rue Condé, Paris (6°).

A. Jobin, Membre du Bureau des Longitudes, 27, rue Humboldt, Paris (14°).

W. Kilian, Membre de l'Institut, 38, avenue d'Alsace-Lorraine, Grenoble.

H. Labrouste, Physicien adjoint, Institut de Physique du Globe, 176, rue de l'Université, Paris (7°).

J. Lacoste, Maître de Conférences, Institut de Physique du Globe de Strasbourg, 38, boulevard d'Anvers.

A. Lacroix.

Ch. Lallemand, Membre de l'Institut, 58, boulevard Émile-Augier, Paris (16°).

A. Lebœuf, Directeur de l'Observatoire, Besançon.

R. Liouville, Professeur, Directeur de l'Institut chérifien. Rabat (Maroc).

J. Mascart, Directeur de l'Observatoire de Saint-Genis-Laval, près Lyon.

E. Mathias, Directeur de l'Observatoire du Puy-de-Dôme, Clermond-Ferrand.

Ch. Maurain, Directeur de l'Institut de Physique du Globe de la Faculté des Sciences de Paris, 176, rue de l'Université, Paris (7°).

O. Mengel, Directeur de l'Observatoire météorologique, Perpignan.

P. Renard (L<sup>ie</sup>-Colonel), 1, avenue de l'Opéra, Paris (6<sup>e</sup>).

E. Rothé.

P. Termier, Membre de l'Institut, 164, rue de Vaugirard, Paris (15<sup>e</sup>).

#### GRANDE-BRÉTAGNE

**Bureau :**

*Président* : Colonel H. G. Lyons, Science Museum, South Kensington London, S. W. 7.

*Secrétaire* : Prof. G. I. Taylor, Trinity College, Cambridge.

**Séismologie :**

*Président* : H. H. Turner, Membre de la Société Royale, Directeur de l'Observatoire de l'Université, Oxford.

*Secrétaire* : J. J. Shaw, Sunnyside, Birmingham Road, West-Bromwich.

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

A. C. Mitchell, Meteorological Office, 10, Rothesay Place, Edinbourg.

A. Schuster, Membre de la Société Royale, Yeldall, Twyford, Berkshire.

#### GRÈCE

**Bureau :**

*Président* : M. le Général P. Photiadis.

*Secrétaire* : Prof. D. Lampadariou, École Polytechnique, Athènes.

**Séismologie :**

D. Eginitis, Directeur de l'Observatoire national, Athènes.

#### ITALIE

**Bureau :**

*Président* : Prof. Carlo Somigliana, R. Politecnico, corso Vinzaglio, 75, Torino.

*Secrétaire* : Prof. Giovanni Magrini, Direttore dell' Ufficio idrografico del R. Magistrato alle Acque, Venezia.

**Séismologie :**

*Président* : Prof. G. B. Rizzo, R. Università, Messina.

*Secrétaire* : Prof. Emilio Oddone, Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica, Roma.

*Membres* : Prof. Giov. Agamennone, Direttore del Osservatorio geodinamico, Rocca di Papa.

Prof. Guido Alfani, Osservatorio, Ximeniano, Firenze.

Prof. G. B. Alfano, Osservatorio, Valle di Pompei (Napoli).

Prof. Alpago Romano, Istituto geofisico, passaggio S. Andrea, Trieste.

Prof. Mario Baratta, R. Università, Pavia.

Prof. Pio Bettoni, R. Osservatorio, Salò (Lago di Garda).

Prof. Alfonso Cavasino, Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica, Roma.

Prof. Arturo Danusso, R. Politecnico, Milano.

Prof. Antonio Garbasso, Istituto di Fisica, R. Istituto di Studi superiori, Firenze.

Prof. Tullio Gnesotto, Istituto di Fisica, R. Università, Padova.

Prof. Giulio Grablovitz, Direttore del R. Osservatorio geodinamico, Ischia (Napoli).

Prof. Luigi De Marchi, Istituto di Geografia fisica, R. Università, Padova.

Prof. Giuseppe Martinelli, Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica, Roma.

Prof. Luigi Palazzo, Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica, Roma.

Prof. Gaetano Platania, R. Università, Catania.

Prof. R. Stiattesi, Osservatorio, Quarto Castello (Firenze).

Prof. Torquato Taramelli, R. Università, Pavia.

Prof. Francesco Vercelli, R. Istituto geofisico,  
Passeggio, S. Andrea, Trieste.

Prof. Giuseppe Vicentini, Istituto di Fisica,  
R. Università, Padova.

#### JAPON

##### Bureau.

*Président* : Prof. A. Tanakadate, Membre de l'Académie  
Impériale.

*Vice-Président* : K. Nakamura, Observatoire météorologi-  
que central, Tôkyô.

*Secrétaire* : Imperial Academy of Sciences, Tôkyô.

##### Séismologie.

Prof. B. Koto.

Dr. S. Kozu.

Prof. J. Shida, Faculté des Sciences, Université Impériale,  
Kyôto.

Dr. H. Tanakadate.

Prof. N. Yamesaki.

#### MEXIQUE

Prof. Juan de Dios, Dir. del Instituto Geologico, Villarelli,  
Mexico.

#### POLOGNE

Non encore constitué.

#### PORTUGAL

##### Bureau.

*Président* : Sr. D. F. M. Da Costa Lobo, Directeur de l'Ob-  
servatoire astronomique de Coimbra.

*Vice-Présidents* : Frederico Oom, Directeur de l'Observa-  
toire de Tapada.

Mimoso Guerra, Directeur des Services  
Géodésiques.

*Secrétaire général* : Nunes Ribeiro, Chef des Services de  
T. S. F.

**Séismologie.**

Prof. A. Ferraz de Carvalho, Directeur de l'Observatoire  
météorologique et magnétique, Coimbra.

Francisco Chaves, Directeur de l'Observatoire de Ponta  
Delgada.

Pereira de Souza, Professeur de géologie à l'Université de  
Lisbonne.

**SIAM**

The Director, Royal Survey Department, Bangkok.

**SUEDE**

**Bureau.**

*Président* : Dr. C. Swartz, Chancelier des Universités de  
Suède.

*Vice-Président* : H. Pleijel, Membre de l'Académie des  
Sciences, prof. d'Electrotechnique théorique et Rec-  
teur de l'Ecole Polytechnique de Stockholm, 2 Brunns-  
gatan, Stockholm, C.

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

**Séismologie.**

*Président* : Prof. F. Akerblom, directeur de l'Observatoire  
météorologique d'Upsala.

*Membres* : Prof. V. Carlheim-Gyllensköld.

Prof. C. V. L. Charlier, directeur de l'Observa-  
toire de Lund.

A. Gavelin, directeur du Service géologique de  
Suède, 28 Karlavägen, Stockholm, O.

Prof. F. Akerblom.

**SUISSE**

**Bureau.**

*Président* : Prof. R. Gautier, Directeur de l'Observatoire,  
Genève.

A. de Quervain, Directeur-adjoint de l'Institut météorologique et séismologique fédéral, Zurich.

TCHÉCOSLOVAQUIE

Non encore constitué.

UNION SUD-AFRICAINE

Secretary for Mines and Industry, Private Bag 451 Market Street, Pretoria.

URUGUAY

Sr. D. Coronel Juan Sicco, Servicio Geografo Militar, Montevideo.

Ont pris part aux différentes discussions de la section de séismologie ou assisté à ses diverses séances :

MM. les Professeurs, Directeurs d'Observatoires et de Services espagnols :

D. Eduardo Fontseré, Directeur de la Station séismologique de l'Observatoire « Fabra », Barcelona.

- P. Manuel Maria Sanchez Navarro-Neumann, Directeur de la Station séismologique de Cartuja Granada.
- P. Luis Rodès, Directeur de l'Observatoire del Ebro Tortosa.
- D. Vicente Inglada Ors, Professeur de l'Ecole Supérieure de l'Armée et ancien Directeur de la Station séismologique de Toledo.
- D. Eduardo Torallas, Ingénieur Géographe, Chef de Service séismologique de l'Institut Géographique.
- D. Alfonso Rey Pastor, Ingénieur Géographe, Chef de la Station de 1<sup>er</sup> ordre de Toledo.
- D. Juan Garcia de Lomas, Ingénieur Géographe, Chef de la Station séismologique de 2<sup>e</sup> ordre de Malaga.
- D. Luciano de Estremera, Ingénieur Géographe, Chef de la Station séismologique de 2<sup>e</sup> ordre d'Alicante.
- D. Blas Cabrera, Catedratico de Electricidad y Magnetismo de la Universidad central, Madrid.
- D. Honorato Castro, Astronomo del Observatorio de Madrid, Catedratico de Cosmografia y Fisica del Globo de la Universidad central, Madrid.

MM. les Délégués ou Invités :

MM. G. Bigourdan, da Costa Lobo, P. P. M. Descotes S. J., D. Eginitis, E. Fontseré, L. Gorzinsky, Carlheim Gyllensköld, R. Liouville, E. Mathias, Motonori Matsuyama, Ch. Maurain, F. L. Mercanton, Crichton Mitchell, E. Nörlund, F. Nusl, L. Palazzo, G. Platania, Phra Salwidhan Nidhes, Harry Fielding Reid, G. B. Rizzo, E. Rothé, M. Salamon, Col. Seligmann, J. J. Shaw, C. Somigliana, O. Somville, A. Tanakadate, H. Turner, V. Volterra.

## PREMIÈRE SÉANCE

Jeudi, 2 octobre, après-midi.

La séance est ouverte à 15 heures par M. le Président Turner qui prononce l'adresse suivante :

### 1. — DISCOURS DU PRÉSIDENT DE LA SECTION

« Since our last meeting at Rome in 1922, the whole world has been shocked by the appalling catastrophe from which Japan suffered on September, 1, 1923. We are reminded that though we may investigate the phenomena of Nature with more or less success, we are for the most part as powerless as ever to guide or prevent them. The meteorologist cannot modify the rain or wind, though he may have attained some skill in predicting them : the physicist certainly knows more than he once did about the nature of electricity, but he has not dreamed of controlling the lightning. We may allow the small exception of the lightning-conductor, which represents perhaps man's greatest success in this direction. But as yet the seismologist has found nothing to correspond. Indeed, an earthquake, so far from being rendered less serious by the advance of knowledge, is rendered more destructive by the march of civilization ; for it converts those appliances which man has gathered round him for his comfort and convenience into weapons for torturing or slaying him. The great earthquake which shook down much of San Francisco was rendered far more devastating by the fires which it started, and of which it simultaneously prevented the extinction. The bursting of gas and water mains on such occasions is inevitable with our present engineering devices ; so that fire and flood, drowning and burning, are the terrible additions made to the earthquake by the raising of our ordinary standards of comfort.

« Our sympathies are called towards Japan for another and more personal reason. The veteran seismologist Omori died soon after the great earthquake. His name is indissolubly connected with the early history of seismology; and sadly we now place it alongside those of the other veterans, Milne, Galitzin, G. W. Walker, C. G. Knott, who have disappeared so rapidly from our ranks in the last few years. We mourn also the loss of one who was with us at the last meeting, Dr. Otto Klotz, whose devoted work in Canada has made its mark on our Science. I cannot but remember his kindness in Rome, when a sudden and curious throat affection rendered me voiceless at the very moment when a President's address was to be read; Dr. Klotz gently took the MS from my hands and read it himself.

« We must hope that these grave losses from the ranks of working seismologists may be repaired by the enlistment of many recruits, and especially of recruits who are desirous not only of making observations, but of interpreting them. It has been a pleasure to note the revival of activity in observation since the war. There are 170 stations on the printed list circulated from Oxford, and nearly 20 are already due to be added. Many of these are not now sending us observations: their names are retained from old association: but in most cases there is good hope of revival.

« The war period has, however, left an indelible mark on Seismology in the disappearance of information from the splendidly equipped series of stations in the Russian Empire. How great a disaster this has been can only be fully realized by those who have had the experience (as we have had at Oxford) of working steadily through the years from the time when observations at Pulkovo, Ekaterinburg, Makeyevka, Tashkent, Irkutsk, Tiflis and Baku formed the corner stone of the discussion, to the years when they suddenly failed. We have recently had welcome news of some revival of activity at Ekaterinburg and Pulkovo, but there has been far too long an interval of complete silence.

« Many of the stations in the printed list have still only ins-

truments of an early type. The information they supply is valuable, but would be much more valuable if better instruments could replace the pioneer machines which have fulfilled their purpose. Mr. J. J. Shaw has devised a simple and not very costly machine fulfilling modern requirements, as the tests made by Prof. Rothé at our Central Bureau in Strasbourg shew satisfactorily : and a number of these machines are now furnishing good records in various parts of the world.

« It is not suggested that any particular type of seismograph should be tyrannically imposed, even in the interests of uniformity (though the question of uniformity has been raised for discussion at this meeting). All that need be remarked here is that if any station wishes to replace (say) a Milne instrument by one of more modern type, the Milne-Shaw seismograph provides a satisfactory alternative.

« At our meeting in Rome, I ventured to express the hope that reorganisation of international arrangements, and especially the choice of Strasbourg as a Central Bureau, would not be allowed to terminate or interrupt the work started by John Milne, and carried on after his death, first at Shide where he had started it, and later (when Mrs. Milne's return to Japan rendered the old centre no longer available) at Oxford.

« Milne began the collation of information from different centres, and his determinations of epicentres and times go back to 1899, and even earlier. In the 1911 Report to the British Association he gives a « List of Earthquakes 1899-1903 », with epicentres and times. These are no doubt rough, as was natural with pioneer work ; but the accuracy gradually improved and after Milne's death the individual observations were also regularly compared with tables for the years 1913-1917. To the best of my knowledge this had not been done before. The publications of the former International Seismological Association collected full details for the years 1904-1908, but did not print any comparison of the observations with tables, which must be the preliminary to any advance. Hence I was much gratified that this work which we are doing received the official sanction of this Section at our last meeting.

« The collation of the observations has now been carried nearly to the end of 1920; and is printed and distributed up to March, 1920.

« According to the Resolution passed at Rome, the name of the publication was (from Jan, 1, 1918) changed to that of the « International Seismological Summary », of which more than two years has been published since our last meeting (in addition to the completion of 1917 under the old title). Some changes in detail have been suggested in the course of the work (which now extends from 1913-1920); and a considerable change in scope was made in the volume in 1917, by the inclusion of the smaller earthquakes which had previously been omitted. But most of these alterations were made before the « Summary » was commenced in its official form; and it is hoped that some approach to finality has now been reached. But this ought not to be presumed without full consultation of this Section, on whose behalf the Summary is published: and I have accordingly invited a discussion on the Summary, to facilitate which a résumé of procedure has been prepared, as Introduction to the Volume for 1920.

« The work of preparing the Summary may at first sight appear unattractively mechanical, but has actually been found full of interest, not only from the special problems afforded by particular shocks when the information is scanty, but from the general suggestions which emanate from it. That relating to depth of focus was mentioned at our last meeting. In the interval since elapsed a number of cases of relatively deep focus have declared themselves, and a smaller number of high focus. Moreover these suggestions seem perhaps to link up with those put forward by Galitzin in one of his last papers (on the angle of emergence) in which he suggests three critical surfaces at depths of about 100, 200 and 400 miles. The evidence of the waves which have been labelled [P] would put the majority of origins at the middle depth, with exceptional cases at the higher and lower.

« Then there are certain features of the distribution of epicentres which are brought out, if not for the first time, at any

rate with greater precision by the recent work. A map of observed epicentres 1913-1920 was prepared for exhibition at Wembley, and the opportunity was also taken to form an *index* catalogue which will be distributed to the members of the Section.

« Finally from the collation of results have emerged more than one indication of periodicity, though the work of detecting the exact nature of the periodicities is long and laborious. There seems to be one of about 21 or 22 minutes, probably controlled by the Moon, though I must develop elsewhere the reasons for this statement. But I am tempted to mention here a curious feature of a more familiar periodicity, which has recently obtruded itself on our notice. In preparing the Index Catalogue of epicentres, attention was arrested by the frequent recurrence of a shock at or near the same place in the same month of the year. A good case can be made out for a liability to repetition after 4 months, as will elsewhere be explained. But it was also natural to examine the familiar annual period. For northern latitudes the maximum seismicity during 1913-1920 was readily seen to fall in the summer, a result directly in conflict with that found by C. G. Knott, originally from a consideration of the Japanese earthquakes of 1872-1880, and then confirmed by extensive investigations by him and by C. Davison. At first I suspected some error in the modern results; but an examination of the lists in 1905 and 1906 given by Szirtes confirmed them. It seemed certain that some change must have taken place since 1870 or 1880, when the former results were chiefly obtained; and accordingly the list of Tokyo (Omori) earthquakes 1876-99 was examined, with the result of finding decided evidence of a change.

« The maximum seismicity begins in 1872 in the winter, and advances steadily towards the summer. Tabulation of various pieces of information suggested a considerable fluctuation of the maximum in about 80 years, but although this suited observations for about 2 centuries, there was a difficulty in carrying it back further, as the *mean* position of the maximum seemed to have changed. This led to an enquiry whe-

ther, after eliminating any possible fluctuation in 80 years by taking mean values for successive periods of that length, these mean values shewed any progressive change; and ultimately it was found that the long series of records for Japan and China gave closely accordant determinations of a change of four days in 10 years, or a complete annual cycle in 900 years.

« The annual period is thus not an exact year, but only very nearly a year in length. It can therefore have nothing to do with the seasons; for its maximum visits all seasons in turn: and the maximum in Japan differs by about 3 months from the maximum in China. These are strange conclusions, and must be thoroughly tested before they can be accepted. I mention them here to shew what interesting possibilities may emerge from this work of determination of epicentres and times. It is of course only a small part of the whole science, but at present it seems to be a productive part, and I am grateful to the Section for entrusting me with the continued care of it.

« There is also another point well worthy of our attention. Our science of Seismology is in one sense almost the youngest of the observational sciences, for its new life was barely begun before the present century. The seismograph is much junior to the magnet, the telescope, the rain gauge, the barometer and thermometer, even the spectroscope. But in another sense it is one of the oldest sciences, for it has records of the occurrence of earthquakes stretching as far back as those of the occurrence of eclipses; and our new knowledge may help us to interpret these old records. Even if the suggestion just made is not ultimately confirmed, some other may be more fruitful. For a long time the records of old eclipses were studied with such doubtful success that they were almost being put aside as intractable: but recently the work of Dr. Cowell and Dr. Fotheringham has found the right clue and the margin of ascertained fact has rolled from the more accurately surveyed present backwards through the centuries into the nebulous past. Similarly we may hope that the teachings of our seismographs will not be confined to the few years since they were

set up : it seems possible and even probable that they may illuminate what was formerly obscure in the past, of which China and Japan have preserved for us memories which may thus become valuable. »

(Applaudissements.)

A la fin de son discours, M. **Turner** remet aux membres présents une épreuve de l'Index catalogue of epicentres (1913'0-1920'5), ainsi qu'une reproduction de la carte établie pour l'exposition de Wembley.

Il distribue également une brochure extraite de l'International Summary indiquant la manière dont cette publication est faite et pouvant servir de base à la discussion.

M. **Mercanton** se fait l'interprète des membres de la Section en remerciant le Président. M. de Quervain retenu par la maladie a spécialement chargé son collègue Mercanton qui le remplace d'exprimer à M. Turner la satisfaction que lui a procurée la publication de « l'International Summary ».

**Le Président** exprime le vœu de pouvoir continuer cette publication malgré les difficultés financières. (Voir annexe III *bis*).

L'ordre du jour (voir annexe I, p. 11), appelle la nomination des Secrétaires des séances. MM. J. J. Shaw et Ed. Torallas veulent bien accepter ces fonctions pour les communications en langue anglaise et espagnole.

**Le Secrétaire général** donne connaissance des excuses présentées par quelques collègues :

M. Morize, du Brésil, exprime ses regrets de ne pouvoir assister à la conférence.

Le R. P. E. F. Pigot, d'Australie, écrit : « Avec les doux souvenirs de notre Assemblée à Rome si vivement présents, soyez sûr que je serai « présent en esprit », bien qu'absent en corps, aux séances de votre Section en particulier, dont j'attendrai les procès-verbaux avec beaucoup d'intérêt. Je vous prie de vouloir bien présenter mes salutations très cordiales à nos collègues... »

M. le Vice-Président E. Oddone a également exprimé dans une lettre<sup>1</sup> au Secrétaire général le regret de n'avoir pu prendre part à la conférence de Madrid.

« Souhaitant bon succès à la Section, je vous prie de porter mes respectueuses salutations à M. le Président et aux très chers Collègues espagnols et internationaux. »

**Le Secrétaire** suggère qu'en l'absence de M. Oddone, un membre appartenant à une nationalité différente pourrait remplir à chacune des séances les fonctions de Vice-Président.

Cette proposition présentée par le Président est adoptée à l'unanimité, et M. Édouard Fontseré, de Barcelone, est invité à prendre place au Bureau. (Applaudissements.)

M. Palazzo, retenu à la Section de magnétisme terrestre, demande à déposer de suite sur le bureau et distribue aux membres de la Section la brochure qu'il vient de publier dans les « Rendiconti della R. Accademia Nazionale dei Lincei ».

#### Commemorazione del socio straniero Fusakichi Omori.

M. Palazzo prononce ces émouvantes paroles :

« Permettez-moi, Messieurs et chers Collègues, avant de commencer les travaux de la Section de séismologie, que je prenne un instant la parole.

« J'ai l'honneur, et cependant je le fais avec une grande tristesse, de vous présenter une petite brochure contenant une notice nécrologique de M. Fusakichi Omori, que j'ai lue récemment en séance de la Royale Académie des Lincei pour commémorer l'illustre séismologue, membre étranger de la plus haute Académie de Sciences italienne, décédé le 8 novembre 1923.

« Dans une Assemblée de savants tous adonnés aux études séismologiques comme celle-ci, il serait tout à fait superflu d'exal-

1. Lettre du 30 septembre parvenue seulement le jour de la clôture de la Conférence.

ter la contribution immense et admirable que M. Omori a apportée à la séismologie. Chacun de nous connaît bien et apprécie les mérites insignes de ce gentil petit japonais, si noble et si modeste qui, ayant fréquenté bon nombre des Congrès internationaux, antérieurs et analogues à celui d'aujourd'hui, a su s'attirer les sympathies et la bienveillance de tous. Nous regrettons avec une véritable douleur la mort prématurée de ce savant illustre qui, entre les séismologues du monde entier, tenait une place de tout premier ordre.

« Il est donc juste que, en nous trouvant ici rassemblés pour une nouvelle conférence séismologique internationale, nous adressions une pieuse pensée à la mémoire de l'ami et collègue disparu à jamais.

« Je n'ajouterai plus rien et je me permets d'offrir à chacun de vous un exemplaire de la nécrologie de M. Omori. »

M. **Motonori Matsuyama**, professeur à l'Université de Kyôto, remercie au nom du Japon de l'hommage rendu à son distingué compatriote.

M. **H. F. Reid** rappelle que la Science vient de perdre Montessus de Ballore. Le Président dit que le Secrétaire a rendu aux disparus l'hommage qu'ils méritent dans le rapport dont il le prie de donner de suite lecture. (N° 4 de l'Ordre du jour.)

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

« MESSIEURS,

« Les premiers mots du Rapport que j'ai l'honneur de vous adresser sont malheureusement des paroles de tristesse, car depuis notre dernière réunion de Rome de nombreux deuils ont affligé la Section de séismologie et, après notre Président, je désire rendre à mes collègues disparus l'hommage dû à leur science et à leur dévouement.

« En ouvrant la conférence de Rome, M. le Président Turner a rappelé les grands noms de Milne et de Galitzine : permettez-

moi d'associer à nos regrets un savant qui fut aussi mêlé autrefois aux études séismologiques.

« Gabriel Lippmann, né le 16 août 1845, et mort en mer le 13 juillet 1921 en revenant du Canada, esprit très curieux, très chercheur, sans cesse à la poursuite d'inventions nouvelles, véritable semeur d'idées, a abordé l'étude d'une foule de questions « physique mathématique, physique instrumentale, astronomie physique, séismologie : questions souvent liées les unes aux autres ».

« L'Académie, en présence de la multitude des mémoires et des théories présentées sur les tremblements de terre, avait constitué une commission qui entreprendrait l'étude des appareils séismologiques. C'est comme membre de cette commission que Lippmann s'occupa de la théorie de ces instruments et de leur fonctionnement.

« Il est, en particulier, intéressant de remarquer que sa note de 1890, sur la théorie et le mode d'emploi des appareils séismologiques, contient en somme la théorie qui a été développée par les spécialistes de ces questions. Lippmann suivait la voie d'Henri Poincaré qui avait envisagé le cas d'un déplacement du sol rectiligne et horizontal, de fonctions sinusoïdales du temps et d'un pendule simple exécutant des oscillations infiniment lentes ; la solution de Lippmann était plus générale et s'appliquait aux divers types d'appareils.

« N'est-ce pas aussi une des conceptions les plus originales et les plus élégantes que son appareil pour enregistrer l'accélération absolue des mouvements séismiques ?

« Le Bureau central séismologique français a rendu hommage à ses services en publiant dans l'Annuaire de 1922 une Notice historique sur les travaux de séismologie de l'inventeur de l'électro-capillarité et de la photographie des couleurs.

« Les années 23 et 24 ont apporté fréquemment de mauvaises nouvelles ; le 3 mai 1923 le service météorologique du Danemark perdait son directeur M. Carl Hartwig Ryder.

Le 15 août 1923 la France perdait Charles Dufour, né en 1866, et qui pendant plusieurs années avait dirigé avec un parfait dévouement la station du Parc Saint-Maur, et quelques mois

après son directeur, Alfred Angot, né en 1849, mourait à Paris le 16 mars 1924.

« Le nom d'Alfred Angot est bien connu des membres de la Section de séismologie ; à plusieurs reprises il a assisté aux conférences internationales et il y a deux ans la plupart de ceux qui sont ici l'ont rencontré à Strasbourg pour la liquidation de l'Association internationale de Séismologie. Bien que le Bureau central météorologique n'ait été officiellement chargé des observations séismologiques qu'après le tremblement de terre de Provence en 1909, son attention avait été appelée déjà sur cette question et il avait commencé immédiatement les observations avec un appareil Milne à deux pendules horizontaux dans une cave du pavillon magnétique du Parc Saint-Maur ; en 1909, il faisait installer un séismographe Bosch-Mainka, puis un Wiechert et depuis Angot et Dufour avaient maintenu la station du Parc Saint-Maur au courant des progrès modernes par l'établissement d'appareils Galitzine.

« Le 15 septembre 1923 la Roumanie perdait le directeur de l'Institut météorologique de Bucarest, ST. C. Hepites, qui succombait à Braila à l'âge de soixante et onze ans. Délégué de la Roumanie dans l'ancienne Association, il traitait avec prédilection les sujets se référant à l'histoire des Recherches météorologiques et astronomiques, à la climatologie et à la géophysique (magnétisme terrestre et séismologie). Lorsque des hommes distingués, comme A. Cantacuzène, pensèrent à la création d'un réseau de stations météorologiques en Roumanie, c'est à Hépites, ancien officier d'artillerie, ingénieur amené par ses fonctions mêmes à s'intéresser à la physique du Globe, que le gouvernement fit appel. Il était doué de toutes les qualités qui font le bon organisateur et ses anciens collègues de l'Association gardent de lui le souvenir du charme qui émanait de sa personne.

« Au mois de novembre 1923, quelques semaines après la terrible catastrophe qui bouleversait Tôkyô et Yokohama, nous apprenions la disparition du baron D' Fusakichi Omori, professeur de Séismologie, alors Président de l'Imperial Earthquake Investigation Committee. Un des membres les plus actifs de ce

Comité, il en fut Secrétaire depuis 1897. Nul n'ignore l'importance et l'activité de ce centre d'études et la place qu'y a tenue F. Omori. Sa contribution dans l'emploi du pendule horizontal est particulièrement importante. Il vint à Strasbourg essayer lui-même un pendule horizontal lourd et le comparer aux autres instruments, et l'on peut dire à juste titre que c'est cet instrument qui a ouvert la voie aux types actuels de grande masse. Il a relaté et discuté dans de nombreuses publications les observations faites à l'aide des pendules horizontaux. Son nom restera attaché à la séismologie pratique par ses recherches sur le tromomètre, les vibrations des cheminées, le renversement et le bris de colonnes, les vibrations des voies de chemin de fer, les mouvements des murs et des ponts. Il a été dans plusieurs publications le collaborateur de son prédécesseur Kikuchi; il n'est guère de tremblement important du Japon ou d'autres contrées qui n'ait été pour Omori l'occasion d'une recherche et d'un pas nouveau dans l'étude des causes des tremblements de terre, des secousses prémonitoires et des répliques; il étudia les courbes d'égale fréquence ou isosphygmiques et l'on peut considérer plusieurs de ses énoncés comme des résultats classiques en séismologie. Comme tous les Japonais il avait été vivement préoccupé de la question de la prévision des tremblements de terre et la dernière catastrophe à laquelle il a assisté, qui avait dû profondément l'affliger, n'est peut-être pas complètement étrangère à sa mort.

« Le séismologue Bernard, comte de Montessus de Ballore, est né le 27 avril 1851 en Saône-et-Loire. Il débuta dans la carrière des armes et entra à l'École Polytechnique en 1879; il fut choisi comme chef de la Mission militaire au San Salvador; c'est là, dit un de ses biographes, M. Armand Renier, chef du service géologique de Belgique, sur cette terre merveilleuse de l'Amérique centrale où flotte encore, comme un parfum, le souvenir du passage de grands voyageurs, parmi lesquels de Humboldt, que séjournant assez longuement, de 1881 à 1885, Montessus de Ballore devina et saisit l'occasion d'études qu'il devait poursuivre sa vie durant jusqu'à les pousser à un point de perfectionnement insurpassé.

« L'étude des tremblements de terre devait faire à la fin de ses jours l'objet exclusif de son activité scientifique. Après vingt-cinq années d'efforts, Montessus publia en 1906 son premier livre sur les tremblements de terre, la *Géographie séismologique*. Il eut la joie de pouvoir y placer une préface dans laquelle l'un des maîtres les plus universellement appréciés, Albert de Lapparent, constate que, si en 1891, l'opinion régnante était que la cause des tremblements de terre devait être recherchée dans des explosions volcaniques souterraines, les études poursuivies depuis lors démontrent que les tremblements de terre les plus destructeurs sévissent dans les pays dépourvus de volcans actifs et atteignent leur maximum d'intensité juste dans les régions de l'écorce terrestre que la géologie désigne comme étant les plus disloquées.

« C'est peu après la publication de ce premier volume en 1907 que Montessus reçut une consécration officielle de ses efforts, il était appelé par le Gouvernement chilien au poste de directeur des Services séismologiques de la République du Chili et il fut immédiatement chargé de fonder l'Observatoire séismologique de Santiago. La même année il publia son deuxième ouvrage, sorte de traité de la Science séismologique, à la fois théorique et pratique, car une grande partie de l'ouvrage est consacrée à l'art de bâtir en pays instable. Au moment où la mort le surprit, il avait à l'impression deux autres ouvrages dont le dernier, *la Géologie séismologique*, peut être considéré comme l'aboutissement de l'ensemble de ses recherches sur les causes des tremblements de terre. Parmi ses autres et nombreuses publications je retiendrai surtout son important catalogue intitulé : « Bibliographia générale de Tremblores y Terremotos ».

« La perte de Montessus de Ballore sera vivement ressentie par la France, son pays natal, et par le Chili, son pays d'adoption.

« M. Otto Klotz, délégué du Canada, né à Preston (Ontario), le 21 mars 1852, est mort à Ottawa le 28 décembre 1923 ; il était directeur de l'Observatoire du Dominion. Pendant plusieurs années il avait été délégué de l'Ancienne Association séismolo-

gique ; il est venu à Strasbourg en 1922, a assisté au Congrès de Rome où il prit une part active aux discussions relatives à la création de la Section de séismologie de la nouvelle Union. Parmi ses beaux travaux de séismologie, tels que monographies de séismes américains, il y a lieu de faire une place à part à sa méthode stéréographique pour la détermination des épicentres qu'il publia dans les « Beiträge zur Geophysik » et qui facilite grandement, grâce à des tables commodes, la recherche des Coordonnées d'un épicentre.

« Nous n'avons pas heureusement que des deuils à déplorer, car l'Union s'est considérablement augmentée depuis la conférence de Rome.

« On se rappelle qu'au cours même de cette Assemblée générale, un télégramme a annoncé au Président l'adhésion à l'Union géodésique et géophysique internationale, de l'Australie qui faisait déjà partie du Conseil international de Recherches. Puis le Chili, le Danemark, la Pologne, le Siam, la Suède, la Suisse, l'Union Sud-africaine, ont successivement adhéré et nous pouvons prochainement espérer l'adhésion définitive de l'Égypte et du Maroc (protectorat diplomatique). Peu de nations manquent maintenant à notre liste ; nous exprimons le vœu que la prochaine Assemblée puisse les réunir toutes.

« Je tiens à saluer tout particulièrement la prochaine entrée dans notre Section de la Russie par l'intermédiaire de l'Académie des Sciences de Saint-Petersbourg, cet important foyer d'études séismologiques où plane encore l'influence de Galitzine, et je remercie M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, M. Serge Oldenburg, et M. W. Stekloff, directeur de la Section séismique de l'Institut physico-mathématique de l'Académie des Sciences, qui ont bien voulu mettre à la disposition de l'Union leurs laboratoires et leurs ateliers.

« Pendant les quelques mois qui ont précédé cette conférence il n'a pas toujours été facile de connaître d'une façon exacte la constitution précise de ces Comités et le Secrétaire de la Section serait particulièrement reconnaissant à MM. les Délégués de bien vouloir lui remettre la composition officielle de ces divers Bureaux, Comités ou Commissions.

« Il importerait aussi qu'on pût arrêter la liste des personnes ou établissements de chaque pays qui doivent recevoir les publications de l'Union ; suivant une ancienne tradition chaque nation a reçu jusqu'ici un nombre d'exemplaires proportionnel à ses parts de cotisation. A savoir :

Australie .....	8 ex.	Italie.....	32 ex.
Belgique.....	8	Japon .....	32
Brésil.....	32	Mexique.....	12
Canada .....	8	Monaco.....	4
Chili .....	»	Pologne.....	»
Danemark.....	»	Portugal.....	8
Espagne .....	32	Siam .....	8
États-Unis .....	32	Suède .....	»
France.....	32	Suisse.....	4
Grande-Bretagne....	32	Union Sud-africaine.	»
Grèce.....	4	Uruguay.....	4

Messieurs les Délégués voudront bien indiquer s'ils tiennent à ces chiffres anciens, s'ils préfèrent que le nombre total des exemplaires leur soit personnellement envoyé et s'ils se chargent de la répartition, ou s'ils préfèrent donner au Secrétaire général la liste de répartition.

« Les publications sont actuellement tirées au nombre de 500 exemplaires ; il reste donc après la distribution un stock qui pourra servir ultérieurement pour la distribution aux nouvelles Nations adhérentes ou à des établissements particuliers.

« Ici se pose la question de la vente de nos publications à des particuliers ; il est arrivé déjà que des demandes d'achat ont été adressées au Secrétariat ; le Secrétaire prie la Section de l'autoriser à vendre au profit de la caisse les exemplaires demandés à peu près au prix coûtant. Les grosses difficultés des circonstances actuelles nous empêchent peut-être de nous montrer aussi larges que nous le désirerions.

« Au moment, en effet, où je relis la correspondance des dernières années pour la préparation de ce rapport, ce sont partout des difficultés de budget, des charges que je rencontre en toute occasion.

« Depuis la dernière Assemblée générale il m'a fallu à titre de séquestre de l'ancienne Association séismologique internationale, procéder à la liquidation définitive de cette Association.

« J'ai d'abord rempli, au nom de la Commission de liquidation, les engagements des séances de Strasbourg, 24-25 avril 1922; toutes les souscriptions versées par certains pays pour des périodes postérieures au 31 mars 1916, leur ont été remboursées.

« Le total de ces subventions s'élève à 29.500 francs. Je souligne le fait que la France a renoncé à mettre sous séquestre la part revenant à l'Allemagne et autres nations belligérantes.

D'autre part, diverses nations ont payé leurs cotisations en retard; grâce à ces versements obtenus par la Commission de difficultés l'actif a pu servir à l'impression et à la distribution du rapport de clôture de l'Association et à l'attribution à M. de Kövesligethy d'une indemnité de 5.000 francs comme rétribution du travail effectué par lui comme Secrétaire général de l'Association pendant la période de la guerre.

« La situation financière, au moment de la liquidation définitive, est donc la suivante. Il y a en caisse une somme de 6.430 fr. 40; de plus, dans les locaux mis gracieusement à la disposition de l'Union par l'Université de Strasbourg, se trouvent la Bibliothèque, les documents scientifiques et les biens, mobilier ou appareils, de l'ancienne Association. L'Union géodésique et géophysique internationale aura donc à accepter la transmission de tous ces documents scientifiques, de ces biens et du reste de l'actif.

Le Comité exécutif du Conseil international de Recherches, dans sa séance du 13 juillet 1924, ayant été informé des résolutions de l'Assemblée générale de dissolution de l'Association internationale de séismologie ainsi que de la ratification de ses résolutions par la majorité des pays qui faisaient partie de cette Association, a décidé d'accepter la responsabilité financière qui pourrait surgir en conséquence de certaines réserves faites par l'Allemagne, la Hongrie et la Suisse.

« La liquidation étant officiellement terminée, il y aura lieu d'examiner dans quelle mesure il pourra être donné suite à la

publication des travaux internationaux qui étaient en cours en 1914.

« Depuis la conférence de Rome et bien que peu de mois se soient encore écoulés, la nouvelle Union n'est pas restée inactive. Conformément à la décision de Rome, M. le Président Turner a fait paraître à Oxford, le catalogue de tremblements de terre intitulé « The International Seismological Summary » et au moment où j'écris ce rapport, deux années de cette publication sont complètement terminées, 1918 et 1919, et on passe maintenant à l'année 1920. Cette publication faite au nom de l'Union internationale peut être envisagée comme la suite des Bulletins de Shide et Oxford. D'un autre côté le Bureau Central de Strasbourg a procédé à un certain nombre de travaux d'ensemble de physique mathématique et à des monographies de tremblements de terre. Ces travaux sont publiés actuellement sous forme de fascicules en deux séries : série A, travaux scientifiques; série B, monographies; voici l'avertissement de la série A.

« Ce fascicule est le premier d'une des séries de publications entreprises par le Bureau central séismologique international (série A) qui contiendra des travaux scientifiques originaux, ou des exposés d'ensemble sur des théories nouvelles ou peu connues, ou encore les résultats d'essais de nouveaux types d'instruments, etc.

« Le Directeur du Bureau Central émet le vœu de pouvoir donner à cette publication un caractère véritablement international et d'obtenir la collaboration des savants des diverses nations auxquels il fait appel pour contribuer à l'organisation générale.

« En répandant rapidement, par cet organe, leurs principaux travaux et leurs idées dans les Observatoires ou les Laboratoires des diverses nations membres de l'Union géodésique et géophysique internationale, ils contribueront puissamment à la comparaison des méthodes de travail, de dépouillement, d'interprétation, un des principaux facteurs des progrès de la séismologie.

« Cette publication contiendra aussi en annexe une chronique des modifications survenues : nécrologie, adhésions nouvelles, modifications des Comités nationaux, etc., afin que les mem-

bres soient tenus au courant de la vie de la Section de séismologie dans l'intervalle des conférences ou réunions.

Le premier fascicule de la Série A contient :

- 1) Un travail de M. Berlage, docteur de l'Université de Zurich : *Sur les ondes de réflexion.*
- 2) Un exposé d'ensemble dû Secrétaire : *Sur la propagation des ondes à courte distance d'après les idées de Mohorovicic.*
- 3) Les résultats d'essais effectués sur la plate-forme de la station centrale par MM. Rothé et Lacoste.
- 4) Un travail de M. Berlage sur : *L'agrandissement des premières ondes des tremblements de terre.*
- 5) L'interprétation du séismogramme obtenu par l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg, lors des expériences de la Courtine, et sa comparaison avec les séismogrammes d'Oppau.

« A la fin de ce fascicule où nous avons cru bon d'introduire une nécrologie, une chronique de la Section, qui indique les Comités nationaux nouvellement formés, fait part des modifications dans la Section de séismologie, etc.

« En ouvrant la série B, nous disons :

« Ce fascicule ouvre la série des publications du Bureau Central séismologique international (Série B), qui contiendra le plus souvent des monographies de tremblements de terre, études macroséismiques ou microséismiques, ou des catalogues relatifs à des régions particulières du globe.

« Le premier tremblement de terre étudié dans cette publication est celui du Kan-Sou, du 16 décembre 1920. Son étude approfondie a été confiée à M<sup>lle</sup> Y. Dammann, licenciée ès sciences, assistante à l'Institut de physique du globe de Strasbourg.

« Je tiens à remercier tout d'abord tous nos collègues de l'Union et tous les Directeurs d'Observatoires qui ont bien voulu mettre avec le plus grand empressement leurs séismogrammes originaux ou des copies à la disposition du Bureau Central, et aussi tous les correspondants qui nous ont documentés sur les faits macroséismiques.

« En raison de l'importance extraordinaire de cet ébranlement et aussi du fait que la géodésie et la tectonique de cette région sont encore peu connues, il nous a paru indispensable de donner relativement une grande place à l'étude de ces questions.

« Cette monographie sera naturellement suivie d'un travail général au point de vue microséismique dont la rédaction est déjà fort avancée, et le travail sera complété par un exposé historique de la séismicité du Kan-Sou. »

« Il serait naturellement désirable d'augmenter le nombre de ces fascicules, peut-être de les rendre périodiques; je serai reconnaissant à l'Assemblée de vouloir bien donner son sentiment sur la périodicité de cette publication.

« Mais il est un point sur lequel le Secrétaire de la Section désire insister d'abord, *c'est sur le caractère international de cette œuvre* : le Bureau Central de Strasbourg désire trouver parmi les Nations étrangères le plus grand nombre de collaborateurs possible et il espère que le prochain fascicule contiendra déjà des travaux adressés par les pays, membres de l'Union.

« Il n'était pas possible, dans les circonstances actuelles, de songer à la reprise des catalogues macroséismiques, généraux ou régionaux dont la publication reviendrait à des prix exagérés; certains membres de l'Union semblent pourtant tenir à ce genre de catalogues, tels Montessus de Ballore, récemment disparu, qui en regrettait vivement la suppression. C'est encore un point sur lequel la Section de séismologie aura à se prononcer.

« Le Bureau fait paraître depuis deux ans un Bulletin bibliographique trimestriel indiquant tous les ouvrages qui sont parvenus à la bibliothèque de l'Union. Le relevé général des acquisitions depuis octobre 1922 sera publié en Annexe des Procès-Verbaux de la Conférence de Madrid. Nous serions reconnaissants à MM. les Délégués de bien vouloir insister auprès des chercheurs de leurs pays respectifs pour que toutes les nouvelles publications, concernant la séismologie, parviennent directement à notre bibliothèque.

« La bibliothèque nouvelle et l'ancienne dont l'Union prend

possession ont une valeur marchande qu'il est difficile d'évaluer, aussi avons-nous assuré l'ensemble des biens de l'Union pour une somme de 80.000 francs. Je demanderai à l'Assemblée de bien vouloir approuver ce chiffre ou les modifications qu'elle désire y voir apporter.

« Il me reste à accomplir le devoir le plus agréable, celui de remercier nos collègues qui ont bien voulu nous apporter depuis deux ans, une collaboration précieuse : je leur adresse, au nom du Bureau tout entier, l'expression de notre profonde gratitude. »

#### RAPPORT DU DIRECTEUR DU BUREAU CENTRAL

« MESSIEURS ET CHERS COLLÈGUES,

« Ayant l'honneur d'être à la fois Secrétaire de la Section et Directeur du Bureau Central, je m'excuse si ce dernier Rapport se trouve être sur quelques points la répétition du premier.

« Il est en effet un certain nombre de questions qui relèvent à la fois du Bureau et du Secrétariat et qu'il est difficile de séparer.

« Ce que je puis affirmer tout d'abord, Messieurs, c'est que le Bureau Central s'est efforcé, *dans les circonstances actuelles*, de remplir au mieux de vos intérêts la Mission qui lui a été confiée par la Conférence de Rome. Il s'agissait à la fois de poursuivre et d'étendre l'organisation télégraphique et radiotélégraphique inaugurée dès 1919 par le Bureau de Strasbourg, d'instituer conformément au vœu de l'Assemblée générale, une bibliothèque de Section et de constituer son catalogue, d'effectuer au Bureau des travaux généraux et des monographies de tremblements de terre, tandis que la détermination des épencentres était remise à Oxford entre les mains de M. Turner qui publierait « l'International Summary ». Enfin le Bureau Central devait effectuer dans la mesure du possible des comparaisons entre les différents types d'instruments.

I. — ORGANISATION TÉLÉGRAPHIQUE.

« De nombreux échanges de télégrammes (simples cartes dans les cas moins importants) ont eu lieu à l'occasion des principaux séismes; en particulier le Bureau Central a profité des avantages qui ont été concédés par les Gouvernements espagnol, français, grec. Les télégrammes séismiques sont échangés gratuitement entre les stations espagnoles et celle de Strasbourg, et les télégrammes grecs ont obtenu une réduction de 50 %.

« Comme le montre le Compte rendu financier, le crédit alloué de 500 francs n'a pas été dépassé.

« L'organisation radio-télégraphique s'est accrue de l'émission de télégrammes séismiques par la station de Zi-ka-wei et des démarches ont été faites pour obtenir en Italie une transmission journalière (Station de la marine italienne).

« Dans le même ordre d'idées, un Bulletin séismologique hebdomadaire est publié chaque semaine par l'intermédiaire de l'Agence Havas et livré aux journaux qui le désirent. A la fin de chaque mois tous les documents échangés, soit par télégraphe, soit même par poste, sont reproduits dans un bulletin polygraphié adressé aux différents Observatoires; cette transmission rapide des renseignements ne satisfait pas seulement une curiosité légitime, mais a en elle-même un caractère scientifique parce qu'elle attire aussitôt après l'événement l'attention des séismologues des divers pays et leur permet la réunion des renseignements nécessaires aux publications, d'autant plus fidèles, qu'ils sont obtenus plus rapidement.

« Le Rapport du Secrétaire général a indiqué tout à l'heure les travaux qui ont été entrepris et énumérés et les publications faites dans les séries A et B du Bureau Central.

« J'insiste particulièrement sur le caractère que le Bureau désire donner à cette publication qui doit être surtout un organe international de liaison entre les divers Observatoires et les chercheurs des diverses Nations.

« Si le Bureau a pu effectuer ces travaux sans que certains

physiciens aient été spécialement attachés à la station de Strasbourg comme cela avait lieu dans l'Ancienne Association sismologique, c'est grâce à la bonne volonté du personnel de l'Institut de Physique du Globe qui a apporté au Bureau Central une collaboration continue à laquelle le Directeur tient à rendre hommage. C'est aussi pour mettre en évidence ce caractère international de la station centrale que cette année l'Institut de Strasbourg a entrepris la construction d'un grand sismographe de vingt tonnes qui doit servir à des recherches en liaison avec le Bureau suisse de Zurich.

« Puisse cette liaison apporter des résultats féconds sur les petits séismes des Alpes et des Vosges.

« Ce sont surtout des travaux de ce genre que nous avons le désir de pousser activement, les jugeant conformes à l'institution de l'Union Géodésique et Géophysique internationale. Si cette question ne me paraît pas faire de doute, il est un autre point sur lequel le Directeur du Bureau Central désire vivement voir s'établir un échange de vues entre les membres de la Section : la liquidation de l'Ancienne Association est aujourd'hui considérée comme définitive : les biens de l'Ancienne Association, appareils, bibliothèque, mobilier, doivent passer à la Nouvelle organisation ainsi que l'encaisse, qui est aujourd'hui de 6.430 fr. 80, mais d'après la convention de Strasbourg du 25 avril 1922, il a été entendu que la nouvelle organisation assurerait, dans la mesure du possible, la publication des travaux en cours en 1914. La Section devra prendre une décision ferme à ce sujet. Elle devra de même indiquer si elle considère que l'intéressante publication d'Oxford peut suffire comme catalogue sismologique ou si elle désire voir continuer les anciens catalogues régionaux, macroséismiques et microséismiques rédigés autrefois sous la direction des Allemands. Le Directeur du Bureau Central se rapportera complètement aux décisions de la Section au point de vue de la publication de ces catalogues ; il désire seulement appeler l'attention de ses collègues sur les frais qu'une telle publication entraînera tant au point de vue de l'impression que de la rédaction elle-même qui devrait être confiée à des spécialistes. La Section exprimera son

opinion : elle dira si au contraire elle préfère consacrer les fonds disponibles à des publications d'un caractère plus scientifique, peut-être plus en harmonie avec les progrès de la science moderne.

« La Conférence de Madrid suit celle de Rome à moins de trois ans d'intervalle, il semble néanmoins que le nouvel organisme a déjà fait preuve de vitalité, et que l'ordre du jour de 1924, tant par le nombre que par l'importance des questions discutées, fait bien augurer de l'avenir de l'Union Géodésique et Géophysique internationale.

« La science qui nous attire présente ce caractère particulier que, science encore très jeune (car si la Bible et toutes les anciennes Écritures parlent des tremblements de terre, les travaux de caractère vraiment scientifique sont dus à la génération précédente ou à nos contemporains), elle est peut-être la mieux organisée au point de vue international. Cela tient sans doute à ce qu'on ne saurait concevoir un phénomène plus franchement international que ces ondes de caractère mystérieux qui prennent naissance en un point particulier du globe pour émerger ensuite en tous les points de la terre. C'est en séismologie que s'est manifestée pour la première fois et de la manière la plus intense peut-être la solidarité de tous les hommes pour la recherche d'une vérité qui est unique, qui est la même, contrairement à un vieil adage, en deçà et au delà des Pyrénées, pour la recherche de la vérité scientifique. » (Applaudissements.)

**Le Président** demande si quelqu'un a une observation à faire au sujet du Rapport du Secrétaire général.

M. H.-F. Reid estime qu'il y aurait lieu de le reprendre point par point, afin que la Section puisse se prononcer sur les différentes questions posées par le Secrétaire. (Approbation.)

**Le Président** prie le Secrétaire de bien vouloir indiquer lui-même les divers points sur lesquels il désire voir la Section se prononcer.

### Distribution des publications.

M. Turner a été frappé par le grand nombre d'exemplaires attribués à quelques nations et se demande s'ils sont tous indispensables.

M. Rothé fait observer que ce sont surtout les frais de composition qui sont élevés et que les centaines d'exemplaires supplémentaires sont d'un prix relativement accessible. Il serait regrettable que certaines grandes bibliothèques auxquelles des travailleurs peuvent s'adresser pour lire les publications de l'Union, n'en reçussent pas d'exemplaires. Dans l'ancienne Association les nations payant la cotisation la plus élevée recevaient 16 exemplaires dits de droit et 16 exemplaires dits honoraires. Peut-être pourrait-on revenir au chiffre de 16, mais pour certains pays, la France, par exemple, ce chiffre serait insuffisant.

M. Turner dit que pour l'« International Summary », il a demandé aux divers pays combien d'exemplaires seraient nécessaires.

M. Somville émet l'avis qu'on pourrait demander à chacune des nations adhérentes quel est le nombre minimum d'exemplaires dont elle a besoin étant entendu que ce chiffre ne dépassera pas le maximum actuellement prévu.

Le Secrétaire demande instamment aux délégués des divers pays de bien vouloir lui faire connaître le mode d'envoi et de répartition qu'ils jugent le meilleur.

Le Président met aux voix la proposition suivante :

*MM. les Délégués sont priés de bien vouloir indiquer au Secrétaire le mode d'envoi et de répartition des publications dans les divers pays, ainsi que le nombre minimum qui leur semble nécessaire, le nombre maximum étant indiqué dans le rapport du Secrétaire général. (Adopté<sup>1</sup>.)*

1. Après les échanges de vue nécessaires, toutes les propositions adoptées l'ont été à l'unanimité.

### Utilisation de l'actif de l'ancienne Association.

M. le P. Navarro-Neumann exprime son opinion en ces termes :

« Les catalogues macroséismiques de l'ancien Bureau central méritent d'être continués par le nouveau ; grâce à son important labeur, M. le Professeur Turner a remplacé par sa publication les anciens catalogues microséismiques. Peut-être des mappemondes séismiques pourraient-elles être utilement ajoutées. Pour ne pas laisser subsister de solutions de continuité dans la publication des macroséismes, il serait bon de publier, en premier lieu ceux de 1909 dont les données existent peut-être à Strasbourg.

« Dans le cas contraire on pourrait se les procurer en adressant une circulaire aux Directeurs de services et stations sismologiques ou en entrant en rapport avec M. le Professeur August Sieberg dont la maîtrise dans ce genre de travaux est bien connue de tous. »

MM. Reid, Rizzo, Somville, font remarquer que la somme disponible est très faible.

M. Rothé dit qu'un certain nombre de travaux en cours en 1914 ont été conservés avec soin sous scellés depuis l'armistice et qu'on pourrait peut-être assurer la publication d'un de ces travaux. Il propose la résolution suivante que la Section adopte.

*La somme de 6.430 fr. 40 provenant de la liquidation de l'ancienne Association sera utilisée à la publication d'un travail en cours en 1914 d'accord avec les auteurs intéressés.*

### Publications du Bureau central.

Le Secrétaire a demandé à la Section de donner son avis sur l'utilité d'une périodicité dans les publications. Son opinion personnelle est que la non périodicité permet d'éviter le « remplissage » inévitable quand les fascicules doivent paraître à date

fixe. La non périodicité permet d'attendre que des travaux importants aient été exécutés, méritant véritablement d'être imprimés.

**M. Mercanton** se prononce en faveur de la non périodicité des publications. Il vaut mieux attendre que la rédaction ait à publier des travaux bien venus et éviter ce que le Secrétaire a appelé du « remplissage ».

Le Bureau propose de discuter immédiatement d'une façon complète et de prendre une décision sur les questions 19 et 20 qui se sont présentées à propos du rapport du Secrétaire.

**Le Président** donne la parole au Père Navarro-Neumann.

**Le Père Navarro** : « Je voudrais féliciter chaleureusement et sincèrement M. le Professeur Rothé à propos de ses propositions 19 et 20 de l'Ordre du jour. Pour faciliter et en même temps provoquer une noble émulation dans le domaine de la séismologie, rien ne nous semble plus utile qu'une publication servant de lien entre le Bureau central et les diverses stations séismologiques et où paraissent non seulement des mémoires originaux et des travaux macroséismiques, mais aussi des comptes rendus de travaux parus ailleurs et publiés dans des revues périodiques souvent difficiles à se procurer dont la recherche entraîne même des dépenses de temps et d'argent parfois insurmontables. Les exposés auraient la plus grande valeur surtout s'ils s'étaient inspirés par un esprit de critique loyale, s'ils faisaient voir les défauts à côté des qualités. Dans le cas où le travail en vaudrait la peine on pourrait publier, non seulement ses conclusions, mais un exposé synthétique. »

**M. Rothé** : « Ces publications du Bureau central auront d'autant plus de valeur que les membres de la Section voudront bien en plus grand nombre lui apporter leur collaboration. »

Plusieurs collègues ont exprimé le regret de ne pas avoir connu les adhésions nouvelles, les changements dans les divers Bureaux de l'Union : la publication d'une chronique remédiera à ces inconvénients. »

**Le Président** propose la motion suivante :

*La Section est d'avis de continuer les publications du Bureau*

*central séismologique sous la forme de fascicules se succédant sans périodicité et non de bulletin périodique,*

*Elle approuve la publication au moins une fois par an dans un de ces fascicules d'une chronique relatant la vie de la Section.*  
(Adopté.)

#### Catalogues divers.

Le Père **Navarro** propose la continuation de la publication du catalogue macroséismique mondial, plus utile même que les catalogues microséismiques, car les renseignements contenus dans ces derniers sont fréquemment publiés avec une avance très considérable par de nombreuses stations séismologiques, alors que ces renseignements font défaut maintes fois même pour de très violents séismes, ressentis d'une façon certaine et enregistrés par de nombreuses stations. Ce catalogue dressé par les soins du Bureau central serait édité dans la forme indiquée par M. Rothé, c'est-à-dire en fascicules sans date fixe avec une rédaction internationale.

**M. Mercanton** : « L'intérêt de la publication des catalogues suivant le mode ancien est grand sans doute. On comprend d'ailleurs que ceux qui en ont tiré parti comme de Montessus de Ballore y soient attachés. Mais la situation financière de la nouvelle Association est trop insuffisante pour que l'on puisse compromettre son équilibre budgétaire par une telle charge.

« L'intérêt des séismologues semble aussi se porter plutôt vers des recherches spéciales d'ordre physique que de statistique. En outre remarquons que si les Offices nationaux séismologiques font le nécessaire, il ne sera ni très difficile, ni très coûteux de faire ces statistiques générales quand elles deviendront nécessaires.

« D'autre part, de l'ancienne organisation quelque chose est à retenir : la présence dans un Bureau Central séismologique d'un personnel convenablement rétribué pour faire les travaux longs, les « labeurs »; on trouvera sans doute toujours des savants disposés à étudier des phénomènes spéciaux qui les intéressent, des chercheurs enthousiastes, mais on ne peut

songer utilement à leur imposer longtemps des besognes régulières, souvent fastidieuses. Il y faut des gens qui s'adonnent à ce travail pour être à l'abri du souci du pain quotidien ; il faut donc que la Section de Séismologie se fasse de bonnes finances permettant une organisation avantageuse dans le sens indiqué. C'est pourquoi je recommande encore de ne pas faire actuellement les grands frais de catalogues selon le mode ancien. »

**M. Rothé** : « Je partage absolument la manière de voir de **M. Mercanton** au sujet des travaux du Bureau Central, mais pour qu'une telle organisation puisse être entreprise il est indispensable que le budget de la Section soit notablement augmenté et c'est une recommandation que la Section peut faire à son représentant au Comité des Finances. Quant aux catalogues généraux, je crois que les sommes qui devraient être employées à ces publications sont hors de proportion avec le budget de la Section. »

**M. le Président** dit que, d'après un entretien qu'il vient d'avoir avec lui avant la séance, **M. H. F. Reid** a une bonne nouvelle à annoncer à ses collègues. **M. Reid** rapporte qu'au moment de son départ d'Amérique il a appris que la Carnegie Institution serait disposée à consacrer une somme importante pour des publications séismologiques à condition qu'elle en soit chargée, mais qu'il ne peut pas donner d'indication précise à ce sujet.

**M. Rizzo** estime qu'il faut être très reconnaissant à la Carnegie Institution de sa générosité.

**Le P. Navarro** ajoute qu'il est très désirable qu'une puissante Institution comme la Carnegie prête son concours bienveillant au Bureau Central qui devrait être chargé de la publication.

Sur l'invitation du Président, le Directeur du Bureau Central exprime l'avis que ce Bureau doit conserver un caractère nettement international ; les publications doivent être faites au nom de toutes les nations membres de l'Union. Mais, cette réserve faite, il pense qu'il faut remercier la Carnegie Institution du concours qu'elle veut bien apporter à l'Union et prier **M. H. F. Reid**, de bien vouloir donner ultérieurement des précisions sur les conditions dans lesquelles le travail serait exécuté et publié.

**Le Président** propose l'adoption des décisions suivantes :

*La Section décide que dans les circonstances actuelles la publication de catalogues généraux microséismiques et macroséismiques ne sera pas reprise. Les Délégués des diverses nations sont priés de bien vouloir veiller à la publication régulière par les Comités Nationaux des catalogues régionaux concernant leurs pays respectifs.*

*Il est désirable que dans la mesure où les fonds le permettront un aide-physicien soit spécialement attaché à titre permanent au Bureau Central et chargé des travaux internationaux de* LONGUE  
HALEINE.

(Adopté).

**M. Somville** demande que le Bureau Central continue la distribution de ses Bulletins d'échanges et Bulletins mensuels provisoires dont il apprécie l'utilité.

Il sera donné satisfaction à cette demande.

### 3. — COMPTE RENDU FINANCIER DU SECRÉTAIRE DE LA SECTION.

La discussion sur le Rapport était close. M. le Président donne la parole au Secrétaire-Directeur du Bureau Central pour la lecture de son Rapport financier :

« Après la Conférence de Rome, l'Avoir de la section se montait à 32.542 francs.

« Le 22 juin 1922, 22.542 francs ont été placés en banque (Crédit Lyonnais) au compte du Bureau Central et, à la même date, 10.000 francs ont été remis à M. Turner pour la publication de l'*International Summary*.

« Le 23 mai 1923, M. Turner a reçu une 2<sup>me</sup> annuité de 10.000 francs et le 23 mars 1924 une 3<sup>me</sup> annuité de 10.000 francs.

« A la même date, M. le Trésorier faisait porter au compte du Bureau Central une somme de 28.888 francs.

« En résumé, le Bureau Central a reçu jusqu'à cette date la somme de 51.430 francs et M. Turner la somme de 30.000 francs.

« Je donne, dans l'Annexe III, le détail des dépenses effectuées par le Secrétariat et le Bureau, et les recettes provenant des intérêts, comptes arrêtés au 31 mars 1924. (Voir Annexe III.)

« Dans les circonstances troublées que nous traversons, il ne m'a pas paru opportun, bien qu'ayant une assez forte somme en caisse, d'effectuer des placements ou des opérations financières. J'ai seulement converti une partie des sommes disponibles en Bons de la Défense Nationale, ce qui permettait, sans risques, d'augmenter les intérêts de nos sommes en banque.

« L'Avoir au 31 mars 1924, date à laquelle les comptes doivent officiellement être arrêtés, était donc de 33.353 fr. 35 plus, en Bons de la Défense, 6.000 francs.

« Depuis cette date, les dépenses s'élevèrent approximativement à 11.550 francs, si bien que l'avoir en banque est aujourd'hui d'environ 22.000 francs plus 6.000 francs en Bons, et que les dépenses totales, depuis la Conférence de Rome jusqu'à l'ouverture de celle de Madrid, s'élèvent à 25.000 francs environ.

« Il ne faudrait pourtant pas s'illusionner sur la signification de ce capital parce que son chiffre, relativement élevé, est dû à des économies qui ne pourront être continuées dans l'avenir : tout d'abord le directeur du Bureau n'a pas engagé immédiatement de Secrétaire, si bien que le montant de l'article 3 est très peu élevé la première année, tandis que la deuxième année (et il en sera de même les années ultérieures) le traitement se rapporte à l'année entière.

« Avec les frais d'entretien ce sont les seules sommes qui aient été versées à des employés, aucun fonctionnaire du Bureau, Directeur ou Secrétaire général, ne recevant de traitement, contrairement aux usages de l'ancienne Association Sismologique.

« La cherté de la vie obligera le Bureau à augmenter les appointements des employés pour les mettre en rapport avec ceux de même ordre des établissements scientifiques.

« Le budget de 500 francs, attribué à l'échange de télégrammes, n'a pas été atteint, grâce à la gratuité et aux avantages obtenus pour les transmissions avec l'Espagne, la Grèce et la Syrie et le Bureau ; cela tient aussi à ce que les tremblements

de terre très importants n'ont pas été nombreux. Par contre, les travaux scientifiques dont la préparation demandait plusieurs mois, et actuellement en cours, devront être publiés à bref délai, — forte somme dans les circonstances actuelles.

« Les essais d'appareils nouveaux dont nous espérons la création, nécessiteront des indemnités de transport et de maintenance, tandis que jusqu'ici nous n'avons utilisé que des appareils appartenant à l'Institut de physique du Globe de Strasbourg.

« Il résulte de toutes ces raisons que la situation financière de la Section n'est pas aussi brillante que pourraient le faire croire les chiffres actuels.

« Il y a également lieu de faire remarquer que, lors de la transmission des biens de l'ancienne Association à la nouvelle, nous devons remplir les engagements résultant des décisions d'avril 1922, à Strasbourg, publiées dans les procès-verbaux de la Conférence de Rome.

« J'ai l'honneur de demander à la Section l'approbation des comptes du Bureau Central et décharge au 31 mars 1924. »

M. **Rothé** demande, en terminant la lecture de ce Rapport, que la Section veuille bien désigner deux Commissaires pour l'examen des comptes.

M. **le Président** propose MM. Eginitis et Rizzo.

M. **Eginitis** : « J'estime que la Section peut approuver le Rapport du Directeur du Bureau Central sans que ses comptes soient soumis à un examen détaillé.

M. **Rizzo** : « Les sommes en jeu sont véritablement trop faibles pour qu'il soit procédé à une vérification. »

La Section fait confiance au Trésorier.

Le Président n'a proposé la désignation de MM. Eginitis et Rizzo que sur la demande expresse de M. Rothé; il met aux voix l'adoption immédiate du Rapport, l'approbation des comptes. Les comptes sont approuvés.

Est également approuvée l'assurance contre l'incendie (80.000 francs), prise par le Directeur du Bureau Central.

5. RAPPORT DE LA COMMISSION DES MICROSEISMES.  
QUESTIONS 11 ET 15

M. Somville, Président de la Commission des microséismes, rappelle d'abord que, par les soins du Secrétariat tout le travail exécuté par la Commission a été imprimé ainsi que les réponses parvenues des différents pays. (Annexe II des présents Procès-verbaux). Il croit donc inutile de procéder à la lecture complète de ce texte, le plan de travail qu'il a proposé a été adopté par l'ensemble des correspondants avec des modifications ou des réserves de détails.

M. Rothé remet au Président de la Commission, au nom de M. Lacoste de Strasbourg, un travail qui sera publié aux *Comptes rendus* de l'Académie des Sciences, relatif au mouvement microséismique à Strasbourg.

Dans ce travail l'auteur établit un parallélisme entre l'amplitude du mouvement microséismique et les variabilités combinées de la pression atmosphérique et de la vitesse du vent à Strasbourg.

M. J. J. Shaw pense que l'on tirerait des résultats importants, et l'a déjà indiqué à Rome, de l'examen des inscriptions d'appareils placés dans les différents pays à quelques kilomètres l'un de l'autre.

Le Père Navarro fait observer que les conditions élastiques du sol doivent avoir une grande influence; il cite le fait constaté à Pulkovo que les amplitudes dans les avant-coureurs enregistrées par les mêmes composantes d'instruments Galitzine situés sur de hauts piliers à fondations profondes ou sur des piliers bas sans fondation se montraient très différentes. A Cartuja-Granada des instruments placés à 400 mètres l'un de l'autre enregistraient, aux mêmes composantes, les mêmes ondes avec les mêmes amplitudes bien que les instruments soient différents et qu'il faille procéder à toutes les réductions nécessaires.

L'étude à Strasbourg des bandes des séismographes avec mi-

crossésismes notables envoyés par les différentes stations séismologiques, bien qu'exigeant de notables dépenses pour le Bureau Central, ferait faire plus de progrès à nos connaissances sur ces mouvements encore mystérieux, que les efforts incomparablement plus grands, mais éparpillés çà et là, par chacun « chez soi » et un peu « selon son goût » malgré les intentions les meilleures.

Les études comparatives devraient être faites sur des séismographes similaires, les Galitzine paraissent les mieux désignés.

M. Rothé appelle l'attention sur l'importance des mouvements microséismiques à Strasbourg.

M. Somville émet quelques considérations sur certains points soulevés par les membres de la Commission. Il fait remarquer, en particulier, que la direction du déplacement du sol, dans le cas des microséismes, change d'une façon continue et dans des limites parfois très étendues en des temps très courts. Il en conclut que pour connaître le véritable caractère des battements dont il est question dans le rapport et qui sont souvent très remarquables sur les composantes du mouvement considérées chacune séparément, il faudrait, en composant le mouvement, déterminer le déplacement vrai du sol en fonction du temps. Il en déduit, en outre, que la propagation d'une onde déterminée ne peut pas être suivie sur de grandes distances, comme le prouvent d'ailleurs les expériences faites par M. J. J. Shaw<sup>1</sup> qui a constaté que déjà, à moins de 16 kilomètres de distance, des séismographes orientés dans la même direction donnent des enregistrements absolument différents, alors qu'à 3 kilomètres chaque onde peut encore être identifiée.

M. Somville a ensuite insisté sur l'idée maîtresse de son projet qui est d'arriver, en suivant une méthode bien définie et bien comprise, à rassembler un riche matériel d'observations intéressant une grande étendue de territoire; matériel qui, mis à la disposition de tous les chercheurs au fur et à mesure de

1. Voir les *Comptes rendus des séances de la première conférence à Rome*, Annexe I.

l'avancement du travail, assurera à ceux-ci une probabilité plus grande de succès.

En ce qui concerne les mouvements des eaux de la mer pour lesquels il a été réclamé des observations précises, de même en ce qui concerne l'installation d'anémographes et de barographes à grande amplification et à enregistrement rapide, la Section n'a pris aucune décision.

M. **Torallas** estime que les observations que M. Somville veut rassembler sur les microséismes gagneraient énormément de valeur si les diagrammes de toutes les observations d'Europe pouvaient être dépouillés à Uccle sous sa direction par un personnel que M. Somville aurait exercé à ce travail.

M. **Somville** répond qu'il veut bien essayer d'entreprendre cette tâche, mais qu'il ne pourrait pas la mener à bien tout seul et qu'il faudrait aussi que le Bureau Central lui vienne en aide pécuniairement.

Le Directeur du Bureau Central pense également qu'il serait préférable que ce dépouillement général eût lieu à Uccle; il verrait avec plaisir M. Somville accepter ce travail et promet le concours du Bureau. La Section a adopté la résolution suivante :

*Le Rapport de M. Somville et ses projets sont approuvés; il est décidé que les documents seront envoyés à Uccle et dépouillés sur place. M. Somville procédera au dépouillement et à la publication d'accord avec le Bureau Central au point de vue des sommes consacrées à ce travail.*

## **6. RAPPORT DE LA COMMISSION DES ÉCHANGES TÉLÉGRAPHIQUES (QUESTION 28)**

La Conférence de Rome avait décidé que les échanges télégraphiques seraient réglés par les différents directeurs d'Observatoires d'accord avec le Bureau Central; depuis la Conférence les communications radio-télégraphiques ont été continuées par la Tour Eiffel, le poste de Croix-d'Hins, et aussi par le poste de Chang-Hai grâce au Père Gherzi, directeur de la station sismologique de Zi-ka-wei.

La Tour Eiffel publie tous les lundis un communiqué par téléphonie sans fil.

Les échanges télégraphiques par fil ont été grandement facilités par les administrations de quelques pays ; l'Espagne et la France ont obtenu la gratuité de leurs échanges : les stations d'Alicante, Almeira, Cartuja-Granada, Del Ebro-Tortosa, Fabra-Barcelone, San Fernando, Toledo, échangent gratuitement des télégrammes avec Strasbourg.

Des démarches actives sont en cours pour obtenir la gratuité avec le Royaume des Serbes, Croates et Slovènes.

La Grèce a obtenu la transmission avec une réduction de 50 %; il serait très désirable que de tels avantages soient consentis par les autres pays.

Parmi les propositions du Comité National suisse figure la question 29 (p. 29, Annexe I).

**M. de Quervain** désirerait l'extension du réseau télégraphique mondial en choisissant des stations des différentes régions de la terre. Cette organisation est tout à fait désirable et n'est subordonnée qu'à des questions pécuniaires.

**Le Président** met aux voix la décision suivante : *l'échange des télégrammes entre le Bureau Central et les divers Observatoires sera étendu dans les limites des disponibilités financières.*

Des démarches seront faites dans les divers pays afin d'obtenir à l'exemple de l'Espagne la gratuité de l'échange et l'extension des communications radio-télégraphiques.

Des stations convenablement établies seront choisies dans les diverses régions du Globe.

L'Ordre du jour appelle maintenant le rapport sur le tremblement de terre du Japon du 1<sup>er</sup> septembre 1923 par le Comité japonais.

**M. le Président** rappelle que le Bureau a tenu à donner à ce Rapport la première place dans les travaux nouveaux de la Section et il se fait l'interprète des sentiments de tous en apportant cet hommage à la vaillante nation japonaise.

**M. Rothé** demande la parole : « L'heure est actuellement très avancée et il est vraisemblable que bien des membres des

autres Sections de l'Union seraient désireux à la fois d'entendre le rapport du Comité japonais et de lui apporter l'expression de leur sympathie personnelle. Je me demande si dans ces conditions il ne vaudrait pas mieux remettre ce rapport au début de la prochaine séance qui aura lieu après-demain matin. Le Bureau aura ainsi le temps de faire savoir aux autres Sections que M. Matsuyama prendra la parole au commencement de la prochaine séance. » (Approbation.)

M. **Matsuyama** consulté dit qu'il accepte volontiers de faire son rapport à la prochaine séance.

Le Père **Navarro** demande la parole pour une communication particulière. Il rappelle que M. le professeur G. Agamenone occupe depuis vingt-cinq ans les fonctions de Directeur de l'Observatoire géodynamique de Rocca di Papa. Il propose à l'occasion de « Ses Noces d'argent avec la Séismologie » de féliciter au nom de la Conférence internationale ce chercheur infatigable, inventeur de très nombreux instruments, pour sa très importante contribution aux progrès de la séismologie.

(La proposition fut acceptée par acclamations, une adresse rédigée par le Secrétaire général a circulé à la séance de clôture et a été recouverte de nombreuses signatures.)

M. le Professeur Rizzo s'est chargé de la remettre à son collègue d'Italie.

M. **Rothé**, regrettant l'absence de M. G. Lecoïnte, Directeur de l'Observatoire Royal d'Uccle, retenu par la maladie, propose de lui exprimer les sentiments de grande sympathie de la Section. (Approbation.)

M. **Turner** propose d'exprimer également notre sympathie et les regrets de la Section à M. de Quervain que la maladie empêche aussi d'assister aux séances de l'Union.

M. **Turner** souhaite la bienvenue au P. Descotes, Directeur de l'Observatoire de La Paz, qui assiste pour la première fois à nos séances.

M. R. **Gautier** a chargé le Secrétaire de distribuer aux membres de la Section le N° 1 des « Matériaux pour l'étude

des Calamités » publié par les soins de la Société Géographique de Genève.

**M. Vicente Inglada Ors** fait hommage à la Section de ses divers ouvrages :

*La Corteza Terrestre ;*

*La Sismologia*, Sus métodos, el estado actual de sus problemas fundamentales.

*Nuevas Formulas* para abreviar el calculo de la profundidad aproximada del foco sismico por el método de Kövesligethy, y su aplicacion a algunos temblores de tierra.

---

## SECONDE SÉANCE

Samedi 4 octobre, 9 h. 30.

Le Président invite M. Rizzo à occuper la place de Vice-Président. (Applaudissements.)

Le Secrétaire donne lecture des décisions prises dans la première séance et dont le texte est approuvé. L'ordre du jour appelle :

7. Rapport sur le tremblement de terre du Japon du 1<sup>er</sup> septembre 1923 par le Comité japonais (question 26).

M. Motonori Matsuyama a la parole : Il distribue aux membres de la Section les publications suivantes :

*Notes on the nature of the Kwantô Earthquake, Japan, on sept. 1 1923, by Motonori Matsuyama* Rg. H. Professor of theoretical Geology, Kyôto Imperial University, Japan (polygraphié) avec photographies et figures.

*The change of elevation in the precise levelling line caused by the great Earthquake of september 1 st. 1923 in the districts including Tôkyô, Tiba, and Kanagawa prefectures Executed by the Landsurvey Department of the Japanese Army. (With 7 Plates.)*

*Geophysics. The work of the hydrographic Department of the imperial Japanese Navy, 1922-1923. (With one plate)* Japan Hydrographic Department.

*Preliminary note on the great Earthquake of S. E. Japan on sept. 1, 1923, by D<sup>r</sup> A. Imamura. National research council of Japan. Tôkyô 1924.*

*Measurement of base lines of rhombic form* Japan Geodetic Committee.

*Deviation of plumb lines near Tôkyô* by Takehiko Matukuma

(From Japanese Journal of Astronomy and Geophysics, vol. II, N. 1, 1924).

*Some provisional tests on a method precise levelling* by Takeo Shimizu (From Japanese Journal of Astronomy and Geophysics, vol. II, N. 2, 1924).

*Geological formations* (Cartes en couleurs) by L. Kozu and M. Watanabé.

*Notes on the volcanic and seismic phenomena in the volcanic district of Shimbara, with a report on the earthquake of December 8 th, 1922*, by Taluji Ogawa, professor of Geology, Imperial University of Kyôto. *Memoirs of the college of science, Kyôto imperial University, Séries B*, vol. I, N. 2 (Article 2-3) June 1924.

*On the annual variation of the frequency of microseisms in Tôkyô* by Saemontaro Nakamura, Kinryo Wada and Atumi Noguti. Tôkyô 1924. National research council of Japan (polygraphié).

**RAPPORT DE M. MOTONORI MATSUYAMA, PROFESSEUR DE GÉOLOGIE THÉORIQUE A L'UNIVERSITÉ DE KYOTO, SUR LE GRAND TREMBLEMENT DE TERRE DU 1<sup>er</sup> SEPTEMBRE 1923.**

Notes of the Nature of the Kwanto Earthquake, Japan.

(Cet important travail sera publié *in extenso* en langue anglaise dans les travaux scientifiques (série A des publications de la Section faites par le Bureau central séismologique, 2<sup>e</sup> fascicule. Il en sera donné ici un résumé en français).

« La région de Kwantô qui a été le siège de ce séisme a été très éprouvée par des catastrophes précédentes suivant les archives historiques. D'après la distribution des anomalies de la pesanteur, on est conduit à penser qu'il y a au-dessous du district de Kwantô des déficits de masse et qu'ainsi une force pressante venant du nord-ouest, tendant à combler ce déficit, serait la cause principale du phénomène.

« Les effets les plus considérables ont été observés le long

d'une ligne qui traverse la baie de Sagami du nord-ouest vers le sud-est. Au nord-est de cette ligne il y a eu un exhaussement du sol, au sud-ouest une dépression produite en quelque sorte par réaction du mouvement précédent.

« Sur terre, les plus graves dommages ont été observés dans la région voisine du rivage nord-ouest de la baie de Sagami et aussi dans la plaine alluviale près de l'extrémité sud de la péninsule de Boso.

« Le premier choc a sans doute pris naissance au voisinage de Kozu où un pont en béton a été détruit. Le long de la côte les traces laissées par l'eau sur les rochers soulevés rendent manifeste la surélévation du terrain.

« M. Matsuyama, grâce à ses observations personnelles, a pu tracer des lignes d'égale élévation dont la direction générale est NW-SE. La ligne d'élévation maximum, correspondant à 1 m. 50, s'étend du voisinage d'Oiso jusqu'à l'extrémité sud des péninsules de Miura et de Boso. L'assertion de notre confrère a été récemment confirmée par le nivellement de précision exécuté par le Service géodésique de l'Armée japonaise.

« Des sondages effectués par l'Office hydrographique de la marine ont mis en évidence des changements importants dans la baie de Sagami. On peut dire en résumé que dans la moitié sud de la baie, la profondeur a été augmentée d'environ 100 mètres tandis que dans la moitié nord la profondeur a diminué d'environ 200 mètres. La ligne de séparation de ces deux régions s'étend du nord-ouest au sud-est sur une longueur de 40 kilomètres.

« La partie sud qui s'est abaissée avait primitivement une profondeur de 1.000 mètres environ et on peut la considérer comme le prolongement de l'Océan Pacifique, s'engouffrant en quelque sorte dans la baie; elle se prolonge par une pente abrupte, un talus le long duquel s'est produit le soulèvement le plus important.

« Dans cette partie basse, les irrégularités du fond de la mer se sont aplanies.

« Il est tout à fait remarquable que l'élévation du fond dans

la partie nord-ouest ait atteint 300 mètres, tandis que le continent n'a monté que de 1 m. 50.

« Ici se place une remarque capitale : Omori a établi par des observations de marégraphes entre 1895 et 1910 que dans la péninsule de Miura à Aburatsubo le sol s'était abaissé en moyenne de 1 cm. 4 par an. Ce taux d'abaissement diminua dans les dernières années de cette période et ensuite cette région manifesta une tendance à se soulever d'une manière continue jusqu'à la dernière catastrophe. Ce travail présente une importance particulière au point de vue de la nature de la force qui a déclenché le tremblement de terre et qui, d'après cela, aurait provoqué un soulèvement.

« Il y a lieu de rapprocher ces faits de ceux qui furent observés avant le grand tremblement de Californie de 1906, et sur lesquels notre collègue, M. Reid, s'est basé pour édifier son intéressante théorie « elastic rebound ». Il est vraisemblable que, dans le cas actuel, des faits analogues ont eu lieu dans le sens vertical,

« On ne peut donner des chiffres absolument certains relativement au déplacement dans le sens horizontal. La seule observation que l'on possède est relative à Mitaka, à 90 kilomètres à l'ouest de Tôkyô et à 60 kilomètres de l'extrémité de la péninsule de Miura. Sur une base de 100 mètres on constate dans la direction NS une élongation de 3,2 millimètres que seules des mesures de précision peuvent révéler. Si l'on admet que le mouvement a commencé 60 kilomètres plus loin au nord et que le taux de déplacement a été le même jusqu'à l'extrémité de la péninsule de Miura, on sera conduit à admettre un déplacement de 4 mètres à cette extrémité.

« Il y aurait donc eu un déplacement vers le SE en même temps que se produisait un abaissement de 300 mètres par rapport à la partie NW de la baie soulevée.

« Les triangulations faites au-dessus de cette région montreront si l'on doit réellement admettre ces déplacements horizontaux.

« M. Matsuyama a étudié les directions de la secousse qui sont très compliquées dans la région de Kozu et de Tateyama.

Un examen méticuleux montre qu'on peut les classer en plusieurs groupes. Laisant de côté celles qui semblent correspondre à des perturbations locales, nous considérons d'une part les directions qui dans la partie nord sont N 50° W. Lorsqu'on avance vers le sud dans les péninsules cet azimut tourne lentement pour se rapprocher de N 20°, 5W à l'extrémité sud des péninsules. Dans la péninsule d'Izu et l'île d'Oshima la direction tombe en général à N 25° W. Mais les observations sont trop peu nombreuses pour qu'on puisse affirmer la valeur de cet angle.

« Pourrait-on tirer quelques résultats positifs des observations microséismiques? Les séismogrammes de plusieurs stations ont montré que le mouvement initial n'était pas simple. L'impulsion est formée de quelques crochets successifs, comme dans l'inscription de Tôkyô publiée par le professeur Imamura. Et ce fait a une signification très importante, parce qu'il tend à prouver que dans les premières secondes un certain nombre de chocs séparés ont pris naissance.

« M. Matsuyama a trouvé les azimuts suivants :

Hamamatsu . . . . .	S 65° W.	Maebashi . . . . .	S 3° E.
Nagoya . . . . .	S 83° W.	Kumagai . . . . .	S 23° W.
Gifu . . . . .	N 86° W.	Tôkyô . . . . .	N 42° E.
Matsumoto . . . . .	N 41° W.	Choshi . . . . .	S 80° W.
Nagano . . . . .	N 30° W.	Mera . . . . .	N 45° W.

« Les diverses directions convergent nettement en un point au voisinage de Kozu sur la rive NW de la baie de Sagami. C'est le point que l'auteur a adopté pour foyer initial.

« Ce foyer déterminé par les observations microséismiques ne coïncide certes pas avec le point de la lithosphère présentant le plus grand effet séismique, c'est-à-dire la partie centrale de la baie de Sagami.

« L'étude macroséismique d'un tremblement de terre procède à l'examen des effets lorsque les secousses ont pris fin. Or ce ne sont pas tant les effets que la manière dont ils sont produits qui a de l'importance pour caractériser un séisme. Eh bien,

dans le cas qui nous occupe, les crochets marqués dans l'impulsion initiale du séismographe nous révèlent l'occurrence de chocs successifs et les directions observées nous conduisent à admettre l'existence de différents centres de perturbations.

« Ainsi le tremblement de terre semble avoir pris naissance au NW de la région de plus grande perturbation, s'être propagé par déclenchements successifs dans la croûte terrestre, dans la direction sud-est, pour donner finalement naissance à la perturbation brutale.

« L'heure origine admise est  $2^h 58^m 32^s$ , si bien que les temps de parcours, à un certain nombre de stations où les déterminations sont bonnes, sont bien connus. A l'aide d'une formule approchée, en admettant que les rayons se propagent en ligne droite et avec une vitesse de 5 km,3 au voisinage du sol, on trouve les profondeurs de foyer représentées par la lettre *h*.

Stations.	Km.	Heure d'arrivée.	Temps du parcours.	h. en Km.
Kumagai . . . . .	96	$2^h 58^m 46^s$	14	22
Choshi . . . . .	160	58 57	25	30
Mito . . . . .	168	58 56	24	47
Nagano . . . . .	176	58 56	24	58
Nagoya . . . . .	203	59 5	33	30
Hikone . . . . .	270	59 14	42	51

« Ce ne sont là que des résultats très approchés qui conduisent à une profondeur moyenne de 40 kilomètres qui se réduit à 30 si l'on tient compte de la courbure des rayons.

« Le mouvement total de la croûte a été caractérisé par des déplacements très lents. Les séismographes n'indiquèrent pas d'impetus, mais des déviations lentes malgré de très grandes amplitudes. La période qui subit une modification graduelle était de cinq secondes au début. Tout le monde a ressenti ces oscillations lentes dans la surface secouée ; quelques personnes en éprouvèrent même des maux de tête ; d'autres se figurèrent être soumises au roulis d'un bateau.

« Le séismogramme de Tôkyô publié par M. Imamura met en évidence une périodicité de 110 secondes environ, dont l'ampli-

tude double atteint 3 centimètres sur les diagrammes. La période de l'appareil était de 10 secondes et le grandissement statique  $V=2$  (amortissement par huile); M. Matsuyama en déduit pour le mouvement terrestre une amplitude de 1 m. 2.

« On constate aussi des oscillations de même nature sur la composante EW de l'inscription de Sendai avec des amplitudes de même ordre, tandis qu'à Nagasaki, station munie d'un sismomètre de même type, les oscillations de longue période ne furent pas nettement inscrites. (On remarquera que la période propre de l'instrument étant de 3 secondes, l'agrandissement serait de 1/500, trop faible pour que les oscillations fussent nettement accusées.)

« M. Matsuyama pense que ces oscillations à longue période ont une existence réelle parce que, lors du tremblement de terre de la mer des Célèbes le 27 mai 1914 à 13 h. 30, on a inscrit nettement à Kamigano une série de longues ondes de période 90 secondes, deux heures après la phase principale, alors que les oscillations à courte période avaient complètement pris fin. Dans ce cas la double amplitude était de 5 millimètres. La période de l'instrument était 12, le grandissement inférieur à 200, il semble que les oscillations de la terre étaient d'après les formules connues environ 1,7 millimètres. La distance épacentrale était de 4.000 kilomètres; ces oscillations sont celles qui ont passé par l'arc le plus long joignant l'épicentre à la station, et qui ainsi s'isolent des autres, et apparaissent avec pureté.

« L'auteur a émis des idées extrêmement originales sur la nature de ce phénomène; elles sont basées sur l'existence de ces oscillations lentes et sur ce que la profondeur du foyer est de 30 kilomètres. Il est d'abord intéressant de remarquer que, d'après le professeur Barrell, la résistance des roches constituant la croûte terrestre augmente d'abord avec la profondeur, devient maximum, à peu près quatre fois plus grande qu'à la surface à environ 30 km. Elle diminue ensuite quand la profondeur continue à croître. Il est tout à fait curieux que le tremblement de terre de Kwantô ait précisément pris naissance à la profondeur où la résistance est maximum.

« L'auteur pense qu'il a eu pour origine, non une rupture de roches, mais une déformation plastique, en rapprochant le fait que le phénomène a commencé d'une manière progressive et par des oscillations lentes, des résultats expérimentaux du Prof. Adams. A la pression ordinaire, lorsqu'on soumet des roches à une traction suffisante, il se produit une rupture; à haute pression, de l'ordre de celles qui règnent à l'intérieur de la croûte terrestre, au delà de 10 kilomètres de profondeur, les roches subissent non plus une rupture, mais une déformation plastique.

« Quand c'est dans l'écorce que la perturbation se produit, elle peut être accompagnée d'une véritable rupture des couches superficielles et même, dans des séismes moins importants, c'est cette rupture qui joue le rôle prédominant.

« Le fait que le récent tremblement de terre de Kwantô est caractérisé par des déformations lentes conduit à penser que c'est au contraire une partie plus profonde qui a été intéressée et que c'est la déformation plastique qui a joué le rôle le plus important.

« Peut-être les grandes oscillations à très longues périodes observées à Tôkyô et à Sendai étaient-elles dues au mouvement en masse de l'écorce au-dessus d'une couche plastique facilement déformable.

« Le parallélisme des directions observées plus haut semble à l'appui des considérations ci-dessus.

« L'histoire des tremblements de terre au Japon montre qu'un certain nombre d'entre eux semblent s'être produits dans la même zone le long de la ligne où se sont produits les effets les plus marqués dans la dernière catastrophe.

Les dates de ces séismes sont les suivantes :

		Intervalles.
1 <sup>er</sup> mars	1633	..... 70.8
31 décembre	1703	..... 78.3
23 août	1782	..... 69.5

11 février 1853

70.6

1<sup>er</sup> septembre 1923

« Il y a entre les catastrophes un intervalle de soixante-dix ans qui est frappant. La catastrophe de 1703 présente à peu près les mêmes phénomènes que la dernière, mais le centre de la catastrophe paraît avoir été plus au Sud-Est et au Sud de la péninsule de Boso.

« Cette fois aussi on observe le soulèvement du rivage à l'extrémité Sud de la péninsule et le long de la côte du Pacifique.

« Au point de vue géologique, la péninsule d'Izu et l'île d'Oshima, qui forment les limites extrêmes Ouest et Sud de la surface séismique, sont formées de roches éruptives récentes. A la limite de la plaine de Kwantô nous observons des formations tertiaires et des roches volcaniques plus anciennes très disloquées. La partie principale de la plaine de Kwantô consiste en un plateau de diluvium tandis que le long des côtes le terrain est formé d'alluvions. Sous le diluvium on observe souvent des formations tertiaires au pied des falaises qui bordent le plateau spécialement dans la partie Ouest. On peut observer des roches mésozoïques et paléozoïques au cap Inuboe à l'extrémité Est.

« Lorsqu'on se dirige vers le Sud dans les péninsules de Miura et de Boso, le niveau moyen de la surface du sol s'élève graduellement. On rencontre d'abord un terrain sédimentaire tertiaire plus récent qui s'étend à peu près de l'Est-Ouest ou Nord-Ouest vers le Sud-Est. Plus au Sud encore on rencontre de l'argile tufière et des grès, formations tertiaires plus anciennes, qui s'inclinent de plus en plus en plongeant jusqu'à devenir presque verticales aux extrémités Sud de la péninsule. On est ainsi conduit à penser que la partie Sud fut graduellement soulevée au cours des époques géologiques.

« Des failles y sont nombreuses.

« Le long de la côte de ces péninsules, spécialement dans les parties Sud, on observe des terrasses de roches ayant chacune

une hauteur de 2 à 3 mètres. Or le soulèvement de la côte lors de la dernière catastrophe a également formé par places des surfaces plates là où la côte n'était pas profonde, comme à Oiso, à Misaki ou à l'extrémité Sud de la péninsule de Boso. Ces terrasses peuvent être considérées comme des traces, comme des souvenirs naturels des catastrophes anciennes de même nature que la dernière.

« On a fait des mesures de l'intensité de la pesanteur dans toute l'étendue de la surface et la réduction isostatique a été faite par les soins du professeur Shinjo. L'auteur a tracé les lignes isanomales pour arriver à discuter d'une façon logique le poids de la croûte terrestre dans les différentes régions. Ces lignes suivent en général parallèlement l'arc formé par l'île. C'est le long du Pacifique et de la mer du Japon que l'on constate le maximum d'anomalies. Elles atteignent 0.100 à 0.150 dynes, différences trop fortes pour pouvoir être expliquées par ce que les géodésiens appellent la correction de côtes de Helmert. En plusieurs endroits il y a des anomalies de moindre importance, de distribution irrégulière et il est intéressant que les aires où les anomalies ont la plus faible valeur soient précisément les districts où les tremblements de terre sont les plus fréquents, comme la vallée de Shinano Gawa, la plaine de Nobi, etc.

« La région que nous considérons en ce moment présente au point de vue de la gravité une importance spéciale.

« Des lignes isanomales de grandes valeurs positives s'étendent de la partie centrale du Japon vers le NE le long de la côte du Pacifique et forment des saillies au SE du district de Kwantô et elles entourent la région de la baie de Tôkyô, minimum d'anomalies. Dans les péninsules de Miura et de Boso, l'anomalie atteint — 0,070 dynes.

« En corrigeant de l'effet de côtes on trouve des déficits de 0.020 au-dessus de la surface intéressée par le tremblement de terre. On est donc conduit à penser que là il y a un léger défaut de masse au-dessous de cette surface. Or, on constate au NW du district de Kwantô de fortes anomalies positives. M. Matsuyama conclut qu'il en résulte une force pressante

tendant à agir sur la zone la plus faible et que la déformation peut se produire tout aussi bien par soulèvement que par déplacements horizontaux, et; d'après lui, des tremblements de terre sont à craindre aussi longtemps que le déficit de masse continuera à prévaloir dans la région.

« M. Matsuyama a montré à l'appui de sa communication de superbes photographies inédites dont quelques-unes seront reproduites dans les publications du Bureau Central. » (Applaudissements prolongés.)

**Le Président** félicite l'auteur de son beau travail accompli en si peu de temps après la catastrophe.

Il demande si un membre de la Section a des renseignements complémentaires à demander.

**M. Rothé** : « D'après les renseignements parvenus jusqu'à présent en Europe, il semble que le séisme n'a pas été accompagné de violents raz de marée : ce fait a une certaine importance pour la nature du phénomène. Les raz de marée violents paraissent dus à un véritable affaissement du fond, l'existence de tsunamis intenses serait donc en faveur d'un affaissement; si, au contraire, ils sont faibles ou inexistant, il y aurait plutôt lieu de pencher pour une sorte de glissement, ce qui serait en somme d'accord avec les décrochements successifs indiqués par le séismogramme de Tôkyô.

**M. Matsuyama** répond que les tsunamis ont été *faibles* en comparaison de ceux que l'on observe généralement au Japon; ils feront d'ailleurs l'objet ultérieurement d'un travail spécial.

## 8. — RAPPORTS SUR L'ÉTAT DE LA SÉISMOLOGIE DANS LES DIVERS PAYS

Un certain nombre de nations ont répondu à l'appel du Bureau en rédigeant à l'avance des rapports sur l'état de la séismologie dans leurs pays respectifs.

Les textes de ces Rapports constituent l'Annexe IV.

**BOLIVIE.** — Rapport présenté par le R. P. Descotes, S. J., invité.

FRANCE. — Rapport présenté par M. Rothé, directeur du Bureau central séismologique français.

M. Rothé distribue aux membres présents un exemplaire de la notice historique qu'il a publiée en collaboration avec M. H. Godron sur le séismologue français « Alexis Perrey » dont l'œuvre de pionnier a été considérable et qui est citée dans le rapport précédent.

GRÈCE. — Rapport présenté par M. Eginitis, directeur de l'Observatoire d'Athènes.

M. Eginitis rappelle en particulier l'organisation télégraphique et radiotélégraphique de la Grèce et les études de géologie menées parallèlement à celles de séismologie.

ROYAUME DES SERBES, CROATES, ET SLOVÈNES. — Rapport présenté par le Secrétaire au nom de M. J. Mihailovic.

SUÈDE. — Rapport présenté par M. V. Carlheim-Gyflensköld, membre de l'Académie des Sciences, Stockholm.

ESPAGNE. — Rapport présenté par M. Eduardo Torallas Tondo, ingénieur géographe, chef du Service de séismologie.

A la suite d'une correspondance, au cours des préparatifs de la Conférence, entre M. J. Galbis, Président de la Section espagnole de séismologie et le Secrétaire de la Section, il a été convenu que le Comité national espagnol se chargerait lui-même de publier une brochure sur l'Organisation du Service séismologique en Espagne dans le format des publications de la Section de séismologie de l'Union, afin que cette brochure puisse être jointe aux Procès-verbaux de Madrid.

Cette brochure qui constitue une intéressante mise au point de l'état de la séismologie en Espagne a été rédigée par M. Eduardo Torallas Tondo, qui en fait l'hommage à la Section et en distribue des exemplaires.

M. le Président adresse à l'auteur et au Comité espagnol ses remerciements et ses félicitations pour cette publication de luxe.

ÉTATS-UNIS. — Rapport présenté par M. H. F. Reid, Professor of Dynamic geology, Baltimore.

M. Reid résume les importants travaux qui ont été exécutés aux États-Unis et particulièrement en Californie sur la nature et le rôle des failles naturelles, afin d'établir une distinction entre les failles inactives et celles qui sont actuellement actives ou celles qui ont cessé de l'être, et il donne un exemple des cartes de failles établies aux États-Unis.

Les nivellements et les triangulations de précision présentent un très grand intérêt pour obtenir des indications sur les tremblements à venir. Les déplacements lents du sol, les soulèvements progressifs, peuvent fournir des indications précieuses.

M. Reid présente à l'assemblée des séismogrammes obtenus pour la grande catastrophe japonaise du 1<sup>er</sup> septembre 1923 et pour le 26 juin 1924 avec un nouvel instrument construit aux États-Unis, le séismomètre à torsion de J. A. Anderson et H. O. Wood et distribue aux membres de la Section des exemplaires d'un tirage à part du « Journal of the Optical Society of America and review of scientific Instruments, Vol. 8, N° 6, Juin 1924 ».

Cet appareil est destiné à l'étude des séismes locaux, mais on constata qu'il était approprié aussi aux télé-séismes.

Des instruments de période 0 sec. 8 et d'amplification 1.200 à 2.400 furent mis en service et justifèrent l'attente des auteurs. — En augmentant la période vers 5 secondes on est gêné par les mouvements microséismiques.

Il semble qu'il faille s'arrêter pour les séismes locaux à 1 seconde de période avec amplification 2.500.

*Description.* — Un fil de Tungstène de 1/50 mm. de diamètre, de 16 cm. de long est tendu entre deux crochets et supporte dans sa partie centrale un petit cylindre excentré de 15 gr. environ. La position d'équilibre est déterminée par une force de réaction due à la torsion du fil. Sous l'action d'un mouvement terrestre horizontal, la rotation du système se produit autour du fil comme axe comme pour d'autres pendules horizontaux. (L'appareil se comporte à ce point de vue comme un pendule horizontal.) Mais en même temps prennent naissance des vi-

brations comme celles des cordes de violon, c'est-à-dire transversales, ici horizontales. On les évite en faisant passer le fil à travers des gouttes d'huile de castor tenant par capillarité entre le fil et les supports. Elles n'ont pour ainsi dire pas d'action sur les vibrations de torsion. Un aimant permanent est disposé de manière à amortir les oscillations, le cylindre plongeant dans son entrefer et le réglage de l'amortisseur se faisant en changeant la hauteur de l'aimant.

Si on connaît la constante de torsion  $C$  du fil, le moment d'inertie  $I$  du système par rapport au fil, la période propre de vibration est donnée par

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I}{C}}.$$

$C$  est le moment nécessaire pour faire tourner le système de 1 degré à partir de sa position d'équilibre.

On suppose le fil  $F$  vertical. En général il n'en est pas ainsi. Nous pouvons considérer plusieurs cas.

1° Le fil fait un angle  $i$  avec la verticale dans le plan contenant au repos le centre de gravité du cylindre. D'abord on tord le fil d'un angle  $\Theta$  et le moment des forces de pesanteur par rapport au fil s'obtient en multipliant, par la distance  $l$  de ce centre, la composante utile de la pesanteur. Le moment total est de la forme :

$$M = - C\Theta + mgl \sin i \sin \Theta \quad (1)$$

l'angle  $i$  étant très petit, on peut remplacer  $\sin i$  par  $i$ , d'où

$$M = - C\Theta + mgli \sin \Theta.$$

Dans ce cas la période devient

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{I}{C + mgli}} < T_0.$$

Si on faisait tourner le cylindre de  $\pi$  on obtiendrait

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{I}{C - mgli}}$$

et le système serait instable pour  $C = mgli$ .

Lorsque  $i = 0$  l'équation (1) montre que le système est en équilibre pour  $\Theta = 0$ .

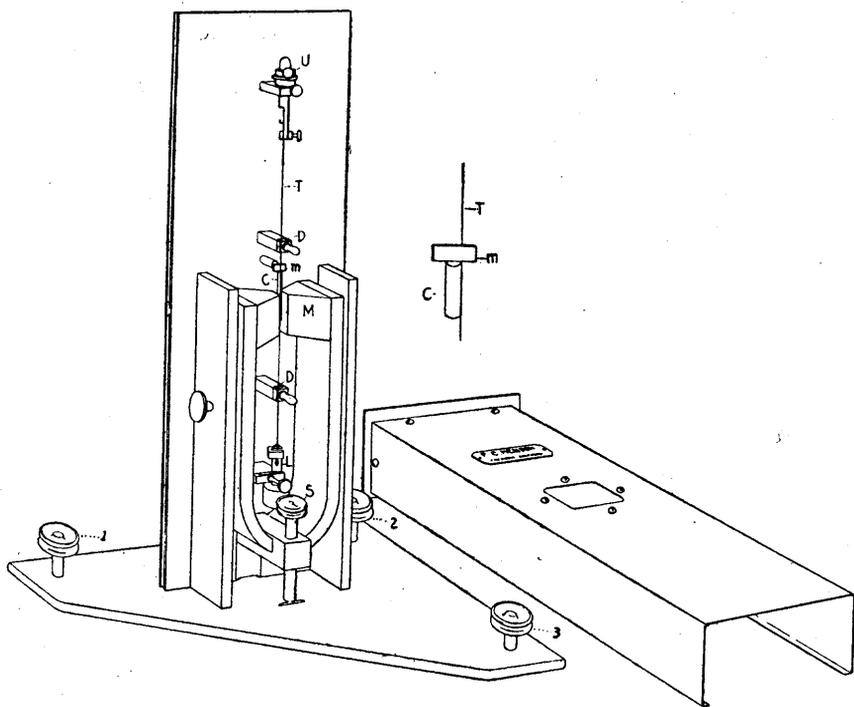
2° Considérons maintenant l'angle  $i$  fait avec la verticale dans le plan perpendiculaire à la figure. On montre de la même manière que la composante utile de la pesanteur est  $mgl \sin i \cos \Theta$ .

Les angles  $\Theta$  étant petits, on peut confondre  $\cos \Theta$  avec 1 et écrire

$$M = - C\Theta + mgl$$

L'équilibre s'obtiendra pour  $\Theta = \frac{mgl}{C}$ .

Les inscriptions se font naturellement par la méthode photographique avec une grande vitesse de déroulement, 60<sup>mm</sup> minute. Les constantes seront prises à peu près comme dans la méthode Milne-Shaw. A cet effet, l'appareil est monté sur un trépied à



vis calantes. L'ensemble rappelle un galvanomètre de petite dimension. Il est très transportable et présente à ce point de vue un grand intérêt. (Résumé d'après le mémoire des auteurs.)

Voir ci-dessus la figure extraite de ce mémoire.

**Note adressée par M. Harry Fielding Reid sur les travaux  
de Séismologie en Californie.**

### **SEISMOLOGICAL WORK IN CALIFORNIA.**

The thorough studies of the California earthquake of 1906, made possible by the generosity of the Carnegie Institution of Washington, emphasized the close relations between earthquakes and crustal movements. And now, still under those same auspices, attempts are being made to determine more definitely the nature of those relations. And for this purpose the cooperation of several other organizations has been obtained. The United States Coast and Geodetic Survey has carried out a triangulation from the eastern border of California to the Pacific Coast in about the latitude of San Francisco, and thence south along the coast to the neighborhood of Santa Barbara. A second line of triangles has been run from near the southeastern corner of California westward to the coast and will be connected up with the first line. The positions thus determined can be compared with those of earlier surveys made thirty or forty years ago. They will also serve to detect any crustal movements in this region in the future. The Hydrographic Department of the Navy has made a careful map of the continental shelf between San Francisco and San Diego, by means of the new sonic soundic method. The map shows a very varied Submarine topography and suggests the presence of faults. The Seismological Society of America, in conjunction with the United States Geological Survey has produced a large four-sheet map of California showing all the known faults, and indicating in different colors those that are still active, and those that are

dead. Dr. J. A. Anderson, of the Mt. Wilson Astronomical Observatory, has developed a simple form of seismograph, very portable and very efficient; and Dr. H. O. Wood has aided in the development of this instrument and has familiarized himself thoroughly with a large part of Southern California. This is the present state of the investigation. (A copy of the map, and a drawing of the Seismograph were shown.)

It is proposed shortly to select a limited area of Southern California (including an active fault) where small shocks are known to occur; to place in it a number of instruments; to locate a number of stations and determine their relative positions by surveys, and their altitudes by lines of levels; and to determine accurately the epicentres and depths of focus of the fairly frequent minor shocks. We shall then be able to follow the migration of these foci; and later, when a strong shock occurs, we shall have a history of the events leading up to it; and we shall also be able to determine the related crustal movements. It is probable also that surveys will be made to determine any changes in the magnetic elements, and to learn if the anomalies of gravity present any peculiarities in or near the area.

The Anderson seismograph (see figure) is a form of horizontal pendulum in which the beam is a cylinder of copper 2.5 cm. long and 2 mm. in diameter, C; this is supported by a thin tungsten wire, T, fastened to it on one side so that the cylinder is vertical. The directive force is the torsion of the wire. The weight of the cylinder with the attached mirror is only 0.7 gramme. The wire is fastened at top and bottom when stretched by a weight of 15 grammes. It passes through two small holes in the lugs, D, D, containing drops of castor oil, which rapidly damp lateral vibrations, but have no appreciable effect on the rotation of the wire. A permanent magnet, M, is mounted so that the cylinder, C, lies between its poles. By means of the screw, S, this magnet can be raised or lowered, and any degree of damping desired can be obtained. The registration is photographic, the light being reflected from the small mirror, m. By using a wire, T, of the proper thickness the

desired period of oscillation can be realized, the final adjustment being made by slightly tilting the wire by means of the leveling screws. Gravity is thus made to contribute slightly to the directive force. There is no solid friction. By using a short period, one second or less, and dead beat damping, any proper motion of the instrument is entirely damped out in a fraction of a second, and earthquake waves with periods of two or three seconds, or longer, are recorded with practical perfection. As with all seismographs, the harmonic magnification is smaller for disturbances of longer periods. Instruments with short proper periods have the advantage that they may magnify the short waves sufficiently without magnifying the strong long waves of the principal part so much that they go off the recording drum. Static magnifying powers from 1000 to 5000 are easily obtained. One of Anderson's instruments gave an excellent and complete record of the Japanese earthquake of 1923.

Much is hoped from these instruments. They are light and small (the height is about 25 cm.); they can be made inexpensively; they have no solid friction; they can be damped as desired; they have high static magnifying power; they give excellent records. Attempts are now being made to develop a recording drum that will rotate with very uniform speed and will not be expensive.

M. J. J. **Shaw** adresse quelques critiques au nouveau séismomètre de torsion utilisé aux États-Unis. Il se demande si l'appareil ne présente pas, au moins pour les débuts, une inertie introduisant des différences importantes avec les temps réels. M. **Reid** pense qu'il n'en est rien, mais il dit qu'il n'est pas en mesure de lever cette objection, n'ayant pas sur lui les renseignements suffisants; il a présenté à la conférence l'instrument des auteurs, mais il ne saurait entrer dans une discussion sur les résultats. Après un échange de vue au cours duquel différentes opinions ont été émises, par exemple sur la possibilité d'absence d'une des phases dans les inscriptions en discussion, plusieurs membres de la section émettent l'avis que la question serait définitivement résolue si l'appareil était essayé au Bureau Central de Strasbourg sur la plate-forme d'essai

comme l'ont été récemment les deux types d'instruments Milne-Shaw et Mainka SOM. (Voir publications du Bureau Central, série A, travaux scientifiques.)

M. Rothé dit qu'il se prêtera volontiers à la comparaison projetée.

*La Section émet le vœu que le nouvel instrument séismomètre de torsion, créé aux États-Unis, décrit par M. Reid dans son intéressant rapport, soit essayé au Bureau Central sur la plate-forme et comparé aux autres types d'instruments.*

RUSSIE : Le Secrétaire regrette l'absence des délégués Russes, M. V. Stekloff, Directeur de l'Institut Physico-Mathématique et de M. le professeur Nikiporoff, Chef de la Section séismologique du dit Institut, dont la présence lui avait été annoncée par M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de Russie, Serge d'Oldenburg.

Il est heureux de communiquer à la Section les renseignements suivants que nos collègues de Russie lui ont fait parvenir antérieurement.

*Liste des stations séismiques en fonctionnement.*

1. Station Centrale à Pulkovo. — Réouverture le 14 I 1923.
2. Station de 1<sup>re</sup> classe à Ekaterinburg. — Réouverture le 8 I 1923.
3. — Irkoutsk. — Réouverture le 10 II 1923.
4. — Piatigorsk dans le courant de l'année.
5. — Bakou.
6. — Tachkent.
7. Station de 2<sup>e</sup> classe à Cabansk. — Réouverture 10 II 1923.
8. Une station de 1<sup>re</sup> classe à Tomsk pour l'observation des marées terrestres sous l'influence de l'attraction de la lune et du soleil.
9. Une station de 2<sup>e</sup> classe à Makeevka.
10. Cinq stations de 2<sup>e</sup> classe au Caucase et au Turkestan.

Toutes les stations de 1<sup>re</sup> classe possèdent des séismographes apériodiques pour l'enregistrement galvanométrique d'après le système de l'académicien F. B. Galitzine.

Les bulletins mensuels des stations de 1<sup>re</sup> classe en fonction sont imprimés au nombre de 250 exemplaires et distribués parmi les institutions séismiques et autres organisations scientifiques en Russie, ainsi qu'à l'étranger.

Le laboratoire mécanique de l'Institut Physico-Mathématique pour la fabrication et la restauration d'appareils séismiques a été complètement reconstruit et l'Institut le met à la disposition des commandes de l'Union pour la confection d'appareils séismiques.

SUISSE : M. Mercanton, de Lausanne, rappelle que les différentes propositions du Comité Suisse ont été publiées dans l'ordre du jour provisoire (voir annexe 1). Il expose que la Suisse est entrée dans une voie nouvelle au point de vue séismologique en construisant à Zurich un grand appareil de 21 tonnes, conçu par MM. de Quervain et Piccard et permettant, grâce à l'absence de mouvements microséismiques importants dans cette station, d'atteindre l'agrandissement de 2.000. Il inscrit les trois composantes du mouvement. Ce n'est pas tant par sa grande masse (il existe à Göttingen un séismographe de 17 tonnes) que cet appareil attire l'attention, mais par l'ingéniosité des détails de construction, par le système d'astatisation et la compensation des variations de température qui se fait par écoulement de liquide par l'ouverture automatique de robinets appropriés. M. Mercanton montre des photographies des parties principales de l'appareil, ainsi que d'un modèle réduit qui a servi à des essais. M. Mercanton ajoute qu'un autre instrument sera prochainement établi en Suisse et qu'on espère ainsi former un réseau de grands séismographes pour l'étude des petits séismes dans les Alpes et il se félicite que le Bureau Central de Strasbourg ait aussi entrepris, d'accord avec le Bureau suisse, la construction d'un instrument de grande masse.

D'autre part le Service suisse a publié depuis plusieurs mois un bulletin « Sammel Bulletin für Auslandstationen mit Sup-

plement für die Schweiz. » Il voudrait savoir si la Section en approuve la continuation et dit qu'il considérerait le silence sur ce point comme une approbation et qu'il désirerait avoir l'avis du Directeur du Bureau central.

Une conversation à laquelle prennent part notamment MM. Descotes, Navarro, Vicente Inglada Ors, Rizzo, s'engage d'abord au sujet des instruments à grande masse.

M. Rothé appelle l'attention sur le fait que le système astati-  
seur de l'instrument de Zurich est fondé sur le même principe que celui du séismographe vertical Wiechert grand modèle et qu'il tient de M. Quervain lui-même que ce mécanisme a été conçu d'une manière tout à fait indépendante et sans que les auteurs aient connu le dispositif Wiechert. C'est un exemple intéressant d'une même solution trouvée indépendamment par des chercheurs différents.

Il ajoute que le Service de Zurich ayant pris l'initiative des travaux exécutés avec les grands instruments il convient de l'en remercier et de lui demander de bien vouloir concentrer les recherches dans cette voie.

Au point de vue du bulletin de Zurich le Directeur du Bureau Central fait la déclaration suivante :

« Le Bureau Central a pour but de réunir les renseignements séismologiques, de coordonner certains travaux avec le consentement de tous, mais il est entendu qu'il donne seulement des indications sur les travaux qui lui paraissent les plus utiles. Les stations des différents pays doivent conserver la liberté absolue de leurs publications et, pour ma part, je tiens de la façon la plus formelle à ce principe de liberté.

« Mais il y a en séismologie tant de travaux à exécuter, dans les domaines les plus divers, qu'il serait fâcheux de faire des double emplois. La publication des renseignements séismologiques relatifs aux séismes récents est une tâche qui fait partie des attributions du Bureau Central. Malheureusement, par suite d'événements qu'il est inutile de rappeler et que tout le monde déplore, quelques nations n'ont pas encore adhéré à l'Union. Le Service séismologique suisse peut remplir comme l'a toujours fait la Suisse elle-même un très beau rôle en recueillant

et en faisant connaître les données qui nous manquent encore. La section serait donc reconnaissante au Service Suisse de bien vouloir communiquer au Bureau Central de Strasbourg les données qui lui font encore défaut. »

Sur la proposition du Directeur du Bureau Central, la Section adopte sans discussion les résolutions suivantes :

*Les travaux sur les séismes des Alpes exécutés grâce aux documents fournis par les grands instruments (Zurich, Strasbourg, etc...) seront concentrés au Service séismologique Suisse. La Section sera reconnaissante à ce Service d'en prendre la direction.*

*Les diverses stations conservent la liberté absolue de leurs publications. Le Bureau Central donne seulement des indications sur les travaux qui lui paraissent les plus utiles.*

*La Section est d'avis que les travaux internationaux doivent être répartis entre les différents pays et qu'il y a lieu d'éviter le double emploi. Il est inutile de publier deux bulletins mensuels provisoires. Toutefois les différentes nations ne collaborant pas encore avec le Bureau Central, la Section sera reconnaissante au Service Suisse de bien vouloir transmettre au Bureau Central les données qui peuvent faire défaut à ce Bureau et que le Service Suisse pourrait posséder. La publication en sera faite par le Bureau Central avec l'indication de leur provenance.*

A l'occasion des rapports sur l'état de la séismologie dans les différents pays et aussi des questions relatives au dépouillement des séismogrammes, le Directeur du Bureau Central rappelle aux membres de la Section qu'un enseignement spécial pour des stagiaires de séismologie a été organisé à l'Université de Strasbourg pendant les mois de mai et juin. Des conversations qu'il a eues avec ces stagiaires ou des professeurs qui ont bien voulu honorer le Bureau de leur visite, il résulte que bien des séismologues verraient avec plaisir des échanges de personnel entre les diverses stations. Un assistant de Coimbra par exemple pourrait être échangé avec un assistant de Strasbourg, etc...

Il ne semble pas que ces échanges soient impossibles ; il suffirait d'une entente entre les divers gouvernements intéressés

qui consentiraient à laisser à leurs fonctionnaires leurs appointements avec une indemnité de séjour dépendant du change dans les divers pays.

Cette proposition ayant reçu l'assentiment général, la Section adopte le projet de vœu suivant :

*La Section émet le vœu que des échanges de personnel puissent se faire entre les Services des différents pays. Elle demande au Bureau de faire toutes les démarches utiles pour favoriser ces échanges.*

Le Directeur du Bureau Central appelle encore l'attention des séismologues sur le fait que quelques rares personnes demandent quelquefois à acheter les publications du Bureau. Il demande l'autorisation de les vendre à un prix calculé d'après la dépense de publication, les circonstances actuelles empêchant l'Union d'être aussi large qu'elle le désirerait.

M. **Rothé** ajoute qu'il existe à Strasbourg un stock assez important des publications de l'ancienne association. Il pense que ces publications pourraient être utiles à bien des stations et que l'on pourrait en publier la liste dans les Comptes rendus de la présente conférence afin que les personnes qui en désirent puissent se faire connaître.

M. **Reid** demande si les auteurs de ces publications pourront également avoir part à cette distribution.

M. **Rothé** répond affirmativement. Il enverra une circulaire aux intéressés.

La Section adopte la résolution suivante :

*Le Secrétaire Général est autorisé à vendre les publications de l'Union aux particuliers ou établissements qui en font la demande.*

*La liste des publications encore en stock à Strasbourg sera publiée dans les comptes rendus de la Conférence de Madrid. Les délégués voudront bien indiquer celles qu'ils désirent et qui leur seront envoyées contre remboursement des frais d'envoi.*

---

## TROISIÈME SÉANCE

Lundi 6 octobre, 9 h. 30

M. le Président invite M. Eginitis à prendre place au Bureau.  
(Applaudissements.)

L'ordre du jour appelle la discussion demandée par M. Turner sur le sommaire international « The international Summary » publié à Oxford au nom de l'Union (questions 12 et 25).

La Section a déjà approuvé la publication sous sa forme actuelle dans la première séance à la suite de l'adresse du président.

M. Rothé demande que les catalogues séismiques contiennent d'une manière générale l'indication du mot compression ou dilatation correspondant à la première impulsion.

Cette indication pourrait également figurer dans l'*International Summary* sans entraîner beaucoup de frais d'impression. Il suffirait d'indiquer par la lettre c. le mot compression (premier mouvement dans le sens de la propagation, de bas en haut, indiqué par le séismographe à composante verticale), par la lettre d. le mot dilatation (premier mouvement en sens inverse de la propagation, de haut en bas au vertical).

M. O. Somville jugerait aussi très utile cette publication qui se fait depuis plusieurs années dans le bulletin d'Uccle.

Les stations Russes et la station de De Bilt donnent aussi cette indication.

M. Somville présente sa communication sur la nature de l'onde initiale des télé-séismes enregistrés à Uccle de 1910 à 1924.

De 1910 à 1924, 130 télé-séismes ont débuté à Uccle par une onde très nette dont la nature pouvait être déterminée avec certitude. Les positions calculées des épicentres correspondants

ont été portées sur une carte dont quelques copies ont été distribuées à Madrid. Sur cette carte les foyers ayant donné lieu à une compression étaient figurés par des points noirs, tandis que les foyers correspondant à une dilatation étaient représentés par des points rouges. La distribution des épïcêtres ainsi départagés s'est révélée très frappante. En tout premier lieu, il faut signaler que durant ces quinze années, les tremblements de terre des régions énumérées ci-après ont toujours débuté à Uccle par une onde de condensation : Asie centrale, Archipel Japonais (en dessous du 40° degré de lat. N.), îles Aléoutiennes, Alaska, Amérique centrale et Océan Atlantique (à l'exception de la région de l'Islande).

(Le mémoire et la carte de M. Somville paraîtront dans le prochain fascicule des Travaux scientifiques, publié par le Bureau Central.)

**Le Secrétaire** donne lecture de la communication du P. Gherzi relative à quelques nouveaux termes de séismologie.

**Proposition relative à quelques nouveaux termes de séismologie.**

« L'emploi des séismographes pour la composante verticale du mouvement terrestre se répand de plus en plus. Il serait peut-être opportun de fixer certains termes scientifiques pouvant servir à préciser le sens des nouvelles recherches que la comparaison des enregistrements de la composante verticale semble actuellement rendre possible.

« Dans notre « Note de séismologie, N° 4 » nous avons déjà indiqué pour notre station un fait qui probablement doit se retrouver ailleurs. C'est-à-dire qu'il semble bien y avoir une direction de la composante verticale plus fréquente suivant que l'épicentre séismique se trouve d'un côté ou d'un autre de la station.

« Pour nous autres, la très grande majorité des cas nous donne comme première onde séismique une onde condensée (mouvement du sol vers le zénith) si l'épicentre se trouve à l'est de notre méridien, et une onde dilatée, si l'épicentre se

trouve à l'ouest. Les derniers exemples très frappants ont été les violentes secousses du début de septembre 1923 et toutes leurs répliques enregistrées par notre Galitzine. L'épicentre, ou les épicentres, étaient aux environs de Yokohama. Aussi toutes les premières ondes d'après la composante verticale Galitzine furent-elles des ondes de compression (ailleurs on les appelle ondes de raréfaction).

« Les séismologues japonais ont eux aussi déjà fait remarquer des faits de même ordre. Ainsi la zone environnant l'épicentre pourrait se diviser en quatre quadrants, dans deux d'entre eux (opposés par le sommet) la première impulsion serait centrifuge (compression); dans les deux autres elle serait centripète (dilatation).

« Aussi, à la suite de ces constatations et en vue de futures recherches aux stations dispersées sur le globe, il semble qu'il pourrait être utile de fixer certains nouveaux termes scientifiques.

« Au cas où sur une carte du monde, à l'occasion d'un même tremblement de terre on voudrait réunir entre elles les stations où la première onde séismique fut une onde de compression, la ligne ainsi tracée pourrait s'appeler « anaséiste » (du grec *ἀνα σεισμος*). Par contre, la ligne réunissant les stations où l'onde première fut une onde de dilatation pourrait s'appeler « kataséiste » (du grec *κατα σεισμος*). Les régions ainsi séparées par des lignes pourraient être appelées : anaséismiques (cas de l'onde dilatée), ou kataséismique (cas de l'onde dilatée) mouvement du sol vers le bas. Le terme « coséismique » nous paraît à rejeter comme étant un terme hybride. Au cas où l'on voudrait appeler d'un seul terme les régions également affectées par la secousse séismique, le terme le plus correct serait peut-être « synséismique » ou « sysséismique » (*συν σεισμος*). Nous osons croire que les nouvelles cartes séismologiques ainsi dessinées, pourraient indiquer d'une manière très visible les grandes fractures terrestres et mettre en évidence des recurrences d'activité séismique dans les régions qu'on croyait peut-être absolument indépendantes entre elles.

« M. Rothé ajoute qu'il appuie la proposition du P. Gherzi

et qu'il estime que la voie dans laquelle entre la séismologie par l'étude des compressions et dilatations paraît des plus fécondes pour collaborer aux progrès de la géologie. »

*La Section demande à M. le Président Turner d'introduire dans « The international Summary » l'indication d'une onde condensée ou dilatée par l'addition de la lettre c. ou d. Elle accepte provisoirement les expressions de courbe anaséiste et de courbe kataséiste pour représenter le lieu des points de la terre où on a constaté un mouvement de bas en haut et de haut en bas.*

La Section a maintenant à envisager les questions figurant à l'ordre du jour sous le paragraphe: organisation des stations.

Les questions 3, 4, 23, 27 ont déjà été discutées à propos des rapports présentés par les délégués des différents pays.

#### **A propos du nombre de stations nécessaires et de leur appareillage.**

M. **Somville** attire l'attention de la Section sur la situation particulièrement favorable qu'occupe l'Observatoire sud-africain du Cap de Bonne-Espérance. Cet Observatoire se trouve à 13.000 km. de l'archipel Japonais et à 18.000 km. de l'Alaska. Or, étant donné le nombre et la violence des tremblements de terre des régions s'étendant du Japon jusqu'à l'Alaska, cette station, au cas où elle serait supérieurement outillée, pourrait contribuer plus efficacement peut-être que toute autre au tracé des courbes des vitesses au delà de 10.000 km.; lesquelles ne sont actuellement que très imparfaitement connues. A noter que pour ces grandes distances, l'apparition de nouveaux trains d'ondes rend le problème plus intéressant encore, mais aussi plus compliqué.

M. **Rothé** ajoute à cette communication que d'une façon générale il y a lieu de répandre les appareils verticaux : ce sont ceux qui indiquent le début du phénomène avec le plus de sûreté. Lorsqu'on dispose de trois stations avec des impetus à un appareil vertical, on peut être sûr de faire une bonne détermination de l'épicentre. Au contraire, des épicentres déterminés

par des moyennes avec des données incertaines de stations mal équipées sont forcément inexacts. L'appareil vertical est aussi le plus commode pour l'examen rapide des compressions et des dilatations. Il serait utile de demander à la station du Cap l'installation d'un appareil vertical de bonne qualité.

La Section entreprend la discussion des questions relatives au dépouillement des séismogrammes.

M. **Rothé** voudrait voir adopter une règle pour le choix des maximums devant figurer dans les bulletins. Les formules relatives à l'agrandissement qui utilisent la période s'appliquent en toute rigueur à des mouvements harmoniques : on pourrait convenir de choisir sur le séismogramme les divers trains à peu près sinusoïdaux et calculer le maximum principal de ces trains en notant le « maximum maximorum ». Il serait bon de discuter cette question d'une manière détaillée à la prochaine conférence en 1927. (Approuvé.)

M. de **Quervain** a proposé : *a*) d'exprimer les distances séismométriques en kilomètres, mesure fondée sur les dimensions du globe même, et *b*) de s'entendre sur une table des valeurs S-P; d'autre part, M. **Rothé** fait connaître l'opinion de M. Van Everdingen qui l'a autorisé à faire en son nom cette communication :

« L'éminent Directeur de l'Institut météorologique des Pays-Bas regrette la diversité des tables qui indiquent la relation entre la distance de l'épicentre, les différences S-P entre les heures d'arrivée des ondes transversales et longitudinales, les durées de trajet des diverses ondes, etc... Des tables différentes sont en usage dans les diverses stations et notre collègue pense qu'il serait très désirable qu'une commission fût nommée pour dresser des tables, correspondant le mieux aux observations faites jusqu'ici, en se servant des données ayant servi à la composition des tables existantes. La même commission serait chargée d'apporter à la table internationale les modifications nécessaires d'après les observations faites plus tard.

M. H. F. **Reid** estime que le choix des tables serait prématuré dans l'état actuel de la séismologie.

**M. Turner** émet l'avis qu'il faut encore attendre avant de faire ce choix.

**M. Rothé**, en son nom personnel, dit qu'on pourrait en tous cas nommer la commission qui étudierait la question. Il fait remarquer qu'il y a des lacunes importantes dans les tables des temps de propagation, que d'autre part il y a intérêt à prolonger les tables existantes. On pourrait nommer une commission qui étudierait les compléments ou corrections à apporter aux tables existantes.

**MM. Reid et Turner** pensent qu'il n'est pas utile de nommer la commission maintenant.

**M. Rothé** propose que la question soit mise à l'ordre du jour de la Conférence de 1927.

La Section adopte la résolution suivante :

*La Section émet l'avis qu'il serait prématuré de nommer une commission pour l'élaboration de tables officielles des durées de propagation et qu'il convient actuellement de laisser à l'initiative particulière le soin d'améliorer ces tableaux ou d'en combler les lacunes.*

(Interruption de séance).

**M. Rothé**, obligé de se rendre à l'ambassade, est remplacé par **M. Torallas** qui remplit les fonctions de Secrétaire.

Revenant sur la question de l'organisation des stations et des méthodes de dépouillement, le **P. Navarro** demande quelles tables sont les meilleures ? Lui-même utilise les tables de **Klotz**, **M. Turner** celles d'**Oxford**.

**M. Turner** dit qu'il est très obligé au **P. Navarro** d'avoir posé la question et il demande aux collègues présents d'exprimer leur opinion.

**M. Somville** est satisfait de l'usage des tables **Klotz** et il considère que les résultats concordent mieux avec ces tables qu'avec celles d'**Oxford**.

**M. Reid** est d'avis que les unes et les autres ne répondent pas



le P. Navarro, MM. Somville, Turner, Reid, la Section prie M. J. J. Shaw de rédiger ses remarques sur la détermination précise des différentes phases des séismogrammes sous forme de mémoire destiné à paraître dans les « publications du Bureau Central ».

---

## QUATRIÈME SÉANCE

7 octobre, 9 h. 30 du matin

M. H. F. Reid est invité à remplir la fonction de Vice-Président. (Applaudissements.)

L'ordre du jour appelle la comparaison des courbes de séismographes et de magnétographes. (Question 24.)

Le Secrétaire a reçu de MM. les P. J. de Moidrey, Directeur de l'Observatoire magnétique de Lu-Kia-Pang, et Gherzi, Directeur de la Station séismologique de l'Observatoire de Zi-Ka-Wei une intéressante note sur les mouvements séismiques enregistrés par les magnétomètres à Lu-Kia-Pang. Cette question 24 se rattachant en partie à la question 26 proposée par le Comité national italien, le Président donne la parole à M. Rizzo :

« MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

« MESSIEURS,

« Je ne dois pas oublier que j'ai l'honneur, aujourd'hui, de parler à des maîtres qui connaissent à fond toutes les questions qui se rapportent à la Géophysique, aussi ne ferai-je pas un discours sur l'intérêt des observations d'électricité et de magnétisme terrestre dans le domaine de la séismologie.

« Permettez-moi seulement de rappeler en peu de mots, l'état actuel de nos connaissances à ce sujet.

« L'ancienne observation du P. Eschenardi, qui avait constaté une modification permanente dans la position d'équilibre de l'aiguille magnétique par suite d'un tremblement de terre, est restée isolée; et il est prudent de penser qu'une altération accidentelle dans les conditions de la suspension de l'aiguille a été la cause du phénomène. Mais il est bien certain que lorsqu'un tremblement de terre vient frapper une région, sur une surface

plus ou moins étendue autour de la région frappée, les instruments magnétiques sont soumis à des oscillations qui sont en relation avec les mouvements du sol.

« Or la question qui se pose est celle-ci : ces oscillations sont-elles dues à la seule action du mouvement mécanique du sol, ou bien sont-elles liées à une véritable modification du champ magnétique terrestre dans la région ébranlée et dans une étendue plus ou moins grande autour de celle-ci ? Et encore : dans la région épacentrale du mouvement séismique la modification du champ magnétique terrestre suit-elle l'agitation du sol, ou bien peut-elle la précéder d'un certain temps, c'est-à-dire de quelques heures, ou même de quelques jours ?

« Des savants très distingués ont déjà abordé l'étude de ces problèmes, et il suffit de rappeler ici les travaux de notre maître à tous dans la Séismologie, M. John Milne. Mais jusqu'à présent la Science séismologique et les faits bien acquis dans le domaine du magnétisme terrestre n'ont pas encore fourni une réponse satisfaisante à ces questions, qui pourtant sont étroitement liées à la connaissance des phénomènes à l'étude desquels nous consacrons nos soins et notre activité scientifique.

« Ainsi je me permets de demander à la Section de séismologie de l'Union Géodésique et Géophysique de bien vouloir donner son appui à des recherches systématiques, faites avec tous les soins nécessaires, dans quelques-unes des régions où la séismicité est plus élevée, afin d'étudier, si elles existent, les relations entre les phénomènes de l'électricité et du magnétisme terrestre et les tremblements de terre.

« Et comme il est possible que les variations du champ magnétique terrestre dont nous nous occupons soient liées aux variations des courants telluriques du genre de celles qui d'après les belles expériences de M. Milne, se produisent à la surface de la terre sous l'action des explosions de poudres-à-feu, je serais heureux d'intéresser à cette question la Section de séismologie à telle fin que, à l'occasion d'expériences d'explosions comme celle de la Courtine, etc., des observations simultanées soient faites à différentes distances du centre d'ébranlement, sur la

propagation du mouvement du sol et sur les courants telluriques. » (Applaudissements.)

Communication par le Secrétaire :

**NOTE SUR LES MOUVEMENTS SÉISMQUES  
ENREGISTRÉS PAR LES MAGNÉTOMÈTRES A LU-KIA-PANG**

Par J. de MOIDREY, S. J. et E. GHERZI, S. J.

« C'est un fait connu que les enregistreurs magnétiques, au moins ceux qui sont munis d'aimants assez lourds, comme ceux du type Ache, sont parfois sensibles aux mouvements séismiques. Le nombre des cas varie fort : certaines années nous en avons relevé une trentaine, inégalement sûrs, il est vrai.

« On prête en général à ces marques assez peu d'attention. Tout au plus le fait est noté, avec l'heure, heure du reste bien moins sûre que ce que donnent les séismographes. Il semble pourtant qu'il y a plus à demander aux magnétogrammes.

« Distinguons trois sortes de marques :

« a) L'aimant du premier coup est lancé brusquement, souvent assez loin pour que le papier sensible cesse d'être impressionné. Après quelques minutes, la trace redevient visible, de plus en plus noire; les oscillations s'amortissent peu à peu. Parfois une recrudescence se produit : c'est une nouvelle secousse distincte de la précédente.

« b) L'aimant commence par osciller peu, puis progressivement davantage; les oscillations augmentent en grandeur, peu ou point en durée. Une augmentation d'amplitude sans variation de la période est assez fréquente dans les ondes séismiques régulières de la phase principale. Cette ressemblance est naturelle. Il y a comme une multiplication, qui suggère des chocs répétés, dont la période s'accorde avec celle du barreau. Parfois les oscillations sont assez grandes pour que la trace soit interrompue, mais ceci n'est pas caractéristique : c'est affaire de plus ou moins. Le maximum passé, suit la phase d'amortissement, comme dans le premier cas.

« c) Enfin, soit parce que le choc était trop faible pour montrer les détails de l'ébranlement, soit parce que les chocs répétés n'avaient pas une période convenable, on a une courbe épaisse, parfois très petite, parfois tout à fait irrégulière. Avec notre enregistreur où une heure vaut à peu près 16 millimètres. C'est le cas le plus fréquent.

« Pour toutes ces marques, si on note l'heure le plus exactement possible, on verra que le commencement coïncide tantôt avec le début du séisme, tantôt avec la plus grande phase. Parfois même, et ceci est plus difficile à expliquer, il est en avance sur les séismographes bien plus sensibles de Zi-ka-wei, qui ne sont qu'à 40 kilomètres Est-Sud-Est.

« Bien plus, on a relevé quelquefois des marques, qui ont l'air d'être d'origine séismique, et auxquelles rien ne correspond à Zi-ka-wei.

« Enfin, il y a quelquefois ceci, qui paraît bien digne d'attention et qui concerne la nature des forces en jeu. Lorsque le trait reprend, après une courte interruption, la position moyenne, autour de laquelle l'aimant va osciller quelque temps, est notablement différente, tantôt en plus, tantôt en moins, de ce qu'elle était avant les chocs. Le barreau ne reviendra à sa position primitive qu'assez longtemps après. C'est dire que le champ magnétique terrestre a été modifié. Dire exactement de combien est impossible, puisque la courbe a été brisée, mais un nombre approché est facile à obtenir.

« La torsion a-t-elle un rôle? Pour la déclinaison, le fil est sans torsion ou avec une torsion si faible que des déviations bien supérieures à celles qui nous occupent sont entièrement négligeables. Pour le bifilaire, la variation de température étant nulle en un temps court, on peut dire que le barreau est en équilibre sous l'action de la torsion et de la force magnétique; toute cause qui augmente la force horizontale est donc opposée à la force de torsion, et inversement.

« La durée de l'oscillation simple est ici :

au déclinomètre.....	4 s. 7
au bifilaire.....	9 s. 4

FIG. 1.

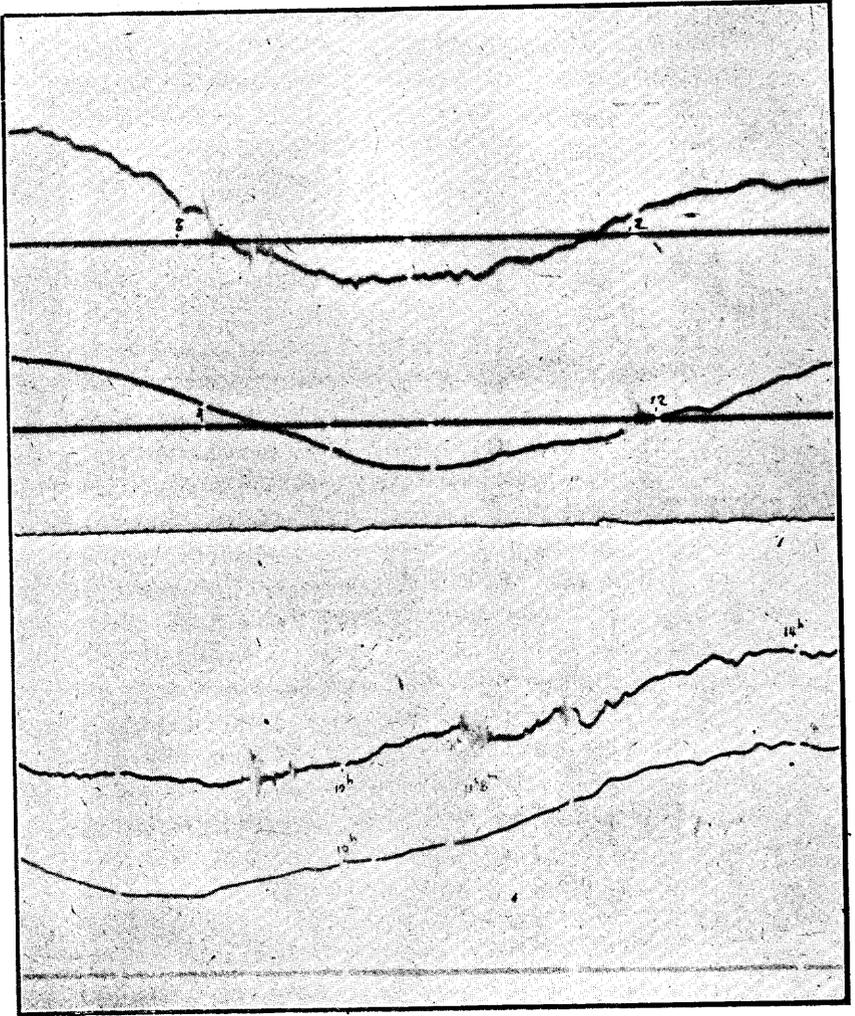


FIG. 3.

FIG. 1. — Premier cas : tremblement de terre du Kan-Sou  
(17 décembre 1920).

FIG. 3. — Tremblement de terre de Tokyo-Yokohama  
(1<sup>er</sup>-2 septembre 1923).

« Les deux instruments ont un amortisseur.

« Dans tous les cas où ce fait a été observé, il paraît clair que le séisme a été accompagné d'un effet électrique. Cet effet électrique s'est-il produit au lieu de l'épicentre et ensuite propagé jusqu'à Lu-kia-pang, s'est-il produit dans le terrain local (alluvion) comprimé sous l'action des ondes mécaniques issues du lieu ébranlé? Nous laissons ceci à déterminer à de plus habiles.

« Cet effet électrique se produit-il toujours? Lorsque la marque ici est très petite, on n'ose pas donner une réponse. Lorsqu'elle est assez grande, il faudrait dire que la modification du champ magnétique n'est le plus souvent pas assez sensible pour être affirmée sûrement.

« Les tremblements de terre de Kan-sou, de décembre 1920, nous fournissent un exemple du premier cas (le 17, à midi, temps de la côte de Chine, la composante horizontale augmentant d'environ 12 %, *fig. 1*), et un second du même type, quoi-

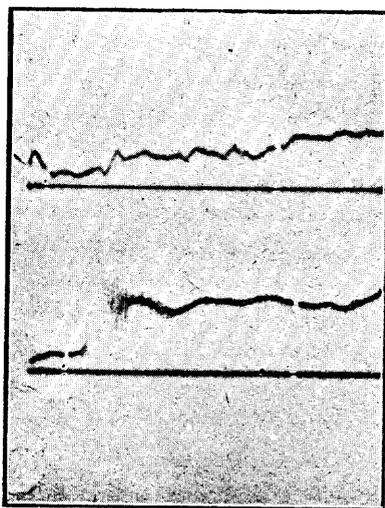


FIG. 2. — Premier cas (deuxième exemple) : tremblement de terre du Kan-Sou (16 décembre 1920).

que moins net, le 16, à 20 h., *fig. 2*. L'augmentation du champ

le 16 était d'au moins 13  $\gamma$  et on remarque, semble-t-il, 8 ou 10 chocs secondaires séparés par des intervalles de calme. Nous donnons aussi un exemple de la forme lenticulaire, *fig. 3.* »

**Le Président** ouvre la discussion sur ces deux communications. **M. H. P. Reid** rappelle que des expériences ont été instituées pour essayer de trancher la question et il insiste en particulier sur les tentatives de Moureaux, comparaison entre un dispositif magnétique et un dispositif purement mécanique témoin :

« Ten years ago I showed, by theory and experiment, that the mechanical vibrations of earthquakes would set a suspended magnet into oscillation which might be mistaken for a magnetic effect<sup>1</sup>. The theory is based on the fact that, owing to the vertical component of the magnetic field, the centre of mass of the magnet does not lie immediately below the point of suspension; therefore, if a suspended magnet is made to swing as a pendulum, by any disturbance, oscillations will be set up. And, vice versa, if a magnet is caused to oscillate by any cause it will also swing as a pendulum. A bifilar magnet and a vertical component instrument will also, under mechanical disturbances, record apparent magnetic effects. It is, of course, possible that earthquake waves, passing through a magnetized rock might, temporarily or permanently, alter its magnetization; observations on this effect would be exceedingly interesting. »

**M. Maurain** rappelle aussi les expériences comparatives faites par Moureaux à l'Observatoire du Parc Saint-Maur; à côté du magnétomètre à suspension bifilaire qui sert pour enregistrer les variations de la composante horizontale du champ magnétique terrestre avait été placé un appareil identique, mais où le barreau aimanté était remplacé par un barreau de cuivre.

1. *The Free and Forced Vibrations of Suspended Magnets. Terr. Magn. and Atmos. Elect.* 1914, XIX, 57-72, 189-203.

*The Influence of Earthquakes on Suspended Magnets. Bull. Seism. Soc. of America*, 1914, IV, 204-214.

L'appareil magnétique a décelé des mouvements séismiques auxquels l'appareil à barreau de cuivre est resté tout à fait insensible. Mais les conditions d'équilibre du barreau de cuivre et de l'aimant n'étant pas tout à fait les mêmes (du fait des actions de la composante verticale du champ magnétique), l'expérience ne peut être considérée comme concluante.

M. Maurain pense que, dans un autre ordre d'idées, on pourrait utiliser les réseaux magnétiques très serrés, comme celui qui est actuellement en cours d'exécution en France, pour rechercher si après un tremblement de terre il y a des modifications dans la distribution du champ magnétique terrestre.

M. Rothé, rappelant que les essais de Moureaux ont été faits dans une région trop peu séismique, pense que si les tremblements lointains ne permettent de manifester aucune action, le même dispositif donnerait peut-être des résultats positifs dans une région comme le Japon ou l'Italie.

Le P. Navarro est d'avis que les expériences méritent d'être poursuivies.

Le P. Rodès, Directeur de l'Observatoire Del Ebro, pense :

1° Que la majeure partie des tremblements intenses ou bien ressentis dans la localité donnent une trace sur la courbe du bifilaire ou du déclinomètre.

2° L'effet est semblable, bien que moins intense, à celui que donnent les décharges électriques.

3° Les explosions artificielles produites par la dynamite à 4 ou 5 kilomètres de distance de l'édifice produisent un déplacement de la position d'équilibre de la balance, mais ne produisent pas d'oscillations caractéristiques au déclinomètre. L'auteur émet en résumé l'opinion que la question n'est pas encore résolue.

La Section adopte la résolution suivante :

*La Section approuve les études comparatives, relatives au magnétisme terrestre et aux tremblements de terre, proposées par M. Rizzo et au sujet desquelles une note a été présentée par le P. Gherzi, elle serait reconnaissante à M. Rizzo de prendre l'initiative de ces recherches. La Section charge le Secrétaire d'adres-*

*ser au P. Gherzi les remerciements de l'Union pour le concours dévoué qu'il lui apporte.*

M. Phra Salwidhan, délégué du Siam, a la parole : il annonce que le Siam reprend l'organisation des travaux scientifiques : « C'est un jeune pays et il s'écoulera du temps avant qu'on puisse apprécier les résultats de cette organisation. Le Service du Royal Survey auquel j'appartiens s'occupe de monter un observatoire magnétique et comme la séismologie est étroitement liée au magnétisme, je veux m'efforcer de persuader les autorités compétentes de bien vouloir s'intéresser à cette question. Je ne sais encore dans combien de temps il nous sera donné de voir une station séismologique en fonctionnement au Siam, mais j'espère en tout cas que dans les réunions ultérieures nous aurons le plaisir de présenter un rapport sur le travail séismologique au Siam. » (Applaudissements.)

*La Section remercie M. le Délégué du Siam de ses promesses de collaboration, elle charge le Bureau de demander au Service du Royal Survey Department. l'installation de séismographes de précision.*

Le P. Navarro présente sa communication relative à la question 18 : *Sur l'utilité de l'adoption universelle d'une seule échelle d'intensités, au lieu des deux (Forel-Mercalli et de Rossi-Forel) utilisées dans les différents pays. Modifications dont l'étude pourrait être indiquée.*

Aujourd'hui, pour réaliser quelque chose de pratique il faut s'efforcer de produire le plus avec le moindre effort et aussi le plus rapidement possible. Or dans les travaux statistiques rien de plus ennuyeux que les réductions imposées par l'usage de systèmes d'unités différents.

Les échelles d'intensité sont restées empiriques malgré les efforts du regretté professeur Cancani, et parmi les échelles, celles des professeurs de Rossi et Forel, et surtout celle du professeur Mercalli, nommée très justement par lui Forel-Mercalli, sont les plus usuelles. Pourtant il semble qu'il y au-

rait lieu de retenir, au moins à titre provisoire, celle reconnue pour la plus pratique d'entre elles.

La dernière a à son actif qu'elle se rapproche le plus de la primitive; celle de Forel, offre moins d'incertitude entre ses degrés, et aussi, ce qui est fort important, donne plus de renseignements sur les tremblements de terre destructeurs que celle de de Rossi-Forel.

Il est évident que l'échelle Forel-Mercalli n'est pas parfaite, comme toute œuvre humaine, et même pourrait être améliorée après mûr examen d'une Commission. Citons par exemple l'indication du nombre de victimes comme caractéristique de certains degrés; on sait qu'il peut malheureusement s'en produire au cours de tremblements de terre beaucoup plus faibles<sup>1</sup>.

Il sera utile de ne pas oublier non plus que les effets, dans les degrés supérieurs des échelles d'intensité séismique, dépendent avec la même accélération du sol, de la solidité des constructions, si étroitement liée à l'emploi plus ou moins judicieux des matériaux, à la probité de la main-d'œuvre, etc...

L'accélération est aussi fonction de la nature du sol, même dans les lieux très rapprochés, ce qui peut-être s'expliquerait mieux non pas en tenant compte de l'âge géologique du terrain, facteur d'une valeur bien médiocre, mais encore plus de sa dureté et de sa cohésion, c'est-à-dire de ses qualités physiques. En effet si, en général, le sol est d'autant plus compact qu'il est plus ancien (les représentants actuels des cendres des volcans tertiaires sont des tufs, ceux des ci-devant sables tertiaires et primaires des grès et des quartzites), il y a une différence marquée entre les calcaires si durs, et difficilement fissurables du tortonien de Grenade, très résistants même aux pics et aux explosifs, et les argiles, également miocènes, de Monachil, à un pas de là, et qui viennent de donner, il y a peu de temps, l'étrange spectacle d'une terre qui marche. Même les rochers environnants sont, pour la plupart, d'autant plus fragiles qu'ils

1. Un séisme V. F. M. coûta la vie à un homme à Otura (Grenade) le 20 octobre 1909, par fracture du crâne, due à la chute d'une cheminée, encore inachevée.

sont plus anciens. Ainsi les micaschistes sont encore plus fragiles que les margues du trias, combien tendres et fissurées, et celles-ci que le calcaire tertiaire cité ci-dessus.

Peut-être y aurait-il un intérêt pratique, lors des tremblements de terre destructeurs, à ajouter toujours aux renseignements, les coefficients relatifs à la solidité du sol (d'après une échelle empirique, mais à base expérimentale, si possible) à la nature des constructions, surtout dans les pays dans lesquels plusieurs modes de construction, avec des matériaux différents sont utilisés, comme cela se produit, par exemple, dans les pays les plus séismiques du Monde, le Japon et le Chili.

Je propose donc l'adoption d'une échelle unique, qui pourrait être celle des professeurs Forel-Mercalli, et aussi l'étude des amendements les plus indiqués, ainsi que leur discussion définitive dans la prochaine conférence.

M. Rothé rappelle que le choix d'une échelle a déjà été fait dans la Conférence de l'ancienne Association séismologique. Il a publié récemment au Congrès de Liège de l'Association française pour l'avancement des Sciences un historique des échelles employées en séismologie. Aux intéressantes considérations apportées par notre collègue il ajoute que Cancani a été conduit à prolonger de 2 degrés l'échelle en usage avec l'assentiment de Forel et Mercalli et c'est ainsi que fut présentée à la Conférence de 1903 une échelle Forel-Mercalli à 12 degrés. Cette échelle séismique est la suivante :

Échelle séismique Forel-Mercalli, présentée par Cancani.

- |                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| 1 Secousse instrumentale.            | 7 Très forte.          |
| 2 Bien légère.                       | 8 Ruineuse.            |
| 3 Légère.                            | 9 Désastreuse.         |
| 4 Sensible ou médiocre<br>(Moyenne). | 10 Très désastreuse.   |
| 5 Assez forte (au lieu de forte).    | 11 Catastrophe.        |
| 6 Forte (au lieu de bien forte).     | 12 Grande Catastrophe. |

En 1911 M. Sieberg, collaborateur du Bureau central de Strasbourg de l'Association internationale, a publié un travail

sur l'évaluation séismique de l'intensité des tremblements de terre<sup>1</sup>. Dans ce travail l'auteur a développé la précédente échelle afin d'en rendre l'application plus facile et plus pratique. Il est accompagné de commentaires qui en rendent l'emploi très commode.

M. Rothé est d'avis qu'on peut adopter au moins provisoirement cette échelle comme échelle internationale. (Approba-tion.)

L'ordre du jour appelle ensuite la question 26 sur la nécessité d'études systématiques dans les régions dont la séismicité est élevée, recherches des relations possibles entre le mouvement du sol et les phénomènes d'électricité et de magnétisme terrestre. M. Rizzo a déjà abordé cette question à propos du magné-tisme; il pense que dans les régions très séismiques il y aurait intérêt à organiser des études systématiques; on est encore loin de la prévision des tremblements de terre, malgré les tenta-tives faites; bien des questions ne sont pas encore élucidées mais la Section peut donner son appui moral à ceux qui s'ef-forcent de faire avancer la prévision en rapprochant de la séis-mologie l'étude des autres phénomènes physiques.

Aucun congressiste n'a de proposition définie à faire au sujet de la question 6, moyen d'encourager les recherches mathéma-tiques en séismologie relativement à la propagation des ondes à travers le sol.

M. Rothé dit qu'il faudrait surtout obtenir des différents gouvernements des bourses d'études pour permettre aux jeu-nes gens d'aborder des questions de physique mathématique, comme celles que professe en particulier M. Brillouin au Col-lège de France, et qui sont aussi étudiées à Strasbourg.

A propos de la propagation des ondes, M. Rothé résume le principe de la méthode qu'il a imaginée pour mesurer expéri-

1. A. Sieberg, *Ueber die Makroseismische Bestimmung der Erdbe-benstärke Ein Beitrag zur seismologischen Praxis.* — Beiträge zur Geophysik Band XI Kleine Mitteilungen p. 227.

mentalement la vitesse de propagation d'une manière plus précise que par les procédés utilisés jusqu'à présent<sup>1</sup>. Cette méthode consiste à produire par la déviation de l'équipage d'un séismographe une variation de longueur d'onde dans un circuit d'émission en ondes entretenues, il en résulte une importante variation d'intensité dans un circuit récepteur accordé sur le précédent, suffisante pour actionner un oscillographe Abraham placé dans ce circuit et qui accuse ainsi sans l'intervention d'aucun relais ni à l'émission ni à la réception une déviation instantanée inscrite par exemple en diverses stations successives A, B, C..., par les encoches que donnera la plume de l'oscillographe sur une bande de papier enduit de noir de fumée et se déplaçant à grande vitesse. L'auteur espère pouvoir mettre prochainement cette méthode en œuvre à des distances diverses avec l'aide bienveillante du général Ferrié qui a bien voulu promettre le concours des stations militaires radiotélégraphiques.

Le P. Descotes demande à M. Rothé s'il ne pense pas qu'on puisse même créer un séismographe en se servant de l'équipage pour produire des variations du potentiel sur la grille d'une lampe à trois électrodes.

M. Rothé répond qu'il croit la chose possible; il a également utilisé ce principe pour construire un microphone très sensible, mais cependant il a toujours préféré au point de vue simultané de la sensibilité et de la sécurité de fonctionnement, l'emploi d'une variation de capacité ou de self dans un circuit accordé.

M. Rothé demande à revenir sur la question des phases des séismogrammes, n'ayant pu assister à la fin de la dernière séance. Il appelle l'attention des séismologues d'abord sur les *P* soulignés, qui ont fait l'objet des travaux de M. Mohorovicic, dont il a reproduit la théorie en français, à la demande de quelques collègues, dans les publications du Bureau central, et

1. *Principe d'une méthode de détermination précise de la propagation des ondes séismiques* (C. R. de l'Acad. des Sc. 1923).

aussi sur une phase qui vient de faire l'objet d'études à l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg de la part de M. Berlage, docteur de l'École polytechnique de Zürich ; il s'agit de rayons parvenant en une station éloignée, après réflexion sur la surface voisine de l'hypocentre ; on peut fonder une méthode de détermination de la profondeur d'un foyer d'un tremblement de terre sur la considération de cette phase ; « voir publications du Bureau central, Série A. 1924 ».

M. **Turner** demande si pratiquement cette phase se discerne bien dans les séismogrammes ; M. Rothé répond que M. Berlage l'a mise en évidence dans un certain nombre de séismogrammes de la collection de Strasbourg et qu'il serait intéressant que les diverses personnes, s'occupant du dépouillement dans les observatoires voulussent bien s'intéresser à cette recherche. (Approbation.)

La Section passe ensuite à l'étude de la propagation des ondes à courte distance, influence des couches géologiques (question 21).

M. **Maurain** expose les observations faites par l'Institut de Physique du Globe de Paris (MM. Maurain, Eblé, Labrouste, Mouronval et Escher-Desrivières) relativement à la propagation des ondes sismiques produites par les quatre explosions réalisées à La Courtine (centre de la France) en mai 1924. Ces explosions, organisées surtout en vue de l'étude de la propagation des ondes aériennes, ont porté respectivement sur 10, 10, 5 et 5 tonnes de mélinite. L'Institut avait installé trois stations, munies de séismographes, dans les caves des bureaux de poste de La Courtine, Felletin et Ussel, à des distances d'environ 6, 13 et 22 Km des explosions. La première comprenait un séismographe à ressort, à enregistrement photographique, à trois composantes, construit spécialement pour ces expériences (Ch. Maurain et L. Eblé, *C. R. de l'Acad. des Sc.*, 179, 337, 1924) ; les deux autres, chacune deux séismographes d'observatoire S. O. M., à masses de 450 Kg, réglés à faible période et dont l'un avait été muni par M. Labrouste d'un enregistrement photographique. Dans chaque poste, les séismographes enre-

gistrant les composantes horizontales étaient orientés, l'un dans la direction des explosions, l'autre dans la direction perpendiculaire. Un circuit électrique commun aux stations permettait d'enregistrer sur les diagrammes des séismographes le temps et divers signaux.

Les appareils ont enregistré fortement deux sortes d'ondes : des ondes ayant une composante horizontale longitudinale et une composante verticale, pour lesquelles on a obtenu 5 mesures de la vitesse de propagation, 6.200-5.610-4.940-5.320-5.550, moyenne 5.520 mètr. sec. ; et des ondes ayant des composantes dans les trois directions, pour lesquelles on a obtenu 8 mesures de la vitesse, 2.940-2.640-2.950-2.600-3.270 et 2.850, moyenne 2.820 mètr. sec. ; entre ces deux sortes d'ondes ont été enregistrées très faiblement, au poste le plus voisin des explosions, des ondes ayant une composante horizontale transversale et une verticale, pour lesquelles deux déterminations de la vitesse ont donné environ 4.000 mètr. sec.

Les valeurs obtenues pour les vitesses des deux sortes d'ondes bien marquées se groupent assez bien d'une part pour les 1<sup>re</sup> et 3<sup>e</sup> explosions dont les emplacements étaient très voisins (moyennes 5.905 et 3.030), d'autre part pour la 2<sup>e</sup> et la 4<sup>e</sup> qui ont eu le même emplacement (moyenne 5.270 et 2.660). Or, les trajectoires du premier groupe sont comprises surtout en terrain granitique, alors que les trajectoires du deuxième comprennent beaucoup de gneiss. On peut donc supposer que la différence des vitesses correspond à la différence des terrains.

Enfin, il est à signaler que l'arrivée des ondes sonores à chaque station a été accompagnée par un mouvement très marqué des séismographes ; il est probable que l'onde de pression ébranle les immeubles, et que cet ébranlement se transmet, par les fondations au sol des caves où étaient les séismographes.

M. Rothé résume les résultats obtenus par ses collaborateurs de l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg et compare les résultats à ceux que l'on a pu tirer des séismogrammes inscrits à Strasbourg lors de l'explosion d'Oppau. L'Institut de Strasbourg avait installé un appareil Mintrop et un appareil

Milne-Shaw à inscription photographique et un appareil dit *SOM type Mainka*, c'est-à-dire construit par la Société d'Optique et de Mécanique de précision de Paris sur les indications du Bureau Central Séismologique de Strasbourg. Les lecteurs voudront bien se reporter au mémoire détaillé paru dans les publications du Bureau Central Séismologique, série A, travaux scientifiques, par MM. E. Rothé, J. Lacoste, C. Bois, MM<sup>es</sup> Y. Dammann et A. Hée. Ce mémoire contient une reproduction de l'inscription photographique obtenue par l'appareil Mintrop placé à 22 km<sup>2</sup>. Cette inscription montre notamment l'arrivée d'ondes à très courtes périodes qui peuvent être attribuées à la propagation du son à travers le sol. La vitesse des premières ondes est de 5 km<sup>5</sup>, résultat conforme à la théorie de Mohorovicic.

M. Somville indique que, dans les inscriptions des séismogrammes d'explosions artificielles, le phénomène commence tout de suite par des ondes courtes. M. Rothé dit qu'il ne croit pas que les appareils séismologiques ordinaires puissent inscrire les ondes de périodes aussi petites que celles dont il s'agit ici; il faut utiliser dans ce cas des appareils du genre Mintrop à très courte période.

La plupart des questions inscrites ensuite à l'ordre du jour sur la demande du Comité des États-Unis intéresse spécialement la Section de Géophysique; une séance commune aux diverses Sections a eu lieu le 7 octobre, à 16 h. 30.

Ci-dessous le texte de la communication du P. Navarro, question 16 de l'ordre du jour provisoire qui se rattache à cette discussion :

#### 16. — MOUVEMENTS DU SOL D'ORIGINE EXTRA-SÉISMIQUE EN GÉNÉRAL.

« Dans cette communication, je présenterai quelques considérations suggérées par une pratique, déjà fort longue, acquise avec des séismographes les plus divers, presque tous construits

à Granada, dans nos ateliers. Ce dernier détail, qui pourrait sembler indifférent, n'est pas sans importance, car cette construction nous a obligés à faire d'innombrables essais, avec des périodes, grossissements et amortissements les plus différents, et dans des locaux tantôt bons, seulement médiocres, même mauvais, toujours en quête du rendement maximum chez chaque instrument placé dans un cas particulier.

« Peu de temps après l'envoi des titres de nos communications au Bureau Central de Strasbourg, un de mes frères de religion, le P. E. Gherzi, S. J., un de ces vaillants pionniers de la Foi et de la Science qui font tant d'honneur à la France, nous faisait parvenir de Zi-ka-wei un beau travail sur les mouvements du sol d'origine extra-séismique<sup>1</sup>, et même nous indiquait ses démarches auprès de M. le Dr. O. Somville, président de la Commission pour l'étude de ces mouvements particuliers du sol, et très distingué spécialiste de cette question.

« La note qui nous parvenait et l'examen d'au moins vingt graphiques originaux obtenus pour la composante verticale du superbe appareil Galitzine de Zi-ka-wei, m'ont fait réfléchir sur la supériorité des pays visités par les typhons ou tornados, comme la Chine, le Japon, les Philippines, Mariannes, Carolines, États-Unis, Cuba..., sur la vieille Europe, rarement visitée par ces peu enviables hôtes, et surtout sur Granada, dont la situation est assez médiocre pour ce genre d'études.

« Ces considérations, et aussi une assez longue maladie, qui m'a empêché d'extraire de nos graphiques des tableaux numériques, m'obligent à me borner en quelque sorte à la présentation de quelques graphiques, les plus caractéristiques, que j'ai le plaisir d'offrir à M. le Professeur Edmond Rothé, à titre de Directeur du Bureau Central séismologique de l'Association Internationale.

« L'étude des mouvements du sol d'origine extra-séismique peut fournir de précieux matériaux, également applicables à l'étude des véritables séismogrammes, surtout dans leur première phase, probablement la plus influencée par la nature du sol

1. Observatoire de Zi-ka-wei. — Notes de Sismologie, N. 5.

sur lequel prennent appui, plus ou moins directement, les séismographes destinés à les enregistrer. Ce même sol doit produire des effets semblables sur l'enregistrement des microséismes. A Pulkovo, dans la nouvelle station séismologique, avec un facteur de transmission 20, l'on obtenait pour les mêmes tremblements de terre, et toutes les autres constantes instrumentales restant identiques, des ondes rapides P bien mieux enregistrées qu'avec le facteur 50 lorsque les instruments se trouvent sur les hauts piliers en maçonnerie de l'ancienne installation<sup>1</sup>.

« Un fait du même ordre a été constaté à Granada, avec un séismographe horizontal, également du type Galitzine, mais notablement modifié<sup>2</sup>. Cet instrument, dont la sensibilité pourrait être qualifiée de morbide, a dû être monté dans divers locaux, lorsque nous étions en quête d'un moins mauvais, et dans l'attente d'un local spécial, qui sera très probablement taillé dans les rochers, voisins de notre station séismologique. Eh bien, lorsque les appareils sont installés sur des piliers en béton, assez bas, les avant-coureurs rapides sont bien plus apparents que quand les appareils se trouvent sur les dalles de quelque 8 centimètres d'épaisseur, et de calcaire jurassique fort dur, qui pavent une chambre, un peu mieux isolée que les autres.

« Par contre, si les périodes sont en résonances relevantes, l'on n'observe rien de semblable, et le séismographe conserve toute sa sensibilité. (Les graphiques présentés ont permis de se rendre compte de ces assertions.)

« Les constantes instrumentales étant les mêmes, l'un obtenu du 29 au 30 juin de cette année, montre d'assez nombreuses traces et même des séismogrammes complets, de tremblements de terre, probablement africains, mais dont l'épicentre n'a pas pu être déterminé, faute de renseignements microséismiques suffisants, en l'absence de données macroséismiques. Les avant-coureurs y ont un développement spécial, dans l'autre les

1. J. Wilip, — *Die Zentrale Seismische Station in Pulkovo*, 160.

2. *El Sismografo « Javier » de la Estacion Sismologica de Cartuja-Iberica*, N. 533.

avant-coureurs sont loin de présenter la même supériorité sur ceux de nos autres séismographes, y compris celui de trois tonnes de masse.

« Les déformations de ce genre, d'origine locale, sans atteindre les proportions extraordinaires observées à Samoa <sup>1</sup>, doivent accentuer leur caractère perturbateur local dans les mouvements extra-séismiques, qui se produisent dans le voisinage immédiat du séismographe, ou peu s'en faut. Cependant l'on doit avouer qu'à des distances déjà fort considérables, et dans des circonstances que l'on qualifierait volontiers de fort disparates, l'on obtient parfois des graphiques que l'on dirait identiques : telle est la ressemblance entre la bande du Javier, correspondant au 28-29 février dernier, et celle justement qualifiée de très notable par M. Rothé, dans son beau travail sur les « Raz de marée <sup>2</sup> ». La vitesse d'inscription du Galitzine de tout premier ordre de l'Institut Séismologique Central français est triple de celle de son modeste confrère espagnol ; la période moyenne fut chez nous, à Granada, de quelque 18 secondés, supérieure à celles des fortes houles de nos mers européennes, et alors la courbe du barographe était à peu près normale, après la rapide montée du 27-28, comme le montrent les graphiques de notre barographe à mercure Loyola, dont le grandissement est d'environ dix. Il est vrai que d'autres graphiques, de dépressions et non d'anticyclones, avec leurs abscisses convenablement multipliées, donneraient des images encore plus semblables.

« Le fait quelque peu singulier<sup>1</sup> que l'on obtienne avec les pendules à enregistrement magnéto-photographique des amplitudes semblables à celles fournies par les séismogrammes à enregistrement mécanique, quand les ondes dépassent une certaine amplitude et de beaucoup plus considérables, quand celles-ci sont très peu amples, met en évidence l'énorme influence du frottement et semble indiquer le grand intérêt qu'il y a à étudier les mouvements extra-séismiques de préférence avec

1. Dr. K. Wegener, *Die seismischen Registrierungen, am Samoa-Obs.* (1909 u. 1910 S., 6 [b, c]).

2. *Revue générale des Sciences*, N° 10 (35<sup>e</sup> année), p. 295.

des instruments à enregistrement optique et avec des très forts agrandissements comme ceux des Galitzine.

Emm. Ma. S. NAVARRO, S. J. »

La communication 17 présentée par le P. Navarro se rattache aux déviations de la verticale.

**17. — DE L'INFLUENCE DES MOUVEMENTS DU SOL D'ORIGINE EXTRASÉISMIQUE SUR LES DÉTERMINATIONS DE LA LATITUDE D'UN LIEU ET PLUS PARTICULIÈREMENT SUR LA « POLODIE ».**

« L'observateur terrestre des phénomènes externes à notre minuscule planète se trouve en quelque sorte placé sur un gigantesque matelas élastique, plus ou moins déformable suivant les points, mais jamais d'une rigidité parfaite. Toutes les positions des astres qu'il observe dans cette situation courent de ce chef le grave risque d'être entachées d'erreurs. Ce facteur à demi tectonique, à demi météorologique, et que nous pourrions appeler météoro-tectonique, n'est pas négligeable, semble-t-il, si l'on aspire à obtenir la plus grande exactitude dans les déterminations de la latitude, et particulièrement dans l'étude des déplacements minuscules de la hauteur du pôle.

« Même avec des instruments moins sensibles, tous les observateurs chargés de l'étude des séismogrammes ont sûrement constaté le fait désagréable, que (à moins d'une installation exceptionnellement favorable, à ce point de vue) il suffit d'ouvrir la vitrine d'un séismographe à enregistrement mécanique, pour produire une déviation dans le tracé du style inscripteur. Ces sortes de déviations, avec des instruments très sensibles, et installés d'une manière moins convenable, peuvent atteindre des valeurs assez fortes, des dixièmes de secondes d'arc, car il s'agit ici, tout simplement, d'une déviation de la verticale, sur laquelle se trouve le centre de gravité de la masse, provoquée par l'inclinaison du sol, d'origine thermique, pour la plus grande partie.

« Dans notre cas cependant, les variations de température du local sont notablement plus petites que si nous nous trouvions dans une salle méridienne, peu de temps après l'ouverture des volets.

« Quelques graphiques suffiront pour démontrer à ceux de nos collègues qui ne sont pas précisément des séismologues praticiens, l'importance de ces déviations, et cela dans les cas les plus ordinaires. A l'envers des graphiques se trouve la valeur en fraction de seconde d'arc des déviations de la verticale, en égard aux constantes instrumentales, et aussi la valeur de la déviation en millimètres. Il est bien évident aussi, que d'autres déviations de la verticale, par exemple celles qui sont dues au poids de l'observateur (comme le font voir d'autres graphiques) pourraient entrer en ligne de compte. Pour les dernières cependant, il serait difficile de décider s'il s'agit de vraies inclinaisons du sol, de simples mouvements horizontaux ou d'un caractère mixte, et toujours de bien minime influence sur les résultats.

« L'étude même de la détermination des valeurs des déviations de la verticale d'origine météoro-tectonique, ne semble pas trop difficile. Il suffirait de monter sur les piliers même en maçonnerie qui servent de support aux cercles méridiens, etc. ou sur d'autres placés à côté, et se trouvant à l'instant même des observations exactement dans les mêmes conditions thermiques des séismographes spéciaux, tant enregistreurs qu'à observation directe, par l'entremise d'une lunette *stadia* par exemple, et faire des observations suivies, en tenant compte des données des thermographe et barographe enregistreurs à grand grossissement et à marche rapide d'inscription.

« Peut-être pourrait-il y avoir un intérêt pratique, ou à nommer une Commission ou à chercher des observateurs bénévoles qui voudraient se livrer à ce genre de recherches. L'un pourrait être, par exemple, le Dominion Observatory d'Ottawa, qui possède et utilise des instruments assez bien appropriés au cas envisagé, quoique munis d'inscripteurs à marche trop lente, et qui de plus a le grand avantage de compter parmi ses membres, en M. Ernest Hodgson, un observateur bien entraîné, qui

a publié déjà un travail fort remarqué sur les effets des variations thermiques sur un pilier. Si cet habile observateur acceptait, il serait peut-être possible qu'il trouvât des imitateurs. L'existence à Strasbourg, en même temps que du Bureau Central Séismologique, de l'Union Internationale et de la Station de tout premier ordre, sous l'éminente direction de M. le Professeur Edmond Rothé, d'un Observatoire astronomique des mieux outillés, et dont le personnel donne de très nombreuses et même éclatantes preuves de sa valeur, semble aussi indiquer l'utilité de choisir Strasbourg comme autre centre pour ces recherches, si les circonstances actuelles permettent de tenir compte de nos indications. »

Cette communication a été transmise à l'Observatoire Astronomique de Strasbourg.

1. *Publications of the Dominion Observatory*, Vol. V. N° 2, The effect of Cooling on a Cement Pier, by Ernest A. Hodgson, M. A.

---

## CINQUIÈME SÉANCE

7 octobre, 18 h. 30.

La séance est ouverte à 18 h. 30, à l'issue de la réunion commune des Sections de vulcanologie et séismologie avec la géodésie.

**Le Président** indique que les différentes Sections ont plusieurs Vice-Présidents et qu'il serait utile qu'il en fût de même de la Section de séismologie comme l'a montré l'absence de M. Oddone. Il propose de nommer pour les années suivantes MM. Oddone, Galbis et Reid. (Approbation.)

**M. Reid** rend compte des résultats de la répartition des finances par la Commission et annonce qu'à la suite des demandes faites par MM. Turner et Rothé et du rapport qu'il a présenté à la Commission, celle-ci a consenti à proposer à l'Assemblée Générale l'attribution de fonds à la Section de séismologie *pour travaux spéciaux*. La Commission a ainsi reconnu les besoins particuliers de la Section pour la publication de l'*International Seismological Summary*, les travaux du Bureau Central et leurs publications. Il annonce que cette augmentation sera de 15.000 francs.

Le budget annuel de la Section sera donc de 25.560 francs budget ordinaire, et pour travaux spéciaux 15.000 francs.

**M. J. J. Shaw** donne connaissance à la Section de feuilles utilisées par M. Hodgson à la station d'Ottawa pour inscrire les résultats des dépouillements des séismogrammes; ces feuilles, ingénieusement disposées, sont imprimées sur des papiers de couleurs différentes correspondant aux séismes de différentes importances, où les phases sont plus ou moins nettes.

**Le Secrétaire** donne lecture des vœux de la Section qui doi-

vent être approuvés par l'Assemblée Générale de clôture en vue d'obtenir l'appui du Bureau auprès des gouvernements intéressés.

### VOEUX

La Section de séismologie émet le vœu que des échanges de personnel puissent se faire entre les Services des différents pays. Elle demande au Bureau de faire toutes les démarches utiles pour favoriser ces échanges.

La Section de séismologie émet le vœu qu'à l'exemple de l'Espagne les différents pays échangent gratuitement des télégrammes avec le Bureau Central.

La Section de séismologie émet le vœu qu'une station séismologique soit installée au Siam.

**Le Président** demande si quelqu'un a encore une communication à faire, l'ordre du jour étant épuisé.

**M. Reid** dit qu'à son avis l'ordre du jour a été trop chargé et que les différentes questions ont dû être traitées rapidement par suite du petit nombre de séances.

**M. Turner** fait remarquer que si l'ordre du jour a été chargé cela tient à ce que certaines nations ont apporté de très longs programmes, alors qu'aucun délégué n'était spécialement chargé de discuter ces questions. Tel était précisément le cas du programme présenté par les États-Unis.

**M. Reid** reconnaît la justesse de cette remarque ; il demande si une commission ne pourrait pas être chargée d'élaborer l'ordre du jour.

**M. Rothé** dit qu'en tant que Secrétaire il ne voit que des avantages à la formation d'une telle commission qui lui donnerait beaucoup plus d'autorité pour la constitution du programme et l'élimination de sujets qui ne paraîtraient pas encore suffisamment au point pour donner lieu à une discussion profitable.

Il croit cependant que *les diverses nations ont le droit absolu de demander telle ou telle discussion* et que personnellement il

ne se croit pas autorisé à refuser l'insertion de telle ou telle communication. Une commission pourrait peut-être le faire, mais il lui semble qu'en réalité la commission est toute constituée, elle peut être formée par les cinq personnes qui constituent le Bureau. (Approbation.)

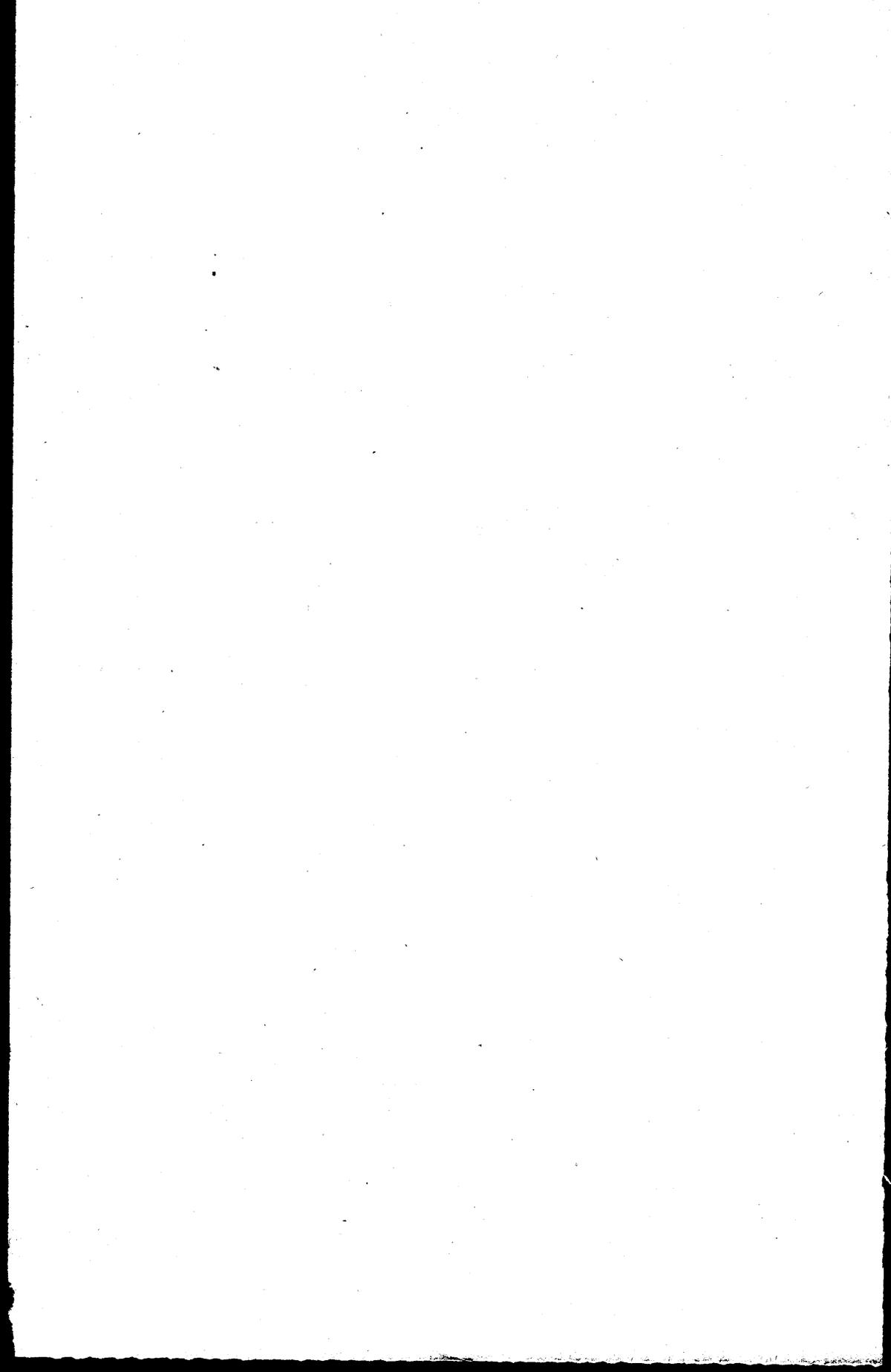
*La Section décide que l'ordre du jour du Congrès de Prague sera dressé par le Bureau formé du Président, des trois Vice-Présidents et du Secrétaire général en une commission spéciale.*

**Le Président** rappelle que l'Assemblée générale de clôture se tiendra le lendemain matin 8 octobre, à 10 heures, dans la salle des Séances des Députés.

L'ordre du jour étant épuisé et personne ne demandant plus la parole, il déclare clos les travaux de la Section de Séismologie.

---

## ANNEXES



# ANNEXE I

---

## PROJET D'ORDRE DU JOUR

### SECTION DE SISMOLOGIE DE L'UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE

Deuxième conférence réunie à Madrid le 2 octobre 1924.

Dans le but de préparer l'ordre du jour de la Section, le Secrétaire a adressé aux délégués des diverses nations adhérentes la circulaire suivante :

« 21 février 1923.

« MONSIEUR LE DÉLÉGUÉ ET CHER COLLÈGUE,

« Dans une de ses récentes Assemblées, le Comité national britannique de Géodésie et Géophysique a exprimé le désir qu'autant que possible les diverses Nations puissent imprimer avant l'Assemblée de l'Union Géodésique et Géophysique internationale qui aura lieu à Madrid, un rapport sur l'état et les progrès de la Sismologie dans leurs pays respectifs. Le Comité britannique pense que cette impression préliminaire permettrait de réserver aux Séances des Sections plus de temps pour les discussions scientifiques.

« La prochaine Réunion de l'Union devant avoir lieu probablement en septembre 1924, il conviendrait de se préoccuper à l'avance de l'impression de ces rapports afin que des exemplaires puissent être imprimés et répandus avant le départ des Délégués pour Madrid.

« Nous pensons que les manuscrits de ces rapports, d'une

dizaine de pages au maximum, devraient parvenir au Secrétaire de la Section avant le 1<sup>er</sup> avril 1924 ; ils seraient imprimés par les soins du Secrétaire et aux frais de la Section.

« Le Bureau vous serait très reconnaissant de bien vouloir nous indiquer votre opinion à ce sujet.

« Veuillez agréer, Monsieur le Délégué et cher Collègue, l'expression de mes sentiments dévoués.

« *Le Secrétaire,*

« E. ROTHÉ. »

D'autre part la Circulaire ci-dessous a été adressée aux Directeurs d'Observatoires :

*Circulaire 4 bis.*

« 12 janvier 1924.

« MONSIEUR LE DIRECTEUR ET CHER COLLÈGUE,

« Je vous prie de bien vouloir rappeler à vos collaborateurs que la prochaine Conférence de l'Union Géodésique et Géophysique internationale se tiendra à Madrid vers le mois d'octobre 1924.

« Les personnes qui désirent présenter des Communications à la Section de Sismologie sont priées de bien vouloir adresser au Secrétaire de la Section, M. Rothé, 38, boulevard d'Anvers, Strasbourg, le texte de leurs Communications avant le 1<sup>er</sup> avril prochain de telle manière qu'elles puissent encore être communiquées aux divers Délégués avant l'ouverture de la Conférence.

« Veuillez agréer, Monsieur le Directeur et cher Collègue, l'expression de mes sentiments distingués.

« *Le Directeur du Bureau Central sismologique,  
Secrétaire de la Section,*

« E. ROTHÉ. »

En réponse à ces Circulaires le Bureau de la Section a reçu les envois suivants :

SECTION OF SEISMOLOGY OF THE AMERICAN  
GEOPHYSICAL UNION

1. — A consideration of the number and locations of teleseismic stations needed.

1. It is important that the most desirable distribution of teleseismic stations should be indicated, at least approximately, in order that unnecessary duplication may be avoided and efforts directed towards the improvement of existing stations suitably situated and the establishment of new stations where needed.

2. — The proper instrumental equipment for a first class teleseismic station.

2. It would be of great value to have a standard equipment outlined so that those in charge of an observatory or those considering the establishment of an observatory would have a definite idea of what equipment should be provided.

3. — The desirability of adopting standard types of seismographs.

3. While it can hardly be expected that existing seismological stations would change their equipment in order to conform to the standard types, the designation of standard types of seismographs for specific purposes would tend to greater homogeneity of results, as new stations are established or new equipment added to existing stations.

4. — The desirability of developing a type of instrument for teleseismic work less expensive and less complicated than those of the highest grade now available, but yielding results of equal accuracy.

4. The work recently done in California under the direction of the Seismological Committee of the Carnegie Institution of Washington suggests the possibility that seismographs of high grade may be developed which would be comparatively inex-

pensive. This would permit the establishment of more seismological stations.

5. — The publication of seismological data; what to publish, where to publish, when to publish and the form of publication.

5. It should be possible to adopt a system of publishing seismological data which would avoid duplication and yet insure a prompt distribution of results to those desiring them. In this connection it might be well to consider the possibility of assigning to certain individuals or institutions specific classes of earthquake investigations in order to avoid duplication but insure that the whole subject is covered.

6. — Means for stimulating searching mathematical studies in seismology, including the transmission of earthquake waves through the earth and also the effect upon structures of the motion of the ground by an earthquake.

6. Where there is no one at present actively engaged on a desired type of investigation it might be possible to get some one to undertake the work either under the auspices of some institution or with the support of a grant of funds.

7. — Study of the slow creeping motions of the ground between major earthquakes, in regions known to be seismically active, by means of systematic leveling and triangulation repeated at intervals of years, possibly five, ten or some other number (similar to work now being done in California by the U. S. Coast and Geodetic Survey).

7. A study of this character should indicate the rate at which stress is accumulating in the earth's crust and thus permit an estimate of the time required to reach the breaking point.

8. — Study of ground movement (tilting) by means of seismograph.

8. This investigation would be along the same lines as the one suggested in the previous paragraph but could be expected to cover but a limited area.

9. — Preparation of fault maps of seismically active regions, similar to the one recently issued for California.

9. The preparation of fault maps of seismologically active regions would serve to point out the places where breaks are apt to occur and where caution should be exercised in structural operations.

10. — Study of the relation between earthquakes and volcanoes, including the movements of the ground in the vicinity of active volcanoes.

10. Considerable work along this line has already been done at the Volcano Observatory at Kilauea.

11. — Study of microseisms, their cause, how far they are propagated, etc.

11. At the magnetic observatory of the Coast and Geodetic Survey near Honolulu, Hawaii, a Milne-Shaw seismograph was recently installed. The records of the seismograph show the presence of microseisms at all times and they frequently attain such magnitude as to seriously interfere with the interpretation of the records of earthquakes.

Approved by Executive Committee,

LOUIS A. BAUER,

*Chairman, American Geophysical Union.*

William BOWIE,

*Secretary, American Geophysical Union.*

#### SECTION OF SEISMOLOGY OF THE BRITISH GEOPHYSICAL UNION

12. — Discussion upon « The International Seismological Summary » for criticism and suggestions from the delegate for its improvement. (Motion de M. Turner.)

13. — Discussion upon « Seismograms » with the idea of

comparing notes upon the method of interpretation at uniformity in our methods and determinations. (Motion de M. J.-J. Shaw.)

#### COMITÉ DE BELGIQUE

14. — Sur les premiers mouvements de téléseïsmes enregistrés à Uccle depuis 1910. (Motion de M. Somville.)

15. — Étude systématique des microsismes. Organisation définitive de ce travail. (Proposition de M. Somville, voir Annexe II, compte rendu des travaux de la Commission internationale pour l'étude systématique des microsismes.)

#### COMITÉ NATIONAL ESPAGNOL

16. — Mouvements naturels du sol d'origine extrasismique, en général.

17. — De leur influence sur les déterminations de la latitude d'un lieu, et plus particulièrement sur la « Polodie ».

18. — Sur l'utilité de l'adoption universelle d'une seule échelle d'intensités, au lieu des deux (Forel-Mercalli et Rossi-Forel), utilisées dans les différents pays. Modifications dont l'étude pourrait être indiquée. (Motion de M. le R. P. Emm. M<sup>r</sup> S. Navarro, S. J.)

#### COMITÉ FRANÇAIS

19. — Publication d'un organe du Bureau central sismologique international.

Il importerait de rassembler dans une revue, qui pourrait être périodique ou paraître seulement suivant les besoins, les principaux travaux ou les résumés des travaux de sismologie dans les divers pays.

On pourrait aussi, comme l'a fait la Section de Géodésie, ras-

sembler en un livre commun tous les fascicules publiés par les différents comités nationaux. Discussion sur la solution à adopter.

20. — Publication des catalogues séismiques autres que « The international summary » dont la publication est dès maintenant assurée.

Plusieurs sismologues regrettent l'interruption des catalogues macroséismiques régionaux et microséismiques complets. Discussion sur l'opportunité de ces publications et sur la part que chaque nation pourrait y prendre.

21. — Utilisation des explosions pour l'étude de la propagation des ondes à courte distance.

Cette question a été exposée à Rome par M. Oddone; depuis des expériences ont eu lieu aux Pays-Bas et en France. L'exposé des résultats obtenus au point de vue sismologique pourrait être suivi d'une discussion fructueuse au point de vue théorique.

22. — Entente sur le choix des phases et des maximums devant figurer dans les bulletins séismologiques.

(Il serait utile de s'entendre sur le nombre des maximums à déterminer et sur la région du sismogramme où ils doivent être choisis).

23. — Extension du réseau sismologique en France et dans ses colonies.

(Des appareils à inscription mécanique perfectionnés ont été installés en France à Grenoble et Bagnères-de-Bigorre; aux colonies, en Afrique occidentale (Dakar), en Indochine (Saïgon), à Madagascar (Tananarive). L'appareillage de la station centrale de Strasbourg a été renforcé; un appareil de 20 tonnes est en achèvement.)

Voir le rapport du comité français sur l'état de la sismologie en France. (Propositions de M. E. Rothé.)

24. — Comparaison des courbes de sismographes et de magnétographes.

Communication de E. Rothé au nom du P. E. Gherzi, S. J. et du P. J. de Moidrey, directeurs de la station sismologique et de la station magnétique dépendant de l'Observatoire de Zi-ka-wei.

C'est un fait connu que les enregistreurs magnétiques, au moins ceux qui sont munis d'aimants assez lourds, sont parfois sensibles aux mouvements séismiques. On prête en général trop peu d'attention à ces inscriptions et il semble qu'on puisse demander davantage aux magnétogrammes.

25. — Introduction dans les catalogues séismiques du mot : compression ou dilatation, correspondant à la première impulsion. (Communication de E. Rothé au nom du P. E. Gherzi, S. J.)

#### COMITÉ NATIONAL ITALIEN

26. — Sulla necessita di istituire ricerca sistematiche, almeno nelle regioni dove la sismicità è elevata, intorno alle possibili relazioni fra i movimenti del suolo e i fenomeni elettrici dell'aria e il magnetismo terrestre. (Proposition de M. G. B. Rizzo).

#### COMITÉ NATIONAL JAPONAIS

27. — Rapport sur le tremblement de terre du 1<sup>er</sup> septembre 1923.

#### COMITÉ NATIONAL SUISSE

28. — Le sismographe universel (3 comp.) de 21 tonnes système Quervain-Piccard, installé à l'Observatoire sismologique de Zurich et ses résultats.

Cet instrument dont le plan a été présenté en 1916 fonctionne actuellement depuis un an. Il est destiné à enregistrer avant tout les tremblements de terre rapprochés (Alpes, Europe) et surtout la phase *P* souvent très faible.

On a prévu pour cela une période de 2 à 3 sec. environ, un agrandissement V de 1.600 à 2.000 et une *inscription mécanique*. Cela a exigé une masse de 21 tonnes et a conduit à faire enregistrer les 3 composantes par la même masse. La construction d'une astatisation pour la composante verticale et la compensation de celle-ci ont présenté des problèmes particuliers.

L'application d'un agrandissement aussi considérable est devenue possible parce que les microsismes sont très faibles à notre station. Les résultats pour les tremblements de terre voisins, mais aussi pour les séismes éloignés, correspondent à l'attente ainsi que nous comptons l'exposer.

29. — Exposé sur l'urgence de créer un réseau mondial télégraphique pour les séismes, et propositions.

Pour un très grand nombre de séismes, les observatoires restent dans une incertitude pénible et paralysante sur l'interprétation de leurs sismogrammes, pendant des années. Un réseau de 6 à 7 stations (choisies parmi celles qui existent et suffisamment équipées) et qui concentreraient leurs données par le télégraphe suffirait pour un premier renseignement sur les grands phénomènes alors que l'intérêt des stations — et peut-être du public — se porte encore sur eux. Rien ne serait enlevé à l'intérêt scientifique du bulletin définitif d'Oxford.

Stations à choisir : 1) Une ou deux en Europe. 2. 3) Deux dans l'Amérique du Nord (à l'Est et à l'Ouest). (Ottawa et...?) 4) Une dans l'Amérique du Sud (La Paz?) 5) Une au Sud-Est de l'Asie (Batavia, en plus éventuellement une station japonaise?) 6) Une en Australie (Riverview?).

L'agrandissement ne devrait pas être moins de 200 à 250 pour une période de 8 à 10 secondes; la lecture de la seconde devrait être assurée.

Le code pourrait consister pour raisons d'économie en 2 mots seulement, indiquant date (un chiffre) et heure (avec minutes et secondes) et S.-P. (en secondes) : par ex. le 3, 08 h. 36 m. 22 s. S.-P. 593 sec. 30.836 22.593.

Si l'on voulait aller plus loin on se servirait du code plus explicite, proposé et employé par le service suisse dès 1919 et

déjà adopté par Strasbourg, avec de très légères modifications.

Une concentration éventuelle de deux stations du pays pour le cablogramme serait à prévoir.

Le bureau central international déduirait le foyer provisoire et le communiquerait par T. S. F.

Les frais des dépêches seraient portés en partie ou entièrement par l'organisation internationale.

30. — Proposition : a) d'exprimer les distances séismométriques en kilomètres, mesure fondée sur les dimensions du globe même ;

b) de s'entendre sur une table des valeurs S.-P. (Propositions de M. A. de Quervain.)

#### NOMINATION D'UNE COMMISSION

31. — Proposition présentée par M. E. Rothé au nom de Mr. Van Everdingen, directeur de l'Institut météorologique des Pays-Bas à De Bilt : « Nomination d'une Commission pour dresser les tables correspondant le mieux aux observations faites jusqu'ici en se servant des données ayant servi à la composition des tables existantes et des observations sismologiques, faites plus tard. »

#### RAPPORTS

32. — Rapport sur l'état de la sismologie en France. — Stations, appareils, publications. — (Communication de M. E. Rothé.)

33. — Rapport sur l'état des stations sismologiques en Russie et le laboratoire mécanique de l'Institut Physico-mathématique. (Communication de M. Serge Oldenburg.)

34. — Rapport sur l'activité de la section italienne de sismologie. (Communication de M. G. B. Rizzo.)

35. — Seismological Work of the Carnegie Institution in California by H. F. Reid.

36. — Rapport sur l'organisation sismologique en Espagne, par Don José Galbis.

Après avoir reçu ces diverses propositions le Bureau de la Section a rédigé le « Projet d'ordre du jour » suivant pour les séances de la conférence de Madrid en groupant les questions par catégories.

Le Rapport du Secrétaire présenté à la Section contiendra le compte rendu des travaux du Bureau central international :

Recherches, monographies ;

Bulletin bibliographique et bulletin provisoire mensuel ;

Bulletins d'échange ;

Organisation télégraphique.

### ORDRE DU JOUR

#### Administration.

1. Discours d'inauguration du Président.
2. Désignation des Secrétaires des séances.
3. Rapport financier du Secrétaire général, directeur du Bureau central.
4. Rapport du Secrétaire général sur l'activité de la Section et du Bureau central.
5. Rapport de la Commission des microséismes. (Questions 11, 15.)
6. Rapport de la Commission des Échanges télégraphiques. (Question 28.)
7. Rapport sur le tremblement de terre du Japon du 1<sup>er</sup> septembre 1923, par le Comité japonais. (Question 26.)
8. Rapports sur l'état de la sismologie dans les divers pays. (Questions 32, 33, 34, 35, 36.)

#### Publications.

1. Discussion sur le Sommaire international « The international Summary » publié à Oxford au nom de l'Union. (Questions 12 et 25.)

- 2: Publications du Bureau central. — forme à leur donner.  
— catalogues divers. — (Questions 5, 19, 20.)

#### Organisation des stations.

1. Nombre de stations nécessaires et emplacements favorables.  
(Questions 1, 6, 23, 31, 32.)
2. Appareillage approprié aux stations télé-séismiques de première classe. (Questions 2, 32.)
3. De l'utilité de l'adoption d'un type étalon de séismographe.  
(Question 3.)
4. Obtention d'un type d'instrument moins dispendieux, plus simple et présentant pourtant un degré suffisant de sensibilité. (Question 4.)
5. Construction de séismographes à grande masse pour l'étude des petits séismes. (Questions 23, 27.)

#### Dépouillement des séismogrammes.

1. Entente sur le choix des phases et des maximums devant figurer dans les bulletins séismologiques. — Nécessité d'une méthode uniforme d'interprétation. (Questions 13, 22.)
2. Sur les premiers mouvements de télé-séismes enregistrés à Uccles depuis 1910. (Question 14.)
3. Proposition d'exprimer les distances séismométriques en kilomètres, mesure fondée sur les dimensions du globe même. (Question 29 a.)
4. Établissement de tables internationales correspondant le mieux aux observations faites. — tables existantes et observations ultérieures. — Nomination d'une Commission. (Questions 29 b, 30.)
5. Comparaison des courbes de séismographes et de magnéto-graphes. (Question 24.)

#### Études macrosismiques.

1. Sur l'utilité de l'adoption universelle d'une seule échelle d'intensités, au lieu des deux (Forel-Mercalli et Rossi-

Forel) utilisée dans les différents pays. Modifications dont l'étude pourrait être indiquée. (Question 18.)

2. Sur la nécessité d'études systématiques dans les régions dont la sismicité est élevée. Recherche des relations possibles entre les mouvements du sol et les phénomènes d'électricité et de magnétisme terrestre. (Question 26.)

#### Questions théoriques.

1. Moyen d'encourager les recherches mathématiques en sismologie relativement à la propagation des ondes à travers le sol. (Question 6.)
2. Utilisation des explosions pour l'étude de la propagation des ondes à courte distance. Influence des couches géologiques. (Question 21.)

#### Questions relatives à la Géodésie et à la Géographie physique.

1. Étude des mouvements lents du sol qui accompagnent les grands tremblements de terre dans des régions connues par leur activité séismique, par un nivellement systématique et une triangulation répétés à des intervalles de 5, 10 ou un autre nombre d'années (ce travail est analogue à celui qui est poursuivi actuellement en Californie par le service « U. S. Coast and Geodetic Survey »). (Question 7.)
2. Étude des mouvements d'inclinaison du sol à l'aide de sismographes. (Question 8.)
3. Exécution des cartes de failles des régions présentant une activité séismique, semblables à celles qui ont été récemment publiées par la Californie. (Question 9.)
4. Relation entre les séismes et les éruptions volcaniques, étude des mouvements du sol dans le voisinage des volcans actifs. (Question 10.)
5. Mouvements naturels du sol d'origine extraséismique, en général. (Question 16 bis.)
6. De leur influence sur les déterminations de la latitude d'un

lieu, et plus particulièrement sur la « Polodie ». (Question 17.)

**Monographies des tremblements de terre.**

1. Rapport sur le tremblement de terre du Kan-Sou (Chine), 16 décembre 1920. (Voir rapport du Secrétaire général, travail exécuté à l'Observatoire de Zi-ka-wei et au Bureau central.)
  2. Rapport sur le tremblement de terre de Cavaignac du 25 août 1922 et les tremblements de terre d'Algérie. (Voir rapport du Secrétaire, travail exécuté au Bureau central.)
  3. Rapport sur les tremblements de terre récents de la région pyrénéenne. (Voir rapport du Secrétaire, travail exécuté à l'Observatoire de Perpignan et au Bureau central.)
  4. Rapport sur le tremblement de terre du Japon du 1<sup>er</sup> septembre 1923. (Voir plus haut.)
-

## ANNEXE II

### COMMISSION DES MICROSIsmES

M. Somville, président de la Commission des microsismes, a adressé aux membres de la Commission la lettre suivante au mois de novembre 1922 :

« MONSIEUR ET CHER COLLÈGUE,

« J'ai l'honneur de vous communiquer ci-joint le texte de la communication que j'ai faite, sur les agitations microsismiques du sol, à la Section de sismologie de l'Union Géodésique et Géophysique internationale, réunie à Rome du 2 au 11 mai 1922<sup>1</sup>.

« A la suite de cet exposé, il a été créé une Commission spéciale dont vous faite partie et qui a pour but l'étude systématique de ces mouvements. Cette Commission est ainsi composée :

<i>Président</i> . . . . .	M. O. SOMVILLE (Belgique),
<i>Membres</i> . . . . .	MM. G. AGAMENNONE (Italie),
	L. EBLÉ (France),
	A. IMAMURA (Japon),
	V. INGLADA (Espagne),
	H. LABROUSTE (France),
	H. F. REID (États-Unis),
	G. B. RIZZO (Italie),
	J. J. SHAW (Grande-Bretagne).

1. Voir cette communication dans les *Comptes rendus des Séances de la première Conférence à Rome*, Annexe II, première séance, jeudi 4 mai.

« Certains points de ma communication demandant à être complétés, j'annexe à la présente lettre : a) une note complémentaire dans laquelle j'envisage les points en question; b) un calque portant quelques indications sur la manière de choisir et de mesurer les ondes.

« Comme il s'agit de mettre sur pied un plan de travail bien défini ayant l'approbation de tous les membres de la Commission, je vous saurais gré : 1° de bien vouloir émettre un avis sur le projet qui vous est présenté; 2° de faire d'autres propositions si vous l'estimez utile; 3° de bien vouloir répondre au questionnaire ci-annexé, dans le cas où mes suggestions auraient votre approbation.

« Veuillez agréer, Cher Collègue, l'expression de ma considération la plus distinguée. »

La communication de M. Somville, sur *les agitations micro-sismiques du sol*, faite à la Section de sismologie, a été publiée dans les *Comptes rendus des séances de la première Conférence réunie à Rome du 2 au 10 mai 1922*, dans l'Annexe II, p. 54.

#### Note complémentaire.

1. — *Projet de règles définissant l'amplitude et la période à une heure déterminée.* — Dans l'intervalle de 15 minutes avant et 15 minutes après chaque heure, on mesurera l'amplitude et la période de la plus grande onde de chaque groupe important (donc une onde par groupe : la plus grande). Pour une heure déterminée, le nombre d'ondes à mesurer dépendra donc du nombre de groupes importants enregistrés; un minimum s'impose toutefois et je propose d'adopter comme règle de relever *au moins cinq ondes.* (Voyez le calque ci-joint.)

Les demi-amplitudes seront réduites en mouvements réels du sol et exprimées en microns et dixième de micron; quant aux périodes, elles seront mesurées à une demi-seconde près. On fera la moyenne des amplitudes et des périodes ainsi obtenues et on portera ces deux valeurs dans les tableaux à fournir à la Commission.

Les mesures seront effectuées pour chacune des trois composantes N-S, E-W et verticale (cette dernière, pour les stations qui possèdent un sismographe vertical très sensible).

2. — Au point de vue de la publication des résultats, comme il arrivera souvent que les périodes varieront très peu dans les laps de temps considérés, la Commission décidera dans chaque cas, d'après les résultats obtenus, s'il y a lieu de publier la période moyenne pour chaque heure et chaque composante, ou seulement une moyenne diurne, semi-diurne ou générale.

3. — Comme il est très important que les observations d'une même station soient toujours comparables entre elles, il est nécessaire que dans une station qui possède plusieurs types d'instruments, les mouvements microsismiques soient toujours relevés d'après les enregistrements des mêmes appareils et il est à souhaiter que ce soit d'après les plus sensibles dont elle dispose.

4. — A première vue, il semble que les observations demandées doivent comporter une somme de travail considérable ; ce projet cependant n'a rien d'excessif, si l'on veut bien considérer que les jours où les agitations microsismiques sont réellement intéressantes, forment un petit nombre.

Ainsi, pour la période d'hiver 1921-1922, les seuls jours intéressants pour Uccle, sont les suivants : les 26, 27, 28 et 29 décembre 1921 ; les 19, 20, 21 et 22 février 1922 et du 14 avril (12 h.) au 15 avril (12 h.), car dans la soirée du 14 avril, il y a une augmentation brusque et passagère de l'intensité ; soit en tout 9 jours

#### Questionnaire.

1. — Êtes-vous partisan des relevés horaires ou seulement bi-horaires ? (J'estime quant à moi, qu'il faut faire des relevés *horaires*.)

2. — Le programme proposé sera-t-il applicable à partir de 1921-1922, ou seulement à partir de 1922-1923 ?

3. — Autorisez-vous le Président de la Commission à soumettre le présent projet à des sismologues appartenant à des nations qui ne sont pas encore représentées dans notre section : mais qui sont qualifiées par les statuts de l'Union Géodésique et Géophysique internationale pour adhérer éventuellement à cette Union ?

4. — Autorisez-vous le Président de la Commission à accepter les renseignements analogues qui parviendraient par l'intermédiaire obligé de membres de la Commission, sur les microsismes enregistrés dans les pays non qualifiés par les statuts de l'Union Géodésique et Géophysique internationale pour adhérer à cette Union ?

« Uccle, 30 novembre 1923.

« MONSIEUR ET GHER COLLÈGUE,

« J'ai l'honneur de vous communiquer ci-joint un résumé des appréciations et suggestions qui ont été émises à propos du projet d'étude systématique des agitations microsismiques du sol, que je vous ai fait parvenir, il y a quelques mois.

« La méthode d'observation que j'ai préconisée et qui consiste à choisir chaque année un certain nombre de jours intéressants pour les étudier ensuite en détail, peut être considérée comme définitivement adoptée. Il en est de même du projet de règles définissant l'amplitude et la période du mouvement à une heure déterminée (A part peut-être la question du nombre d'ondes à mesurer).

« Il reste maintenant à prendre des décisions quant aux modalités d'application de cette méthode.

« Étant donné que la seconde réunion de la Section de sismologie de l'U. G. G. I. est relativement proche (octobre 1924), je vous propose de faire inscrire la question du règlement définitif de ce travail, à l'ordre du jour de la Conférence de Madrid.

« Je compte alors proposer que les Présidents des Comités

régionaux soient chargés d'établir chaque année le plan du travail à fournir. En se basant sur les rapports sommaires qui leur seront envoyés par chacune des stations participantes de leur secteur, les Présidents choisiront eux-mêmes les jours présentant le maximum d'intérêt au point de vue des recherches à poursuivre. Ils décideront de même que pour telle série de jours et en vue de telle recherche, s'il y a lieu de faire des relevés horaires ; tandis que pour telle autre série de jours, des mesures bi-horaires ou même tri-horaires suffiront. Les projets ainsi élaborés seront soumis chaque année à l'approbation des membres des Comités respectifs avant que l'exécution en soit demandée aux observatoires qui auront accepté de collaborer aux recherches.

« Veuillez agréer, Monsieur et cher Collègue, la nouvelle assurance de ma considération très distinguée.

« SOMVILLE. »

#### **COMMISSION INTERNATIONALE POUR L'ÉTUDE DES AGITATIONS MICROSISMiques DU SOL**

**Appréciations et suggestions émises à propos d'un projet  
d'étude systématique présenté par M. O. SOMVILLE.**

#### **ESPAGNE**

Dir. V. Inglada, Prof. à l'École supérieure de guerre à Madrid, pas d'objection au projet, est partisan des relevés horaires.

#### **FRANCE**

M. L. Eblé, Institut de physique du globe de Paris, estime que ce projet est très propre à obtenir des résultats sur la propagation des mouvements ; mais il représente, dit-il, un gros travail. Toutefois, s'il est adopté par la Commission, la station du Parc Saint-Maur fera en sorte d'assurer le travail. M. H. Labrouste, sous-directeur de la station sismologique de Strasbourg, est favorable au projet et partisan des relevés horaires.

## GRANDE-BRETAGNE

M. J. J. Shaw (West-Bromwich) a communiqué le projet aux différents observatoires britanniques; ceux-ci ont émis les avis suivants :

Dir. J. E. Crombie (Dyce, Aberdeen), Dir. W. E. Plummer (Bidston), prof. H. H. Turner, président de la Section de sismologie de l'U. G. G. I. (Oxford) s'associeront volontiers dans la mesure du possible aux recherches proposées.

Dir. prof. R. A. Sampson (Edinburgh) veut bien aussi collaborer, mais fait remarquer que le travail est onéreux.

M. G. C. Simpson, directeur du Bureau météorologique de Londres, qui a sous sa surveillance la station d'Eskdalemuir, est entièrement sympathique au travail proposé et sera heureux de donner les renseignements que la Commission décidera de demander.

Dir. A. Crichton Mitchell (Eskdalemuir) estime que la proposition d'établir une coopération internationale pour l'étude des microsismes mérite tous les appuis. Au sujet du programme proposé, il fait remarquer :

a) Que les jours où les microsismes valent la peine d'être mesurés sont plus nombreux que le projet ne le laisse supposer;

b) Que la question de l'amortissement des pendules est très importante et que les enregistrements des différents types d'appareils ne doivent pas être traités comme étant d'égale valeur;

c) Que la Commission devrait porter son attention sur la mesure des vagues de la mer (période et amplitude);

d) Que les enregistrements des mouvements microsismiques montrent l'existence de battements (beats). La cause en devrait être cherchée;

e) Que des recherches devraient être faites quant aux heures, amplitudes et périodes des ondes, lorsque après une période de calme relatif les microsismes augmentent brusquement dans diverses stations en même temps.

Il suggère enfin de ne faire des mesures que toutes les trois heures pour commencer.

M. J.-J. Shaw propose de classer les jours choisis par ordre d'importance. Cela permettrait, dit-il, aux stations qui estiment que la totalité du programme dépasse ce qu'elles peuvent entreprendre, d'omettre certains jours de la fin de la liste sans rompre l'ensemble des observations faites dans toutes les stations pour les jours les plus importants.

Il suggère, en outre, que des comparaisons soient faites entre les enregistrements d'appareils installés à quelques kilomètres seulement de distance et cela dans différents pays.

### ITALIE

Dir. G. Agamemnone (Rocca di Papa) propose de comparer les observations des groupements d'observatoires répartis dans les deux hémisphères, afin de mieux faire ressortir le caractère saisonnier de ces agitations.

Il préconise aussi l'installation sur les bords de la mer d'appareils enregistreurs pour mesurer la période et l'intensité des vagues. Il croit également utile d'installer dans un certain nombre de stations un anémographe à pression et un barographe à forte amplification qui enregistreraient leur tracé côte à côte sur une même bande de papier se déroulant à une vitesse semblable à celle des sismographes.

Quant au relevé des ondes les jours choisis par la Commission, M. Agamemnone estime que toutes les quatre heures au maximum suffirait. Si la Commission décidait de faire des relevés horaires, il croit alors préférable de prendre en considération les groupes les plus importants dans l'intervalle de 30 minutes avant et après chaque heure.

Il attache beaucoup d'importance à ce que l'heure exacte (jusqu'à la seconde) soit donnée pour les maxima les plus notables afin de pouvoir suivre leur passage dans les diverses stations.

M. E. Oddone, vice-président de la Section de sismologie de l'U. G. G. I., approuve le projet présenté, mais fait remarquer que les sismographes en fonction dans les observatoires italiens

sont généralement dépourvus d'amortissement et que par conséquent les stations italiennes pourront difficilement contribuer aux recherches proposées.

## JAPON

À la suite des conférences tenues par le Comité national de Géodésie et Géophysique du Japon, M. A. Imamura a fait parvenir le communiqué suivant :

I. — Comme méthode d'observation, nous approuvons le plan proposé.

II. — Suggestions :

a) Nous n'avons pas d'autres vues au sujet des trois régions dont il est question dans le projet (1<sup>re</sup> région : Europe, 2<sup>e</sup> région : Amérique du Nord, 3<sup>e</sup> région : Japon). Mais nous désirons en ajouter quelques autres; par exemple, 4<sup>e</sup> région : Australie et Nouvelle-Zélande, 5<sup>e</sup> région : Amérique du Sud;

b) Quoiqu'il puisse y avoir différentes façons d'étudier les microsismes, nous estimons que le procédé suivant est un des plus recommandables :

1° Établir le plan des recherches à poursuivre;

2° Distribuer convenablement un ou plusieurs objets de recherches à chacune des différentes régions du globe;

3° Poursuivre dans chacune de ces régions les recherches qui leur seraient assignées.

Exemples d'objets de recherches :

1) Période des vibrations avant et après le passage d'un centre cyclonique.

2) Variation, avec la distance, de l'effet des perturbations océaniques.

3) Effets de l'agitation des eaux des grands lacs.

4) Relation avec la nature du terrain.

5) Comparaison des observations de stations très rapprochées.

6) Observations à l'intérieur des continents.

7) Existence de mouvements pulsatoires de longue période.

Quant à la distribution de ce programme entre les différentes régions du globe, la manière suivante pourrait sans doute être considérée comme très satisfaisante : (1) et (2) pour la 3<sup>e</sup> région; (3) pour la 2<sup>e</sup> région; (4) et (6) pour la 1<sup>re</sup> et la 2<sup>e</sup> région; (5) pour les régions du globe qui ont beaucoup de stations à faible distance.....

c) Nous proposons en outre de poursuivre l'étude de ces mouvements pendant toute l'année, plutôt que de la limiter à la saison froide, car beaucoup de microsismes remarquables, très importants par leur rapport avec les changements de pression barométrique, sont enregistrés dans nos régions plus en été qu'en hiver; ensuite parce que l'hémisphère sud (si notre suggestion est adoptée) sera aussi inclus dans les champs d'études.

III. — Un système horaire d'observations est recommandé.

Dans le but de poursuivre l'observation des microsismes dans nos régions et d'envoyer ensuite les résultats au Président du Comité central, un Comité comprenant les membres suivants a été constitué :

D<sup>r</sup> A. Imamura (Président), D<sup>r</sup> S. Nakamura, D<sup>r</sup> F. Omori, D<sup>r</sup> J. Okada, D<sup>r</sup> J. Shida.

#### PAYS-BAS

M. G. Van Dyk, Directeur du Service sismologique de l'Institut royal météorologique des Pays-Bas, a fait savoir que la station de De Bilt collaborera volontiers à l'étude systématique des microsismes.

Il se dit partisan des relevés bi-horaires, car il préfère, dit-il, qu'on fasse choix d'un plus grand nombre de jours avec relevés bi-horaires, que d'un nombre très restreint avec relevés horaires; toutefois, il ajoute qu'il n'y a pas d'inconvénient pour De Bilt à donner des résultats horaires.

Il estime aussi que les jours à choisir ne doivent pas être limités à la période d'hiver. Comme jours intéressants pour

De Bilt en 1922, M. Van Dyk signale : 2-4 février, 6-7 juillet, 7-8 août, 23-26 août, 19-20 septembre, 5-7 décembre.

Parmi ces jours, dit-il, il y en a probablement où l'agitation du sol est faible dans certaines stations européennes; mais il croit néanmoins utile de choisir des jours de cette nature, car leur étude peut déceler des relations entre les mouvements microsismiques et la structure géologique du sol et permettre ainsi d'expliquer pourquoi l'agitation du sol à une station déterminée (par ex. De Bilt) est beaucoup plus forte qu'à des stations voisines (Uccle, Aix-la-Chapelle, Bochum).

Enfin, M. Van Dyk estime qu'il est préférable de prendre un nombre fixe de maxima (5 par ex.) pour le calcul de la moyenne des amplitudes et des périodes de chaque heure.

## ANNEXE III

# UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE

INTERNATIONALE

## BUREAU CENTRAL DE SÉISMOLOGIE

### COMPTE DE BANQUE POUR L'ANNÉE 1922-31 MARS 1923

Avoir en Bons de la Défense Nationale.....	14.700 <sup>f</sup> »
<i>Compte Dépôt en banque</i> .....	7.842 <sup>f</sup> »
Intérêts des Bons.....	300 »
— pour 1922 .....	72 30
— 1-31 mars 1923.....	19 75
	8.234 <sup>f</sup> 05
Prélèvements.....	6.194 56
Solde au 1. 4. 23.....	2.039 <sup>f</sup> 49

1922. *Prélèvements en banque.*

28 juin, carnet de chèque .....	2 <sup>f</sup> 75
8 juillet, prélèvement sur chèque .....	133 20
12 juillet, droit de garde, timbre.....	4 25
4 août, prélèvement sur chèque.....	54 »
5 août, timbre.....	0 25
26 août, prélèvement sur chèque.....	55 20
3 octobre, — .....	56 »
3 octobre, — .....	139 70
3 octobre, — .....	200 »
30 octobre, — .....	500 »
30 novembre, — .....	650 »
28 décembre, — .....	500 »
Impôts 10 %.....	7 23
1923. Port du Compte.....	0 25
Droit de garde.....	4 50
31 janvier, prélèvement sur chèque.....	500 »
7 février, — .....	300 »
7 février, — .....	2.085 »
28 février, — .....	500 »
30 mars, — .....	500 »
Impôts 10 %.....	1 98
Port du Compte.....	0 25
	6.194 <sup>f</sup> 56

*Dépenses du 1<sup>er</sup> avril 1922 au 31 mars 1923.*

1. Assurance incendie.....	113 <sup>f</sup> 95
Frais de banque, impôts, droits de garde, timbres, chèques.....	21 46
2. Correspondance.....	84 20
Frais de bureau.....	248 80
3. Entretien.....	563 20
Traitement de la Secrétaire.....	2.235 »
Caisse des employés et de maladie.....	232 10
4. Bulletins d'échanges.....	33 10
Bulletins bibliographiques et Circulaires.....	35 45
Télégrammes séismiques.....	300 85
	<hr/>
	3.868 <sup>f</sup> 11

*Dépenses extraordinaires.*

Frais d'impression des Comptes rendus.....	2.085 <sup>f</sup> »
Frais d'expédition des Comptes rendus :	
Australie.....	13 <sup>f</sup> »
Belgique.....	3 20
Brésil.....	19 30
Canada.....	3 30
Espagne.....	9 80
Etats-Unis.....	12 »
Grande-Bretagne.....	14 90
Grèce.....	1 70
Italie.....	9 80
Japon.....	19 80
Monaco.....	1 35
Mexique.....	8 25
Portugal.....	3 30
Suisse.....	1 70
Académies, Instituts de diffé-	
rents pays.....	5 50
En caisse.....	126 90
	114 55
	<hr/>
	6.194 <sup>f</sup> 56

**COMPTE DE BANQUE POUR L'ANNÉE 1923-31 MARS 1924**

<i>Avoir</i> en Bons de la Défense Nationale.....	6.000 <sup>f</sup> »
<i>Compte Dépôt en banque</i> .....	2.039 <sup>f</sup> 49
Remboursement des Bons.....	5.000 »
1 juillet, intérêts des Bons .....	225 »
1 janvier, intérêts des Bons .....	135 »
Intérêts pour 1923-24.....	80 90
1 janvier. Remboursement des Bons.....	4.000 »
26 mars. Virement de Londres.....	28.888 »
	<hr/>
Prélèvements.....	40.368 <sup>f</sup> 39
	7.015 04
	<hr/>
Solde en banque au 1 avril 1924.....	33.353 <sup>f</sup> 35
	<hr/>
1923. 30 avril, prélèvement sur chèque.....	600 <sup>f</sup> »
30 mai, — .....	500 »
30 juin, — .....	600 »
30 juillet, — .....	500 »
30 août, — .....	550 »
12 septembre, — .....	150 »
30 septembre, — .....	600 »
30 octobre, — .....	600 »
30 novembre, — .....	600 »
30 décembre, — .....	600 »
1924. 30 janvier, — .....	600 »
29 février, — .....	500 »
30 mars, — .....	600 »
Droit de garde, timbres, impôts .....	11 79
Carnet de chèques.....	3 25
	<hr/>
	7.015 <sup>f</sup> 04

*Dépenses du 1<sup>er</sup> avril 1923 au 31 mars 1924.*

1. Frais de banque, impôts, droit de garde, timbres, chèques.....	15 <sup>f</sup> 04
2. Correspondance.....	116 60
Frais de bureau.....	214 75
3. Entretien.....	651 20
Traitement de la secrétaire.....	4.920 »
Caisse des employés et de maladie.....	610 70
4. Bulletins d'échanges.....	134 35
Bulletins bibliographiques et Circulaires.....	62 »
Télégrammes séismiques.....	269 80
	<hr/>
	6.994 <sup>f</sup> 44
Différence entre le reliquat de 1923 et 1924 :	
114 <sup>f</sup> 55 — 135 <sup>f</sup> 15 = 20 <sup>f</sup> 60	20 60
	<hr/>
	7.015 <sup>f</sup> 04

## ANNEXE III *bis.*

---

### INTERNATIONAL UNION OF GEODESY & GEOPHYSICS. SEISMOLOGY SECTION

The grant of 10,000 does not suffice to pay for the *printing* of the Summary, without taking any account of the work done: an the following statement shows.

Received from the Secretary of the Union.		Expended on the Printing of the Summary.	
	£		£
	s		s
	d		d
1922. June 22...	193 16 0	1918. Jan.-June .	99 4 0
		July-Dec. .	141 14 6
1923. May 23 ...	142 13 1	1919. Jan.-June .	81 0 6
		July-Dec. .	81 19 6
1924. Mar. 24...	126 19 8		
		Balance in hand	
		for printing 1920.	59 10 3
	463 8 9		463 8 9

H. N. TURNER.

University Observatory, Oxford, 1924. Aug. 1.

---

# ANNEXE IV

---

## ÉTAT DE LA SÉISMOLOGIE DANS LES DIVERSES NATIONS

### RAPPORT SUR LE SERVICE SÉISMOLOGIQUE EN BOLIVIE

Par le R. P. M. DESCOTES, S. J.  
Directeur de l'Observatoire de La Paz.

Le Service séismologique bolivien fut fondé en 1913 au Collège San Callixto, à La Paz, capitale de la République, par la Compagnie de Jésus, pour accomplir le vœu émis par l'Assemblée Générale de Manchester d'établir une Station séismologique dans l'Amérique du Sud. Il fut d'abord de caractère absolument privé, mais par la suite il devint officiel grâce à la haute protection du Gouvernement bolivien qui lui a accordé les subsides nécessaires pour en faire une Station de premier ordre.

Depuis sa création, ce Service est à la charge de celui qui a l'honneur de présenter ce rapport et qui est en même temps chef du Service officiel de l'heure dans la République bolivienne et de son Service météorologique.

Comme instruments, la Station de La Paz possède des pendules lourds à enregistrement mécanique. D'abord par ordre de masse la composante E. W. de masse 3.500 kg., de période 14 secondes et de grandissement 400; son amortissement est obtenu par une dizaine de lames parallèles faites en toile métallique serrée et immergées dans de l'huile épaisse. La composante N. S. a une masse de 2.000 kg., une période de 14 secondes et un grandissement de 180; son amortissement est aussi à l'huile. Ces deux appareils sont, avec des modifications importantes, du type bifilaire Cartuja de la Station séismologique espagnole de Grenade. En plus de ces deux composantes

horizontales, la Station possède un pendule vertical de masse 1.500 kg., période 2,4 et grandissement 1.100. Ce pendule absolument original, appelé « Vertical San Callixto » est destiné spécialement à l'enregistrement des premiers mouvements si importants en séismologie et dont il accuse l'apparition d'une manière remarquable, grâce à son fort grossissement, sa courte période et ses très faibles frottements.

En plus de ces appareils, construits dans nos ateliers et sous la direction et d'après les plans du directeur actuel de l'Observatoire, il existe un petit pendule bifilaire à faible grossissement et masse de 100 kg. destiné à l'enregistrement des séismes violents à épacentres pas très éloignés qui font quelques fois sauter les leviers et stylets inscripteurs des puissants appareils précédents.

Le Service de l'heure a été, dès le commencement, l'objet des plus grands soins et actuellement est assuré par le fait que la même personne est en même temps chef du Service horaire officiel de Bolivie et du Service séismologique. Il possède à cet effet une bonne lunette méridienne Cooke de 102 millimètres d'ouverture avec tous les accessoires nécessaires tels que chronographes enregistreurs, chronomètres de temps sidéral et de temps moyen et comme garde-temps une pendule astronomique Leroy et une pendule fondamentale à pression constante du même constructeur. En plus de ces appareils et d'un astrolabe à prisme de Claude et Driencourt qui servit jusqu'en 1918 à la détermination de l'heure, il possédera bientôt une installation complète de T. S. F. pour recevoir les signaux horaires de Bordeaux-Croix d'Hins, grâce à l'extrême obligeance de M. le Général Ferrié et de M. E. Rothé, à qui l'Observatoire bolivien sera redevable de ce nouveau progrès.

Toute l'installation de la Station séismologique se trouve dans un local des mieux appropriés à son objet. Éloignés des rues à grand trafic et situés à quelques mètres au-dessous du sol, les instruments n'ont rien à redouter ni des perturbations non séismiques, ni des changements de température.

Pour l'avenir, nous avons formé le projet déjà en cours d'exécution de la construction et installation d'une composante ver-

tical Galitzine à enregistrement magnéto-photographique et très probablement avant peu cette nouvelle composante pourra être installée. Nous projetons aussi d'installer ultérieurement les deux composantes horizontales du même type Galitzine. Finalement, comme la Station de La Paz se trouve actuellement très isolée et très éloignée d'autres Observatoires similaires, elle a entrepris l'installation à Sucre, distant de La Paz de quelques 400 km., d'une autre Station séismologique bien équipée avec des pendules bifilaires de 2.000 kg. au moins et un pendule vertical San Callixto et dotée aussi d'un bon Service d'heure. Cette nouvelle Station, qui est en voie de construction, commencera peut-être à travailler au commencement de l'année prochaine et formera avec celle de La Paz une bonne base pour les calculs des épacentres des si nombreux séismes américains, des télé-séismes et même des microséismes dans cette partie du Globe.

## **RAPPORT SUR L'ÉTAT DE LA SÉISMOLOGIE EN FRANCE**

Par E. ROTHÉ

Directeur du Bureau central séismologique français.

Le Bureau Central météorologique dirigé successivement par M. Mascart et par M. Angot, dépendant du Ministère de l'Instruction publique, avait autrefois dans ses attributions les Services généraux de Météorologie, de Séismologie et de Magnétisme terrestre. La création de l'Office national météorologique, dépendant du Ministère des Travaux publics et réunissant les divers Services météorologiques existant en France a rendu nécessaire la réorganisation de la séismologie et du magnétisme terrestre. L'Institut de Physique du Globe de Paris a été spécialement chargé de la concentration des études de magnétisme terrestre, l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg a été chargé de concentrer les observations séismologiques conformément au décret ci-dessous :

Article premier. — Il est créé un Bureau Central de magné-

tisme terrestre pour toute la France et les colonies. Le fonctionnement de ce Bureau sera assuré par l'Institut de Physique du Globe de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris...

Art. 2. — Il est créé un Bureau Central séismologique pour la France et les colonies. Le fonctionnement de ce Bureau sera assuré par l'Institut de Physique du Globe de la Faculté des Sciences de l'Université de Strasbourg.

Le Directeur de cet Institut sera chargé de la direction du Bureau Central séismologique.

Fait à Paris, le 28 juillet 1921.

*Signé* : A. MILLERAND.

En raison de la mission attribuée à l'Institut de Strasbourg, et après entente avec les diverses Stations, il a été convenu qu'à partir de 1921, l'annuaire de l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg publierait en fin d'année l'ensemble des observations faites en France et aux colonies.

Cet Annuaire, qui devient en même temps le Bulletin du Bureau Central séismologique français, contient actuellement les observations des tremblements de terre faites à Al Alger, Be Besançon, Gr Grenoble, LM Le Mans, Ma Marseille, Pa Paris-Parc Saint-Maur, PD Puy-de-Dôme, ST Strasbourg.

Ces diverses Stations scientifiques dépendent d'établissements scientifiques dont le personnel en 1924 était constitué ainsi :

#### ALGER-BOUZAREAH

Observatoire de l'Université d'Alger :

*Directeur* : F. Gonnessiat.

Station séismologique :

*Chef de Service* : F. Gonnessiat.

#### BESANÇON

Observatoire de Besançon :

*Directeur* : A. Lebœuf.

Station séismologique :

*Chef de Service* : R. Goudey.

LE MANS

Station privée :

*Directeur* : A. Jagot.

*Chef de Service* : G. Hutrel.

MARSEILLE

Observatoire de Marseille :

*Directeur* : J. Bosler.

Station sismologique :

*Chef de Service* : J. Carrère.

PARC SAINT-MAUR

Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris :

*Directeur* : Ch. Maurain.

Station sismologique : Observatoire du Parc Saint-Maur :

*Chefs de Service* : Ch. Brasier et L. Eblé.

PUY-DE-DOME

Observatoire du Puy-de-Dôme :

*Directeur* : E. Mathias.

*Chef du Service sismologique* : P. Bénac.

STRASBOURG

Institut de Physique du Globe de l'Université de Strasbourg :

*Directeur* : E. Rothé.

*Chef de Service* : J. Lacoste.

*Assistant* : Ch. Bois.

Le Bureau Central sismologique français a été créé près de l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg (Décret du 28 juillet 1921).

*Directeur* : E. Rothé, professeur à la Faculté des Sciences.

*Assistante* : M<sup>me</sup> A. Hée.

Mais sans attendre la fin de l'année, chaque mois un Bulletin provisoire contenant les observations françaises est adressé à tous les Observatoires français et étrangers. Les stations d'Alger, de Paris-Parc-St-Maur et de Strasbourg publient en outre un Bulletin mensuel détaillé de leurs observations.

Le Bulletin annuel du Bureau Central contient aussi des travaux macroséismiques, l'énumération de tous les tremblements de terre qui se sont produits en France, des notes théoriques ou historiques.

Les données d'autres stations s'ajouteront prochainement aux précédentes : deux établissements qui avaient interrompu leur service depuis la guerre, la Faculté des Sciences de Lille et l'Observatoire de Perpignan ont remis leurs instruments en fonctionnement. Deux nouvelles stations entreront en service à Grenoble et à Bagnères-de-Bigorre (Observatoire du Pic du Midi).

Une des principales préoccupations du Bureau Central a été de faciliter la construction des séismographes en France même ; il s'est adressé à cet effet à la Société d'Optique et de Mécanique de Précision de Paris, 125, boulevard Davout, qui a entrepris, sur les indications du Bureau, la construction d'appareils type Mainka de 450 kilogrammes comportant un certain nombre de perfectionnements (type S. O. M.).

C'est ainsi que le bâti fondu en une seule pièce a été mis sous une forme facilement accessible, rendant le montage plus commode. Un système d'arrêt permet de bloquer la masse au moment des réglages : les tiges de raccord, la suspension de l'équipage sont rendus réglables par un système de vis appropriées ; plusieurs séries d'instruments ont déjà été construites pour la France et les Colonies et c'est ainsi que l'on peut espérer l'installation à bref délai d'un véritable réseau colonial de stations convenablement équipées en Indo-Chine, Tunisie, Afrique occidentale, Madagascar.

Un personnel spécial a été prévu pour les diverses installations nouvelles et le Bureau Central a eu le plaisir de recevoir pendant quelque temps les diverses personnes chargées de l'installation de ces stations : M. le lieutenant de vaisseau Buzon

de Hanoï; M. Ginestous, directeur du Service météorologique de Tunis; M. Hubert, administrateur en chef de l'Afrique occidentale; M. le P. Poisson, directeur de l'Observatoire de Madagascar; M. Dauzère, directeur de l'Observatoire du Pic du Midi; M. Sorrel, préparateur à la Faculté des Sciences de Grenoble.

Au point de vue de l'enseignement, deux Facultés professent actuellement la séismologie, les Facultés des Sciences de Paris et de Strasbourg; dans cette dernière un cours aura lieu pendant l'année entière à raison de deux leçons par semaine. Un enseignement spécial y a été organisé pour les stagiaires tant au point de vue théorique que pratique.

Sur la demande du directeur de l'Institut et sur ses indications, la Direction des Inventions et Recherches scientifiques a fait établir un châssis à projections, permettant de faire défiler devant une lanterne des films reproduisant des séismogrammes intéressants, ce qui facilite grandement l'exposition des diverses phases devant un auditoire.

Depuis la dernière Conférence des travaux ont été exécutés et des publications faites (voir plus loin) sur l'état actuel de la séismologie par H. Labrouste; sur le Tremblement de terre du Kan-Sou par M<sup>lle</sup> Y. Dammann; sur les Tremblements de terre d'Algérie par M<sup>me</sup> A. Hée; sur les Tremblements de terre en France par E. Rothé; sur les Tremblements de terre dans les Pyrénées par O. Mengel, etc. Une nouvelle méthode pour l'étude de la propagation des ondes séismiques de E. Rothé est à l'étude ainsi que la construction d'un grand séismographe de 20 tonnes avec la collaboration de M. Berlage de l'Université de Zurich. MM. Ch. Maurain et L. Eblé ont donné la description d'un nouveau séismographe à trois composantes à enregistrement photographique (voir index bibliographique).

Un travail de caractère historique a été publié dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon* par E. Rothé et H. Godron, ingénieur en chef des ponts et chaussées, sur le pionnier Alexis Perrey (1807-1882) dont le nom est bien connu des séismologues et de tous les spécialistes qui s'intéressent à la géographie physique.

Doué d'une rare puissance de travail, cet éminent maître

de la Faculté des Sciences de Dijon a étendu son activité scientifique aux domaines les plus divers, mais la partie la plus importante de son œuvre est consacrée aux tremblements de terre, dont il a entrepris de rassembler l'histoire. Il a pris l'initiative des catalogues séismiques modernes annuels ou régionaux, non pas simplement dans le but d'établir des statistiques, mais pour chercher ensuite à relier aux autres phénomènes naturels ces tremblements de terre ou séismes (néologisme qui lui est dû en grande partie ou que, tout au moins, il a fait pénétrer dans la science). S'il n'a pas complètement atteint le but proposé, il a toutefois laissé à la science des listes annuelles, des descriptions de géographie physique, des monographies concernant les diverses régions de la terre, qui ont servi de base à beaucoup de travaux ultérieurs, et que les séismologues ont grand intérêt à consulter aujourd'hui encore.

Aussi je ne crois pas être contredit en affirmant que notre compatriote Perrey a été le « véritable père » de ces catalogues séismiques modernes, établis d'une manière rationnelle qui depuis ont pris une forme un peu différente, plus définitive, grâce aux efforts de Milne et plus tard à la fondation de l'Association internationale de séismologie.

Perrey avait reçu les encouragements de Biot et Arago, il avait été soutenu par les sociétés savantes qui voulaient bien accueillir ses nombreuses compilations et surtout par l'Académie de Bruxelles qui jouait à cette époque dans la science un rôle particulier, en se faisant une spécialité de l'étude des phénomènes périodiques, grâce à Quételet dont le talent avait su faire de cette Académie le centre connu des communications relatives à la physique terrestre : la Belgique se trouve ainsi, au début de la séismologie moderne, étroitement associée à la France. Perrey devançait son siècle, grâce à une volonté inlassable, créant sans crédits spéciaux une véritable organisation internationale bien qu'isolé dans une ville de province et loin des grands centres scientifiques.

Des comparaisons d'instruments ont été faites sur la table d'essais : Séismographe Milne, Mainka (S. O. M.) et Galitzine. Le Bureau a collaboré aux expériences d'explosion de la Cour-

tine par l'installation de deux stations à 30 et 60 kilomètres du lieu d'explosion, munies de séismographes Milne et S. O. M. Ces appareils n'ont donné aucun résultat appréciable. Par contre un Mintrop destiné à l'inscription des secousses à très faible période a fourni une inscription intéressante dont il est fait mention dans une autre partie des procès-verbaux, ainsi que d'une observation faite au voisinage de la Courtine par M. Maurain et ses collaborateurs de l'Institut de Physique du Globe de Paris. (Voir les présents procès-verbaux et fascicule série A des travaux scientifiques des publications du Bureau Central séismologique international.)

La séismologie française a malheureusement eu à déplorer ces dernières années la disparition d'hommes qui ont largement contribué à son développement : d'abord Gabriel Lippmann (16 août 1845-13 juillet 1921); le professeur de la Sorbonne universellement connu par ses découvertes en électro-capillarité et en photographie des couleurs et qui était aussi un des physiciens qui ont le plus développé la séismologie instrumentale. Dans une notice spéciale aux travaux de séismologie de Lippmann, le directeur du Bureau Central a rappelé ses conceptions sur la distribution de la matière à la surface du globe, sa théorie des séismographes qui date de 1890, sa méthode pour enregistrer l'accélération absolue des mouvements du sol, ses principes de méthodes pour la mesure des vitesses de propagation, etc.

M. Alfred Angot, né en 1849 et mort le 16 mars 1924, ancien directeur du Bureau Central météorologique de Paris, et son collaborateur M. Dufour, directeur de l'Observatoire du Parc Saint-Maur disparaissaient à court intervalle. Tous deux avaient apporté à la séismologie une contribution importante, car bien que le Bureau Central météorologique n'ait été officiellement chargé des opérations séismologiques qu'après le tremblement de terre de Provence de 1909, le 1<sup>er</sup> juillet 1910, et ait seulement alors disposé des ressources et du personnel nécessaires, son attention avait été appelée sur cette question dès l'année 1908 et il a commencé immédiatement les observations avec le seul instrument qui fût alors disponible en France et qui avait été en service pendant quelque temps à l'Observatoire de Paris.

Cet instrument était un appareil Milne à deux pendules horizontaux installé dans une cave du pavillon magnétique du Parc Saint-Maur. Installé d'abord par M. Moureaux, il fut ensuite surveillé par M. Dufour. Au milieu d'avril 1909, M. Angot fit installer un séismographe Bosch-Mainka à deux pendules horizontaux et on démontait alors le séismographe Milne; en même temps M. Angot encourageait le développement de la séismologie en faisant installer à l'Observatoire de Perpignan un petit séismographe Wiechert. Depuis MM. Angot et Dufour avaient maintenu la station du Bureau Central au courant des progrès modernes par l'installation d'un grand séismographe Wiechert et plus tard d'appareils Galitzine.

La perte de tous ces savants sera vivement ressentie par toutes les personnes qui s'intéressent à la séismologie.

#### INDEX BIBLIOGRAPHIQUE (ABRÉVIATIONS)

C. R. ....	Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, Paris.
Ann. Inst. Phys. Globe Strasbourg.....	Annuaire de l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg.
Ass. Fr. Avanc. Sc....	Association française pour l'Avancement des Sciences, Rouen.
Bull. Soc. Géol. Minér. Bretagne.....	Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne.

#### 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. — 2<sup>e</sup> partie, Séismologie, 1919, 1920, 1921, 1922.

*Observations séismologiques de la Station du Parc Saint-Maur* (Institut

de Physique du Globe de Paris). — 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, publiées par MM. Ch. Dufour et L. Eblé.

### BIBLIOGRAPHIE

- Jean-Émile BARBIER, *A propos du récent séisme du Chili* (La Nature, 50<sup>e</sup> année, 2<sup>e</sup> semestre 1922, p. 398-400).
- M. DEBEAUPUIS, *Tremblement de terre du Japon* (La Nature, 51<sup>e</sup> année, 2<sup>e</sup> semestre 1923, p. 310).
- Emile BELOT, *Sur une forme de volcanisme latent en relation avec les tremblements de terre et les raz de marée* (C. R., 177, 1923, p. 700).
- Ch. Bois, Voir E. ROTHÉ.
- A. BRIVES et M. DALLONI, *Le tremblement de terre du 25 août 1922 et la structure géologique de la région de Tenès-Cavaignac (Algérie)* (C. R., 175, 1922, p. 527-529).
- V. CRÉMIEUX, *Variation de la composition des gaz spontanés des sources thermales avec les séismes* (C. R., 177, 1923, p. 825).
- M<sup>lle</sup> Y. DAMMANN, *Tremblement de terre du Kan-Sou : Détermination de l'épicentre* (C. R., 176, 1923, p. 960).
- *Le tremblement de terre du Kan-Sou du 16 décembre 1920* (Publications du Bureau Central international, Série B, Monographies, pp. v-vii et 1 à 92) Voir aussi E. ROTHÉ.
- Ch. DUFOUR, *Observations sismologiques de la Station du Parc-Saint-Maur* (Institut de Physique du Globe de Paris), 1915-1920. (Publiées par MM. Ch. DUFOUR et L. EBLÉ).
- (Cette publication du Bureau Central sismologique français de Strasbourg fait suite, en ce qui concerne la sismologie, aux Annales de l'ancien Bureau Central météorologique).
- L. EBLÉ, *Ebranlements du sol causés par des explosions* (C. R., 168, 1919, p. 111).
- *Sur la périodicité de l'agitation microsismique* (C. R., 173, 1921, p. 1193).
- *Agitation microsismique en 1921*. Journal de Paris-Parc-Saint-Maur (Ann. Inst. Phys. Globe Strasbourg, p. 51-52).

- *Agitation microsismique en 1922*. Journal de Paris-Parc-Saint-Maur (Ann. Inst. Phys. Globe Strasbourg, p. 53-54). Voir aussi Ch. DUFOUR et Ch. MAURAIN.
- FORBIN, *Le Tremblements de terre de Chine* (Une catastrophe dont on n'a pas parlé). (La Nature, 51<sup>e</sup> année, 1<sup>er</sup> semestre 1923, p. 45-48).
- HENRI FROIDEVAUX, *La Catastrophe de Tokio-Yokama et ses conséquences* (L'Asie française, oct. 1923, p. 334-338).
- G. GINESTOUS, *Tremblements de terre en Tunisie* (Ann. Inst. Phys. Globe Strasbourg, 1922, p. 68-69).
- Ph. GLANGEAUD, *Sur le Tremblement de terre qui a affecté, le 3 octobre, une notable partie des régions volcaniques du Massif Central* (C. R., 172, 1921, p. 462).
- *Sur le séisme du 12 octobre 1922 dans la Creuse et le Limousin et sur quelques séismes dans le nord-ouest du Massif Central* (C. R., 176, 1923, p. 638).
- ADRIEN GUEBHARD, *A propos du refroidissement des globes planétaires* (C. R., 168, 1919, p. 171).
- *A propos du dernier tremblement de terre provençal* (C. R., 174, 1922, p. 1.027).
- *A propos du macrosisme japonais* (C. R., 177, 1923, p. 593). Errata relatifs à cette communication, p. 920.
- M<sup>me</sup> A. HÉE, *Note sur la propagation de vagues de fond accompagnant le tremblement de terre du Chili du 11 novembre 1922* (Ann. Inst. Phys. Globe Strasbourg, 1922, p. 74). Note annexe.
- *Tremblements de terre en Algérie*. Note sur le tremblement de terre d'Algérie du 25 août 1922 (Ann. Inst. Phys. Globe Strasbourg, 1922, p. 64-67).
- *Étude du séisme algérien du 25 août 1922, d'après les observations microséismiques* (C. R., 176, 1923, p. 39).
- *Agitation microséismique Strasbourg* (Ann. Inst. Phys. Globe Strasbourg, 1921, p. 37-49).
- *Agitation microséismique Strasbourg* (Ann. Inst. Phys. Globe, Strasbourg, 1922, p. 40-52). Voir aussi E. ROTHÉ.
- Th. JOULIET, *Le sismographe enregistre les frissons de l'écorce*

- terrestre les plus éloignés* (La Science et la Vie, t. XXIII, N° 68, 1923, p. 95).
- F. KERFORNE et Y. MILON, *Observations sur deux sismes récents du Massif Armoricaïn* (C. R., 173, 1921, p. 995).
- *Observations faites sur le tremblement de terre de la Mayenne du 10 janvier 1921* (Bull. Soc. Géol. et Minér. Bretagne, t. II, fasc. 2, 1921).
- H. LABROUSTE, *Répliques de tremblements de terre enregistrés à Strasbourg* (Ass. Fr. Avanc. Sc. 44<sup>e</sup> session 1920, p. 151).
- *Exposé sommaire de l'état de la sismologie* (Annales de Physique, tome XIX, 1923, p. 5-62). Voir aussi Ch. MAURAIN.
- J. LACOSTE, Voir E. ROTHÉ.
- Ch. LALLEMAND, *Le rôle de l'Italie dans les progrès de la Géodésie et la Géophysique* (Revue scientifique, 60<sup>e</sup> année, 1922, p. 629).
- Maurice LARROUY, *Les Tremblements de terre* (Revue de France, 15 oct. 1923, p. 861-873).
- R. P. LAUNAY, *Histoire des Missions de Chine* (Mission du Setchouan, 120. — Téquì, Paris).
- Paul LEMOINE, *Les enseignements des tremblements de terre pyrénéens de novembre 1920* (Revue scientifique, 60<sup>e</sup> année, 1922, p. 449).
- Beaulard de LENAIZAN, *Sur le tremblement de terre du 19 novembre 1923* (C. R., 177, 1923, p. 1135).
- P. P. MARIE, MONTBEIG et PITON, *Mouvements sismologiques dans l'ouest de la Chine* (Ann. Inst. Phys. Globe, Strasbourg, 1921, p. 58-60). Note annexe.
- Ch. MAURAIN, *Quelques aspects de la Physique du Globe* (Revue scientifique, tome LIX, 1921, p. 678).
- *Physique du Globe*. Un volume, Paris, 1923.
- *La propagation lointaine des ondes de fortes explosions* (La Nature, 52<sup>e</sup> année, 1<sup>er</sup> semestre, 1924, p. 177).
- *Sismographe à trois composantes, à enregistrement photographique*. En collaboration avec L. EBLÉ (C. R., t. 179, 1924, p. 337).
- *Sur la propagation des ondes sismiques au voisinage de l'origine* (C. R., t. 178, 1924, p. 2262). En collaboration avec

- MM. EBLÉ, LABROUSTE, MOURONVAL et ESCHER-DESRIVIÈRES.
- O. MENGEL, *Relations de sismicité et de géotectonique dans les Pyrénées* (C. R., 172, 1921, p. 540).
- *Le Canigou et la Maladetta, pôles de l'axe primitif des Pyrénées* (C. R., 173, 1921, p. 990).
- *Les Tremblements de terre des Pyrénées-Orientales en 1922. Leur contribution à l'étude de la sismotectonique méditerranéenne.*
- *Mode de répercussion des vibrations.*
- *Origines et Causes probables des Séismes nord-pyrénéens.*
- *Isosismogrammes des tremblements de terre pyrénéens des 28 septembre, 21 octobre et 17 novembre 1922.* Planche (Ann. Inst. Phys. Globe, Strasbourg, 1922, p. 59-64).
- *Nouveaux aperçus de sismotectonique découlant des tremblements de terre ressentis d'août à décembre 1922 dans la partie orientale des Pyrénées* (C. R., 176, 1923, p. 111).
- Eugène MESNARD, *Contribution à l'histoire des tremblements de terre* (C. R., 172, 1921, p. 79).
- Stanislas MEUNIER, *L'Activité profonde du Globe* (La Nature, 50<sup>e</sup> année, 2<sup>e</sup> semestre 1922, p. 394-39).
- Montessus de BALLORE, *Briques crues et briques cuites, leur résistance contre les tremblements de terre* (La Nature, 50<sup>e</sup> année, 1<sup>er</sup> semestre 1922, p. 91). Voir aussi Nature-Supplément, n<sup>o</sup> 2426, 48<sup>e</sup> année, 2<sup>e</sup> semestre, 1920.
- *L'État actuel de la Sismologie* (La Nature, 50<sup>e</sup> année, 2<sup>e</sup> semestre, 1922, p. 307).
- *Ethnographie sismique et volcanique* (Paris, 1923).
- *La Géologie Sismologique* (Paris, 1924).
- P. MOUNET, *Tremblement de terre du 7 septembre 1920 dans le sud-est de la France* (Ann. Inst. Phys. Globe Strasbourg, 1920, p. 36-38).
- *Le Tremblement de terre italien du 7 septembre 1920* (avec carte dans le texte), (La Géographie, t. XXXVIII, 1922, p. 543-556).
- *Sur le Tremblement de terre italien du 7 septembre 1920* (C. R., 174, 1922, p. 475).

Charles NORDMANN, *Le Tremblement de terre du Japon* (Revue des Deux-Mondes, 15 oct. 1923, p. 931-942).

Charles RABOT, *Tremblement de terre en Suède* (11 juin 1922), (La Nature-Supplément, n° 2523, 50<sup>e</sup> année, 2<sup>e</sup> semestre, 1922).

E. ROTHÉ, *Note sur les Tremblements de terre qui se sont produits au cours de 1919 en France et en Algérie* (Ann. Inst. Phys. Globe Strasbourg, 1919, p. 11-13).

— *Les Tremblements de terre en France et en Algérie*, 2 mars 1920, 10 avril 1920, de Bretagne du 27 au 28 juin, 3 octobre 1920 (d'après les travaux de A. BALDIT et GLANGEAUD), 18 octobre 1920. (Ann. Inst. Phys. Globe Strasbourg, 1920, p. 30-36).

— *Note sur le Tremblement de terre du 16 décembre 1920* (Ann. Inst. Phys. Globe Strasbourg, 1920, p. 50-57).

— *Note sur les Séismes en mer* (Annales Hydrographiques, 3<sup>e</sup> série, 1920, p. 241-255).

— *Sur les Tremblements de terre de France en 1920-1921* (C. R., 177, 1923, p. 595).

— *Les Tremblements de terre en France et aux Colonies*, 10 janvier 1921 Mayenne, 5 mars Hautes-Pyrénées, 3 mai Hautes-Alpes, 11 août Saumur (Maine-et-Loire), 14 septembre Hautes-Pyrénées, 14 novembre Saône-et-Loire, colonies africaines équatoriales, Algérie. (Ann. Inst. Phys. Globe Strasbourg, 1921, p. 52-55).

— *Les Tremblements de terre en France et aux Colonies*, Complément. Confusion possible entre un séisme et une explosion ou d'autres phénomènes. (Ann. Inst. Phys. Globe Strasbourg, 1922, p. 55-58).

— *Note sur les Tremblements de terre de Quito du 5 au 6 avril* (Ann. Inst. Phys. Globe Strasbourg, 1922, p. 73).

— Extrait d'une *Note de M. Cesselin*, missionnaire apostolique à Kesennuma (communiquée par le Consul de Kesennuma). (Ann. Inst. Phys. Globe Strasbourg, 1922, p. 73).

— *Notes historiques, Gabriel Lippmann* (16 août 1845 au 13 juillet 1921), Ses travaux sur la Séismologie. (Ann. Inst. Phys. Globe, 1922, p. 75-78).

- *Sur la propagation des ondes séismiques au voisinage de l'épicentre*. Préliminaires continues et trajets à réfraction. Ondes P et  $\bar{P}$ , exposé d'après les travaux de A. MOHOROVICIC. (Publications du Bureau Central séismologique international, Série A, travaux scientifiques, p. 17).
- *Étude de la propagation de l'ébranlement des explosions de la Courtine*, comparaisons avec l'explosion d'Oppau. (*Ibid.*, p. 82). En collaboration avec MM. J. LACOSTE, Ch. BOIS, M<sup>mes</sup> Y. DAMMANN et A. HÉE.
- *Essais de sismographes à la plate-forme* (*Ibid.*, p. 60). En collaboration avec M. J. LACOSTE.
- *Comptes Rendus des Séances de la Première Conférence réunie à Rome du 2 au 10 mai 1922 de l'Union Géodésique et Géophysique internationale* (Toulouse 1922).
- *Sur les Tremblements de terre observés en France au cours de l'année 1922* (C. R., 177, 1923, p. 703).
- *Principe d'une méthode de détermination précise de la propagation des ondes séismiques* (C. R., 177, 1923, p. 1050).
- *Les Raz de marée* (Revue Générale des Sciences, 35<sup>e</sup> année, n<sup>o</sup> 10, 1924, p. 293).
- Carlo SOMIGLIANA, *Sur la Théorie des Ondes sismiques* (C. R., 168, 1919, p. 108).
- J. STEIB, *Les applications de la Balance d'Eötvös à la Géologie, en particulier à la Recherche du Pétrole* (Ass. Fr. Avanc. Sc. 44<sup>e</sup> session, 1920, p. 170).
- H. TROLLER, *Le Tremblement de terre du Japon* (La Nature, 51<sup>e</sup> année, 2<sup>e</sup> semestre, 1923, p. 181).
- *Les Sismographes et les Ondes séismiques* (La Nature, 51<sup>e</sup> année, 2<sup>e</sup> semestre, 1923, p. 193).
- Alex. VÉRONNET, *La Forme de la Terre et sa construction interne* (Paris, 1914).
- Rokufo YAMAMOTO, Thèse : *Sur les bases nouvelles de la sismophysique et sur la Constitution interne du Globe terrestre* (Paris, 1924).
- G. ZEIL, *Sur la Constante proportionnelle reliant la fréquence sismique à la fréquence des chutes pluviales* (C. R., 171, 1920, p. 117).

- LA NATURE (éditorial), *Tremblement de terre dans le Groenland oriental* (La Nature-Supplément, n° 2358, 47<sup>e</sup> année, 1<sup>er</sup> semestre, 1919).
- *Tremblement de terre en Italie* (La Nature-Supplément, N° 2363, 47<sup>e</sup> année, 2<sup>e</sup> semestre, 1919).
- *Tremblement de terre du Mexique* (La Nature-Supplément, N° 2393, 48<sup>e</sup> année, 1<sup>er</sup> semestre, 1920, p. 42).
- *Tremblement de terre en Islande* (La Nature-Supplément, N° 2414, 48<sup>e</sup> année, 2<sup>e</sup> semestre, 1920).
- *Tremblement de terre au Chili* (La Nature-Supplément, N° 2425, 48<sup>e</sup> année, 2<sup>e</sup> semestre, 1920).
- *Tremblement de terre en Toscane* (La Nature-Supplément, N° 2427, 48<sup>e</sup> année, 2<sup>e</sup> semestre, 1920).
- *Effets des mouvements séismiques sur la mer* (La Nature-Supplément, N° 2463, 49<sup>e</sup> année, 1<sup>er</sup> semestre, 1921).
- *Le Tremblement de terre du Japon du 1<sup>er</sup> septembre 1923* (La Nature-Supplément, N° 2580, 51<sup>e</sup> année, 2<sup>e</sup> semestre, 1923).
- *Le Tremblement de terre du Japon* (La Nature-Supplément, N° 2573, 51<sup>e</sup> année, 2<sup>e</sup> semestre, 1923).
- *Une Secousse séismique en France* (du 19 novembre 1923). (La Nature-Supplément, N° 2592, 51<sup>e</sup> année, 2<sup>e</sup> semestre, 1923).
- *L'Aviation pendant le tremblement de terre du Japon* (La Nature-Supplément, N° 2610, 52<sup>e</sup> année, 1<sup>er</sup> semestre, 1924).
- L'ASIE FRANÇAISE (éditorial), *La Reconstitution des Régions dévastées par le séisme du 1<sup>er</sup> septembre 1923* (L'Asie française, déc. 1923, p. 468-470).

## RAPPORT SUR LES TRAVAUX SÉISMOLOGIQUES EN SUÈDE

Par V. CARLHEIM GYLLENSKÖLD

Ayant été chargé par le Comité national suédois de géodésie et géophysique de représenter la Suède auprès de la Section de séismologie à la Conférence de Madrid, je présente un rapport

très succinct des travaux séismologiques en Suède pendant les deux dernières années, 1922 à 1924.

L'organisation de la séismologie en Suède a été décrite dans une note que j'ai présentée à la première Conférence de l'Union internationale à Rome en 1922, et qui a été insérée dans les comptes rendus des séances de la Section de séismologie. L'organisation n'a pas changé depuis, et les observations faites aux trois Observatoires de Lund, d'Upsala et d'Abisko, ont été poursuivies d'après le même plan d'ensemble. Les séismographes ont fonctionné pendant tout le temps sans interruptions notables.

La Station séismologique d'Abisko, située par  $68^{\circ}25'$  de latitude Nord, est particulièrement intéressante à cause de sa situation à grande distance des foyers d'instabilité du bassin méditerranéen. Au printemps de 1922, la Station n'avait, en outre d'un pendule astatique Wiechert, que deux pendules horizontaux Galitzine à enregistrement galvanométrique. Cette lacune a été comblée depuis par l'installation d'un pendule Galitzine pour la composante verticale. Ce pendule fut installé en mai 1922, et en même temps le Gouvernement a accordé la somme nécessaire pour l'entretien du Service séismographique à Abisko, qui dépendait jusque-là de subventions de particuliers. Les observations ont été poursuivies par M. Hedems, observateur à Abisko, sous la direction de M. Rolf, directeur des travaux géophysiques de l'Observatoire, qui en a rédigé des rapports présentés à l'Académie des Sciences de Stockholm.

Les constantes des séismographes Galitzine ont été déterminées de nouveau par M. Rolf en août 1923. Le pendule pour la composante verticale a seul offert des difficultés, par suite d'une compensation de température insuffisante. On s'est donc adressé aux Acieries d'Imphy afin d'avoir, pour cet instrument, un ressort en élinvar. Pour déterminer le coefficient de *transport*  $k$ , on s'est servi d'une méthode nouvelle, proposée d'abord par Somville, qui donne des résultats beaucoup plus exacts que ne le fait la méthode d'impulsion Galitzine, en supposant que les périodes d'oscillation du galvanomètre et du pendule ne diffèrent pas beaucoup l'une de l'autre, ce qui a lieu ici. Les mesu-

res terminées, les appareils ont été réglés à nouveau de façon à rendre l'agrandissement et le rapport d'amortissement sensiblement égaux pour les trois composantes.

Les dépouillements des séismographes d'Abisko pour les années 1922 et 1923 ont été achevés par M. Rolf, y compris la lecture de l'amplitude et de la période de l'agitation microsismique de 4 heures en 4 heures, et la lecture des ébranlements plus notables, sur lesquels on avait demandé d'être exactement renseigné à Strasbourg ou à Iéna. En 1922, on a enregistré 147 secousses, dont 66 ont présenté des phases préliminaires nettement discernables. Au tremblement de terre de Jan-Mayen, le 12 avril, les séismogrammes excellents obtenus à Abisko ont permis, à eux seuls, de déterminer la position de l'épicentre à une fraction de degré près. En 1923, 181 secousses ont été enregistrées, 66 ont offert des phases préliminaires bien marquées. Entre les plus remarquables sont les secousses japonaises du 1<sup>er</sup> et 2 septembre, qui avaient une origine sous-marine, au large du Japon central. Pour ce qui concerne les microséismes, M. Rolf en a fait une étude détaillée. Les résultats en seront publiés bientôt dans un Recueil intitulé *Bulletin microséismique*, dont la première partie est déjà prête à l'impression.

Pour Upsala, dont les observations antérieures sont publiées auparavant jusqu'à avril 1917, la réduction des observations suivantes a été poursuivie jusqu'à décembre 1922, et la publication des observations va bientôt commencer. Les résultats des enregistrements séismologiques faits à Lund, depuis l'année 1913, ne sont pas publiés. Ils vont être dépouillés et rédigés par les soins de la Section séismologique du Comité national suédois.

L'étude des microséismes suédois a été poursuivie par le Service géologique de Suède, sous la direction de son chef, le directeur général A. Gavelin. (Le docteur K.-E. Sahlström est chargé de rassembler les documents, ainsi que du dépouillement et de la publication des renseignements reçus.)

Après la publication du dernier Rapport à la Conférence de Rome, sur les *Tremblements de terre en Suède 1913-1918*

(Jordskalv i Sverige 1913-1918. Sveriges geologiska Undersökning 13 (1919) N° 2), on a ressenti, dans notre pays, pendant les années 1919-1923, une vingtaine de secousses. La plupart d'elles ont été localisées dans la région sismique de Bergslagen-Vermland-Bohusland. Les intensités des ébranlements n'ont pas, en général, dépassé les degrés 2 à 4 de l'échelle Rossi-Forel. Seulement aux ébranlements les plus violents, l'intensité a atteint, en quelques points isolés, au degré 5 de la dite échelle.

Ces secousses sont au nombre de quatre; elles ont eu lieu aux dates suivantes :

- le 28 février 1920, en Vermland ;
- le 23 août 1921, en Scanie du Sud-Est ;
- le 11 juin 1922, en Vermland-Bergslagen ; et
- le 27 octobre 1922, en Vermland-Bohusland.

Un exposé des macroséismes observés pendant les années 1919-1923 va bientôt paraître, faisant suite à la série de publications traitant les macroséismes suédois.

Pour la connaissance détaillée de la sismicité en Suède, c'est une question de haute actualité, que d'avoir des appareils propres à enregistrer les secousses des degrés 2 à 4 (ou mieux encore des degrés 2 à 5) de l'échelle Rossi-Forel, tant l'intensité des secousses que l'heure exacte de leur apparition. De tels appareils, simples et peu coûteux, doivent être établis en un nombre suffisant de points choisis dans les principales régions sismiques en Suède. Entre ces régions, il faut nommer en première ligne la région importante de Bergslagen-Vermland-Dalsland. D'autant que les circonstances le permettront, on va étudier aussi d'autres régions fréquemment ébranlées, comme le littoral du golfe de Bothnie, etc.

Ces régions d'instabilité, dont la Suède compte une dizaine de bien distinctes, présentent une grande surface, s'étendant sur 200 à 300 kilomètres.

Du reste, les phénomènes sismiques de Suède ont été mis en rapport intime avec les phénomènes de volcanisme, qui se traduisent par le soulèvement séculaire des continents, et, plus particulièrement, par le soulèvement post-quatenaire du bou-

clier baltique. C'est là une constatation de première importance, dont l'honneur revient aux savants de notre pays. Pour plus de détails sur cette matière, on est renvoyé au Rapport sur les travaux volcanologiques en Suède que M. Gavelin fait présenter à la Section de vulcanologie de la présente Conférence.

### **RAPPORT SUR LE SERVICE SÉISMOLOGIQUE DU ROYAUME DES SERBES, CROATES ET SLOVÈNES.**

Par J. MIHAJLOVIĆ,

Directeur de l'Institut séismologique.

Pendant les dernières années, depuis la réunion à Manchester (1911), l'organisation des études séismologiques en Serbie s'est développée dans les directions indiquées dans les rapports présentés à La Haye (1907), à Zermatt (1909) et Manchester (1911). Le Service continua ses travaux d'organisation et ses études jusqu'au 30 juin 1914. Le 1<sup>er</sup> juillet tout le service a été suspendu par suite de la guerre et n'a pu reprendre que le 1<sup>er</sup> janvier 1920, en ce qui concerne le service macroséismique, et le 1<sup>er</sup> janvier 1921 pour le service microséismique.

Les nouvelles frontières du Royaume, définies par le traité de paix de Saint-Germain, lui ont imposé de développer l'organisation dans toute l'étendue du territoire. Dans les provinces de Bosnie et d'Herzégovine il existait un Service dirigé par l'Institut météorologique à Sarajevo; pour la Croatie, Slavonie et Srem un Service gouverné par l'Institut météorologique à Zagreb, pour la Dalmatie et la Slovanie un Service gouverné par l'Académie des sciences de Vienne, pour Bačka et Baranja un Service dirigé par l'Institut séismologique à Budapest. Tous les dits services ont été réunis en un service séismologique du Royaume des Serbes, Croates et Slovènes. Par l'arrêté du Ministère de l'Instruction publique, p. n° 6307 du 16 octobre 1922, l'Institut séismologique de Beograd fut autorisé à adhérer à la nouvelle organisation de l'Union géodésique et géophysique pour la Section séismologique. Le Directeur de l'Institut séis-

mologique est désigné comme représentant du Royaume dans le Comité séismologique de l'Union.

L'organisation une fois faite, le Service séismologique s'est développé dans les directions suivantes :

## I. — PHÉNOMÈNES MACROSÉISMQUES

(LES SÉISMES RESENTIS.)

Les renseignements ont été recueillis régulièrement et par la méthode exposée dans les rapports précédemment présentés. Outre les travaux courants, nous avons continué les travaux d'élaboration d'une carte séismique du Royaume, carte qui sera publiée ultérieurement, lorsque le travail sera terminé.

## II. — PHÉNOMÈNES MICROSÉISMQUES.

(LES SÉISMES ENREGISTRÉS.)

1. — L'enregistrement des séismes se fait selon la méthode mécanique. Provisoirement l'appareil de Galitzine à enregistrement galvanométrique n'est pas en fonctionnement, en attendant la réparation du local destiné à l'installation, et la réparation de l'instrument même.

2. — Les stations séismologiques à *Sarajevo* (auprès de l'Institut météorologique), à *Mostar* (auprès de l'Observatoire météorologique) et *Sinj* sont entrées en fonction depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1921 ; une nouvelle station a été créée à *Travnik* (auprès du Collège des PP. Jésuites), depuis le 1<sup>er</sup> décembre 1923.

3. — La station séismologique auprès de l'Institut géophysique de Zagreb a fonctionné irrégulièrement, manquant de personnel compétent. — La station à Ljubljana (Laibach), renommée sous la direction de M. Belar, a cessé de fonctionner depuis le commencement de 1919 et n'a pas pu encore être rétablie faute de personnel.

4. — En outre de ces stations, M. le prof. Dr. A. Belar a créé une station dans sa propriété à Gorje (environs du lac Bled) sur la pente de Triglav.

### III. — LA DÉTERMINATION DE L'HEURE.

1. — La détermination de l'heure se fait pour les contacts à minutes au moyen d'une pendule électrique de MM. Leroy et C<sup>ie</sup>, à Paris. Comme pendule étalon nous avons un appareil Riefler D. R. P., n° 50739. Il avait été contrôlé par la radio, provenant de la station éloignée de quelques kilomètres de l'Institut séismologique, et par les comparaisons quotidiennes, par téléphone, avec l'Institut géophysique à Zagreb, des deux appareils étalons de Zagreb et de Beograd.

2. — La voie indirecte pour la détermination de l'heure exacte a présenté de grands inconvénients à tel point que nous fûmes obligé d'installer une station radiotélégraphique spéciale (de réception) dans le bâtiment de l'Institut séismologique.

Cette station a commencé à fonctionner régulièrement le 1<sup>er</sup> septembre 1924. Dès lors a pu commencer le contrôle direct de notre pendule étalon, avec les indications de l'heure de Paris (Tour Eiffel) et celles de Nauen.

### IV. — PUBLICATION.

L'Institut séismologique édite trois sortes de publications : annuelles (imprimées), mensuelles et préliminaires (autocopiées), à savoir :

1. — La publication annuelle « *Le Catalogue des tremblements de terre* », contient une revue systématique, définitivement établie, des phénomènes macroséismiques constatés au cours de l'année. La publication est conforme au programme publié dans le rapport présenté à la réunion de La Haye 1907. Avant la guerre ont paru les catalogues pour les années 1901 à 1907 ; ceux pour l'année 1908 à 1913 étaient sous presse. Les derniers ont été détruits dans l'imprimerie démolie pendant l'occupation de Beograd (1915 à 1918). Les travaux réguliers de l'Institut, déjà commencés en 1920, englobent les préparations nouvelles des catalogues pour les années 1908 à 1920 et pour les suivan-

tes. Jusqu'à présent il n'est paru que le catalogue pour l'année 1908, les autres suivront immédiatement.

2. — La Publication mensuelle « *Bulletin séismique* » a été rétablie depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1921, contenant les lectures des séismogrammes des stations : *Beograd, Mostar, Sarajevo, Sinj et Travnik*. La station à Zagreb (auprès de l'Institut géophysique, ancien Institut météorologique) publie son bulletin séparément.

3. — La publication préliminaire « *Bulletin préliminaire* » ne renferme que des grands traits, des lectures de grands séismogrammes (mondiaux), ainsi que des séismogrammes d'une valeur exceptionnelle (pour des séismes proches). Elle a pour but de remplir la lacune entre deux publications mensuelles successives qui tardent quelquefois à paraître par suite de difficultés imprévues. Elle n'a que la valeur d'une information préliminaire.

#### V. — RAPPORT AVEC LES AUTRES INSTITUTIONS SÉISMOLOGIQUES.

1. — Le Service de l'Institut de Beograd entretient des rapports réguliers par voie de correspondance et échange des publications avec les institutions séismologiques du monde entier.

2. — Par l'arrêté du Ministère des Postes et des Télégraphes, n° 46244, du 1<sup>er</sup> juillet 1924, il est réglé un service télégraphique, libéré de frais, avec le Bureau Central séismologique de l'Union géodésique et géophysique internationale à Strasbourg.

#### RAPPORT SUR L'ACTIVITÉ DE LA SECTION GÉODYNAMIQUE DE L'OBSERVATOIRE D'ATHÈNES

Par D. EGINITIS, Directeur.

*Organisation du Service séismologique en Grèce.* — Le sol de la Grèce éprouve, presque constamment, des séismes, plus ou moins violents, dont quelques-uns deviennent très souvent, malheureusement, désastreux.

Pour étudier ces phénomènes, nous avons créé, en 1892, à

l'Observatoire National d'Athènes, une *Section géodynamique*. En outre, comme, pour avoir une idée exacte de tous les tremblements de terre, qui surviennent en Grèce, nous avons besoin d'un grand nombre d'observateurs, dispersés sur toute la surface du pays, nous avons demandé la collaboration de plusieurs Services publics et en général de tous ceux qui voulaient et pouvaient se dévouer à l'observation régulière des secousses séismiques.

Ainsi, outre nos Stations météorologiques, un nombre considérable de correspondants volontaires de tous les points de la Grèce, nous offrent leur précieux concours. Ce nombre, qui, par suite des guerres, fut sensiblement diminué, a été, pendant ces dernières années, complété et augmenté par de nouveaux observateurs disséminés sur tout le territoire des anciennes et des nouvelles provinces de la Grèce.

Les *instructions* nécessaires pour l'observation méthodique des séismes, que nous avons insérées, en 1892, dans notre *Météorologie Pratique*, complétées et imprimées à part, sont envoyées à tous nos observateurs avec des bulletins spéciaux destinés à l'inscription facile et complète des différents éléments des observations séismiques. L'échelle employée pour la mesure de l'intensité séismique est celle de Rossi-Forel.

Toutes les fois qu'un séisme, sensible à l'observation directe, se produit en Grèce, les observateurs nous envoient d'abord par dépêche télégraphique un résumé de leurs observations et immédiatement après, par les bulletins séismologiques, des rapports aussi détaillés que possible sur ce phénomène.

Les observations macroséismiques, comparées et complétées par les indications de deux séismographes, qui sont installés à l'Observatoire d'Athènes, sont étudiées et cataloguées par notre Section géodynamique.

Jusqu'ici nous avons publié les observations macroséismiques des années 1893-1898 (*Annales de l'Observatoire d'Athènes* (t. II), 1899 (t. III), 1900-1903 (t. IV), 1904-1908 (t. V), 1909-1911 (t. VI), 1912-1914 (t. VII), ainsi que plusieurs mémoires, relatifs à des grands séismes, survenus en Grèce, et quelques études, concernant les résultats généraux des observations séis-

miques, faites pendant ces années dans notre pays. Les catalogues macroséismiques des années 1915-1922 vont être insérées dans les volumes VIII et IX de nos *Annales*, qui sont en préparation et seront publiées prochainement.

En outre, dans les volumes IV, V, VI et VII de nos *Annales* nous avons publié les observations séismographiques, faites en Grèce, au moyen de séismographes Agamennone.

*Séismographes.* — Au mois de novembre 1910, nous avons installé dans le bâtiment central de l'Observatoire d'Athènes (sous-sol calcaire) un pendule conique bifilaire Mainka (masse 130 kg), avec amortissement, construit par la maison Bosch, de Strasbourg. Ses deux composantes avaient les directions suivantes : NW-SE et NE-SW. Cet instrument a fonctionné, en cet endroit, jusqu'au 10 juin 1915; ensuite il fut transporté et placé dans notre salle séismographique, qui est sommairement décrite un peu plus bas. Les nouvelles directions de ces deux composantes sont : N-S et E-W.

Les *constantes* de cet instrument, qui a toujours très bien fonctionné et nous a donné de très bons résultats jusqu'ici, sont déterminées régulièrement une fois par semaine, ainsi qu'après chaque séisme important; elles varient entre les limites suivantes :

$$V = 60 - 100, \quad T_0 = 5^s,5 - 6^s,5, \quad \varepsilon : 1 = 3 - 5,$$

$$\frac{r}{T_0^2} = 0,006 - 0,10.$$

Les observations, faites au moyen de cet instrument jusqu'à l'année 1915, ont été publiées dans les volumes VI et VII de nos *Annales*. Celles des années suivantes seront insérées dans les volumes VIII et IX de nos *Annales*.

La Section géodynamique de notre Observatoire fut enrichie récemment d'un *pendule astatique de Wiechert* (masse 1.000 kg). Cet instrument fut construit, en 1923, par la maison Bartels, de Göttingen, aux dépens d'un patriote grec (anonyme) et sous la surveillance de M. le Prof. Wiechert qui a bien voulu s'en charger. L'installation de l'instrument a été faite, pendant l'été

dernier, dans la salle séismographique de notre Observatoire, à côté du séismographe Mainka par M. N. Criticos, chef de notre Section géodynamique, avec l'aide du mécanicien de l'Observatoire d'Athènes, M. J. König. M. Criticos est familiarisé avec le maniement de cet instrument, ayant travaillé, pendant plusieurs mois, en 1922, à l'Institut Géophysique de Göttingen, dirigé par M. Wiechert.

Les constantes de ce séismographe, qui depuis le mois de septembre 1924 fonctionne régulièrement, déterminées par M. Criticos, sont les suivantes :

	$T_0$	$\epsilon$	V
N - S	9,5	3,0	187
E - W	9,5	3,1	184

V = grandissement statique.

Nos deux séismographes sont installés dans une salle souterraine voûtée, dont les coordonnées géographiques sont :

$$\varphi = 35^{\circ}58'20'' \quad \lambda = 23^{\circ}43'0'' \quad \text{E. Gr.} \quad h = 95^m.$$

Les murs de cette salle portent intérieurement une doublure, bâtie de briques. Sa température est ainsi conservée assez constante; l'installation d'un thermographe Richard n'a montré qu'une variation de quelques dixièmes de degré.

L'instrument est installé sur une fondation en béton, placée directement sur le rocher calcaire de l'Observatoire; il est isolé du parquet, qui est suspendu, par des chaînes, au plafond voûté de la salle.

La ventilation de la salle se fait au moyen d'un système de tuyaux et d'un ventilateur électrique; son état hygrométrique est conservé très bas, par des matières desséchantes ordinaires.

*Bulletin séismique.* — Les résultats de nos observations séismographiques sont publiés régulièrement, après la fin de chaque mois, dans notre *Bulletin Séismique*.

Ce bulletin, dont la publication a commencé depuis l'installation de notre séismographe Mainka, est accompagné, depuis

le mois de janvier 1923, d'un Bulletin provisoire, contenant les observations des tremblements de terre, qui sont sensibles en Grèce.

*Radiotélégrammes séismiques.* — Toutes les fois qu'un séisme important est observé en Grèce, nous communiquons ses éléments à la suite de notre radiotélégramme météorologique diurne.

Cette émission se fait par le Poste radiotélégraphique d'Athènes dans les conditions suivantes :

Heure : 9<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> et 15<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> (t. m. Gr.), SXG 3.600<sup>m</sup>, ondes amorties.

Ce télégramme est rédigé conformément au code proposé par M. Rothé et publié dans les *Comptes rendus des séances de la première Conférence, réunie à Rome, en 1922.*

*Études géologiques.* — Un géologue, M. Sotiriou, attaché au Service séismologique de notre Observatoire, s'occupe, depuis l'année dernière, plus spécialement à l'étude des grands tremblements de terre observés en Grèce et, en général, des foyers séismiques de notre pays au point de vue géologique. Nous espérons que la première partie de ce travail pourra être terminée assez tôt pour que nous en commençons la publication dans un des prochains volumes des *Annales de l'Observatoire.*

---

# ANNEXE V

## CATALOGUE DE LA BIBLIOTHÈQUE INTERNATIONALE

---

### CLASSIFICATION

- A) *Séismologie* (comprenant les ouvrages d'enseignement ou scientifiques, travaux macroséismiques généraux sur les tremblements de terre ou études particulières).
  - B) *Séismométrie* (comprenant : théorie, instruments, mesures, travaux de stations, etc.)
  - C) *Géodésie, gravitation, pesanteur, astronomie.*
  - D) *Mathématiques, physique, chimie, photographie.*
  - E) *Géologie, volcanisme, géophysique.*
  - F) *Géographie* (comprenant la cartographie).
  - G) *Météorologie, magnétisme terrestre, hydrographie.*
  - H) *Divers.*
  - I) *Publications périodiques.*
  - K) *Dictionnaires, livres d'adresses.*
  - L) *Publications sur les tremblements de terre, catalogues, listes des inscriptions des divers pays.*
  - M) *Publications de l'Union géodésique et géophysique internationale et de ses sections.*
  - N) *Tables de logarithmes, calculs, etc.*
-

CATALOGUE

*Ouvrages parvenus au Bureau Central depuis la Conférence de Rome jusqu'au 1<sup>er</sup> octobre 1924 (\*)*.

A

- G. ANGENHEISTER, *A Study of pacific Earthquakes* (from the New Zealand Journal of Science and Technology, vol. 4, n° 5, pp. 209-31, 1921. — Observatory Apia, Samoa. — Wellington, 1921).
- Alfonso CAVASINO, *Il terremoto nella marsica del 24 febbraio 1904*. Modena 1914.
- *Qualche osservazione sull'ampiezza massima delle onde sismiche*. Modena 1914.
- *Frequenza e distribuzione dei terremoti italiani nel ventennio 1891-1910*. Modena, 1916.
- *Il terremoto del 29 dicembre 1922 nell'italia centrale* (Estratto dalla Rivista « La Meteorologia Pratica », anno IV, n° 3, 1923). Subiaco, 1923.
- *Macrosismi avvertiti in Italia nell'anno 1920* (Estratto dal Bollettino della Società Sismologica Italiana, vol. XXIV, fasc. 4-5, anno 1922-23). Umbria-Selci, 1924.
- *Macrosismi avvertiti in Italia et colonie nell'anno 1921* (Estratto dal Bollettino della Società Sismologica Italiana, vol. XXIV, fasc. 4-5, anno 1922-23). Umbria-Selci, 1924.
- Vicente INGLADA ORS, *Como se registran los temblores de tierra* (Artículo publicado en el num. 352 de la Esfera de 2 de octubre de 1920. Estacion sismologica de Toledo).

(\*) On a conservé la classification adoptée pour la bibliothèque de l'ancienne association; il est parfois difficile de décider en faveur de telle ou telle catégorie.

- Asociacion Espanola para el Progreso de las Ciencias  
*Congreso de Oporto. Tomo IV : Astronomia y fisica del  
globo : calculo de la profundidad hipocentral del sismo del  
Ribatejo (Portugal) de 23 de abril de 1909. (Sesion del  
30 de junio de 1921).*
- *El interior de la tierra*, segun resulta de las recientes inves-  
tigaciones sismometricas. Madrid, 1919.
- *La corteza terrestre*. Madrid, 1923.
- *La sismologia, sus metodos et estado actual de sus problemas  
fundamentales*. Madrid, 1923.
- *Nuevas formulas*, para abreviar el calculo de la profundi-  
dad aproximada del foco sismico por el metodo de Köves-  
ligethy, y su aplicacion a algunis temblores de tierra.  
Madrid, 1921.
- James B. MACELWANE, *A study of the relation between the  
periods of elastic waves and the distance traveled by them,  
based upon the seismographic records of the california  
earthquake, january 31, 1922* (Reprinted from the Bul-  
letin of the seismological society of America, vol. XIII,  
nº 2, june 1923).
- P. MANUEL, S. NAVARRO-NEUMANN, S. J., *La estacion sismo-  
logica y el observatorio astronomico y meteorologico de  
Cartuja (Granada) a cargo de PP. de la Compania de  
Jesus : Memorias y trabajos de vulgarizacion cientifica.*  
Granada.
- Asociacion espanola para el Progreso de las Ciencias,  
*Congreso de Sevilla : Contribución al estudio de las ondas  
sismicas*. Madrid, 1917.
- *Calcul du travail produit par un tremblement de terre* (A  
propos d'une note de M. le Prof. G. Agamennone inti-  
tulée « Il terremoto di Castel Romano (Roma), del 12  
febbrai », 1919, Granada (Estratto dagli Atti della Ponti-  
ficia Accademia Romana dei Nuovi Lincei; anno LXXVI,  
sessione III, del 18 febbraio 1923).
- *Terremotos sismografos y edificios*. Madrid, 1916.
- *Le tremblement de terre du Japon* (1 sept. 1923). Cartuja  
Granada.

— *Phénomènes sismo-géologiques à Monachil*. Cartuja-Granada. Emilio ODDONE, *Ricerche teorico-sperimentali sulle vibrazioni meccaniche del sottosuolo*. Roma, 1923.

A. PROVIERO, *Intorno all'uso di scale dinamiche mediante nuovi tipi di accelerometri in caso di macrosismi* (Estratto da « *la Meteorologia Pratica* », anno IV, n° 2), 1923. Pubblicazioni dell'Osservatorio Geodinamico di Trenta (Cosenza), n° 6. Subiaco, 1923.

Alfonso REY pastor, *Notas sismológicas relativas al temblor, de tierra del 5 de agosto de 1921* (Tirada aparte, Iberica, El Progreso de las Ciencias y de sus aplicaciones, n° 399).

E. ROTHÉ et H. GODRON, *Alexis Perrey*. Dijon, 1924. (Extrait des Mémoires de l'Académie des Sciences, Arts et Belles Lettres de Dijon. Dijon, 1924).

Miguel SADERRA MASO, S. J., *The earthquakes of Benguet and la Union provinces, october 8, 1920* (Reprint from the Weather Bulletin for october 1920).

— *Earthquake distribution and susmarine relief in the Philippines* (Reprint from the Bulletin of the Weather bureau for january 1921).

— *Seasonal distribution of earthquakes in the Philippines* (Reprint from the Bulletin of the Weather bureau for february 1921).

— *Earthquakes of southeast of negros march 1<sup>st</sup>, 1922, 17<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> 23<sup>s</sup>* (Reprint from the Bulletin of the Weather bureau for march, 1922).

B

G. AGAMENNONE, *R. Osservatorio geodinamico di Rocca di Papa : Sopra alcuni tipi di accelerometri sismici* (Estratto da « *La Meteorologia Pratica* », anno IV, n° 1, 1923). Subiaco, 1923.

G. B. ALFANO, *La Nuova sala sismica dell'osservatorio Pio X e le nuove collezioni del museo vesuviano in Valle di Pompei*. Valle di Pompei, 1918.

Vicente INGLADA ORS, Jose GARCIA SENERIZ, Wenceslao

- DEL CASTILLO, *Príncipe B. Galitzin: Conférencias sobre sismometria* traducidas de la adaptacion alemana de O. Hecker. Madrid, 1921.
- Edouard MIER, *Les équations fondamentales et l'amortissement des sismographes*, traduction de L. P. Madrid, 1914.
- *Sismographe analyseur*. Madrid, 1914.
- M. MANUEL, S. NAVARRO-NEUMANN, S. J., *El sismógrafo « Berchmans » de la estación sismologica de Cartuja* (Granada) a cargo de PP. de la Compañia de Jesus. Sevilla, 1921.
- *El sismógrafo « Javier » de la estación sismológica de Cartuja*, (Tirada aparte de la revista *Iberica*, n° 533, 21 de junio de 1924).
- Le barographe à mercure « Loyola »*. Cartuja Granada.
- SAC, A. PROVIERO, *A proposito di una dimostrazione dell'impiccio dinamico dei pendoli smorzati*. Cosenza, 1921. (Pubblicazioni dell'Osservatorio geodinamico di Trenta. Cosenza, n° 5).
- *Considerazioni sulle oscillazioni dei pendoli sismografici non smorzati e sull'analisi dei sismogrammi* (Estratto dal Bollettino della Societa sismologica italiana, vol. XXIV, fasc. 6 anno 1922-23). Selci Umbria, 1924.
- *Per una dimostrazione elementare dell'ingrandimento dinamico (interno) dei pendoli non smorzati in alcuni determinati casi* con riposta ad una lettera aperta del prof. E. Oddone (Estratto dagli atti dell'Accademia Napoletana scientifico-letteraria nel Liceo Arcivescovile, anno VII, vol. VII, fasc. 5 (E), settembre-ottobre 1920 n° 47). Napoli, 1920.
- Salazar SALINAS, *Informe condensado sobre la construcción de edificios de Madera a prueba de temblores*. Traducido de « Publications of the Earthquake Investigations Committee in foreign languages » por E. Bose y Jesus Garcia y Garcia. Mexico.
- J.-J. SHAW, *Milne-Shaw seismograph*, handbook. West-Bromwich.
- O. SOMVILLE, *Constantes des sismographes Galitzine* (Extrait

- des Annales de l'Observatoire royal de Belgique). Bruxelles 1922.
- *Sur la méthode d'enregistrement galvanométrique appliquée aux sismographes Galitzine* (Extrait des Annales de l'Observatoire Royal de Belgique). Bruxelles, 1923.

C

- Manuel, S. NAVARRO-NEUMANN, S. J., *La exposición de astronomía y ciencias afines de Barcelona* (Razon y Fe, Madrid, diciembre 1921).
- LINEA DE FRONTERA CON CHILE, *coordenas geograficas de los hitos erigidos sobre la misma. Datos argentinos, 1917-1918, 492 hitos.* Buenos-Aires, 1919.
- P. NIKIFOROV, Bulletin de l'Institut physico-mathématique de l'Académie des Sciences de Russie, tome I, 1, *L'anomalie de la gravité dans la région de Kursk; répartition dans l'espace de la force de la pesanteur dans le rayon de l'anomalie magnétique de Kursk avec 8 figures et 7 tables.* Petrograd, 1922.

D

- Le R. P. Marc DECHEVRENS, S. J., *Deux catégories de courants telluriques* (Extrait de la revue des Questions scientifiques, avril 1923). Louvain, 1923.

E

- INSTITUTO GEOLOGICO DE MEXICO, *Anales n° 1, Diatomeas fosiles mexicanas* por Enrique Dias Lozano. Mexico, 1917.
- *Anales n° 5. El tequesquite del lago de Texcoco* por el Ing. de minas Teodoro Flores. Mexico, 1918.
- *Anales n° 6. Apuntes sobre el mineral de puerto de niesto, E. de Gto* por el ing. de minas Vicente Galvez. *Breves*

*consideraciones para el estudio de las arcillas que tienen aplicacion entre los materiales de construccion por el arquitecto Benjamin Orvananos. Mexico, 1919.*

— *Anales, n° 7. Algunos datos sobre las islas mexicanas para contribuir al estudio de sus recursos naturales por Manuel Munoz Lumbier. Mexico 1919.*

— *Anales, n° 8. Las aguas subterranas en Tlanalapan, dto. de Apan, E. de Hidalgo.*

— *Informe acerca de las aguas subterranas del valle de Tecamachalco o Valsequillo, e de Puebla por Heriberto Camacho.*

— *Apuntes sobre la concentracion mecanica de minerales por el sistema de « flotacion » por Luis Goerne. Mexico, 1920.*

— *Anales, n° 9, depositos diatomiferos en el valle de toxi itzlahuaca estado de Mexico.*

— *Manantiales en el pueblo de tepexi de Rodriguez, E. de Puebla por Enrique Dias Lozano. Mexico, 1920.*

BOLETIN, n° 21, *La faune marine du Trias supérieur de Zacatecas par le D<sup>r</sup> Carlos Burckhardt en collaboration avec le D<sup>r</sup> Salvador Scalia (avec 8 planches). Mexico, 1905.*

BOLETIN, n° 23, *La faune Jurassique de Mazapil avec un appendice sur les Fossiles du crétacique inférieur par le D<sup>r</sup> Carlos Burckhardt (avec 43 planches). Mexico, 1906.*

BOLETIN, n° 24, *La fauna de moliscos del senoniano de cardenas San Luis Potosi por Emilio Böse, D<sup>r</sup> Phil. Mexico, 1906.*

BOLETIN, n° 25, *Monografia geologica y paleontologica del cerro de muleros cerca de ciudad Juarez, estado de Chihuahua y descripcion de la fauna cretacea de la encantada, placer de Guadalupe, estado de Chihuahua por el D<sup>r</sup> E. Böse (Texto y Atlas). Mexico, 1910.*

BOLETIN, n° 27, *La grandiorita de concepcion del oro en el estado de Zacatecas y sus formaciones de contacto por el D<sup>r</sup> Alfred Bergeat (con 9 laminas y 15 figuras en el texto). Mexico, 1910.*

BOLETIN, n° 28, *Las aguas subterranas en el borde meridional de la cuenca de Mexico por el ing. de minas Juan D. Villarello (con doce laminas y un croquis geologico).*

— *Informe sobre las aguas del rio de la Magdalena por Juan Sal-*

- vador Agraz quimico en jefe del instituto geologico. Mexico, 1911.
- BOLETIN, n° 29, *Faunes jurassiques et crétaciques de San Pedro del Gallo*, par le D<sup>r</sup> Carlos Burckhardt (Texte et Atlas, planches I-XLVI). Mexico, 1912.
- BOLETIN, n° 31, *La flora liasica de la mixteca alta* por C. R. Wieland (con atlas de so laminas) texto. Mexico, 1914.
- BOLETIN, n° 32, *La zona megaseismica Acambay-tixmadeje, estado de Mexico conmovida el 19 noviembre de 1912* estudio por Fernando Urbina y Heriberto Camacho. Mexico, 1913.
- BOLETIN, n° 37, *Estudio geologico-minero de los distritos de el Oro y Ilalpujahu* por el ing. de minas Teodoro Flores. Mexico 1920.
- BOLETIN, n° 42, *algunas faunas cretaticas de zacatecas durango y guerrero* por el doctor E. Böse. Mexico, 1923.
- *La flora liasica de la mixteca alta* por G. R. Wieland, atlas laminas I-L. Mexico, 1916.
- PARERGONES, tome I, n°s 9, 10, *Los xalapazos del estado de Puebla* por Ezequiel Ordonez, primera parte (con un plano y cuatro laminas). Mexico, 1905.
- Tome I, n° 10, segunda parte (Con tres planos y ocho laminas). Mexico 1906.
- Tome III, n°s 1, 2, 3 (1909), 4, 5, 6, 7 (1910), 8, 9, 10 (1911).
- Tome IV, n° 1 (1912).
- Tome V, n°s 1-3, 4, 5, (1913), 6-8, 9 (1914).
- G. ANGENHEISTER, *A summary of the meteorological observations of the Samoa observatory (1890-1920)*. Wellington 1924.

G

- *Ciro CHISTONI, Osservazioni meteorologiche fatte nell'anno 1910 all'Istituto di fisica terrestre della R. Universita de Napoli. Napoli, 1911.*
- *Eliofanometro, eliofanografo ed eliofania* (Estratto dal

- Bollettino della Società dei naturalisti in Napoli, vol. XXXIII (série II, vol. XIII, anno XXXIV, 1920. Atti, p. 3-8). Napoli, 1920.
- *Fisica terrestre, singolare precipitazione acqua osservata al Vesuvio*. Nota di C. Chistoni et A. Malladra, presentata dal Corrisp. Michele Cantone (Reale Accademia dei Lincei. Estratto dal vol. XXVI. serie 5a, I. sem. fasc. 11. Seduta del 3 giugno, 1917.
- *Riassunto delle Osservazioni fatte nel 1922, 1923 all'Istituto di fisica terrestre della R. Università di Napoli*. Charles CHREE, British (Terra Nova) antarctic expedition 1910-1913, *Terrestrial magnetism*. London, 1921.
- Daniel L. HAZARD, *Results of observations made at the United States coast and geodetic survey magnetic observatory at Sitka, Alaska*, in 1919 and 1920. Washington, 1923.
- *Results of observations made at the United States coast and geodetic survey magnetic observatory at Vieques, P. R.*, in 1919 and 1920. Washington, 1923.
- *Results of observations made at the United States coast and geodetic survey magnetic observatory near Tucson, Ariz.*, in 1919 and 1920. Washington, 1924.
- Almeida LIMA, *A chuva e outros hidro-meteoros em Portugal*, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa, 1922.
- *O clima de Portugal continental*, Academia de Ciências de Lisboa. Lisboa, 1922.
- G. MATHIAS, *Le régime de la pluie dans le comté de Kent et la région française du Pas-de-Calais*. Paris, 1921.
- Henrique MORIZE, *Contribuição ao estudo do clima do Brasil* (Trabalho extrahido do Dicionário histórico, geográfico e ethnographico do Brasil). Rio-de-Janeiro.
- P. MANUEL, S. NAVARRO-NEUMANN, S. J., *Sobre una fórmula para calcular la temperatura media de una localidad, en función de su latitud y de su altura sobre el nivel del mar* (Memorias de la Real Academia de Ciencia y Artes de Barcelona, tercera época, vol. XVI). Barcelona, 1920.
- J. PATTERSON, M. A., *Upper air investigation in Canada*,

- (Part. I observatio by registering balloons). Ottawa, 1915.
- Dott. Francesco SIGNORE, *Il temporale del 20 giugno 1920*. Napoli, 1920.
- *Brevi notizie sulla bocca della solfatara di pozzuoli*. Napoli, 1921.
- *La pioggia torrenziale del 4 novembre 1922*. Napoli.
- *Sul fenomeno della mortalità del pesce nel lago lucrino verificatosi nell'agosto 1922* (Rendiconti della R. Accademia nazionale dei Lincei. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Estratto dal vol. XXXII, ser. 5a, 2. sem., fasc. 1. Seduta del 7 gennaio 1923). Roma, 1923.
- *Misure di temperature eseguite nel lago lucrino e nei dintorni del « Maricello » durante il 1922-23*. (Rendiconti della R. Accademia nazionale dei Lincei. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Estratto dal vol. XXXIII, ser. 5a, 1. sem., fasc. 10. Seduta del 18 maggio 1924.) Roma, 1924.
- *Validità del coefficiente psicrometrico dello sprung per il psicrometro a ventilatore elettrico nel clima di Napoli*. Napoli.
- *Primo contributo allo studio geofisico del cratere di agnano, anno 1924* (Società napoletana per le terme di agnano Napoli). Napoli, 1924.
- *Relazione su di una escursione fatta il 10 maggio 1923 nella plaga puteolana* (Estratto dal Bollettino della Società dei naturalisti in Napoli, vol. XXXVI, série II, vol. XVI) anno XXXVIII, 1924). Napoli, 1924.
- *Sul método seguito per la determinazione delle temperature nei campi flegrei* (Estratto dal Bollettino della Società dei naturalisti in Napoli, vol. XXXVI (Série II, vol. XVI) anno XXXVIII, 1924, atti, pp. 92-95). Napoli, 1924.
- H. U. SVERDRUP, *Maud-ekspeditionens videnskabelige arbeide 1918-19 og nogen av dets resultater*. Skrevet ombord i « Maud » juli 1919. (Saertryk av « Naturen », januar-april 1922). Bergen, 1922.

C. S. WRIGHT, British (Terra Nova) *Antarctic expedition 1910-1913.*

*Determinations of gravity.* London 1925.

— *Observations on the aurora.* London, 1921.

GEOFYSKE PUBLIKATIONER, vol. III, n° 2, A. Rostad. Verwendung von Nebelfrostablagerungen um Strömungslinien zu bestimmen (22 dezember 1922).

— Vol. III, n° 3, V. Bjerknès. On quasi static Wavemotion in borotropic fluid strata. Kristiania, 1923.

— Vol. III, n° 4., L. Hogberg. An explicit solution of the problem of Wave motion in three barotropic fluid strata. (28 january 1923.)

— Vol. III, n° 5., Th. Hesselberg. Uber reibung und dissipation in der atmosphäre (19 februar 1924.)

GOVERNMENT OF INDIA METEOROLOGICAL DEPARTMENT, *India weather review 1921.* Calcutta, 1924.

ISTITUTO DI FISICA TERRESTRE DELLA R. UNIVERSITA DI NAPOLI, *Osservazioni meteorologiche fatte nell'anno 1911,* Napoli 1915; anno 1912, Napoli 1915; anno 1913, Napoli 1916; anno 1914, Napoli 1917; anno 1915, Napoli 1919 (Prefazione Ciro Chistoni).

— *Valori orari diurni delle precipitazioni registrate all'istituto di fisica terrestre della R. Università di Napoli (1909-1916 inclusivi)* (Prefazione Ciro Chistoni). Napoli, 1918.

— *Valori orari diurni delle precipitazioni registrate all'istituto di fisica terrestre della R. Università di Napoli (1917-1923 inclusivi)* (Prefazione Francesco Signore). Napoli, 1924.

INSTITUTO GEOGRAFICO, *Servicio meteorologico Boletin* (Observaciones del extranjero, ano XXX, n°s 9, 10, 11, 12, 1922; ano XXXI, n°s 1, 5, 6, 7, 1923. Madrid.

INSTITUT METEOROLOGIQUE DES PAYS-BAS, *Report o the international meteorological conference of directors and of the meeting of the international meteorological committee at Utrecht, september 1923.* Utrecht, 1924.

METEOROLOGICAL SERVICE OF CANADA, *Balloon and kite data 1916.*

MELBOURNE WEATHER BUREAU, *Rain map of Australia for the years 1922, 1923.*

OBSERVATOIRE DE KSARA. *Bulletin du service météorologique en Syrie et au Liban*, publié par les soins du R. P. Bertoty, S. J.; année 1922, fasc. 1 et 2. Beyrouth.

OBSERVATOIRE DU PUY DE DÔME, *Bulletin climatologique mensuel*, année 1921.

OSSERVATORIO GEODINAMICO ROMA, *Bulletino decadico dell'osservatorio ed archivio centrale geodinamico presso il R. Comitato geologico* par S. de Rossi, anno I, 1885. Roma.

OBSERVATOIRE DE ZI-KA-WEI, *Saison des typhons* (carte) mai-novembre 1922.

MEMOIRS OF THE INDIAN METEOROLOGICAL DEPARTMENT :

Vol. XXIII, part. VI : *On indian monsoon rainfall in relation to south american weather 1875-1914* by R. C. Mossman, F. R. S. E. Calcutta, 1923.

Vol. XXIII, part. VII : *Monthly and annual normals of rainfall and of rainy days. From records up to 1920* by Gilbert T. Walker, C. S. I., M. A., Ph. D., Sc. D., F. R. S. Calcutta, 1924.

Vol. XXIV, part. V : *The free atmosphere in India* by J.-H. Field, M. A. Calcutta, 1924.

Vol. XXIV, part. VI : *The free atmosphere in India. Observation with kites and sonding balloons up to 1918* by W. A. Harwood, D. Sc. Calcutta, 1924.

Vol. XXIV, parts VII et VIII : *The free atmosphere in India.*

7. *Heights of clouds, and directions of free air movement.*

8. *Upper air movement in the indian monsoons and its relation to the general circulation of the atmosphere* by W. A. Harwood, D. Sc. Calcutta, 1924.

UFFICIO IDROGRAFICO VENEZIA, *Il catasto delle acque utilizzate ed utilizzabili nella regione veneta. Parte III Le Utilizzazioni attuali. 6, Elenco delle utilizzazioni nel Bacino scolante della Brenta. Pubblicazione N° 87, III, 6).*

— *R. Magistrato alle acque ufficio idrografico quote altimetriche di riferimento degli idrometri principali con i prospettini*

- per la ricognizione dei capisaldi fascicolo 1. Venezia, 1921.*
- *Livellazione di precisione linea 24 (a) Brondolo-Pellestrina-Lido. Venezia, 1922.*
  - *Carta annuale delle piogge nella regione veneta per l'anno 1919. Pubblicazione N° 111. Venezia, 1922.*
  - *Carta annuale delle piogge nella regione veneta per l'anno 1920. Pubblic. N° 113. Venezia, 1923.*
  - *Carta annuale delle piogge nella regione veneta per l'anno 1921. Pubblic. N° 116. Venezia, 1922.*
  - *Gli istituti sperimentali di idraulica all'estero. Pubblic. N° 13, Tavole; N° 13, Testo. Venezia, 1922.*

H

BUREAU INTERNATIONAL DE L'HEURE (B. I. H.), *Bulletin horaire*, tome I, n° 5, 20 décembre 1922. Paris.

Henri GAUTHIER, S. J., « *Un maître en physique du globe* »  
*Le Père Marc Dechevrens, S. J.* (Extrait des « études »  
5 février 1924). Jersey.

Otto JESPERSEN, Ph. D. Litt. D., *Two papers on international languages in english and ido*. Second édition 1921. Copenhague.

Manuel S. NAVARRO-NEUMANN, S. J., *El congreso nacional de ingenieria* (Razon y Fe, Enero y febrero, de 1920). Madrid, 1920.

SOCIÉTÉ DES NATIONS, *Bulletin trimestriel de renseignements sur l'œuvre des organisations internationales* publié par la section des bureaux internationaux. Genève, oct. 1922, *Commission de coopération intellectuelle* : enquête sur la situation du travail intellectuel; 2<sup>me</sup> série.

*La vie intellectuelle dans les divers pays* :

Brochure n° 6, *Autriche* : Les conditions du travail et des travailleurs intellectuels par A. Dopsch, prof. à l'Université de Vienne, correspondant de la Commission.

Brochure, n° 11, *Etats-Unis d'Amérique* : Les principales fondations américaines par Henri Reverdin, prof. à l'Université de Genève, expert de la Commission.

Brochure, n° 28, *Mexique* : Les études biologiques par C. Rodriguez, membre du bureau de l'Amérique latine au secrétariat de la Société des Nations.

Brochure, n° 29, *Norvège* : Sciences naturelles par Christine Bonnevie, Dr ès-sc., prof. de zoologie à l'Université de Christiania, membre de la Commission.

Brochure, n° 39, *Tchécoslovaquie* : Les sciences techniques, par O. de Halecki, prof. à l'Université de Varsovie, secrétaire de la Commission, en collaboration avec la Commission tchécoslovaque de coopération intellectuelle.

IBERICA, *El progreso de las ciencias y de sus aplicaciones*, año X, n° 461, edición económica, 20 de enero de 1923, *Datos sísmicos de España*, 4<sup>e</sup> trimestre de 1922.

— *L'Illustration* (journal universel hebdomadaire), n° 4220, 82<sup>e</sup> année, 19 janvier 1924. Paris.

I

ANNALES DEL INSTITUTO Y OBSERVATORIO DE MARINA, publicados de orden de la superioridad. Sección 2 a, observaciones meteorológicas, magnéticas y sísmicas, año 1920, 1921, 1922. San Fernando.

ANNALEN DER SCHWEIZERISCHEN METEOROLOGISCHEN ZENTRALANSTALT 1922. « Der schweizerischen meteorologischen beobachtungen » Neunundfünfzigster Jahrgang. Zurich.

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, tome I, 1923, tome II, 1924. Paris.

ANNALES DE L'OBSERVATOIRE NATIONAL D'ATHÈNES, tome I,

- 1898; tome II, 1900; tome III, 1901; tome IV, 1906; tome V, 1910; tome VII, 1916.
- ANNALES DE L'OBSERVATOIRE ROYAL DE BELGIQUE, 3<sup>me</sup> série, tome I, fasc. I, Bruxelles 1921; tome I, fasc. II, Bruxelles, 1922.
- ANNALES DE L'OBSERVATOIRE DE KSARA, publiées par les soins du directeur le R. P. Berloty, S. J. (section météorologique), année 1921.
- ANNALES HYDROGRAPHIQUES, recueil de documents et mémoires relatifs à l'hydrographie et à la navigation; 3<sup>me</sup> série, vol. 1919-20, 1921, 1922. Paris.
- ANNUAIRE DE L'OBSERVATOIRE ROYAL DE BELGIQUE, publié sous la direction de P. Stroobant, à partir de 1920 sous la direction de G. Lecointe. (Années de 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925). Bruxelles.
- ANUARIO PUBLICADO PELO OBSERVATORIO NACIONAL DO RIO DE JANEIRO, para o anno de 1915, 1916, 1917, 1918, 1919 1920, 1921, 1922, 1923, 1924.
- ANNUAL REPORTS from the meteorological department of Transvaal for the year ended 30 june 1904 (with appendix), first report 1905, 1906, 1907, 1908, 1909. Pretoria.
- ANNUAL REPORT OF THE METEOROLOGICAL AND THE SEISMOLOGICAL OBSERVATIONS MADE AT THE INTERNATIONAL LATITUDE OBSERVATORY OF MIZUSAWA for the years : 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921. Mizuzawa (Japon).
- ANUARIO DEL OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL DE TACUBAYA para el ano de 1908, 1909, 1915, 1919, 1921, 1922, 1923, 1924.
- BOLETIN DEL SERVICIO METEOROLOGICO MEXICANO, TACUBAYA, D. F. 1922, meses de febrero y marzo, n<sup>os</sup> 2 y 3; abril, mayo y junio, n<sup>os</sup> 4, 5 y 6; segundo semestre de 1918, n<sup>o</sup> 7 a 12. Tacubaya, 1922.
- BOLETIN MENSUAL DEL OBSERVATORIO DEL EBRO :  
Año 1920, vol. XI, n<sup>os</sup> 7, 8, 9, 10, 11, 12. Resumen de las

- observaciones solares, electrometeorológicas y geofísicas efectuadas durante 1920, vol. XI. Tortosa, 1921.
- Ano 1921, vol. XII, n<sup>os</sup> 1-12. Resumen de las observaciones solares, electrometeorológicas y geofísicas efectuadas durante 1921, vol. XII. Tortosa, 1922.
- Ano 1922, vol. XIII, n<sup>os</sup> 1-12. Resumen de las observaciones solares, electrometeorológicas y geofísicas efectuadas durante 1922, vol. XIII. Tortosa, 1923.
- Ano 1923, vol. XIV, n<sup>os</sup> 1-12. Resumen de las observaciones solares, electro-meteorológicas y geofísicas efectuadas durante 1923, vol. XIV. Tortosa, 1924.
- BULETINUL LUNAR, seria II, vol. I, 1921, n<sup>os</sup> 1-12.
- II, — II, 1922, n<sup>os</sup> 1-12.
- II, — III, 1923, n<sup>os</sup> 1, 2, 3.
- INSTITUTUL METEOR. ROMANIEI.
- BOLLETTINO MENSILE, osservatorio meteorologico e geodinamico del Seminario patriarcale di Venezia. Venezia. 1921, n<sup>os</sup> 4, 5, 6; 1922, n<sup>os</sup> 1, 2, 3; 1923, n<sup>os</sup> 1, 2, 3, 4, 5, 6.
- BOLLETTINO METEORICO DEL R. UFFICIO CENTRALE DI METEOROLOGIA E GEODINAMICA, années 1922 (complète), 1923 (complète), 1924, janvier, février, mars, avril, mai, juin, juillet, août. Roma.
- BULLETIN ANNUEL DE L'OBSERVATOIRE MÉTÉOROLOGIQUE DU SÉMINAIRE-COLLÈGE SAINT-MARTIAL. Années 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922. Port au Prince (Haiti).
- BULLETIN DE LA COMMISSION CENTRALE SISMIQUE PERMANENTE, 1912. Petrograd, 1914.
- BULLETIN DE LA SECTION SCIENTIFIQUE DE L'ACADÉMIE ROUMAINE, publié par le secrétaire de la section D<sup>r</sup> Gr. Antipa. Vol. I, 1-6; vol. II, 1, 4-10; Vol. III, 2-10; vol. V complet 1916-19; vol. VII, 7-10, 1920-21; vol. VIII, 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9, 10, 1922-23. Bucarest.
- BULLETIN DE L'OFFICE INTERNATIONAL DE RENSEIGNEMENTS UNIVERSITAIRES. I. année n<sup>os</sup> 1 et 2, janvier-avril 1924, n<sup>o</sup> 3 juillet 1924 (Société des nations, commission de coopération intellectuelle). Genève.

- BULLETIN OF SAINT-LOUIS UNIVERSITY, THE GEOPHYSICAL OBSERVATORY, vol. VIII, n° 1 april 1912. Saint-Louis.
- CAMBRIDGE OBSERVATORY, *annual report of the observatory syndicate* :  
1909-1910; 1910-1911; 1911-1912; 1912-1913; 1913-1914;  
1914-1915; 1915-1916; 1916-1917; 1918-1919; 1919-1920;  
1920-1921; 1921-1922.
- COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE LA COMMISSION SISMIQUE PERMANENTE, Tome 6, livraison I, II, III, 1913, 1914, 1915. Tome 7, livraison I, II, 1915, 1919. Petrograd. (Académie Impériale des Sciences de Russie).
- HELWAN OBSERVATORY BULLETIN, nos 26, 27, 28, 29.
- MEDEDEELINGEN EN VERHANDELINGEN Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Institut (n° 102); n° 1 (1906); nos 2-4 (1906); n° 12 (1912); n° 14 (1912); n° 15 (1913); n° 18 (1914); n° 22 (1917); n° 23 (1917); n° 24 (1918); n° 25 (1921); n° 26 (1921); n° 27 (1922). Utrecht.
- METEOROLOGICAL REPORT FOR THE YEARS, 1901, 1902, 1903, 1904, (part. 1, 2), 1905, (part. 1,2), 1906 (part. 1, 2), 1907 (part. 1,2), 1908 (part. 1,2), 1909 (part. 1), 1910 (part. 2), 1911 (part. 2), 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919. Cairo.
- MONTHLY RECORD OF METEOROLOGICAL OBSERVATIONS IN THE DOMINION OF CANADA AND THE COLONIES OF BERMUDA AND NEWFOUNDLAND FOR THE YEARS, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923 (january, february, march, april, may, june, august, sept. oct. nov.) Toronto.
- MONTHLY WEATHER REPORT of the meteorological Office of the *Union of South Africa*, department of irrigation, vol. 1, 2-12; vol. II, 1-12, 1920; vol. I, 2-12; 1921, vol. II, 1-12, 1922; vol. III, n° 1-12; 1923, n° 1-18. Pretoria.
- OBSERVACOES METEOROLOGICAS E MAGNETICAS FEITAS NO OBSERVATORIO METEOROLOGICO DE COIMBRA NO ANNO DE 1915, 1916, 1917, 1919, 1921 (partie 1, 2, 3). Coimbra.
- OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES A ABISKO pour les années

- 1918, 1919, 1920 par Bruno Rolf, Uppsala, 1921 et 1922 par Bror Hedemo. Uppsala.
- OBSERVATORIO METEOROLOGICO, MAGNETICO Y SEISMICO DEL COLEGIO DE BELEN DE LA COMPANIA DE JESUS en la ano de 1919, 1920, 1921. Habana.
- PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA, vol. VIII, nos 4-12; vol. IX, nos 1-12; vol. X, nos 1-7.
- REPORT FROM APIA OBSERVATORY, Samoa, for 1921, Wellington 1923, for 1922, Wellington 1924.
- REPORT ON THE COLOMBO OBSERVATORY (with maps and statistics for 1919, 1920, 1921, 1922, 1923 by Mr W. C.) S. Ingles, A. I. E. C., F. R. G. S. Colombo.
- REPORT ON THE OPERATIONS OF THE ROYAL SURVEY DEPARTMENT OF THE ARMY FOR THE YEARS, 1904-1905; 1905-1906; 1906-1907; 1907-1908; 1908-1909; 1909-1910; 1910-1911; 1911-1912; 1912-1913; 1913-1914; 1914-1915; 1915-1916; 1916-1917; 1917-1918; 1918-1919; 1919-1920; 1920-1921. Siam Bangkok.
- RESULTS OF OBSERVATIONS AT THE CANADIAN MAGNETICAL OBSERVATORIES AGINCOURT AND MEANOOK prepared by W. E. W. Jackson, M. A. under the supervision of Sir Frederic Stupart, F. R. S. C. director of the meteorological service of Canada. The years 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919. Ottawa.
- RESULTS OF THE MAGNETICAL AND METEOROLOGICAL OBSERVATIONS made at the Royal Observatory *Greenwich* in the years of 1918, 1919, 1920, 1921 under the direction of Sir Frank Dyson, M. A., LL. D., F. R. S. astronomer royal. London.
- ROYAL ALFRED OBSERVATORY, MAURITIUS, RESULTS OF MAGNETICAL, METEOROLOGICAL AND SEISMOLOGICAL OBSERVATIONS for 1923, vol. IX, part. 1-9. Port-Louis, 1924.
- STATISTICS OF THE STATE OF TASMANIA FOR THE YEAR, 1921-22 compiled in the Office of the Government Statistician from official records. Tasmania, 1923.

STONYHURST COLLEGE OBSERVATORY, RESULTS OF GEOPHYSICAL AND SOLAR OBSERVATIONS (with reports and notes of the director) for the years : 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923.

TORONTO OBSERVATORY-RESULTS OF METEOROLOGICAL, MAGNETICAL AND SEISMOLOGICAL OBSERVATIONS for the years of 1921, 1922.

VULKANISCHE VERSCHIJNSELEN EN AARDBEVINGEN IN DEN OOST-INDISCHEN ARCHIPEL WAARGENOMMEN GEDURENDE HET JAAR 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, verzameld en bewerkt door het Kon-Magn. en Meteorol. Observatorium te Batavia (with english summary). Weltevreden, 1923.

WYDAWNICTWO PANSTWOWEGO INSTYTUTU METEOROLOGICZNEGO WARSZAWIE, édition du matin, n° 32, a-365 a; édition du soir, n° 32, b-365 b 1923, février-décembre. 1924, janvier-mai, n° 1 a-152, a; n° 1, b-152 b. Bulletin météorologique 1923, janvier-décembre. Revue météorologique 1924, n° 1-2.

K

G. RUFFY, *Annuaire des Contemporains* (notices biographiques), 1924. Paris.

L

G. AGAMENNONE, *Contributo allo studio del terremoto Romano del 1. novembre 1895* (Estratto dal Bollettino della società sismologica Italia, vol. XXIV, fasc. 4-5, anno 1922-23). Umbria-Selci, 1924.

— *I due telesismi del 15 ottobre 1901* (nord Pacifico). Rocca di Papa.

— *I fenomeni sismici al Vesuvio dal 1892 al 1906*. Modena, 1922.

- *Il terremoto Abruzzese del 15 ottobre 1901 e il susseguente periodo sismico di Aquila*. Rocca di Papa.
- *Il terremoto dell'Erzegovina del 15 marzo 1923 E sua ripercussione in Italia*. Roma, 1923.
- *Il suono dei fili telegrafici il cattivo tempo e l'agitazione microsismica* (Estratto da « la Meteorologia pratica », pubblicazione bimestrale dell'Osservatorio di Montecassino, n° 3, 1922). Subiaco, 1922.
- *La previsione dei terremoti* (Estratto dal Giornale « l'elettricista » anno XXXIII, s. IV, vol. III, n° 6, 1924. Roma.
- *Velocità delle onde Longitudinali nel terremoto del 15 marzo 1923*. Rendiconti della R. Accademia nazionale dei Lincei. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Estratto dal vol. XXXII, série 5<sup>a</sup>, 2. sem. fasc. 12. Seduta del 16 dicembre 1923. Roma, 1923.
- *Ulteriori ricerche sul terremoto del 15 marzo 1923* (Estratto dal vol. XXXIII, ser. 5<sup>a</sup>. 1. sem., fasc. 4. Seduta del 17 febbraio 1924). Roma 1924.
- *Le tremblement de terre du 2 janvier 1924 sur la côte adriatique des Marches* (Extrait du Journal de Bruxelles « Ciel et Terre » XL<sup>e</sup> année n° 3, mars 1924, p. 67). Rocca di Papa.
- R. P. E. GHERZI, *Observatoire de Zi-Ka-Wei, notes de sismologie* :
- N° 1, le tremblement de terre du Kan-Sou (Chine), 16 déc. 1922. Zi-ka-wei (Changai), 1921.
- N° 2, principaux sismogrammes janvier-juillet 1922. Zi-ka-wei, 1922.
- N° 3, principaux sismogrammes août-décembre 1922, Zi-ka-wei, 1923.
- N° 4, principaux sismogrammes janvier-juin, 1923. Zi-ka-wei, 1923.
- N° 5, étude sur les microséismes : premiers sismogrammes juillet-décembre 1923. Zi-ka-wei, 1924.
- Dr A. GILJE, *Beogradski potres dne 24 marta 1922*. Svezak t. I, 2, God., 1923.
- *Seizmicka Djelatnost u hrvatskoj, slavonski i medumurju*

- godine 1922, 28 february 1923 (Travaux de l'Institut de physique du globe de Zagreb). Kjn. I, vol. Br. 1., N.
- MAXWELL HALL, M. A., F. R. A. S., F. R. Met. S., *Earthquakes in Jamaica from 1688 to 1919 with maps*. Jamaica, 1922.
- Carl Fred. KOLDERUP, *Jordskjælv i Norge 1913, 1914, 1915-17, 1918-20*. Bergens Museums Aarbok.
- J. MIHAILOVIC, *Die Erdbeben in Serbien* part. II, 1907. Beograd, 1908.
- *Mémoire en langue serbe avec un extrait en français; Le mécanisme des mouvements sismiques de la mer de Mar-mara*. Beograd, 1923.
- Extrait des *Annales géologiques* de la péninsule balkanique. tome VII, fasc. I en langue serbe avec un résumé en français « *Le tremblement de terre du 15 janvier 1921 en Backa*. Tome VII, fasc. 2, en langue serbe avec un résumé en français « *Région sismique de Juhor*. »
- A. de QUERVAIN, *Jahresbericht des schweizerischen Erdbeben-dienstes* :
- 1917 Anhang : Das Erdbeben vom 27 märz bei Basel von  
Dr P. A. Loos (mit Tafel III). Zurich, 1918.
- 1918 Anhang : Über den Einfluss des meteorologischen Zustände der Troposphäre auf die Ausbildung der anormalen Schallzone von Dr Hans Morf (Zurich). Zurich, 1919.
- 1919 Anhang : 1. Über identische Seismogramme identischer Herde von A. de Quervain et A. de Weck. (mit 2 figuren).  
2. Ein erster Fall diametraler Ausbildung des anormalen Schallgebietes (Explosion von Vergiate vom 26 nov. 1920) von A. de Quervain (mit einer Karte). Zurich, 1920.
- 1920 Anhang, 1. Mitteilungen über weitere Fälle von ungewöhnlicher Schallausbreitung bei explosionen :
- a) explosion von Oppau am 21 sept. 1921 (mit einer Karte).
- b) Explosione des Fort von St. Helena an 25 oct. 1921 von A. de Quervain et A. de Weck.
2. Mitteilung über den Austausch internationaler seis-

- mischer Depeschen von A. de Quervain. Zurich, 1922.
- 1921 Anhang : Beitrag zur experimentellen Bestimmung der Geschwindigkeit der Erdbebenwellen in den obersten Schichten (Sprengung bei Alpnach 25 märz 1922 und Explosion bei Spezia 28 sept. 1922 mit einem Profil) von A. de Quervain. Zurich, 1922.
- 1922 Anhang : Der transportable Seismograph mit 3 Komponenten (system Quervain-Piccard) von A. de Quervain (mit 2 figuren). Zurich, 1923.
- H. H. TURNER, *The international seismological Summary* (Formerly the bulletin of the British Association Seismology Committee) for 1918 (oct. nov. dec), Oxford, 1923, oct.; for 1919 (january, febr. march), Oxford, 1923, dec.; for 1919 (april, may, june), Oxford febr.; for 1919 (july, aug. sept), Oxford, 1924, april; for 1919 (oct. nov. dec.), Oxford, 1924, may; for 1920 -(january, febr. march), Oxford, 1924, july.
- Dr S. W. VISSER, *Over de Waarneming van de stoolrichting van Aardbevings-schokken*. Weltevreden (Java), 1923.
- *Over de plaatsbepaling van de epicentra van aardbevingen* (with english summary : on the location of earthquakes). Weltevreden (Java), 1923.
- SPAS WATZOF, *Bulletin séismographique de l'Institut météorologique central de Bulgarie*, n° 7. Enregistrement à Sofia du 1<sup>er</sup> janvier 1910-31 décembre 1911. Sofia, 1921.
- *Tremblements de terre en Bulgarie*, nos 14-17. Liste des tremblements de terre observés pendant les années 1913-1916. Sofia, 1923.
- *British Association for the Advancement of Science, monthly Bulletin* of the Seismological Committee for febr., may, sept. oct. nov., dec., 1913; for january-december 1914; for january-december 1915; for january-december 1917.
- *Report of seismological investigations* 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1924.
- *The large Earthquakes of 1913* : epicentres, dates and times and residuals for P. and S. Isle of Wight, 1917.
- *The large Earthquakes of 1916* : dates, times, epicentres,

- residuals for P. and S. and constants. Isle of Wight, 1919.
- *Supplement to « large earthquakes of 1916 ».*
- CENTRALANSTALT FÜR METEOR. UND GEOD. IN WIEN, *allgemeiner Bericht und Chronik der in den Jahren 1916-1921 in Österreich beobachteten Erdbeben mit einem Nachtrag über die in Niederösterreich in den Jahren 1914 und 1915 beobachteten Erdbeben*, n° XIII amtliche Veröffentlichung. Wien, 1922.
- GEORGETOWN UNIVERSITY PUBLICATION, *The registration of Earthquakes and press Dispatches on Earthquakes* : 1920-1921; 1921-1922; 1922-1923.  
by J. Tondorf. Washington.
- *The triennial report of the extra-curriculum activities of Georgetown university.* Sept. 1922.
- HECTOR OBSERVATORY, *Bulletin*, n° 48, report of government astronomer and seismologist. Wellington (N. Z.) 17 July 1922.  
*Bulletin*, n° 49, *Earthquakes reports, Newzealand*, Register from the observatory, Apia, Samoa, for the year 1921.  
*Bulletin*, n° 50, *List of the most important Earthquakes registered at the observatory, Apia, Samoa, from 1913-1920*  
by Dr G. Angenheister.  
*Bulletin*, n° 51, *Earthquakes in Newzealand* Wellington, 1923.
- *Report of government astronomer and seismologist.* Wellington, 14 June 1923 (Extract from report of the department of internal affairs).
- INST. GEOLOGICO DE MEXICO, *Catalogo de los temblores registrados en la red seismologica mexicana durante el ano de 1920.* Tacubaya, 1923.  
*Boletin*, n° 18, *descripcion historica de la red seismologica nacional* por Manuel Munoz Lumbier. Mexico, 1919.  
*Boletin*, n° 19, *Los temblores de Guadalajara en 1912*, por Paul Waitz y Fernando Urbina. Mexico, 1919.  
*Boletin*, n° 36, *La seismologia en Mexico hasta 1917* por Manuel Munoz Lumbier. Mexico, 1918.  
*Boletin*, n° 38. *Memoria relativa al terremoto mexicano del*

- 3 de Enero de 1920 por las comisiones del Instituto geologico de Mexico,. Mexico, 1922.
- INST. MET. ET SISM. DES PAYS-BAS, *Seismische registrierungen in de Bilt* :  
Nº 4, 1916; Nº 6, 1918; Nº 7, 1919; Nº 8, 1920;  
Utrecht.
- INST. DE PHYS. DU GLOBE DE ZAGREB, *Seizmicka Djelatnost u hrvatskoj, slavonski i medumurj u godine 1922* (Travaux de l'Institut de physique du globe). Zagreb.
- MODENA, *Bolletino della societa sismologica italiana* publicado per cura del prof. Luigi Palazzo :  
Vol. XVIII, nº 6, 1914, *Notizie sui terremoti osservati in Italia* durante l'anno 1911 compilate dal prof. Giuseppe Martinelli (Appendice al vol. XVIII-1914).  
Vol. XIX, nos 1-6, 1915, vol. XX, nos 1-6, 1916; vol. XXI, nos 1-6, 1917; vol. XXII, nos 1-6, 1919; vol. XXIII, nos 1-6, 1920-1921; vol. XXIV, nos 1, 2, 3, 3-4, 1922-23.
- SANTIAGO DE CHILE, *Boletin del servicio sismologico de Chile*, observaciones correspondientes a los anos 1916, 1917 1918. Santiago de Chile, 1923.
- STANFORD UNIVERSITY, *Bulletin of the seismological society of America*. Vol III, nº 3; vol. IV, nos 1, 2, 3, 4; vol. V, nos 1, 2; vol. VI, nos 1, 2-3, 4; vol. VII, nos 1, 2, 3, 4; vol. VIII, nos 1, 2-3, 4; vol. IX, nos 1, 2, 3, 4; vol. X- nos 1, 2, 3, 4; vol. XI, nos 1, 2, 3-4; vol. XII, nos 1, 2-3 4; vol. XIII, nº 1.
- TOKYO, *Bulletin of the imperial Earthquake Investigation Committee*, vol. VII, nº 1, august 1914; vol. VII, nº 2, march 1917; vol. VII, nº 3, march 1910; vol. X, nº 1, march 1922; vol. XI, nº 1, march 1923.
- *Publications* of the Earthquake Investigation Committee in foreign languages, nº 26, 1908.
- *The seismological bulletin* of the Central meteorological observatory of Japan, vol. I, nº 1, july 1922; vol. I, nº 2, decemb. 1922.
- *Seismological notes*, nº 2 (Imperial Earthquake Investigation Committee) march 1922.

- UNIVERSITY OF CALIFORNIA, *The registration of Earthquakes at the Berkeley station and at the Lick observatory station*, n<sup>os</sup> 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 by E. F. Davis; n<sup>os</sup> 19, 20, by Lewis A. Bond; vol. II, n<sup>o</sup> 1 by Lewis A. Bond; vol. II, n<sup>o</sup> 2, by James Macelwane; vol. II, n<sup>o</sup> 3, by James B. Macelwane and Perry Byerly Jr. Berkeley.
- *University of California publications price list*, abril 1923. Berkeley.

M

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 1919, 1920, 1921, 1922; 2<sup>e</sup> partie séismologie 1919, 1920, 1921, 1922.

*Observations sismologiques de la station du parc Saint-Maur* (Institut de physique du globe de Paris), 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920 publiées par MM. Ch. Dufour et L. Eblé.

CONSEIL INTERNATIONAL DE RECHERCHES. — UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE :

— *Union géodésique et géophysique internationale, première assemblée générale* réunie à Rome du 2 au 10 mai. Toulouse, 1923.

SECTION DE SISMOLOGIE, *Comptes rendus des séances de la première conférence réunie à Rome du 2 au 10 mai 1922*, rédigés par le secrétaire E. Rothé. Toulouse, 1922.

SECTION D'OCÉANOGRAPHIE (Siège du bureau central Stra, (Venise), *Bulletin n<sup>o</sup> 4 liste des océanographes des pays adhérant à l'union* (Édition provisoire). Venezia, 1923.

SECTION DE GÉODÉSIE, *Travaux de la section de géodésie*, tome I publié par le secrétaire Georges Perrier. Rapports nationaux sur les travaux exécutés dans les différents pays et mémoires originaux présentés à la première assemblée générale, Rome, mai 1922. Paris, 1923.

— *Rapports nationaux, France; Rapport sur les travaux géodésiques exécutés par le service géographique de l'armée de 1912 à 1922*, par le lieutenant-colonel G. Perrier. Paris, 1922.

PREMIÈRE ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ROME (mai 1922). — Section de Géodésie. Toulouse, 1922.

— *Bulletin géodésique*, n° 2 (avril 1923). Comptes rendus de la première assemblée générale de la section de géodésie, réunie à Rome en mai 1922, rédigés et publiés avec pièces annexes par le secrétaire Georges Perrier. Toulouse, 1923.

— *Bulletin géodésique*, organe de la section de géodésie de l'Union géodésique et géophysique internationale, publié par le secrétariat de la section. Paris, année 1924, n° 1 (janvier, février, mars); n° 2 (avril, mai, juin).

BULLETINS SÉISMiques :

*Alger*, 1923, nos 1-19 (c) 1924, nos 1, 2, 3, 4, 5, 6.

*Athènes* 1922 nos 8-28 (c) 1923, nos 1-36 (c) 1924, nos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10.

*Alipore-Calcutta*, 1922, sept.-déc., 1923, janv.-déc. (c), 1924, janv.-juin.

*Batavia*, 1922, janv.-déc. (c); 1923, janv.-déc. (c) 1924.

*Barcelone* 1922 nos 82-89 (c); 1923, nos 90-97 (c); 1924, nos 98, 99.

*Beograd*, 1922, nos 1-12 (c); 1923, nos 1-15 (c); 1924, nos 1.

*Bergen*, 1922, nos 1-3 (c); 1923, nos 1-7 (c); 1924, n° 1.

*De Bilt*, 1921, nos 7-15 (c); 1922, nos 18-23.

*Cartuja-Granada*, 1922, n° 9, 1923, nos 1-12; 1924, nos 1, 2, 3, 4, 5, 6.

*Cheltenham*, 1923, févr., mars, avril, juillet, août, sept. oct. nov.; 1924, janv., juillet.

*Coimbra*, 1922, nos 8-12; 1923, nos 1-12; 1924, nos 6, 7.

*Ekaterinburg*, 1923, nos 1-8, 10-12.

*Eskdalemuir*, 1922, janvier-déc. (c); 1923, janv.-déc. (c); 1924, janv.-juillet.

- Firenze*, 1922, nos 11, 12; 1923, nos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.  
*Georgetown*, 1922, nos 89-92; 1923, nos 93-104 (c); 1924,  
nos 105, 106, 107, 108, 109.  
*Helwan*, 1921, janv.-déc. (c); 1922, janv.-déc. (c); 1923,  
janv.-déc. (c), 1924, janv.-mai.  
*Honolulu*, 1923, fév., mars, avril, juil, août, sept, oct.,  
nov., déc.; 1924, janv., févr., mai, juillet.  
*La Paz*, 1921, nos 1-18, 35-54; 1922, (c); 1923, nos 1, 24,  
34-58; 1924, nos 1-24.  
*Lemberg*, 1921 (c); 1922, (c); 1923 (c).  
*Manila*, 1922 janvier-déc. (c); 1923, janv.-déc. (c), 1924,  
janv.-mars.  
*Ottawa*, 1922, oct.-déc.; 1923, janvier-déc. (c); 1924, janv.-  
juillet.  
) *Parc Saint-Maur*, 1922, avril-déc.; 1923, (c); 1924, janv.-  
août.  
*Porto Rico*, 1923, févr., mars, août, sept., oct., nov., déc.;  
1924, mai, juin, juillet.  
*Pulkovo*, 1923, nos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7; 1924, n° 1.  
*Rio de Janeiro*, 1923, nos 1-29.  
*Rome*, 1922, nos 256-270; 1923, nos 271-322, 1924, nos 323-  
357.  
*San Fernando*, 1922, nos 8-12; 1923, nos 1-12 (c); 1924,  
nos 1-6, 7, 8.  
*Sitka*, 1923, févr., mars, avril, juill., août, sept., oct., nov.;  
1924, janv., févr., mai, juin, juillet.  
*Stonyhurst*, 1922, juillet-déc., 1923, janvier décembre.  
*Suisse sammelbulletin*, nos 15-17, 19-36.  
*Sydney*, 1922, déc.; 1923, janv.-déc.; 1924, janv.-juillet.  
*Toledo*, 1924, janvier, février, mars, avril, mai, juin, juil-  
let.  
*Toronto*, 1921 (c); 1922, janv., févr., mars.  
*Tucson*, 1923, févr., mars, juill., août, sept., oct., nov.,  
déc.; 1924, janv., mai, juillet.  
*Uccle*, 1920, nos 1-6 (c); 1921, 1-2, 5-6; 1922, 16(c); 1923,  
1-7 (c); 1924, 1, 2, 3.  
*Wellington*, 1923, sept.-déc.

*Zagreb*, 1922, juill., août; 1923, mai, juin, juillet.

*Zi-ka-Wei*, 1922, nos 7, 18, 23-27; 1923, nos 1-21, 24-27.

*Strasbourg Bulletin du bureau séismologique français* 1922, 1923, 1924, janvier, févr., mars, avril, mai, juin, juillet, août.

*Strasbourg Bulletin provisoire du bureau central de Strasbourg*, 1922, 1923, 1924, janvier, février, mars, avril, mai, juin, juillet, août.

*Strasbourg, Bulletin séismique de l'Institut de physique du globe*, 1921, 1922, 1923, 1924, janv.-août.

## ANNEXE VI

STOCK DE PUBLICATIONS ANTÉRIEURES A 1918  
à la disposition, sur demande, contre remboursement des frais d'envoi.

	Ex.
TAMS. E. Beilage zu tafeln 1 und 2 des seismogramme gröserer Beben .....	31
SEISMOGRAMME des nordpazifischen und südamerikanischen Erdbebens vom. 16. august 1906 .....	11
RUDOLPH E. ET TAMS E. Begleitworte zu den Seismogrammen.	9
CHRISTENSEN. A. ET ZIEMENDORFF G. Les tremblements de terre ressentis pendant l'année 1905.....	61
SCHEU E. Catalogue régional des tremblements de terre ressentis pendant l'année 1906 .....	105
SCHEU E. Catalogue général des tremblements de terre de l'année 1906 .....	102
SCHEU E. ET LAIS R. Catalogue régional des tremblements de terre ressentis pendant l'année 1907.....	113
SIEBERG A. Catalogue régional des tremblements de terre ressentis pendant l'année 1908 .....	178
SZIRTES S. Katalog der im Jahre 1905 registrierten seismischen Störungen. I. Teil.....	83
Katalog der im Jahre 1905 registrierten seismischen Störungen. II, Teil.....	58
Katalog der im Jahre 1906 registrierten seismischen Störungen: I Teil .....	119
Katalog der im Jahre 1906 registrierten seismischen Störungen. II, Teil .....	154
Katalog der im Jahre 1907 registrierten seismischen Störungen .....	117
Registrierungen der besser ausgeprägten seismischen Störungen des Jahres 1907.....	117
Katalog der im Jahre, 1908 registrierten seismischen Störungen .....	106
LAIS R. Catalogue général des tremblements de terre de l'année 1907 .....	113

Catalogue général des tremblements de terre de l'année 1908 (en distribution).....	467
GUTENBERG B. Die mitteleuropäischen Beben vom 16 november 1911 und vom 20 juli 1913.....	114
Bearbeitung der instrumentellen Aufzeichnungen. Bei- heft enthaltend 32 Tafeln.....	100
Untersuchungen über die Bodenunruhe mit Perioden von 4s-10s in Europa .....	144
MAINKA C. Eine neue seismische Untersuchungsplatte. I. Teil	59
ODDONE E. Quelques constantes sismiques trouvées par les macroséismes .....	78
ROSENTHAL E. Les tremblements de terre du Kamtchatka en 1904.....	66
SZIRTES S. Seismogramme des Japanischen Erdbebens am 21 januar 1906.....	116
Unifilares Horizontalpendel.....	37
KLOTZ O. Ueber die stereographische Methode zur Herdbes- timmung von Erdbeben. S.-A. a. Beiträge zur Geophysik Bd. XI, Heft 2/4 .....	108
LAIS R. Die Erdbeben des Kaisersthuls. S.-A. a. Beiträge zur Geophysik bd. XIII Heft 1.....	28
RUDOLPH E. u SZIRTES S. Das kolumbianische Erdbeben am 31 januar 1906. S.-A. a. Beiträge zur Geophysik bd. XI Heft 2/4 .....	72
Seismogramme des Erdbebens vom 31 januar 1906.	
Tafel 8 .....	388
Tafel 9 .....	395
Tafel 10 .....	390
Tafel 11 .....	393
Tafel 13 .....	387
Tafel 15 .....	383
Nomographische Bestimmung des Epizentrums (Peter- manns Mitteilungen 1913) .....	311
SZIRTES S. Geographische Koordinaten der seismischen Sta- tionen nebst Hilfstabellen. S.-A. a. Beiträge zur Geophysik bd. XI 2/4 Heft.....	75
SIEBERG A. Über die makroseimische Bestimmung der Erd- bebenstärke. S.-A. a. Beiträge zur Geophysik bd. XI Heft 2/4 .....	12
Uebersicht über die an der internationalen Erdbeben- station in Reykjavik registrierenden Erdbebenströmen 1913 august-dezember. Gerlands Beiträge bd. XIV Beilage Mitteilungen zu Heft 1 .....	201

Stock de « Catalogue of books and papers relating to internal dynamics of the Earth. » Mainly for the years 1911, 1912, 1913

Verzeichnis der Bibliothek des Zentralbureaus der internationalen seismologischen Assoziation..... 37

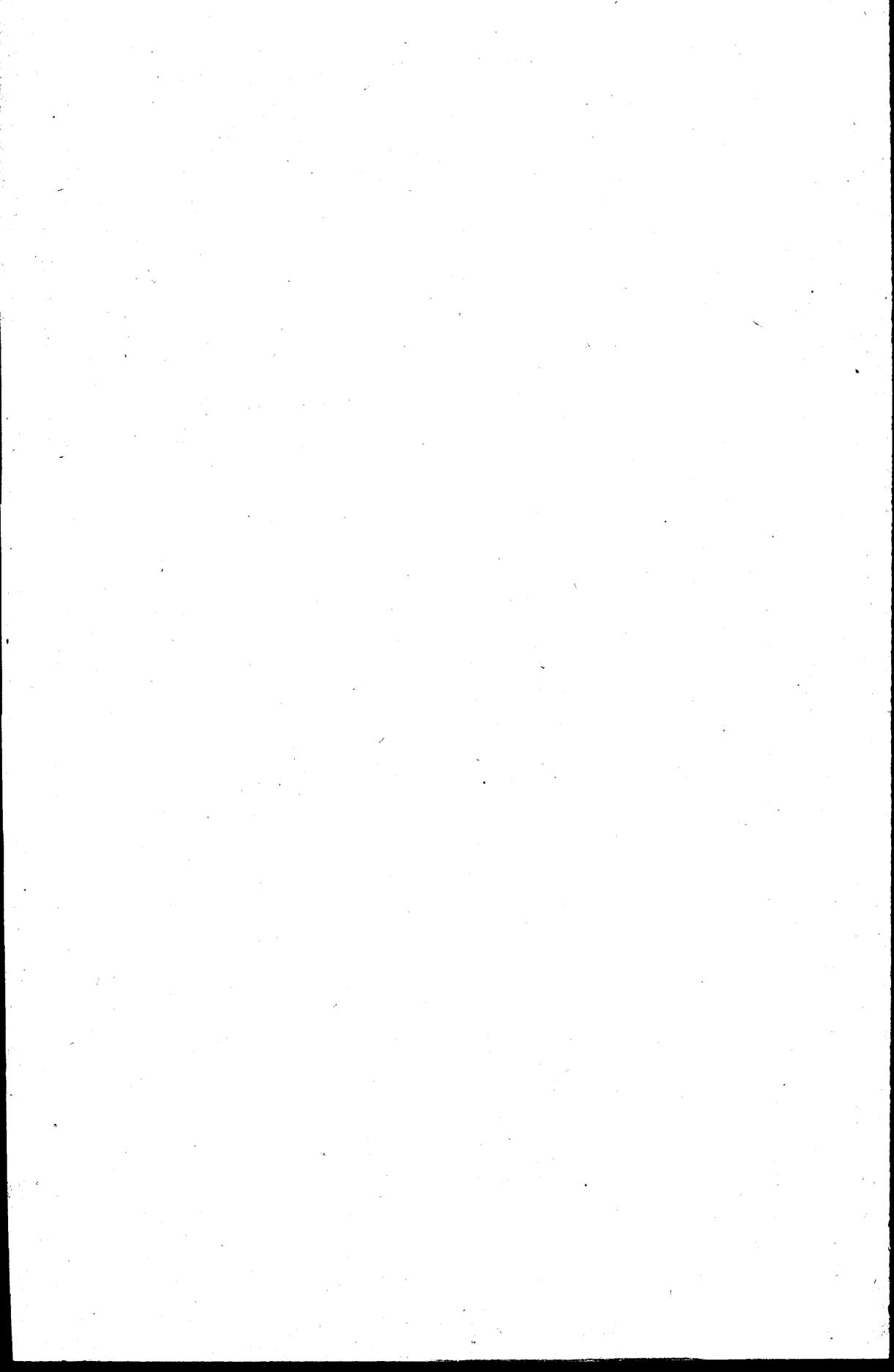
Stock de guides pour l'observation des tremblements de terre en langue française, anglaise, allemande et espagnole . . . . . 31

Stock de questionnaires sur les tremblements de terre sous-marins en langue française, anglaise, espagnole et allemande . . . . .

HECKER O. u RUDOLPH E. *Meitteilungen des Zentralbureaus der internationalen seismologischen Assoziation :*

Band I. Titre et table des matières. . . . .	190
— I. Heft 1.....	83
— I. Heft 2.....	93
— I. Heft 3.....	98
— I. Heft 4.....	143
— I. Heft 5.....	77
Band II. Heft 1.....	192
— II. Heft 2.....	202
— II. Heft 3.....	111
— II. Heft 4.....	143
— II. Heft 5.....	201

Jahresbericht des Direktors der Kaiserlichen Hauptstation für Erdbebenforschung zu Strasbourg in Els. für das Jahr... sowie Berichte der übrigen deutschen Stationen. S.-A. a. Gerlands Beiträge zur Geophysik)	
1906.....	10
1910.....	4
1913.....	23



## TABLE DES MATIÈRES

---

	Pages.
Liste des membres du Comité Espagnol.....	7
Liste des délégués et invités à Madrid.....	9
<b>Union Géodésique et Géophysique Internationale :</b>	
Bureau de l'Union et Bureaux des Sections.....	18
Comités nationaux de Géodésie et Géophysique régulièrement constitués. — Section de Séismologie.....	21
Liste des personnes qui ont pris part aux discussions de la Section de Séismologie.....	32
<b>Première séance, jeudi 2 octobre, après-midi :</b>	
Discours du Président de la Section.....	34
Rapport du Secrétaire Général sur l'activité de la Section et du Bureau central.....	42
Rapport du Directeur du Bureau central.....	53
Discussion de ces Rapports.....	57
Rapport de la Commission des Microséismes et discussion.....	65
Rapport de la Commission des échanges télégraphiques....	67
<b>Seconde séance, samedi 4 octobre, 9 h. 30 :</b>	
Rapport sur le tremblement de terre du Japon du 1 <sup>er</sup> septembre 1923 par le Comité Japonais, présenté par M. Motonori Matsuyama.....	71
Rapport sur l'état de la Séismologie dans les divers pays (Voir les textes, Annexe IV).	
Bolivie, France, Grèce, Royaume des Serbes, Croates et Slovénes, Suède, Espagne.....	81, 82
Rapport présenté par M. H. F. Reid sur les travaux exécutés aux Etats-Unis.....	83
État de la Séismologie en Russie.....	89
Communication de M. Mercanton sur les propositions du Comité Suisse.....	90
Vente des publications du Bureau et distribution des publications en stock.....	93

**Troisième séance, lundi 6 octobre, 9 h. 30 :**

Discussion sur l' <i>International Summary</i> .....	94
Communication de M. O. Somville sur la nature de l'onde initiale des télé-séismes enregistrés à Uccle de 1910 à 1924 .....	94
Proposition relative à quelques nouveaux termes de Séismologie (communication du P. Gherzi) .....	95
Discussion à propos du nombre de stations nécessaires et de leur appareillage .....	97
Discussion des questions relatives au dépouillement des séismogrammes .....	98
Proposition de M. J. J. Shaw relative à l'interprétation des séismogrammes .....	100

**Quatrième séance, mardi 7 octobre, 9 h. 30 :**

Discussion sur les mouvements séismiques enregistrés par les magnétomètres .....	102
Communication de M. G. B. Rizzo .....	102
Note des PP. J. de Moidrey et E. Gherzi .....	104
Déclaration de M. Phra Salwidhan sur les Services du Siam .....	110
Communication du P. Navarro Neumann : sur l'utilité de l'adoption d'une seule échelle d'intensités au lieu des deux (Forel-Mercalli et de Rossi-Forel) utilisées dans les différents pays. Modifications dont l'étude pourrait être indiquée .....	110
Propositions diverses .....	113
Communication de M. E. Rothé sur le principe d'une méthode pour mesurer expérimentalement la vitesse de propagation des ondes .....	113
Propagation des ondes à courte distance; influence des couches géologiques; propagation des ondes produites par les explosions de la Courtine :	
Communication de M. Charles Maurain .....	115
Communication de M. E. Rothé .....	116
Communication du P. Navarro Neumann sur les mouvements du sol d'origine extra-séismique .....	117
Communication du P. Navarro Neumann sur l'influence des mouvements du sol d'origine extra-séismique sur les déterminations de la latitude d'un lieu et plus particulièrement sur la polodie .....	121

**Cinquième séance, mardi 7 octobre, 18 h. 30 :**

Nomination de trois Vice-Présidents .....	124
Compte rendu par M. H. F. Reid des décisions de la Commission des Finances .....	124
Présentation par M. J. J. Shaw des feuilles utilisées à Ottawa par M. Hodgson .....	124

Lecture des vœux qui doivent être soumis à l'Assemblée générale.....	125
Désignation d'une Commission pour la rédaction de l'ordre du jour du prochain Congrès.....	126

ANNEXE I

Projet d'ordre du jour (publié avant la Conférence):	
Circulaire aux Délégués.....	1*
Circulaire aux Directeurs d'Observatoires.....	2*
Propositions des Comités nationaux.....	3*
Ordre du jour.....	11*

ANNEXE II

Commission des microséismes :	
Lettre de M. O. Somville, Président de la Commission (novembre 1922).....	15*
Note complémentaire.....	16*
Questionnaire.....	17*
Lettre de M. O. Somville (30 novembre 1923).....	18*
Appréciations et suggestions émises.....	19*

ANNEXE III

Rapport financier :	
Compte de banque pour l'année 1922-1923.....	25*
Dépenses 1922-1923.....	26*
Compte de banque pour l'année 1923-1924.....	27*
Dépenses 1923-1924.....	28*
Compte de banque pour la période comprise entre le 1 <sup>er</sup> avril et le 1 <sup>er</sup> octobre 1924.....	29*
Dépenses jusqu'au 1 <sup>er</sup> octobre 1924.....	29*

ANNEXE III bis.

Dépenses pour l' <i>International Summary</i> :	
Compte de M. H. H. Turner.....	30*

ANNEXE IV

Rapports sur l'état de la Séismologie dans les diverses nations	31*
---	-----

ANNEXE V

Catalogue de la Bibliothèque internationale.....	59*
--	-----

ANNEXE VI

Stock de publications antérieures à 1918 .....	87*
--	-----

