

M. Premis H.
N. 72

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS
BUREAU HYDROGRAPHIQUE CENTRAL

COMPTE RENDU

DES TRAVAUX

DE LA

III^{ème} CONFÉRENCE HYDROLOGIQUE

DES ÉTATS BALTIQUES

tenue à Warszawa en mai 1930



WARSZAWA

1931

2783002

26.9.

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS
BUREAU HYDROGRAPHIQUE CENTRAL

COMPTE RENDU

DES TRAVAUX

DE LA

III^{ème} CONFÉRENCE HYDROLOGIQUE

DES ÉTATS BALTIQUES

tenue à Warszawa en mai 1930



WARSZAWA

1931

946659



Drukarnia Państwowa Nr. 55921. 19.V.31. 500.

77 1131 A 1 13

205

AVANT — PROPOS.

Conformément au § 12 du Règlement de la III-ème Conférence hydrologique des États baltiques, à son Bureau d'Organisation incombe la double tâche de publier les rapports et les communications présentés à la Conférence et de faire paraître le Compte-rendu de ses travaux.

La première tâche a été presque assumée au terme de la Conférence même, 51 ouvrages sur 56 présentés ayant été distribués avant l'ouverture de la Conférence. C'est à présent à l'anniversaire de cette date que le Bureau d'Organisation de la Conférence a l'honneur de présenter le Compte-rendu de ses travaux.

En rédigeant le Compte-rendu le Bureau ne s'est pas borné à exposer les seuls faits saillants de la Conférence et les conclusions auxquelles aboutirent ses débats : il a tâché autant que possible de reproduire le cours des discussions, dans l'entière conviction que les considérations énoncées et les faits rapportés au cours des débats constituent le complément indispensable des résolutions adoptées.

Constructeur de l'édifice de la Conférence, intimement lié à l'oeuvre même, le Bureau d'Organisation n'est pas en état d'apprécier l'importance de l'oeuvre accomplie par la Conférence, que seule la perspective du temps fera apparaître dans sa juste lumière.

Tout au contraire il appartient expressément audit Bureau, et c'est pour lui un devoir des plus agréables, d'adresser un tribut de reconnaissance à tous ceux dont la protection, le concours et la collaboration ont assuré le succès de la Conférence.

L'expression de notre gratitude s'adresse en premier lieu à MM. les Ministres des Travaux Publics—M. l'Ing. MORACZEWSKI (jusqu'au décembre 1929), M. le Prof. Dr. Ing. MATAKIEWICZ (depuis le décembre 1929 jusqu'au décembre 1930) et M. le Général NORWID-NEUGEBAUER (depuis le décembre 1930) — grâce à l'initiative desquels l'État a accordé les crédits nécessaires pour l'organisation de la Conférence et dont l'appui bienveillant ne s'est pas lassé d'accompagner les travaux d'organisation dès leur période préparatoire jusqu'au stade final.

Nous constatons en outre avec la plus vive satisfaction que l'action du Bureau d'Organisation a trouvé également l'accueil le plus bienveillant et la haute protection de MM. les Ministres des Affaires Étrangères, des Communications, du Commerce et de l'Industrie, de la Guerre, des Cultes et de l'Instruction Publique et de l'Agriculture, qui ont bien voulu désigner leurs représentants au sein de la Commission interministérielle pourvoyant aux besoins multiples de la Conférence.

Tout spécialement, au sujet de l'organisation des excursions constituant un complément des plus précieux aux assises de la Conférence il y a lieu de souligner le concours bienveillant y apporté par les Comités locaux respectifs (Kraków, Zakopane), en particulier pour l'excursion de Gdynia—l'aide de la Direction de l'Office Maritime local et l'amabilité témoignée par la Société franco-polonaise de la construction du port.

Outre les questions d'ordre administratif, de multiples problèmes d'organisation scientifique ont surgi devant le Bureau d'Organisation. Dans ce domaine de son activité le Bureau d'Organisation est heureux d'avoir pu jouir de la consultation du Comité des Experts, composé d'éminents scientifiques polonais représentant les diverses branches de l'hydrologie et les disciplines y apparentées.

Suivant les questions de même ordre on remarquera qu'une grande partie des travaux présentés à la Conférence étaient basés sur les données rassemblées par voie d'enquête — oeuvre nécessitant le concours laborieux de multiples institutions et spécialistes et l'intermédiaire gracieux des centres d'action dans tous les pays baltiques. Les rapports présentés et leur discussion révèlent le labeur qu'ils ont effectué et le juste droit à notre reconnaissance qu'ils ont acquis.

Last not least le Bureau d'Organisation présente ses hommages respectueux aux dames — épouses des membres de la Conférence — qui ont bien voulu accompagner leurs maris et rehausser par leur présence l'éclat des réceptions et des réunions auxquelles elles ont participé.

Certain d'être l'interprète de leurs sentiments et en exprimant également ceux des organisateurs de la Conférence, le Bureau d'Organisation prie les dames polonaises, qui en qualité de membres du Comité des Dames ont bien voulu faire les honneurs de la maison à nos hôtes baltiques, d'agréer l'expression de sa profonde reconnaissance.

Warszawa, mai 1931.

Le Chef du Bureau d'Organisation: *Zubrzycki*

Le Secrétaire Général: *Rundo*.

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

ORGANISATION DE LA CONFÉRENCE.

BUREAU D'ORGANISATION

au sein du Bureau Hydrographique Central au Ministère
des Travaux Publics.

Chef du Bureau

ZUBRZYCKI Tadeusz

Secrétaire Général

RUNDO Alfred

Collaborateurs

HERBICH Henryk

MATUSEWICZ Józef

DĘBSKI Kazimierz

KOLLIS Władysław

Secrétaire Adjointe

M-me TRZEPINSKA Leokadja

Distribution de publications

BOGATKIEWICZ Stanisław

COMITÉ DES EXPERTS.

- ARCTOWSKI Henryk, Dr., Professeur à l'Université, Chef de l'Institut Géophysique — Lwów.
- BOROWIK Józef, Chef de la Section d'Économie et d'Organisation de la Pêche à l'Institut National Polonais d'Économie Rurale — Bydgoszcz.
- HŁASEK Stefan, Prof., Directeur de l'Institut Météorologique de Pologne — Warszawa.
- LITYŃSKI Alfred, Dr., Chef de la Station Hydrobiologique de Wigry — Suwałki.
- MAKSYS Mikołaj, Ing., Suppl. Chef de la Section d'Arpentage au Ministère des Travaux Publics — Warszawa.
- MATUSEWICZ Józef, Dr., Chef de la Section d'hydrographie statistique au Bureau Hydrographique Central — Warszawa.
- PROKOPOWICZ Marjan, Ing., Directeur du Département des Eaux au Ministère des Travaux Publics — Warszawa.
- RUNDO Alfred, Ing., Chef de la Section d'études au Bureau Hydrographique Central — Warszawa.
- RYBCZYŃSKI Mieczysław, Ing., Professeur d'hydrologie à l'École Polytechnique, Ancien Ministre des Travaux Publics — Warszawa.
- SIEDLECKI Michał, Dr., Professeur à l'Université, Délégué permanent du Gouvernement Polonais au Conseil International pour l'exploration de la mer—Kraków.
- SMOLEŃSKI Jerzy, Dr., Professeur à l'Université, Chef de l'Institut Géographique — Kraków.
- ŚLIWERSKI Kazimierz, Lieutenant de vaisseau, Chef du Bureau Hydrographique de la Marine de Guerre — Warszawa.
- ZUBRZYCKI Tadeusz, Ing., Chef du Bureau Hydrographique Central au Ministère des Travaux Publics — Warszawa.

COMMISSION INTERMINISTÉRIELLE.

Représentants des Ministères :

- de l'Agriculture* — TURCZYNOWICZ Stanisław
- des Affaires Étrangères* — TAYLOR Jan
- MARCHWIŃSKI Andrzej
- M-me WORTMAN Marja

- du Commerce et de l'Industrie* — ŁĘGOWSKI Stanisław
des Communications — BALICKI Zygmunt
— POLACZEK Jan
- de la Guerre :*
Direction de la Marine — ŚLIWERSKI Kazimierz Lieut de vaisseau
Institut Géographique Militaire — KRZANOWSKI Tadeusz Cmdt.,
- des Cultes et de l'Instruction Publique* — DZIK Faustyn
- des Travaux Publics* — ZUBRZYCKI Tadeusz
HERBICH Henryk
KONOPKA Alfred
ORŁOWICZ Mieczysław
RODOWICZ Kazimierz
RUNDO Alfred.

RAPPORTEURS GÉNÉRAUX.

Questions:

- LUGEON Jean, Dr. Ing. „Relation entre les précipitations atmosphériques, le débit et l'évaporation”.
- VITOLS Alfreds, Dr. Ing., Prof., „Coefficients de rugosité”.
- WARCHAŁOWSKI Edward, Ing., Prof., „Choix de la surface de relation pour les observations du niveau de la mer”.

LISTE DES MEMBRES.

Allemagne.

SOLDAN Wilhelm, Dr. Ing. ehr. h., Geheimer Baurat, Leiter der Landesanstalt für Gewässerkunde und Hauptnivellements im Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, Delegierter des Deutschen Reiches und Preussens — Berlin.

LENTZ Friedrich, Dr. phil., Limnologe an der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, Delegierter der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie — Plön (Holstein).

Frl. MÖLLER Lotte, Dr. phil., Privatdozent an der Universität Berlin, Delegierte des Instituts für Meereskunde — Berlin.

Danemark.

LUNDBYE Johan, Professeur de Technique sanitaire à l'École Polytechnique de Copenhague, Délégué du Gouvernement Danois et de l'École Polytechnique de Copenhague — Copenhague.

MUNCH-PETERSEN Jon, Professeur de Travaux maritimes et d'Hydraulique à l'École Polytechnique de Copenhague, Délégué du Gouvernement Danois et de l'École Polytechnique de Copenhague — Copenhague.

LA COUR D. B., Mag. scient., Directeur de l'Institut Météorologique Danois, Maître de Conférences à l'Université de Copenhague, Délégué de l'Université et de l'Institut Météorologique Danois — Copenhague.

TECHT - HANSEN Frithiof Orla, Distriktsingeniør, Cand. Polyt. M. Ing. F., Délégué de la Danske Hedeselskab — Slagelse.

Ville Libre de Dantzig.

ZUBRZYCKI Tadeusz, Ing., Chef du Bureau Hydrographique Central au Ministère des Travaux Publics, Chef de la Délégation.

KOSCHMIEDER Harald, Prof. Dr., Directeur de l'Observatoire de Dantzig.

Esthonie.

LEPPIK Egon, Dr. Ing., Délégué du Ministère des Communications — Tallinn.

WELLNER August, Ingénieur des voies de communication, Chef du Bureau hydrométrique, Délégué du Ministère de l'Agriculture — Tallinn.

Finlande.

WITTING Rolf, Prof. Dr., Directeur de l'Institut Thalassologique, ancien Ministre des Communications et des Travaux Publics, Délégué du Gouvernement Finlandais. — Helsingfors.

RENQVIST Henrik, Dr., Chef de Section de l'Institut Thalassologique, Membre de la Direction du Bureau Hydrographique, Délégué de l'Institut Thalassologique — Helsingfors.

Lettonie.

STAKLE Peteris, Ingénieur des voies de communication, Délégué du Département de la Marine au Ministère des Finances — Riga.

JACOBY Edgars, Prof., Délégué de l'Université — Riga.

KRAUSS Ernests, Dr. Prof., Directeur de l'Institut Géologique et Paléontologique, Délégué de l'Institut Géologique et Paléontologique — Riga.

KURSIŠS Antons, Ingénieur des voies de communication, Délégué du Ministère de l'Agriculture — Riga.

MEYER Rudolfs, Dr. Prof., Délégué de l'Université, Faculté des sciences mathématiques et naturelles — Riga.

VITOLS Alfreds, Dr. Ing., Prof., Délégué de l'Université — Riga.

WEGNER Maximilians, Prof., Délégué de l'Université — Riga.

Pologne.

MATAKIEWICZ Maksymiljan, Dr. Ing., Prof., Ministre des Travaux publics.

Délégués du Gouvernement.

ZUBRZYCKI Tadeusz, Ingénieur, Chef du Bureau Hydrographique Central au Ministère des Travaux Publics, Chef de la Délégation.

HLASEK Stefan, Professeur, Directeur de l'Institut Météorologique de Pologne.

KONOPKA Alfred, Ingénieur, Chef de Section au Ministère des Travaux Publics.

RUNDO Alfred, Ingénieur, Conseiller au Ministère des Travaux Publics.

RYBCZYŃSKI Mieczysław, Ingénieur, Professeur à l'École Polytechnique.

SIEDLECKI Michał, Dr., Professeur à l'Université.

ARCTOWSKI Henryk, Dr. Prof., Délégué de l'Université — Lwów.

BALICKI Zygmunt, Ing., Délégué du Ministère des Communications—Warszawa.

BANACHIEWICZ Tadeusz, Dr. Prof., Délégué de l'Université—Kraków.

BLUM Fryderyk, Ing., Directeur des Travaux Publics — Lwów.

BOROWIK Józef, Chef de la Section d'Économie et d'Organisation de la Pêche à l'Institut National Polonais d'Économie Rurale, Délégué de l'Institut — Bydgoszcz.

BOSIACKI Bogusław, Ing., Directeur des voies navigables — Wilno.

CHOROSZEWSKI Ansbert, Ing., Chef du Bureau Hydrographique — Wilno.

CISŁO Kazimierz, Ing., Chef du Bureau Hydrographique — Brześć s/B.

CZERWIŃSKI Jan, Ing., Chef de Section — Kraków.

DEMEL Kazimierz, Dr., Chef du Laboratoire de la Pêche Maritime à Hel — Hel.

DĘBSKI Kazimierz, Ing., Bureau Hydrographique Central — Ministère des Travaux Publics — Warszawa.

GUMIŃSKI Romuald, Dr., Chef de Section à l'Institut Météorologique de Pologne — Warszawa.

HERBICH Henryk, Ingénieur, Conseiller au Ministère des Travaux Publics, Bureau Hydrographique Central — Warszawa.

HUBER Maksymiljan, Dr., Prof., Délégué de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres — Warszawa.

- JANOTA Jan, Commandant breveté, Délégué de l'État Major — Warszawa.
- KIRKOR Teodor, Prof. à l'École Polytechnique — Warszawa.
- KOLLIS Władysław, Ing., Bureau Hydrographique Central — Ministère des Travaux Publics — Warszawa.
- KRZANOWSKI Tadeusz, Commandant, Délégué de l'Institut Géographique Militaire — Warszawa.
- KWIETNIEWSKI Kazimierz, Dr., Prof., Délégué de l'Université — Lwów.
- LANGER Mieczysław, Ingénieur, Chef du Bureau Hydrographique — Kraków.
- LENCEWICZ Stanisław, Dr., Prof., Délégué de l'Université — Warszawa.
- LEWAKOWSKI Jerzy, Commandant, Délégué de l'Institut Géographique Militaire — Warszawa.
- LUGEON JEAN, Dr., Ing., Vice-Directeur de l'Institut Météorologique de Pologne — Warszawa.
- ŁOWCZYŃSKI Franciszek, Ing., Chef du Bureau Hydrographique — Lwów.
- MATUSEWICZ Józef, Dr., Conseiller au Ministère des Travaux Publics, Bureau Hydrographique Central — Warszawa.
- MOROZEWICZ Józef, Dr., Prof., Directeur du Service Géologique de Pologne — Warszawa.
- NADOLSKI Otto, Dr. Ing., Prof., Délégué de l'École Polytechnique — Lwów.
- NIEBRZYDOWSKI Władysław, Chef de Section à l'Institut Météorologique de Pologne — Warszawa.
- NIEDZIELSKI Tadeusz, Ing., Chef de Section au Ministère des Travaux Publics — Warszawa.
- NOWAK Erwin, Ing., Chef du Bureau Hydrographique — Łódź.
- PIEKARSKI Ludwik, Ing., Directeur de l'Institut Polonais des Conduites d'Eau et de la Canalisation — Warszawa.
- POLIŃSKI Władysław, Dr., Prof., Délégué de l'École Supérieure d'Économie Rurale — Warszawa.
- PROKOPOWICZ Marjan, Ing., Directeur du Département des Eaux au Ministère des Travaux publics — Warszawa.
- PRUCHNIK Józef, Ing., Directeur du Bureau pour l'Assèchement des Marais de Polesie — Brześć s.B.
- PRZYŁĘCKI Henryk, Ing., Chef de la Station expérimentale pour l'étude des eaux résiduaires de la Ville, Délégué de l'Institut Polonais des Conduites d'Eau et de la Canalisation — Warszawa.

- RABCZEWSKI Włodzimierz, Ing., Directeur des Conduites d'Eau et de la Canalisation de la ville — Warszawa.
- RADZISZEWSKI Ignacy, Ing., Prof., Délégué de l'Institut Polonais des Conduites d'Eau et de la Canalisation — Warszawa.
- RODOWICZ Kazimierz, Ing., Directeur des voies navigables — Warszawa.
- ROSŁOŃSKI Romuald, Dr. Ing., Chef de Section au Service Géologique de Pologne — Warszawa.
- ROSZKOWSKI Waclaw, Dr., Prof., Directeur du Musée Zoologique Polonais — Warszawa.
- ROŻAŃSKI Adam, Dr. Ing., Prof., Délégué de l'Université — Kraków.
- SIEBAUER Stanisław, Ing., Chef du Bureau Hydrographique — Warszawa.
- ŚKOTNICKI Czesław, Ing., Prof., Délégué de l'École Polytechnique — Warszawa.
- ŚLIWERSKI, Lieutenant de vaisseau, Chef du Bureau Hydrographique de la Marine de Guerre — Warszawa.
- STAFF Franciszek, Dr., Prof., Délégué de l'École Supérieure d'Économie Rurale — Warszawa.
- SZNIOLIS Aleksander, Ingénieur, Chef de la Section de Technique Sanitaire à l'École Nationale d'Hygiène — Warszawa.
- SZOWHENIW Jan, Ing., Prof. — Warszawa.
- SZULC Kazimierz, Professeur à l'École Supérieure d'Économie Rurale — Warszawa.
- SZYMKIEWICZ Dezydery, Dr., Professeur à l'École Polytechnique — Lwów.
- TURCZYNOWICZ Stanisław, Ing., Professeur à l'École Supérieure d'Économie Rurale — Warszawa.
- VIRION Adam, Ing., Chef du Bureau d'Études au Ministère des Communications — Warszawa.
- WARCHAŁOWSKI Edward, Ing., Professeur à l'École Polytechnique — Warszawa.
- WOLSKI Tadeusz Dr., Prof., Délégué du Musée Zoologique Polonais — Warszawa.
- ZACZEK Józef, Ing., Chef de Section au Ministère des Travaux publics — Warszawa.
- ŻBIKOWSKI Stanisław, Ing., Bureau Hydrographique Central — Warszawa.

Suède.

SLETTENMARK Gustaf, Ingénieur civil, Directeur du Bureau Hydrographique,
Délégué de Statens Meteorologisk - Hydrografiska Anstalt — Stockholm.

U. R. S. S.

SCHOKALSKY Jules, Prof. Dr., Président de la Société de Géographie, Chef
de la Délégation — Leningrade.

BELIAKOFF Michel, Membre de la Commission permanente du Comité Hydro-
Météorologique de l'URSS — Moscou.

LIAKHNITZKY Valérien, Ingénieur des voies de communication, Professeur
à l'Institut des ingénieurs des voies de communication, Membre de l'Insti-
tut Hydrologique — Leningrade.

MIGALOVSKY Constantin, Ingénieur - hydrographe, Membre de la Commission
permanente du Comité Hydro-Météorologique de l'URSS — Moscou.

Le Conseil du port et des voies d'eaux à Dantzig.

BRUNS, R., Ing., Directeur Technique — Dantzig.

ROŹANKOWSKI Alexandre, Ing., Conseiller — Dantzig.

Membre à titre personnel.

KOLUPAILA Steponas, Ing., Professeur à l'Université — Kaunas.

LISTE DES RAPPORTS ET DES COMMUNICATIONS.

A. RAPPORTS.

Hydrologie continentale.

L'unification des méthodes des travaux hydrographiques.

1. Kolupaila Steponas, Prof. (Litauen). Arbeitsmethoden der Abflussmengenbestimmung und deren Vereinheitlichung.
2. Leppik Egon, Dr. Ing. (Estland). Untersuchungsmethoden der Sinkstoffe und des Geschiebes und deren Vereinheitlichung.
3. Rundo Alfred, Ing. (Polen). Die Arbeitsmethoden auf dem Gebiete des Pegelwesens und deren Vereinheitlichung.
4. Matusewicz Józef, Dr. (Polen). Betrachtungen über die Methodik der Untersuchungen der Temperatur fließender Gewässer.
5. Zubrzycki Tadeusz (Polen). Über die einheitliche Anordnung des hydrographischen Dienstes im Bereiche der Erforschung der Binnengewässer.

Les valeurs du coefficient de rugosité.

6. Soldan W., Dr. Ing. e. h. (Deutschland). Über Geschwindigkeitsformeln.
7. Vitols Alfreds, Prof. Dr. (Lettonie). Condition essentielle à suivre pour s'assurer des valeurs les plus exactes du coefficient de rugosité.
8. Wellner August, Ing. (Estland). Über Rauigkeitsziffern.

Les relations entre les précipitations atmosphériques, le débit et l'évaporation.

9. Fischer K., Prof. Dr. (Deutschland). Niederschlags- und Abflussbilanz des Wesergebietes.
10. Hommik K., Ing. (Estland). Bestimmung der Mittelabflussmengen der Sommermonate.
11. Kollis Władysław, Ing. (Pologne). Sur l'établissement d'une formule empirique pour le débit moyen annuel des cours d'eau.

12. **Lugeon Jean** (Pologne). Réflexions sur les méthodes d'investigation en hydro-météorologie.
13. **Szymkiewicz Dezydery** (Pologne). Sur un nouveau procédé pour évaluer l'évaporation.
14. **Wallen Axel** (Suède). Die Verdunstung in Mittel- und Südschweden.
15. **Wellner August, Ing.** (Estonie). Der Niedrigwasserstand und sein Verhältnis zur Ergiebigkeit des Grundwassers.

Le débit hivernal.

16. **Dębski Kazimierz, Ing.** (Pologne). Der Wasserabfluss bei Flussvereisung.
17. **Kolupaila Steponas, Prof.** (Litauen). Über die Bestimmung des Winterabflusses bei veränderlichem Flussbette.

Le formulaire d'une rivière.

18. **Jacoby E., Prof. und Wegner M., Doz.** (Lettland). Vorschlag für ein Flusskataster.
19. **Matakiewicz M., Prof. Dr.** (Pologne). Hydrologischer Masstab der Schiffbarkeit.

Les études des lacs.

20. **Lenz Friedrich, Dr.** (Allemagne). Hydrographie und Limnologie.
21. **Radomska Lucine, Mag. ès sc.** (Pologne). L'état actuel des études limnologiques en Pologne.

Les études des eaux souterraines et des sources.

22. **Doubakh A. D., Prof.** (U. R. S. S.). L'exploration du niveau des eaux souterraines des espaces marécageux, sujets à l'amélioration.
23. **Johansson Simon** (Suède). Hydrologische Arbeiten bei der Geologischen Landesanstalt Schwedens.
24. **Koehne Walter, Prof. Dr.** (Allemagne). Zur Frage der Grundluftspannung.
25. **Rosłowski Romuald, Ing. Dr.** (Pologne). Über den Stand der Grundwasserforschung in Polen.

Hydrographie maritime.

L'exploration de la mer Baltique et de sa côte.

26. **Berg V. A.** (U. R. S. S.). Sur la nécessité d'une détermination précise du niveau moyen de la mer Baltique et sur la méthode de la déterminer.
27. **Bergsten Folke** (Suède). The changes of land-level at the Swedish coasts computed with regard to periodic fluctuations of sea-level.
28. **Maximoff G. S.** (U. R. S. S.). Sur la nécessité de l'étude du niveau effectif de l'océan mondial à l'aide de nivellements de haute précision.



29. **Niedzielski Tadeusz, Ing.** (Pologne). Travaux géodésiques sur la côte maritime polonaise.
30. **Renqvist Henrik, Dr.** (Finland). Wahl einer allgemeinen Referenzfläche für die Nullpunkte der Pegel.
31. **Tilzen E., Ing.** (Estland). Der Anschluss der Pegel an ein allgemeines Nivellementsnetz.
32. **Witting Rolf, Prof. Dr.** (Finland). Die Lage des Wasserspiegels des Baltischen Meeres.
33. **Witting Rolf, Prof. Dr.** (Finland). Die Vereinheitlichung des thalassologischen Netzes des Baltischen Meeres.

L'étude des inondations dans le golfe de Finlande.

34. **Liakhnitzky V. E., Prof.** (U. R. S. S.). L'inondation de l'extrémité Est du golfe de Finlande étudiée comme facteur partiel d'une exploration générale de toute la mer Baltique.
35. **Wichmann A., Ing.** (Estland). Die Überschwemmungsgefahr an der Küste Estlands im Zusammenhange mit den Überschwemmungen in Leningrad.

L'étude du régime hydrologique général de la mer Baltique.

36. **Borowik Joseph** (Poland). Salinity variations in the Gulf of Dantzig.
37. **Demel Casimir** (Pologne). Les variations de température des eaux près de Hel et leur concordance avec les vents.
38. **La Cour D. B., Mag. Scient.** (Danemark). Fréquence et durée des marées hautes et des marées basses apériodiques sur les côtes de Danemark.
39. **Rundo Alfred** (Pologne). Sur l'évaluation de l'apport des eaux fluviales à la Baltique.

B. COMMUNICATIONS.

Hydrologie continentale.

40. **Bergsten Folke** (Sweden). The seiches of Lake Vetter and of Lake Torne-träsk.
41. **Erikson J. V.** (Suède). La dénudation chimique en Suède.
42. **Gloushkoff W. G., Prof.** et **Simonoff N. W., Ing.** (U. R. S. S.). Sur l'organisation du Service hydrologique à l'U. R. S. S.
43. **Kolupaila Steponas, Prof.** (Litauen). Über die Verteilung der Geschwindigkeiten auf der Lotrechten des Stromes.
44. **Kolupaila Steponas, Prof.** (Lithuanie). Sur l'activité du Bureau hydrométrique de la Lithuanie.
45. **Koschmieder H., Prof. Dr.** (Danzig). Methoden und Ergebnisse definierter Regelmessungen.
46. **Lundbye J. T., Prof.** (Dänemark). Dänische Gesetzgebung der Wasserversorgung.

47. Matakiewicz M., Prof. Dr. (Polen). Forschungen über das Verhältnis der mittleren Profilgeschwindigkeit zur grössten Oberflächengeschwindigkeit in künstlichen Betten und Vorschlag zu einer Messmethode.
48. Meyer Rudolf (Lettland). Die Dauer der Schneedecke im Ostbaltischen Gebiet.
49. Piekarski Ludwik, Ing. (Pologne). Sur les études chimiques et bactériologiques des eaux fluviales en Pologne.
50. Stakle Peter, Obering. (Lettland). Das hydrologische Régime der Düna (Daugawa).
51. Tilzen E., Ing. (Estland). Gesetzmässigkeiten des Auftretens von Eisstauungen am Narvaflusse in Estland.
52. Żbikowski Stanisław, Ing. (Pologne). Le problème du remous produit par un pont.

Hydrographie maritime.

53. Kraus E., Prof. Dr. (Lettland). Über Eisschubberge.
 54. Renqvist Henrik, Dr. (Finnland). Echolotungen im Bottnischen Meerbusen.
 55. Witting Rolf, Prof. Dr. (Finnland). Organisation des Instituts für Meeresforschung in Finnland.
 56. La Section de la Marine de l'Institut Météorologique de Pologne à Gdynia.
-

PROCÈS - VERBAUX DES SÉANCES

SÉANCE D'OUVERTURE

Mercredi, 14 mai 1930.

L'ouverture solennelle de la III-ème Conférence hydrologique des États baltiques a eu lieu à 11 heures du matin dans la grande salle de la Société des Ingénieurs Polonais (rue Czacki, 5).

L'Assemblée réunie, à 11 heures précises, le Ministre des Travaux Publics, M. le Prof. Dr. Ing. MATAKIEWICZ, ouvrit la séance en prononçant l'allocation suivante:

Mesdames, Messieurs,

Je suis heureux de souhaiter, au nom du Gouvernement Polonais, la bienvenue dans notre capitale aux membres de la troisième Conférence hydrologique des États baltiques; je me sens doublement heureux, car l'honneur m'est accordé d'ouvrir les débats, ainsi que celui d'être membre de cette Conférence ayant pour objet les études qui me sont très chères et dont je suis le développement depuis trente ans.

La collaboration scientifique d'États et de nations divers, si aisée et si vivace autrefois, a subi, du fait de la guerre mondiale, une préjudiciable interruption; néanmoins nous pouvons espérer qu'après cette grande épreuve, une période de paix durable s'établira — pour donner à la science un libre épanouissement et au travail des nations en commun une vie nouvelle.

Quatre années se sont écoulées depuis que, grâce à l'initiative du Département Letton de la Marine, la I-ère Conférence hydrologique des États baltiques fut inaugurée à Riga; les délégués de 4 États y prirent part et 19 rapports scientifiques y furent présentés. Il y a deux ans, la deuxième Conférence eut lieu à Tallinn—avec la participation de sept États; 33 rapporteurs y prirent la parole. La présente Conférence réunit déjà les savants hydrologues de neuf États, et les rapports déposés atteignent le nombre de cinquante.

Die von den Konferenzen behandelten Aufgaben und zwar: Hydrologie, Hydrometrie, Gewässerkataster, Programme des Ausbaues von Wasserkräften und Wasserstrassen, Forschungen betreffend das Baltische Meer und die Seen, berühren wichtige Zweige der technischen Wissenschaften, wir können daher die Hoffnung hegen, dass unsere Arbeiten und Bestrebungen wichtige Beiträge der Wissenschaft darbringen, sowie auch zur Entwicklung der Technik beitragen werden.

Wie es aus den von mir angegebenen Zahlen ersichtlich ist, verbreitet sich die Tätigkeit der hydrologischen Konferenzen der baltischen Staaten immer und stetig, sowohl in Betreff der Anzahl der teilnehmenden Staaten, wie auch der Anzahl der angemeldeten wissenschaftlichen Arbeiten.

Noch ein charakteristisches Merkmal könnte diesen Konferenzen zuerkannt werden: nebst Aufgaben vom allgemeinen Charakter, beschäftigen sie sich mit naturwissenschaftlich - technischen Problemen der an das Baltische Meer sich stützenden Länder; sie bilden also ein Beispiel des wissenschaftlichen internationalen Regionalismus, und dabei auch ein ausgezeichnetes Muster einer internationalen wissenschaftlichen Mitarbeit.

Das Programm dieser Konferenz umfasst auch wissenschaftliche und touristische Ausflüge; — wir beabsichtigen, den Teilnehmern ein wenn auch oberflächliches Bild von unserem Lande zu geben. Bei der Besichtigung bitte um Nachsicht, wenn Sie noch welche Mängel finden; man soll nicht vergessen, dass wir noch zu wenig Zeit gehabt haben, um alle Schäden und Verluste der verflossenen Jahre zu beseitigen.

En terminant je remercie tous les membres de la troisième Conférence hydrologique des États baltiques d'avoir honoré notre capitale de leur présence, et je les prie d'accepter les vœux que je forme pour les meilleurs résultats de leurs délibérations.

M. ZUBRZYCKI: En qualité de Chef du Bureau d'Organisation de la III-ème Conférence hydrologique des États baltiques je me permets de prendre la parole au début de la séance pour donner lecture du rapport concernant l'activité du Bureau d'Organisation et afin de passer en revue ses travaux préparatifs, commencés au mois de juin 1929.

Dans ces travaux nous avons suivi, avant tout, le chemin tracé par nos prédécesseurs. Au cours de la Conférence précédente plusieurs problèmes ont été abordés et leur discussion provisoire a prouvé avec assez d'évidence combien leur solution exige de données étendues et d'études approfondies. Comme conclusion aux débats en question (voir „*Verhandlungen und Beschlüsse der II. Baltischen Konferenz*“ Tallinn, 1928), la discussion des problèmes soulevés à la II-ème Conférence doit être poursuivie au cours de la Conférence prochaine. Le Bureau de la II-ème Conférence (Tallinn) fut autorisé, en particulier, à désigner trois rapporteurs pour les questions relatives aux trois domaines du problème de l'unification des méthodes des travaux potamologiques.

A la suite de cette décision, le Bureau de Tallinn a porté à la connaissance des institutions intéressées, le 19 janvier 1929 déjà, que MM. Kolupaila (Kaunas), Leppik (Tallinn) et Rundo (Warszawa) sont nommés rapporteurs pour les questions de l'unification des méthodes: a) des jaugeages hydrométriques, b) de l'étude du charriage des fleuves et des matières en suspension, c) des observations limnimétriques.

En même temps, le Bureau d'Organisation de la II-ème Conférence fit savoir aux institutions hydrologiques et hydrographiques d'Allemagne, d'Esthonie, de Finlande, de Lettonie, de Lithuanie, de Suède et d'Union R. S. S. (par la lettre circulaire du 19 janvier 1929) que la III-ème Conférence serait convoquée par le Gouvernement Polonais.



Séance d'ouverture de la Conférence.

Conformément aux usages précédents, le Bureau Hydrographique Central de Pologne a été chargé d'organiser cette Conférence. En commençant ses fonctions il est entré en contact avec MM. les Directeurs des Instituts et des Bureaux représentés à la Conférence de Tallinn, à savoir: Havsforskningsinstitutet et Hydrografiska Byrån à Helsingfors, l'Institut Hydrologique à Leningrade, Jurnieciabas Departaments à Riga, Landesanstalt für Gewässerkunde und Hauptnivellements à Berlin, Sisevete Uurimise Büroo à Tallinn, Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt à Stockholm. Les relations avec les institutions danoises ne purent être nouées dès les débuts, ces dernières n'ayant pas pris part à la II-ème Conférence.

En accusant aux Institutions ci-dessus son entrée en charge — après avoir invité officiellement les Gouvernements respectifs à se faire représenter par voie diplomatique — le Bureau d'Organisation proposa une classification des travaux à présenter à la Conférence. Selon cette proposition on distinguera: A) les questions indiquées dans la publication „*Verhandlungen und Beschlüsse*”, article III. § 6, pour lesquelles les rapporteurs ont été déjà désignés; B) les questions indiquées comme thème des délibérations de la III-ème Conférence (sans élection des rapporteurs) et énumérées soit dans la publication précitée, soit dans les articles et les paragraphes suivants: I — 5, II — 2, — 3, — 5, — 6, IV — 7, — 8, V — 3; C) toutes autres questions et propositions individuelles. En envisageant l'éventualité de nommer des rapporteurs généraux pour les thèmes du groupe B, le Bureau a prié MM. les Directeurs de lui communiquer leurs opinions au sujet des propositions formulées.

En outre, pour intéresser davantage les thalassologues et les limnologues à la Conférence, on s'est adressé les 24 et 28 octobre 1929, à l'Association Internationale pour la limnologie théorique et appliquée à Plön (Holstein) ainsi qu'au Bureau du Conseil International pour l'Exploration de la Mer à Copenhague, en leur demandant d'attirer l'attention des institutions affiliées sur notre Conférence. En outre, en égard aux étroites relations entre notre champ de travail et la sphère d'activité des institutions météorologiques et géophysiques, le Bureau d'Organisation a également invité les institutions suivantes: Meteorologiska Centralanstalt à Helsingfors, Preussisches Meteorologisches Institut à Berlin et l'Observatoire Géophysique à Leningrade, à prendre part à la Conférence.

Les réponses parvenues au Bureau entre le 5 juillet et le 28 septembre 1929 ont montré que d'une façon générale nos démarches furent bien accueillies par les représentants des institutions étrangères—deux personnes seulement ne nous ont pas répondu. Dans une réponse on nous a fait remarquer que si les questions d'hydrographie maritime devaient être comprises au programme de la Conférence il faudrait en tenir compte dans son organisation même.

Après avoir examiné ces suggestions et consulté les spécialistes polonais, le Bureau a communiqué aux institutions hydrographiques et hydrologiques des États baltiques, par la lettre circulaire du 30 octobre*), les informations suivantes se rapportant au programme des travaux de la Conférence.

Les travaux présentés à la Conférence seront divisés en deux catégories, les Rapports et les Communications. On considérera, notamment, en premier

*) Voir Annexe I.

lieu comme Rapports (paraissant automatiquement à l'ordre du jour) ceux dont le thème concerne une des questions désignées strictement comme objet d'études de la III-ème Conférence, par la résolution de la Conférence précédente; ou bien ceux au sujet desquels le besoin d'une analyse ultérieure a été constaté par ladite Conférence. On classera, en outre, dans la catégorie des Rapports, les travaux ayant pour objet: 1) l'organisation, l'état et les méthodes d'études des lacs, 2) l'organisation, l'état et les méthodes d'études des eaux souterraines et des sources, 3) le régime hydrologique général de la mer Baltique. Tous les autres ouvrages seront classés dans la catégorie des Communications et ne pourront être soumis à la délibération orale au cours des séances plénières, qu'à titre conditionnel. En principe on s'occupera en premier lieu des communications concernant les questions dont l'étude ultérieure a été jugée par la II-ème Conférence comme désirable ou utile (III — 2, — 3, IV — 1, — 2, — 4 et — 6); ce n'est qu'après que la liste ci-dessus aura été épuisée, que les communications traitant un autre thème pourront être abordées.

L'échéance pour l'envoi des titres des dits travaux a été fixé au 1 décembre 1929 et celle pour l'envoi des ouvrages — au 15 janvier 1930.

Enfin, les institutions en correspondance avec le Bureau d'Organisation ont été priées de porter à la connaissance de toutes les institutions intéressées de leur pays les informations contenues dans notre circulaire.

Une première tentative pour entrer en relation avec les institutions du Danemark a été faite par le Bureau d'Organisation dès le mois d'août 1929, mais ce n'est qu'après la désignation des représentants par le Gouvernement Danois — c'est à dire au commencement de mars 1930 — qu'une correspondance régulière a pu être engagée.

J'ai dressé une liste de toutes les institutions*) qui ont été averties du programme proposé pour les travaux de la Conférence, mais il serait trop long de les énumérer toutes. Il y en a

en Allemagne.....	11
au Danemark	3
en Esthonie	13
„ Finlande	3
„ Lettonie	2
„ Lithuanie	1
„ Suède	3
„ U. R. S. S.	5

Le programme provisoire de la Conférence fut envoyé aux Instituts intéressés par la lettre circulaire № 2, du 6 décembre 1929. Plus tard le Bureau a été contraint de déplacer la date de l'ouverture du 18 au 14 mai, comme nous l'avons déjà mentionné. Lesdits Instituts ont appris ce changement de date par la lettre du 4 avril.

En égard aux formalités relatives à l'apposition des visas des passeports par les autorités consulaires polonaises, MM. les participants à la Conférence ont été priés par la lettre circulaire (№ 3) du 22 janvier d'envoyer les bulletins

*) Voir *Annexe II*.

d'adhésion remplis et signés au Bureau d'Organisation. La participation de la plupart des délégués des États et des représentants des Instituts et des Offices étrangers a été notifiée au Bureau au cours des mois de février et de mars.

L'envoi des rapports s'est étendu sur une période assez longue, allant du 21 janvier (date de l'arrivée des rapports de Suède) au commencement d'avril.

La liste contenant les titres des rapports et des communications arrivés au Bureau jusqu'au 31 mars a été envoyée avec la liste provisoire des délégués et les renseignements à MM. les membres de la Conférence. Depuis lors nous avons encore reçu les ouvrages suivants :

„Salinity variations in the Gulf of Dantzig” par M. Borowik (Pologne),

„Sur l'organisations du Service hydrologique à l'URSS.” par MM. Glou-shkoff et Simonoff,

„Fréquence et durée des marées hautes et des marées basses aperiodiques sur les côtes de Danemark” par M. La Cour (Danemark),

„Dänische Gesetzgebung der Wasserversorgung” par M. Lundbye (Danemark),

„Sur les études chimiques et bactériologiques des eaux fluviales en Pologne” par M. Piekarski (Pologne),

„La Section de la Marine de l'Institut Météorologique de Pologne à Gdynia” (Communication de l'Institut Météorologique).

Cela fait au total 51 ouvrages*) dont la plupart peuvent être considérés comme Rapports et servir de base pour établir le programme des débats. Leur groupement d'après les résolutions de la II-ème Conférence forme un tableau assez clair qui permettra d'ordonner nos travaux selon un plan convenable. Conformément à ces résolutions et aux propositions de notre circulaire N° 1, il faudrait commencer par les rapports relatifs à la résolution citée au Compte rendu de la II-ème Conférence dans l'article III. § 6, savoir :

„Es wird beschlossen, zur Vereinheitlichung der Arbeitsmethoden auf dem Gebiete der Flusskunde drei Berichterstatter zu ernennen, die zur nächsten Konferenz auf Grundlage der in den beteiligten Ländern bisher angewandten Methoden einen Vorschlag über die Möglichkeit der Vereinheitlichung derselben vorzubereiten hätten. Die Ernennung der Bericht-erstatter wird dem Konferenz-Büro überlassen”.

Vous connaissez déjà les noms des rapporteurs désignés par ledit Bureau. Je me permets seulement d'ajouter que leur tâche était extrêmement lourde vu l'extension des matériaux qu'il fallait examiner minutieusement avant d'en tirer des conclusions. Il m'est agréable d'exprimer à MM. Kolupaila, Leppik et Rundo nos plus vifs remerciements.

M. Kolupaila n'ayant pas pu préparer son rapport à temps pour le faire imprimer le présentera oralement. M. Leppik et M. Rundo nous ont fourni les rapports :

„Untersuchungsmethoden der Sinkstoffe und des Geschiebes und deren Vereinheitlichung” (Leppik),

„Die Arbeitsmethoden auf dem Gebiete des Pegelwesens und deren Vereinheitlichung” (Rundo).

*) Pour la liste définitive voir *Renseignements Généraux*.

A ces rapports on pourrait joindre l'unique rapport répondant à la résolution art. I § 5:

„Es wird beschlossen, die Frage, ob und inwieweit es zweckmässig ist, die Arbeitsmethoden der Hydrologie sowie die Veröffentlichungen der hydrologischen Ämter nach einheitlichen Gesichtspunkten zu gestalten, als Beratungsgegenstand für die nächste hydrologische Konferenz vorzusehen“, c'est à dire celui de M. Zubrzycki:

„Über die einheitliche Anordnung des Hydrographischen Dienstes im Bereiche der Erforschung der Binnengewässer“

aboutissant à quelques propositions plutôt générales — comme par ailleurs le rapport de M. Matuszewicz:

„Betrachtungen über die Methodik der Untersuchungen der Temperatur fließender Gewässer“ contenant également une proposition relative à l'unification des méthodes d'observation en question.

Je pense qu'une séance plénière suffira pour épuiser ces thèmes.

Viennent ensuite les ouvrages relatifs à l'exploration de la Mer Baltique et de sa côte, se rapportant aux conclusions de l'article II: „Erforschung der Ostsee mit besonderer Berücksichtigung ihrer Küsten“. Parmi ces rapports deux groupes, à mon avis, pourraient être discutés ensemble, savoir — les rapports relatifs aux §§ 2 et 6.

La question indiquée au § 2:

„In Anbetracht der Notwendigkeit einer genauen Bestimmung der Nullpunkte der Pegel durch ein Präzisionsnivellement wird die Behandlung dieser Frage auf der III. Konferenz vorgeschlagen“, constitue le contenu des rapports de:

M. Renqvist — „Wahl einer allgemeinen Referenzfläche für die Nullpunkte der Pegel“,

M. Tilzen — „Der Anschluss der Pegel an ein allgemeines Nivellementsnetz“,

M. Niedzielski — „Travaux géodésiques sur la côte maritime polonaise“, tandis que le voeu exprimé au § 6 a été examiné dans les rapports de:

M. Berg — „Sur la nécessité d'une détermination précise du niveau moyen de la mer Baltique et sur la méthode de le déterminer“,

M. Bergsten — „The changes of land-level at the Swedish coasts computed with regard to periodic fluctuations of sea-level“,

M. Maximoff — „Sur la nécessité de l'étude du niveau effectif de l'océan mondial à l'aide de nivellements de haute précision“,

M. Witting — „Die Lage des Wasserspiegels des Baltischen Meeres“.

Afin de faciliter la discussion, le Bureau d'Organisation s'est permis de prier M. Warchałowski, Professeur à l'École Polytechnique de Warszawa, de se charger de la tâche de Rapporteur Général pour tous ces rapports.

Comme suite à la conclusion citée au § 3:

„Da zur umfassenderen Ausführung hydrologischer Beobachtungen die Gründung neuer hydrometeorologischer Stationen erforderlich ist, wird die Frage der Vervollständigung des Netzes der bestehenden Stationen und der Vereinheitlichung ihrer Arbeitsmethoden zur Behandlung auf der III. Konferenz vorgeschlagen“



Édifice de la Société des Ingénieurs Polonais.
Siegé de la Conférence.

M. Witting (Finlande) a présenté le rapport suivant:

„Die Vereinheitlichung des thalassologischen Netzes des Baltischen Meeres”.
La résolution du § 5 du même article:

„Es wird anerkannt, dass die Ursachen der Überschwemmung Leningrads im ganzen Becken des Baltischen Meeres zu suchen sind und dass zur Klärung aller mit der Überschwemmung in Verbindung stehender Fragen gleichzeitige und einheitliche Arbeiten auf dem ganzen Baltischen Meere erforderlich sind.

Die Feststellung der Fragen, inwieweit die an das Baltische Meer grenzenden Staaten an solchen Beobachtungen interessiert sind und in welchem Masse sich die Überschwemmungserscheinungen in Leningrad an der Küste der anderen Staaten bemerkbar macht, wird der III. Konferenz überlassen”

constitue le thème des rapports de:

M. Liakhnitzky — „L'inondation de l'extrémité Est du golfe de Finlande, étudiée comme facteur partiel d'une exploration générale de toute la mer Baltique”.

M. Wichmann — „Die Überschwemmungsgefahr an der Küste Estlands im Zusammenhang mit den Überschwemmungen in Leningrad”.

Aucun ouvrage ne se rapporte directement au thème du § 6.

En exceptant les travaux recommandés expressément par la II-ème Conférence au sujet de l'exploration de la Baltique, on classera dans la même rubrique, d'après la proposition du Bureau d'Organisation (lettre circulaire No. 1), les ouvrages relatifs au régime hydrologique général de la Baltique, c'est à dire ceux de:

M. Borowik — „Salinity variations in the Gulf of Dantzic”.

M. Demel — „Les variations de température des eaux profondes près de Hel et leur concordance avec les vents”.

M. La Cour — „Fréquence et durée des marées hautes et des marées basses apériodiques sur les côtes de Danemark”.

M. Rundo — „Sur l'évaluation de l'apport des eaux fluviales à la Baltique”.

L'article III du Compte-rendu de la Conférence de Tallinn, intitulé „Arbeitsmethoden” ne contient — sauf la décision concernant les rapports de MM. Kolupaila, Leppik et Rundo — aucune résolution sur la forme et la présentation à donner aux travaux à thèmes fixés. Un des desiderata exprimés dans cet article (§ 3), est la discussion des Communications qui se rapportent au débit hivernal, soit celles de:

M. Dębski — „Der Wasserabfluss bei Flussvereisung”.

M. Kolupaila — „Über die Bestimmung des Winterabflusses bei veränderlichem Flussbette” (non imprimé).

Dans l'article IV „Abflussverhältnisse” les décisions du § 5 et du § 8 ne donnèrent pas lieu cette fois à des rapports. — La question mentionnée au § 7: „Es ist erwünscht, die Frage der Bestimmung der Rauigkeitskoeffizienten zur weiteren Behandlung der nächsten Konferenz vorzulegen” a fait l'objet des rapports de:

M. Soldan — „Über Geschwindigkeitsformeln”.

M. Vitols — „Condition essentielle à suivre pour s'assurer des valeurs les plus exactes du coefficient de rugosité”.

M. Wellner — „Über Rauigkeitsziffern”.

Nous avons prié M. le Professeur Vitols de bien vouloir fonctionner comme Rapporteur Général pour ces questions.

D'après le § 6:

„Es ist erwünscht, nach dem Beispiel Schwedens möglichst eingehende Untersuchungen über die Beziehung zwischen Niederschlag, Abfluss und Verdunstung und über die Abhängigkeit der Niederschläge von der Höhenlage des Ortes, sowie über die Winterniederschlagsmengen vorzunehmen“

les résultats des travaux ayant trait à ce paragraphe ne devant pas nécessairement être présentés à la Conférence prochaine, peuvent être considérés, en principe, comme Communications. Toutefois vu l'importance et l'actualité de ces problèmes, il nous a semblé opportun de les discuter au cours de la même séance que le thème précédent. Pour faciliter et abrégier la discussion, nous avons prié M. le Docteur Lugeon, Vice-Directeur de l'Institut Météorologique de Pologne, de bien vouloir exposer, en qualité de Rapporteur Général, les communications en question, à savoir — celles de MM.:

Fischer — „Niederschlags- und Abflussbilanz des Wesergebietes“,

Hommik — „Bestimmung der Mittelabflussmengen der Sommermonate“,

Kollis — „Sur l'établissement d'une formule empirique pour le débit moyen annuel des cours d'eau“,

Lugeon — „Réflexions sur les méthodes d'investigation en hydro-météorologie“,

Szymkiewicz — „Le nouveau procédé pour évaluer l'évaporation“,

Wallén — „Die Verdunstung in Mittel- und Südschweden“,

Wellner — „Der Niedrigwasserstand und sein Verhältnis zur Ergiebigkeit des Grundwassers“.

Nous proposons de joindre à ces thèmes la communication de M. le Dr. Koschmieder (Dantzig): „Methoden und Ergebnisse definierter Regelmessungen“.

Parmi les résolutions de l'article V: „Hydrologische Erhebungen vom Standpunkt der Regulierung und Nutzung des Wassers“ il n'y a que celle du § 3:

„Es ist wünschenswert, die Ergebnisse der Erforschung der Flüsse ohne Ebbe- und Fluterscheinungen in Form einer einheitlichen, kurzen jedoch genügend vollständigen Beschreibung (Kataster) zusammenzufassen.

Ein solcher Kataster sollte alle für die Nutzung des Flusses als Verkehrsweg, Kraftquelle oder Vorfluter nötigen Angaben enthalten. Es würde dann die Notwendigkeit besonderer Kataster, wie zum Beispiel für die Kraftnutzung oder Schifffahrt fortfallen. Zur Erzielung einer Einheitlichkeit derartiger Kataster sind entsprechende Vorschläge zur nächsten Konferenz erwünscht“

qui avait donné suite au rapport de MM.:

Jacoby et Wegner — „Vorschlag für Flusskataster“.

Le même sujet est discuté partiellement dans la communication de:

M. Matakiewicz — „Hydrologischer Masstab der Schiffbarkeit“.

Quant aux études des lacs, aucun rapport n'a été présenté avant la Conférence. M. Lityński, dont un rapport concernant l'état des études en Pologne était en préparation, grièvement malade n'a pu achever son travail. Les matériaux destinés à servir de base au dit rapport furent au dernier moment confiés à Mlle



Warszawa — Ancien Palais Royal. Salle de Bal.

Radomska (du Bureau Hydrographique Central), qui en donnera un résumé. En outre, M. le Docteur Lenz (Allemagne), Représentant de „L'Association Internationale pour la limnologie théorique et appliquée”, a promis de présenter oralement le rapport intitulé: „Hydrographie und Limnologie”.

L'état, l'organisation et les méthodes d'études des eaux souterraines et des sources sont présentés dans les rapports de MM.:

Doubakh — „L'exploration du niveau des eaux souterraines des espaces marécageux sujets à l'amélioration”.

Johansson — „Hydrologische Arbeiten bei der Geologischen Landesanstalt Schwedens”.

Koehne — „Zur Frage der Grundluftspannung”.

Rosłoński — „Über den Stand der Grundwasserforschung in Polen”.

Malheureusement, excepté M. Rosłoński, MM. les rapporteurs ne seront pas présents; il faudra donc renoncer à la lecture de leurs rapports.

Viennent enfin les Communications concernant les thèmes qui n'étaient prévus ni dans les conclusions de la II-ème Conférence ni dans la lettre circulaire (No. 1) du Bureau d'Organisation — à savoir celles de MM.:

Bergsten — „The seiches of Lake Vetter and of Lake Torneträsk”,

Eriksson — „La dénudation chimique en Suède”,

Gloukhoff et Simonoff — „Au sujet de l'organisation du Service Hydrologique à l'URSS”,

Kolupaila — „Sur l'activité du Bureau hydrométrique de la Lithuanie”,

Kolupaila — „Über die Verteilung der Geschwindigkeiten auf der Lotrechten des Stromes”,

Kraus — „Über Eisschubberge”,

Lundbye — „Dänische Gesetzgebung der Wasserversorgung”,

Matakiewicz — „Forschungen über das Verhältnis der mittleren Profilvergeschwindigkeit zur grössten Oberflächengeschwindigkeit in künstlichen Betten und Vorschlag zu einer Messmethode”,

Meyer — „Die Dauer der Schneedecke im Ostbaltischen Gebiet”,

Piekarski — „Sur les études chimiques et bactériologiques des eaux fluviales en Pologne”,

Stakle — „Das hydrologische Régime der Düna (Daugawa)”,

Tilzen — „Gesetzmässigkeiten des Auftretens von Eisstauungen am Narvaflusse in Estland”,

Witting — „Organisation des Instituts für Meeresforschung in Finnland”,

Żbikowski — „Le problème du remous produit par un pont”,

ainsi qu'une communication de l'Institut Météorologique de Pologne:

„La Section de la Marine de l'Institut Météorologique de Pologne à Gdynia”.

C'est la Présidence qui décidera de la discussion éventuelle de ces communications — en premier lieu de celles qui sont suivies de propositions à caractère général. Pour les autres travaux, un ordre du jour conforme à la classification ci-dessus, sera soumis tout à l'heure à votre approbation. Quant à la liste des

Délégués, la liste provisoire qui vous a été communiquée doit être complétée par les délégations de la Ville Libre de Dantzig, de la Pologne et de l'URSS. *)

En abordant la partie technique de nos travaux je me permettrai de présenter à l'Assemblée la proposition suivante du Bureau d'Organisation concernant le Règlement des débats:

1) L'objet des débats de la Conférence concerne:

- a) dans le domaine de l'hydrographie maritime — les problèmes se rapportant à l'exploration des eaux continentales — cours d'eau et eaux stagnantes, superficielles et souterraines;
- b) dans le domaine de l'hydrographie maritime — les problèmes se rapportant à l'exploration hydrographique de la mer Baltique ainsi qu'aux études météorologiques et topographiques de la côte Baltique.

2) Le Bureau d'Organisation de la Conférence exercera ses fonctions jusqu'à ce que tous les travaux de la Conférence soient achevés; il cédera ensuite lesdites fonctions au Bureau de la Conférence prochaine ayant son siège dans l'État où cette Conférence aura lieu.

3) La Présidence de la Conférence, qui sera élue dans la première séance plénière, se compose: a) du Président, b) des Vice-Présidents dont le nombre est égal au nombre des États représentés par les délégués officiels, c) du Secrétaire Général.

Le Secrétariat de la Conférence, élu également dans la première séance plénière, se compose: a) du Secrétaire Général, éventuellement b) de son suppléant — et c) de trois Secrétaires.

4) Les discours, les discussions et les résolutions ont lieu dans les séances plénières.

Si le nombre trop grand des thèmes laisse prévoir des difficultés pour leur discussion dans les séances plénières, la Conférence peut distribuer le travail entre les différentes commissions en les chargeant de certains problèmes, respectivement d'un groupe de problèmes.

Les commissions présentent leurs propositions à une des séances plénières.

Les travaux présentés à la Conférence par les différentes délégations d'État ou par les membres à titre personnel se divisent en: a) rapports, b) communications.

6) Seront considérés comme rapports les travaux dont le contenu se rapporte directement à un des thèmes fixés d'avance par le Bureau d'Organisation comme un des objets des débats.

Tous les autres travaux se rapportant aux problèmes sub 1a et 1b seront considérés comme communications.

7) Font l'objet des débats:

- a) les rapports présentés au Bureau d'Organisation dans le terme fixé d'avance et imprimés par ledit Bureau, ainsi que les propositions et les résolutions relatives aux rapports ci-dessus;

*) Voir *Renseignements Généraux*.



Warszawa —



Palais de „Łazienki“.

- b) les communications qualifiées par le Bureau d'Organisation comme objet des débats, éventuellement — les propositions et les résolutions relatives aux communications ci-dessus;
- c) selon la décision de la Présidence — les propositions n'ayant pas de relation avec les rapports ni avec les communications sub b).

8) Toutes propositions relatives aux rapports et communications ainsi qu'un résumé concis des discussions doivent être présentés par écrit au Secrétariat avant la fin de la Conférence en vue de les faire publier dans le compte-rendu.

9) Le Bureau d'Organisation pourra nommer, pour plusieurs rapports relatifs au même objet, un Rapporteur Général qui discutera les rapports en question et lui présentera les propositions à la séance plénière. Dans ce cas, les auteurs des rapports auront le droit de prendre la parole pendant la discussion immédiatement après le Rapporteur Général.

10) Le président de chaque séance a le droit de limiter la durée des discours et des discussions.

11) Toutes les publications de la Conférence (en particulier: les rapports, les communications, les programmes et le compte-rendu) seront délivrées à chaque participant à titre gratuit.

12) Le Bureau d'Organisation est chargé de la publication des rapports, des communications et du compte-rendu ainsi que de la liquidation des travaux de la Conférence.

13) Quant aux questions qui ne sont pas prévues dans le règlement ci-dessus, la décision appartiendra à la Présidence de la Conférence.

Les propositions concernant le Règlement ne soulevant pas d'objections, je les déclare approuvées et je propose de procéder, conformément au § 3 du dit Règlement, à l'élection du Président, des Vice-Présidents et du Secrétaire Général de la Conférence.

L'Assemblée élit alors par acclamation:

Président:

M. T. ZUBRZYCKI

Vice-Présidents:

M. H. KOSCHMIEDER
M. J. T. LUNDBYE
M. J. SCHOKALSKY
M. G. SLETTENMARK
M. W. SOLDAN
M. P. STAKLE
M. A. WELLNER
M. R. WITTING

Secrétaire Général:

M. A. RUNDO.

L'Assemblée approuve également par acclamation la liste des membres du Secrétariat Général présentée par le Secrétaire Général, notamment :

M. E. LEPIK (Secrétaire Général adjoint)

M. K. DEBSKI

M. F. LENZ

M-me Z. PIEŚLAK.

Le Président donne lecture de l'ordre du jour de la Conférence, proposé par le Bureau d'Organisation. L'ordre du jour n'ayant pas soulevé d'objections est déclaré approuvé.

Ensuite la parole est donnée à M. Peteris STAKLE, Chef de la délégation lettonne, qui au nom des délégués étrangers prononce l'allocution suivante :

Im Namen der hier anwesenden ausländischen Delegationen habe ich die Ehre, dem Herrn Minister für die freundliche Begrüssung, mit der er sich an die Teilnehmer der III. Baltischen hydrologischen Konferenz gewandt hat, bestens zu danken. Dass die Idee periodischer Baltischen hydrologischen Konferenzen eine lebendige ist, beweist die grosse Anzahl der an der III. Konferenz teilnehmenden Staaten und Delegaten, sowie eingereichten, sehr wertvollen Berichte. Das Organisationskomitee der Konferenz hat grosse ausgezeichnete Arbeit geleistet: die Berichte sind meistens gedruckt den Teilnehmern vorher zugeschickt; auch ist ein sehr interessantes Programm der Konferenz ausgearbeitet worden. Nach den Arbeiten hier in Warschau werden wir die Möglichkeit haben, die alte ehrwürdige Stadt Krakau, das Tatragebirge und viele andere schöne Gegenden Polens, sowie manche grosse Arbeiten in Gdynia und in anderen Orten kennen zu lernen.

Wir wünschen der Konferenz den besten Erfolg!

L'allocution de M. Stakle terminée, la séance d'ouverture est déclarée levée (13 heures), et les membres de la Conférence et les invités sont introduits dans la salle contiguë, où le Bureau d'Organisation, gracieusement secondé par l'Institut Géographique Militaire et par la Section d'Arpentage du Ministère des Travaux Publics, a organisé une exposition *) donnant un aperçu sommaire des méthodes et des instruments hydrographiques et géodésiques ainsi que des principaux résultats de travaux respectifs.

Le Bureau Hydrographique Central a exposé quelques grands panneaux représentant les caractéristiques hydrographiques des grands fleuves du pays (le profil en long, le développement du bassin, l'accroissement du débit le long du cours d'eau, la marche annuelle des niveaux d'eau, les profils transversaux typiques), les graphiques et les photographies relatifs aux phénomènes hydrologiques (aperçu rétrospectif des crues et des sécheresses illustré de reproductions de plaques et de stèles commémoratives, congélation des eaux, variation des niveaux des eaux phréatiques), cartes, graphiques et modèles représentant le développement de réseaux de stations d'observation (limnimétriques et plu-

*) La plupart de ces objets ont figuré à l'Exposition Universelle Nationale de Poznań en 1929.

viométriques) et de mesurage (jaugeage des cours d'eau, mesurage du charriage des alluvions) ainsi que les appareils et les instruments respectifs.

La Section d'Arpentage du M. T. P. a présenté une série de cartes illustrant l'état des travaux de triangulation fondamentale, de nivellements de précision et d'autres travaux géodésiques exécutés par la Section. Il faut noter tout spécialement les relevés exécutés par les méthodes stéréophotogrammétrique et aérophotogrammétrique et la collection de matériaux (cartes, plans, photographies, modèles de poteaux-frontières) se rapportant aux mesurages des frontières de l'État.

L'Institut Géographique Militaire a présenté une collection de cartes éditées par l'Institut, des relevés exécutés par les méthodes photo-et aérophotogrammétriques, les spécimens des instruments et des appareils usités, les modèles des tourelles pour les travaux de triangulation etc.

Pendant la durée de l'exposition (2 jours) les spécialistes des institutions ci-dessus ont gracieusement prodigué aux visiteurs les explications et les informations au sujet des objets exposés.

En outre, le Bureau d'Organisation a fait hommage à MM. les membres étrangers de la Conférence d'un dossier „Souvenir de Pologne” renfermant une collection des publications de l'Office du Tourisme du M. T. P. et de l'Institut Géographique Militaire — guides illustrés, descriptions ethnographiques, cartes etc.— aptes à faciliter l'orientation sur le pays au cours des excursions.

Ce fut aussi par l'intermédiaire du Bureau d'Organisation que les membres de la Conférence ont été invités à visiter quelques institutions scientifiques et techniques de la Ville; ont bien voulu adresser les cartes d'invitation: le Directeur de l'Institut Météorologique, le Chef de l'Institut Géographique Militaire, le Directeur de l'Institut Aérodynamique de l'École Polytechnique et le Directeur des installations urbaines de Conduites d'eau et d'Assainissement.

*

* * *

A 16 heures les membres de la Conférence se réunirent dans le hall du siège de la Conférence afin de faire ensuite en autocars du „POLTUR” (le Bureau polonais de tourisme) une visite rapide de la ville. Tout d'abord on se rendit à l'ancien Palais Royal édifié dans son aspect actuel sur l'emplacement du château des ducs de Mazovie. On parcourut ses grandes salles aux superbes parquets de mosaïque, aux riches collections de portraits des souverains européens contemporains du dernier roi polonais, Stanislas Auguste Poniatowski, et l'on admira, du haut de la terrasse du château, la vaste perspective et le fleuve imposant qui en occupe le premier plan. On suivit ensuite le Krakowskie-Przedmieście (Faubourg de Cracovie), principale artère de la ville, bordée de palais, d'édifices publics et d'églises, le Nowy Świat (Nouveau Monde) — avenue animée et commerçante et les Aleje Ujazdowskie (Avenue de Ujazdów) — vaste avenue, ombragée et bordée d'hôtels. A l'extrémité des Aleje Ujazdowskie on quitta les autocars pour faire un tour à pied dans les Łazienki, le plus beau parc de Varsovie, où s'élève un petit palais, érigé par le roi Stanislas Auguste. Au bord de l'étang, contiguë au

palais, on fit une courte halte afin de poser devant nombre d'objectifs, avides de fixer le groupe d'excursionnistes sur le fond pittoresque de l'oeuvre de Merlini.

Le soir (20 h.) les membres de la Conférence se retrouvèrent dans les salons du restaurant de l'Hôtel d'Europe, où un dîner en leur honneur fut donné par le Ministre des Travaux Publics, M. le Prof. Dr. Matakiewicz. Parmi les invités — outre les membres de la Conférence — M. le Sous-Secrétaire d'État au Ministère des Travaux Publics, les représentants des Ministères, de l'Académie des Sciences, des Écoles Supérieures.

Le repas se prolongea dans une intimité cordiale jusqu'à minuit.



Dîner en l'honneur des membres de la Conférence offert par M. le Ministre des Travaux Publics.

PREMIÈRE SÉANCE

Jeudi, 15 mai 1930 (matin).

La séance est ouverte à 9 heures 30.

M. le Président ZUBRZYCKI ouvre la séance en accordant la parole à M. Kolupaila.

M. KOLUPAILA donne lecture de son rapport „*Arbeitsmethoden der Abflussmengenbestimmung und deren Vereinheitlichung*”.

M. SCHOKALSKY ayant égard au temps restreint dont dispose la Conférence émet le vœu que la durée réglementaire de la discussion soit fixée par l'Assemblée.

Il propose d'accorder aux rapporteurs pour leurs exposés — 20 minutes, aux personnes prenant part à la discussion ainsi qu'au rapporteur résumant la discussion — 3 minutes.

La proposition de M. Schokalsky est agréée.

La gestion de la séance est transférée à M. Soldan.

M. SOLDAN remercie M. Kolupaila pour son rapport richement documenté et souligne l'importance de certains points concernant les procédés et les formes-types pour l'opération et le calcul de jaugeages, l'internationalisation de textes explicatifs des publications hydrographiques etc.

A la fin de la discussion, mettant en évidence l'importance de questions énoncées ainsi que la grande portée des conclusions proposées par le rapporteur,

M. LIAKHNITZKY soumet à l'Assemblée la proposition, d'après laquelle l'adoption des conclusions finales sur la question de l'uniformisation des méthodes de jaugeage, vu la nécessité de la soumettre à une analyse minutieuse en ayant recours aux matériaux supplémentaires, serait remise à la future Assemblée, à condition que l'analyse ci-dessus et l'élaboration des conclusions finales soient confiées à une Commission spéciale désignée par le vote de l'Assemblée.

La proposition ci-dessus appuyée par M. Soldan est adoptée. Comme membres de la Commission sont désignés MM. Kolupaila, Leppik et Rundo

M. STAKLE émet le vœu que le rapport de M. Kolupaila paraisse dans les Travaux de la III-ème Conférence dans sa forme la plus complète embras-

sant comme annexes l'ensemble de formulaires, graphiques et photographies parvenus comme matériaux d'enquête.

M. ZUBRZYCKI, tout en déclarant la bonne volonté du Bureau d'Organisation à ce sujet, observe qu'en accomplissant le vœu énoncé on devra infailliblement avoir égard au caractère même des documents en question et aux dépenses inhérentes à leur mise à point.

M. SOLDAN, s'en référant à la question de l'internationalisation des textes explicatifs des publications hydrographiques traitée dans le rapport de M. Kolupaila, appuie la conclusion No. 8 dudit rapport, en soulignant l'importance d'un dictionnaire hydrographique.

M. LENZ attire l'attention de l'Assemblée sur l'apparition prochaine du dictionnaire limnologique, rédigé par M. le Professeur Naumann (Lund — Suède).

M. ZUBRZYCKI propose de remettre la décision sur la matière, afin de la faire concorder avec l'action analogue concernant l'unification de la terminologie hydrologique, entreprise par le Congrès international d'océanographie, d'hydrographie maritime et d'hydrologie continentale*) (Séville, 1929).

La proposition est agréée par l'Assemblée.

Est agréée également sur la proposition de M. Soldan la conclusion suivante (No. 7) du rapport de M. Kolupaila :

Es wird für zweckmässig erklärt, dass Flügeleichungen, die in kleinen Versuchsgerinnen ausgeführt worden sind, in geeigneten Fällen in grösseren Anstalten wiederholt werden.

La gestion de la séance est transférée à M. le Vice-Président Lundbye.

M. LUNDBYE donne la parole à M. LEPPIK qui résume son rapport „*Untersuchungsmethoden der Sinkstoffe und des Geschiebes und deren Vereinheitlichung*” et donne lecture des conclusions concernant l'unification des procédés de mesurage du charriage des alluvions fluviales.

M. SOLDAN, tout en faisant l'éloge de la documentation extrêmement riche du rapport, ne croit pas néanmoins qu'il soit rationnel en état actuel des études d'en fixer la méthode, ce qui risquerait d'entraver leur développement futur. Il propose à l'Assemblée d'agréer à ce sujet la conclusion suivante :

Die Geschiebeforschung ist eine der wichtigsten und vordringlichsten Aufgaben der Gewässerkunde. Die Mitteilung des Herrn Dr. Leppik gibt einen wertvollen Überblick über den gegenwärtigen Stand dieser Frage. Die Zeit ist aber noch nicht gekommen, um einheitliche Richtlinien für die Geschiebeforschung aufzustellen. Die Versammlung glaubt aber, dass die Leitsätze, die Dr.

*) Voir la conclusion 2-a de la Section d'hydrologie continentale du Congrès I. O. H. M. et H. C. (Tome I, p. 21).

Leppik aufgestellt hat, gute Anhaltspunkte für weitere Forschungen über Sinkstoffe und Geschiebe bieten.

M. LIAKHNITZKY d'accord avec l'opinion de M. Soldan est d'avis qu'il serait prématuré de régler la méthode de mesurage du charriage des alluvions fluviales. Il y a nombre de questions dont l'étude doit être approfondie. Telle, p. ex., la question du tirage des échantillons pendant la période de hautes eaux ainsi que celle de la représentation graphique de la distribution des masses charriées. Il semble utile d'y appliquer le procédé de représentation graphique en relation avec le plan du cours d'eau selon la méthode usitée par Thoulet pour les études des côtes et des estuaires maritimes.

La parole résumant la discussion est accordée au rapporteur.

M. LEPPIK: Hinsichtlich des Vorschlages des Herrn Soldan gibt der Berichterstatter zu, dass die Methoden der Sinkstoff- und Geschiebeforschung sich noch im Stadium der Entwicklung befinden und zum Teil auch neue Wege einzuschlagen sind. Im einzelnen sind die Methoden der Sinkstoffforschung verhältnismässig am meisten fortgeschritten und lassen sich bei Anwendung derselben genügend genaue Ergebnisse erzielen. Die Geschiebemengenbestimmung ist noch unvollkommen, doch sind auch hier für grössere Zeiträume die Ergebnisse vollkommener, wie das die von Wittman ausgeführten Untersuchungen bewiesen haben. Hierbei tritt der Zusammenhang zwischen der Rauigkeit und der Geschiebebewegung deutlich hervor. Bei Bodenuntersuchungen ist ein näherer Kontakt mit den Forschungen anderer Wissenschaftszweigen (Geologie, Landwirtschaft, Meeresforschung) anzustreben. Im allgemeinen betrachtet Berichterstatter seine Vorschläge als Stufe zur weiteren Entwicklung der entsprechenden Methodik.

A 12 heures M. Lundbye déclare la séance levée en remettant la mise au vote de la proposition de M. Soldan à la séance d'après-midi.

DEUXIÈME SÉANCE

Jeudi, 15 mai 1930 (après-midi).

La séance est ouverte à 15 heures 15.

M. LUNDBYE met au vote la proposition de M. Soldan.

M. STAKLE présente une proposition supplémentaire comme suit:

Es ist wünschenswert, die Frage der Untersuchungsmethoden der Sinkstoffe und des Geschiebes auch auf die Meeresküste zu erweitern und auf der nächsten Konferenz als ein Hauptthema aufzustellen, denn die Geschiebeführung spielt eine wichtige Rolle bei der Unterhaltung der bestehenden und dem Ausbau der neuen Häfen an der östlichen Küste der Ostsee, z. B. in Lettland.

La proposition ci-dessus est appuyée par M. MUNCH-PETERSEN comme suit:

Die Geschiebeführung an der Küste des Meeres spielt in Dänemark eine sehr grosse Rolle. Dänemarks Küsten sind gewöhnlich sehr weich und sandig

mit geringer Widerstandsfähigkeit gegen die Angriffe des Meeres. Wir haben zum Beispiel 50—60 Jahre nicht nur auf der Westküste des Jütlands, sondern auch auf unserer Ostseeküste gegen die Geschiebeführung (Materialwanderung) gekämpft und ungeheure Kosten auf Schutzwerke etc. hier angewendet und selbstverständlich grosse Erfahrungen geerntet. Es besteht im Allgemeinen ein grosser Unterschied zwischen der Geschiebeführung im Flusse (Strom) und im Meere (Wellenschlag, mitunter in Verbindung mit Strom). Ich glaube im Namen meines Landes, das ich hier auf der Konferenz zu vertreten die Ehre habe, versprechen zu können, dass ein Bericht darüber für die nächste Konferenz ausgearbeitet wird und ich würde Wert darauf legen, dass die Frage: „Geschiebeführung an Meeresküsten“ in den Arbeitsplan der nächsten Konferenz aufgenommen werde.

La proposition de M. Soldan élargie d'après celle de M. Stakle est agréée par l'Assemblée.

M. LUNDBYE accorde la parole à M. Rundo, rapporteur de la question de l'uniformisation des méthodes d'observations limnimétriques.

M. RUNDO résume les traits principaux de son rapport „*Die Arbeitsmethoden auf dem Gebiete des Pegelwesens und deren Vereinheitlichung*“ en énonçant la conclusion suivant laquelle la Conférence propose aux institutions hydrographiques intéressées de soumettre les matériaux du rapport et les considérations y contenues à une analyse ultérieure, afin de faciliter l'élaboration d'un projet final d'unification des méthodes en question, pendant l'intervalle qui sépare les deux Conférences.

M. LA COUR s'en référant à la page 16 du rapport corrige l'information y contenue en observant que la publication „*Fréquence et durée des marées hautes et des marées basses aperiódiques sur les côtes de Danemark*“ ne traite nullement les questions du flux et du reflux de la mer. Les questions ci-dessus font l'objet d'une publication spéciale, tandis que la publication citée ne vise que les variations aperiódiques du niveau de la mer.

Quant à la lacune causée par le manque de dates concernant les méthodes de mesurage des variations du niveau de la mer, usitées au Danemark, l'Institut Météorologique Danois est prêt à la combler en les faisant parvenir au rapporteur.

M. LEPPIK : Der Konferenz ist ein wertvolles Material über die Arbeitsmethoden auf dem Gebiete des Pegelwesens vorgestellt worden, das in hervorragender Weise vom Berichterstatter bearbeitet worden ist. Es wäre deshalb wünschenswert, auf Grundlage der geleisteten Arbeiten zu erwägen, ob nicht schon zur Zeit einige nähere Vorschläge für Vereinheitlichung gemacht werden könnten. Die Prüfung dieser Frage müsste dann einer Kommission übertragen werden.

M. LIAKHNITZKY: Mr. Rundo has treated the question of unification of water level measurements with his usual scientific manner.

I agree altogether with the conclusion of Mr. Rundo proposing a further deeper study of this question and of the necessity of treating it on the next 4-th Conference. I would suggest to add to this conclusion the wish to recommend this question to the same Commission which according to our decision will elaborate the question treated by Mr. Kolupaila.

M. STAKLE: Ich schliesse mich dem Vorschlag des Herrn Dr. Leppik an, dass eine Kommission gewählt werden sollte, die schon auf dieser Konferenz sich mit dem dem Referenten eingesandten Material bekannt machen würde und ausführlichere Vorschläge machen könnte, als der allgemeine Beschluss an dem Ende des Berichts.

M. ZUBRZYCKI se rallie à l'opinion de M. Liakhnitzky, vu l'importance de la question, l'ampleur du matériel à prouver et la difficulté à le réviser pendant la courte durée de la Conférence.

M. RUNDO appuie la proposition de M. Liakhnitzky conforme à la conclusion de son rapport et attire l'attention de l'Assemblée sur la nécessité de compléter les matériaux de l'enquête par les données se rapportant aux procédés en usage en U. R. S. S. et au Danemark.

La proposition de M. Liakhnitzky ainsi que l'observation du rapporteur concernant l'importance qu'il y a à combler les lacunes provenant de la non-participation à l'enquête des institutions danoises et soviétiques sont acceptées par l'Assemblée.

M. LUNDBYE accorde la parole à M. ZUBRZYCKI qui résume brièvement son rapport „Über die einheitliche Anordnung des hydrographischen Dienstes im Bereiche der Erforschung der Binnengewässer" et donne lecture des conclusions.

M. LEPPIK: Die von Herrn Zubrzycki angeregte Frage hinsichtlich einer einheitlichen Anordnung der Niederschlags-, Verdunstungs- und Grundwasser-Beobachtungen, sowie der Seenforschung ist von grosser Bedeutung und deren Regelung äusserst erwünscht.

Da aber der Konferenz eine Reihe diese Gebiete behandelnder Berichte vorliegen, wäre es erwünscht, vor einer Beschlussfassung diese Berichte erst anzuhören.

M. STAKLE: In den ostbaltischen Staaten spielt ausser der Hochwasserzeit der Eisgang eine grosse Rolle. Es ist eine nervöse Zeit, weil die sehr oft z. B. in lettländischen Flüssen Daugawa, Lelupa auftretenden Eisstauungen plötzliche Überschwemmungen hervorrufen, die diejenigen des Hochwassers übertreffen. Darum würde ich vorschlagen, den 4 Antrag*) mit den Worten „des Eisganges" zu ergänzen.

*) Die Regelung der Frage des Hochwassermelddienstes und der Wasserstandsprognose wird der Initiative der hauptinteressierten Staaten anempfohlen.

M. LIAKHNITZKY: Je suis heureux de trouver dans les conclusions de M. Zubrzycki une indication sur la nécessité d'étendre l'organisation des études non seulement à l'hydrologie continentale, mais aussi à celle de la mer. Cette idée que j'ai énoncée en 1928 à la 2-ème Conférence n'a pas eu de succès à cette époque. Je me réjouis de constater le changement de point de vue et j'espère que nous allons traiter à la 4-ème Conférence les questions d'hydrologie marine sur la même échelle que celles d'hydrologie continentale.

M. MEYER s'en référant à la thèse du rapport de M. Zubrzycki traitant l'uniformisation de la méthode d'élaboration des résultats des observations hydrologiques, attire l'attention de l'Assemblée sur le projet émis par la Société des Nations et visant la réforme du calendrier:

Die Hydrologie als eine der Wissenschaften, die viel mit statistischen, nach Kalendermonaten bearbeiteten Beobachtungsergebnissen zu tun hat, würde durch öffentliche Einführung eines Kalenders mit 13 Monaten im Jahre in grosse Schwierigkeiten versetzt werden. Wenn man auf die Vergleichbarkeit der in früheren langen Reihen gesammelten Beobachtungsergebnisse mit neueren und auf ihre zusammenfassende Bearbeitung nicht verzichten wollte, so müsste das gesamte bisher gesammelte Material einer grundlegenden Umarbeitung unterworfen werden, was praktisch kaum durchführbar erscheint, oder es bliebe nur der Ausweg, die Reform zu ignorieren und die statistische Verarbeitung hydrologischer und verwandter Daten nach einem 12-monatigen Kalender fortzusetzen.

En concluant M. Meyer propose d'agréer la résolution suivante :

Die III. hydrologische Konferenz der baltischen Staaten stellt fest, dass der gegenwärtig in massgebenden Kreisen viel diskutierte Plan einer Kalenderreform, mit Einteilung des Jahres in 13 Monate, abzulehnen ist und bittet das Präsidium, der Kommission für Kalenderreform beim Völkerbund in Genf diesen Beschluss als Material zu übergeben.

M. WELLNER anknüpfend an die von Prof. Meyer angeregte Frage des Kalenderjahres, äussert sich dahin, dass die Veränderung des Kalenderjahres sowohl vom Standpunkte der Hydrologie, wie auch von demjenigen der Meteorologie nicht annehmbar ist. Beide Gebiete sind eng miteinander verbunden. Der diesbezügliche Beschluss der I. Hydrologischen Konferenz in Riga wäre dahin abzuändern, dass der obligatorische Teil der Veröffentlichungen der hydrographischen Anstalten nach Kalenderjahr zusammengestellt werden sollte, hingegen die statistische Bearbeitung der Daten, sowie Häufigkeitszahlen, Dauerkurven, charakteristische Ziffern u. s. w. nach hydrologischem Jahre geführt werden könnte.

La résolution proposée par M. Meyer, appuyée par M. Zubrzycki, est acceptée.

La résolution portant sur l'ensemble des conclusions du rapport de M. Zubrzycki, vu l'observation de M. Leppik, est remise à la discussion des rapports concernant les eaux souterraines.

M. ZUBRZYCKI au nom de M. MATUSEWICZ donne lecture des conclusions de son rapport: „*Betrachtungen über die Methodik der Untersuchungen der Temperatur fliessender Gewässer*“.

M. LUNDBYE, en conformité avec la thèse du rapport, propose de mettre la question de méthodes de mesurages thermiques des eaux courantes à l'ordre du jour de la prochaine Conférence, en priant M. Matusewicz de bien vouloir se charger d'en être le rapporteur.

La proposition de M. le Vice-Président est agréée.

M. le Président ZUBRZYCKI propose de compléter l'ordre du jour fixé pour la séance par la discussion de la question du débit hivernal des fleuves. La proposition étant agréée, la parole est accordée à M. DEBSKI qui résume son rapport: „Der Wasserabfluss bei Flussvereisung“.

M. KOLUPAILA: Den Wert der theoretischen Ausführungen des Referates anerkennend, kann ich mich jedoch mit seinen Schlussfolgerungen nicht einverstanden erklären, und zwar in der Frage der Rolle des Verhältnisses $k = Q_Z : Q_L$. Dieses mit der Zeit veränderliche Verhältnis, auf Grund einer Reihe direkter Abflussbestimmungen festgestellt, gibt ein sehr einfaches und praktisches Mittel für die Berechnung der Tagesabflussmengen während der Winterperiode. Wenn die vom Referenten vorgeschlagene Formel keine gute Übereinstimmung mit den Messungsergebnissen gezeigt hat, so ist dies dem verhältnismässig geringen Einflusse zuzuschreiben, welchen die in der Formel angenommenen geometrischen Elemente des Querschnittes auf die Variationen des Verhältnisses k während des Winters ausüben.

M. DEBSKI klärt auf, dass das Problem eben in der richtigen Berechnung des Koeffizienten „ k “ besteht, der a priori unbekannt ist und entweder direkt auf empirischen Wege (wie es Herr Prof. Kolupaila tut) oder indirekt — auf dem analytischen Wege — wie er (d. h. der Referent) das zu tun sucht, berechnet werden kann. Was ferner die Übereinstimmung seiner Formel mit den Messungsergebnissen anbelangt, so wurde dieselbe graphisch in den Abbildungen 3. u. 4. seines Referates aufgeklärt; der Berechnungsfehler seiner Formel (10) für Winterabflussberechnung (Formel 10 — S. 20) beträgt nämlich in 64,7% der geprüften Fälle kaum 10%, der gemessenen Werte, hingegen der Berechnungsfehler des Winterabflusses nach der zweiten Formel (Form. 11, S. 21) macht weniger als 10%, der gemessenen Werte kaum in 32,4% der geprüften Fälle aus.

Deshalb wird vom Referenten die Formel (10) anstatt der Formel (11) vorgeschlagen.

M. KOLUPAILA: Ich bitte den Herrn Referenten, erklären zu wollen, ob er die von ihm vorgeschlagene Methode für theoretische Bestimmung einer augenblicklichen Wassermenge unter dem Eise, ähnlich den bekannten Formeln für offenes Gerinne, anwenden will, oder zur fortlaufenden Abflussberechnung während der ganzen Winterperiode. Mir scheint, dass zu diesem letzten Zweck die Methode des Referenten zu wenig praktisch ist.

M. DEBSKI: Die vorgeschlagene Methode soll hauptsächlich für die Wassermengenbestimmung für einen bestimmten Moment der Winterperiode in einem bestimmten Flussprofil dienen. Die Methode kann aber zur fortlaufenden

Abflussberechnung während der ganzen Winterperiode mit Nutzen angewandt werden.

La suite de la discussion sur la formule proposée par M. Dębski, vu le rapport sur le thème analogue de M. Kolupaila, est remise à la séance respective.

La séance est levée à 17 heures 15.

*

*

*

Le soir, MM. les membres de la Conférence se retrouvèrent à l'Opéra. On passa quelques heures dans le monde ensorcelé des „Contes d'Hoffman”. La mise en scène et l'interprétation musicale de la belle oeuvre d'Offenbach furent vivement applaudies.

TROISIÈME SÉANCE

Vendredi, 16 mai 1930 (matin).

M. ZUBRZYCKI en qualité de Président rappelle que pour les rapports relatifs à l'art II. §§ 3 et 6 des résolutions de la II-ème Conférence hydrologique, savoir ceux de MM. Renqvist, Witting („*Die Lage des Wasserspiegels des Baltischen Meeres*”), Tilzen, Niedzielski, Berg et Maximoff, M. le Prof. Warchałowski a bien voulu se charger de la tâche de Rapporteur Général.

Quant au rapport de M. Witting „*Die Vereinheitlichung des thalassologischen Netzes des Baltischen Meeres*” relatif à l'art III. § 3 desdites résolutions, vu son caractère synthétique, le Bureau d'Organisation crut devoir le traiter séparément en priant l'auteur de bien vouloir en exposer les grandes lignes.

M. WITTING résume les thèses du rapport en accentuant l'importance du problème de l'unification des méthodes d'exploration du régime de la mer Baltique.

L'Assemblée se rallie à la proposition du Président, d'après laquelle l'analyse du rapport de M. Witting et l'élaboration du projet de conclusions respectives est confiée à une commission spéciale composée de MM. Witting (Président), Stakle (Secrétaire), Wellner et Kolupaila.

La présidence est transférée à M. le Vice-Président Koschmieder.

M. KOSCHMIEDER donne la parole à M. le Rapporteur Général, Prof. WARCHAŁOWSKI, qui donne lecture de son rapport:

Generalreferat über die Wahl der allgemeinen Referenzfläche.

Der III-ten hydrologischen Konferenz sind folgende Referate, welche die allgemeine Referenzfläche für die Wasserstandsbeobachtungen zum Gegenstand haben, vorgelegt worden:

1) G. S. Maximoff (U. R. S. S.). „*Sur la nécessité de l'étude du niveau effectif de l'océan mondial à l'aide de nivellements de haute précision*”.

2) V. A. Berg (U. R. S. S.). „*Sur la nécessité d'une détermination précise du niveau moyen de la mer Baltique et sur la méthode de le déterminer*”.

3) F. Bergsten (Sweden). „*The changes of land-level at the Swedish coasts computed with regard to periodic fluctuations of sea-level*”.

4) Prof. Dr. R. Witting (Finland). „*Die Lage des Wasserspiegels des Baltischen Meeres*”.

5) Dr. H. Renqvist (Finnland). „Wahl einer allgemeinen Referenzfläche für die Nullpunkte der Pegel“.

6) Ing. E. Tilzen (Estland). „Der Anschluss der Pegel an ein allgemeines Nivellementsnetz“.

7) Ing. T. Niedzielski (Pologne). „Travaux géodésiques sur la côte maritime polonaise“.

Ich möchte diese Referate kurz zusammenfassen, um später daraus einige allgemeine Schlüsse zu ziehen.

Herr Maximoff geht von der Voraussetzung aus, dass die Wasserspiegelstände auf eine bestimmte Geoidfläche bezogen werden sollen. Um diese Geoidfläche für alle Stationen zu bestimmen, muss man, von einem bestimmten Punkte ausgehend, das Präzisionsnivellement ausführen, mit Berücksichtigung der orthometrischen Reduktionen. Diese Methode hält der Verfasser für einzig sicheres Mittel der Lösung der Aufgabe, die wahre Lage des Wasserspiegels des Meeres darzustellen.

Herr Berg unterscheidet in den Untersuchungen der Wasserspiegelstände drei einzelne Aufgaben: 1) die Auswahl der Methode der Wasserstandsbeobachtungen, 2) die Auswahl der entsprechendsten Methoden der Berechnung des lokalen Mittelwasserniveaus und 3) die Auswahl der Methode zum Feststellen der mittleren Wasserspiegelfläche für das ganze Meer.

Was die jetzigen Methoden der Wasserstandsbeobachtungen anbetrifft, so findet der Verfasser, dass die Ablesungen der Pegelskala, welche nur dreimal pro Tag in vorgeschriebenen Stunden vorgenommen werden, ungünstige Resultate geben können, denn bei solchen Methoden kann man die extremen Wasserstände leicht auslassen. Zum Beispiel, bei der Überschwemmung v. J. 1929 in Leningrad fiel der höchste Wasserstand (250 cm) auf 17 Uhr; während der programmässigen Beobachtungen aber, um 13 und 21 Uhr, war der Wasserstand beinahe normal (60 und 70 cm).

Den lokalen Wasserstand ohne Berücksichtigung der verschiedenen Störungen (Wind, Luftdruck usw.) nennt der Verfasser den hydrologischen Wasserspiegel. Diesen Wasserspiegel bekommt man gewöhnlich als Mittel aus einzelnen Beobachtungen. Wenn man die Einflüsse des Windes, des Luftdruckes usw. berücksichtigt, so bekommt man den geodätischen Wasserspiegel, welcher mit der Geoidfläche übereinstimmen muss.

Die Methoden zur Berechnung des hydrologischen und geodätischen Wasserspiegels sind noch nicht definitiv angenommen. Das Prinzip des arithmetischen Mittels ist nicht die beste Methode, weil, wie ein Beispiel aus den Beobachtungen in Kronstadt zeigt, das arithmetische Mittel der wahrscheinlichsten Hypothese nicht immer entspricht.

Was den geodätischen Wasserspiegel anbetrifft, so muss man hier die entsprechendste Formel für die Reduktion einführen. Als Illustration führt der Verfasser die Formel von Fuess an.

Als Schlussfolgerung gibt der Verfasser einen Untersuchungsplan, der in zwei Stadien geteilt werden kann: nämlich in das der Vorbereitungen und in das der Ausführung. Die Vorbereitungen umfassen: a) die Wahl der Punkte, in denen die Programmbeobachtungen ausgeführt werden sollen, b) die Wahl der Beobach-

tungsmethoden und Instrumente, c) die Verbindung des Nullpunktes der Pegel mittels eines Präzisionsnivelements mit einem lokalen Festpunkt, d) die Verbindung sämtlicher Pegel untereinander mittels eines Präzisionsnivelements, e) die Organisationsfragen. Das Ausführungsstadium umfasst: a) die Beobachtungen, b) die Publizierung der Resultate, c) die Berechnungen der Resultate einer lang-jährigen, z. B. 20-jährigen Beobachtungsperiode, d) neues Präzisionsnivelement nach 20 Jahren.

Herr Bergsten bespricht in seinem Referate die Erhebung der schwedischen Küste während der letzten 100 Jahre. Das Material zu den Berechnungen gaben die Beobachtungsergebnisse von 20 Stationen an verschiedenen Orten der Küste des Baltischen Meeres. Als Grundvoraussetzung wurde bei den Berechnungen angenommen, dass: 1) die Lage des Wasserspiegels unveränderlich bleibt und 2) die Erhebungen der Erdkruste (positiv oder negativ betrachtet) eine lineare Funktion der Zeit bilden. Die Wasserstandsbeobachtungen sind nach der Methode der kleinsten Quadrate umgerechnet.

Wenn man die Beobachtungsergebnisse graphisch darstellt, so kann man leicht den Verlauf der Erscheinung erkennen und Hypothesen über die Wirkung verschiedener Störungen aufstellen. Es ist unzweifelhaft, dass die meteorologischen Faktoren den Wasserstand beeinflussen, besonders wenn man kurze Beobachtungsperioden in Betracht nimmt. Es können ausserdem zwei längere Zeitperioden ausgeschieden werden (eine 11- bis 12-jährige und eine 30- bis 37-jährige), in denen man die periodischen Störungen in der Wasserspiegellage bemerkt. Nach Ausgleich dieser Störungen erhält der Verfasser eine Kurve, welche die 32-jährige Oscillationen zeigt.

Bei der Berechnung des jährlichen Koeffizienten der Erdkrustenerhebungen (der Verfasser nennt ihn die jährliche Anomalie) muss man darauf achtgeben, dass die periodischen Störungen merkbare Einflüsse haben können, weshalb die Grösse der Anomalie von dem Zeitmoment, für welches sie bestimmt ist, abhängt.

Die Schlussfolgerungen der Untersuchungen Herrn Bergstens sind folgende: die Intensität der Erdkrustenerhebungen in Schweden bleibt während der letzten Jahrhunderte unveränderlich und beträgt von -0.9 (Malmö) bis -1.3 cm (Oernsköldsvik) pro Jahr.

Prof. Dr. Witting geht vom Grundgedanken aus, dass die Bestimmung der Wasserspiegellage auf den Erscheinungen, welche wir im Meere beobachten, basieren muss. Die Wasserspiegellage hängt von zwei verschiedenen Gruppen der Ursachen ab: 1) von der Wirkung der äusseren Kräfte, wie Wind, Luftdruck u. a., welche wir als anemo-barische Störungen bezeichnen — und 2) von der Wirkung der inneren Kräfte, wie Temperatur, Salzgehalt u. a., welche dynamische Störungen verursachen.

Wenn man die Abhängigkeit des Wasserspiegelstandes von diesen Einwirkungen mittels mathematischer Formeln feststellt, so wird das Problem der Bestimmung der normalen Lage des Wasserspiegels theoretisch gelöst.

Aus den Betrachtungen der mittleren Wasserstände im Zusammenhang mit den meteorologischen Daten kann man schliessen, dass die Wasserstandsabweichungen sich als vektorielle Funktion des Luftdruckes darstellen lassen. Rein örtliche Angaben über Wasserstand und Luftdruck können sonach nicht mit Erfolg in einen

gegenseitigen funktionellen Zusammenhang gebracht werden. Der Verfasser stellt weiter eine Formel auf, welche die vom Luftdruck verursachte Wasserstands differenzen zweier benachbarten Punkte berechnen lässt. Die Konstanten dieser Formel sind auf Grund der Beobachtungsdaten einer längeren Periode festgestellt.

Auch für dynamische Störungen gibt Prof. Witting eine Reduktionsformel.

Wenn man nun die Geoidfläche eines bestimmten Punktes als Ausgangsfläche annimmt, so kann man die mittleren Meeresoberflächen mit dieser Geoidfläche vergleichen. Der Verfasser nimmt als Ausgangsfläche die Geoidfläche, welche die Nordsee in der Gegend von 57⁰ N. B., 3⁰ E. L. tangiert. In Beziehung auf diese Fläche ist die Lage der Wasseroberfläche für verschiedene Punkte des Baltischen Meeres berechnet. Die Berechnungen zeigen, dass die Meeresoberfläche ziemlich gleichmässig von aussen nach innen steigt. Die Steigung beträgt in Kattegat — 10 *cm* und in Bottenwiek — 40 *cm*.

Es ist sehr interessant, die Resultate der theoretischen Berechnungen mit den Präzisionsnivellementsangaben zu vergleichen. Die Angaben der deutschen, holländischen und belgischen Präzisionsnivellements stimmen mit den theoretischen Berechnungen gut überein. Die russische Nivellements geben sehr grosse Abweichungen, aber die alten russischen Nivellements können hier nach meiner Meinung überhaupt nicht in Betracht kommen, denn sie sind nicht genau genug. Aber auch neue gute Präzisionsnivellements in Finnland geben grosse Abweichungen von den theoretischen Angaben. Daraus folgt, dass Präzisionsnivellement bei Feststellung der Wasseroberfläche keine Stütze gibt.

Die Schlussfolgerungen sind :

1) Die mittlere Wasserspiegellagen (in Bezug auf anemo-barische und dynamische Störungen reduziert), welche für denselben Moment für verschiedene Orte der Küste berechnet sind, können bei der Ausgleichung der Nivellementsresultate angewandt werden. In manchen Fällen ist das das einzige Mittel, die Ergebnisse des Präzisionsnivellements zu beurteilen.

2) Obgleich die Nullpunkte der Pegel mit einem festen lokalen Nivellierpunkt durch Präzisionsnivellement verbunden sein müssen und die Wasserstandsbeobachtungen auf eine unveränderliche Fläche reduziert sein sollen, so müssen nichtsdestoweniger die Beobachtungen für das ganze Gebiet ohne Verbindung mit dem Nivellementsnetz berechnet werden, allerdings unter der Bedingung, dass alle Beobachtungsdaten auf dieselbe Zeit (Epoche) reduziert werden.

Dr. Renqvist analysiert die Genauigkeit, welche die Präzisionsnivellements für die Bestimmung der allgemeinen Referenzfläche für die Lage aller Pegelnullpunkte geben können und zeigt auf Grund der finnischen Präzisionsnivellementsergebnisse, dass die Genauigkeit dieser Methode überhaupt nicht genügend ist. Nimmt man z. B. Helsinki als Ausgangspunkt an, so schwanken die mittleren Fehler der Präzisionsnivellementsverbindungen für die einzelnen Stationen zwischen — 10 *mm* und bis — 30 *mm*. Die Stationen, welche auf den Inseln liegen, können überhaupt nicht nivellatorisch mit dem Landnivelliernetz verbunden sein.

Die neue Nivellierungen werden überhaupt neue Resultate geben, weil die Lage der Erdkruste nicht unveränderlich bleibt. Daraus folgt, dass zur Bestimmung der allgemeinen Referenzfläche eine andere Methode angewandt sein muss.

Diese Methode besteht darin, dass man, aus dem mittleren Wasserstand für die bestimmte Epoche ausgehend, sich eine ein für allemal bestimmte Fläche gezogen denkt, welche mit diesem Mittelstande in gewisser Verbindung ist. Wenn man die Jahresmittel einzelner Stationen zusammenstellt, so sieht man, dass zwischen ihnen eine Parallelität besteht, d. h. dass die Abweichungen der Wasserpiegellage in einzelnen Punkten von einer Mittellage für alle Stationen der Küste denselben Verlauf haben. Sonach kann man diese Mittellage als eine allgemeine Referenzfläche annehmen. Praktisch ist es besser, eine Fläche anzunehmen, welche um 200 *cm* niedriger liegt.

In Finnland ist diese Referenzfläche in folgender Weise festgestellt. Aus 10 Jahresmitteln (1911 — 1920) für jede Station ist ein Mittelwert gebildet. Dieser Mittelwert entspricht dem Mittelwasser 1916. Wenn man jetzt die Landerhebung berücksichtigt, so kann man die Wasserstände für beliebige Zeitmomente auf die Ausgangsepoche reduzieren. Als Ausgangsepoche ist in Finnland 1921.0 angenommen. Die Referenzfläche liegt um 200 *cm* unter der theoretischen Mittelhöhe dieser Epoche.

Der Vergleich einzelner Stationen miteinander mittels dieser Methode gibt die Genauigkeit, welche viel grösser ist als die Genauigkeit des Präzisionsnivelements. Diese Genauigkeit beträgt für das Mittel aus der 10-jährigen Zeitperiode— 9 *mm* für beliebige Station, unabhängig von dem Abstand zwischen der Station und dem Ausgangspunkt des Nivellements.

Ing. T i l z e n gibt einen Bericht über die Nivellierarbeiten, welche für die Verbindung der Pegelnullpunkte an das allgemeine Nivellementsnetz in Estland ausgeführt sind. Bei diesen Arbeiten zeigte es sich, dass alte russische sogenannte Präzisionsnivelements nur geringe Genauigkeit aufweisen. Auch in diesem Berichte finden wir den Gedanken, dass die Nivellements-methode bei den hydrologischen Untersuchungen der Meeresoberfläche nicht günstig ist. Nichtsdestoweniger ist es notwendig, alle Pegelstationen (besonders die Stationen im Innern des Landes) miteinander nivellistisch zu verbinden. Die Nivellierungen müssen periodisch wiederholt werden.

Was Wasserstandsbeobachtungen an der Meeresküste anbetrifft, so ist der Verfasser auch der Meinung, dass die Windstillperioden zur Höhenbestimmung der gemeinsamen Wasseroberfläche geeignet sind.

Der Bericht von Herr Ing. Niedzielski enthält die Beschreibung des Normal-Nullpunktes der polnischen Nivellierung. Diese Urmarke wird bei Gdynia auf dem s. g. Steinberge (Kamienna Góra) errichtet und mit dem Mareographen im Hafen von Gdynia mittels Präzisionsnivelement verbunden werden.

Wie wir aus der obigen Zusammenstellung ersehen können, stimmen die einigen Vorschläge miteinander überein, andere weichen dagegen voneinander ab.

Es kann als bewiesen angenommen werden, dass das Präzisionsnivelement ein zweifelhaftes Mittel der Feststellung der allgemeinen Referenzfläche für die Meereswasserstände darstellt.

Günstiger ist die Methode, deren Einführung für alle Pegel- und Mareographenstationen von Prof. Witting und Dr. Renqvist vorgeschlagen wird.

Gleichfalls ist es unzweifelhaft, dass eine und dieselbe Epoche als Ausgangsmoment für alle Stationen angenommen werden soll.

Die Epoche 1921.0, welche für die finnischen Wasserstandsbeobachtungen ausgewählt ist, könnte man auch für andere Staaten akzeptieren.

Jeder Pegelnullpunkt muss mittels Nivellements von höherer Genauigkeit mit der lokalen Festmarke verbunden werden. Diese Festmarke muss so gebaut sein, dass die Unveränderlichkeit ihrer Lage verbürgt erscheint.

Es scheint mir, dass die Bemerkungen Herrn Bergs über das Programm der täglichen Beobachtungen an Pegelstationen wie auch über die Unsicherheit des arithmetischen Mittels in manchen Fällen richtig sind.

Obleich das Präzisionsnivellement sich als grundlegende Methode für die Bestimmung der Referenzfläche nicht eignet, so scheint es mir doch notwendig, in jedem Lande einen Normal-Nullpunkt zu errichten und diese Haupt- oder Ausgangspunkte aller Baltischen Staaten miteinander mittels der Nivellementslinien zu verbinden.

Für diesen Zweck muss man spezielle Präzisionsnivellementsarbeiten ausführen und zwar mit gleichzeitigen Bestimmungen der Schwere. In solcher Weise bestimmt man am besten den Verlauf der Ausgangsgeoidfläche. Die alte Nivellementsangaben können nicht in Betracht kommen, insbesondere die alten russischen Nivellierungen.

Die obige Arbeit könnte der Baltischen Geodätischen Kommission anvertraut werden, da dieselbe schon manche grössere geodätische Arbeiten organisiert und ausgeführt hat.

Da keine bestimmte Vorschläge über das Untersuchungsprogramm vorliegen, so wäre es wünschenswert, eine Kommission zu wählen, die zur nächsten Konferenz das Untersuchungsprogramm in allen Details ausarbeiten könnte.

M. WITTING: Ich stimme in allen Hauptsachen dem Generalreferate des Herrn Warchatowski bei, ich möchte aber bei dieser Gelegenheit einige Worte äussern über Ergebnisse einiger Untersuchungen, welche sich jetzt ihrem Abschluss nähern. Diese zeigen wieder, was ja eigentlich schon bekannt sein sollte und was immer bei diesbezüglichen Arbeiten beachtet werden sollte, dass wir keinen absolut festen Punkt der Erdkruste bezeichnen können — und zweitens, dass die Meeresoberfläche auch im Mittel langer Zeitspannen nicht dieselbe Relation zu einer gewählten Geoidfläche aufweist.

Die Meeresoberfläche des Baltischen Meeres folgt, wie bekannt, ziemlich nahe dem Gang der Meeresoberfläche der Nord-Atlantik. Und diese zeigt ja fortwährend Wechselungen. Im Baltischen Meere zeigt es sich weiter z. B., dass in den Jahren 1913—27 die mittlere Meeresoberfläche in dem inneren Teile des Meeres wegen des nun stärkeren Westwindtriftes um einige *cm* höher im Verhältnis zur Meeresoberfläche an der Südküste lag, als im Mittel in den Jahren 1898—1912. Sowohl Lage wie Form der Meeresoberfläche ist somit beachtenswerten Veränderungen unterworfen.

Diese sind bei Benutzung für das Ausgleichen der Nivellements und bei der Herleitung der Landhebung zu beachten. Die Landhebung würde z. B. bei Nichtbeachtung der genannten Verschiebung für die letzten Dezennien zu niedrig ausfallen.

Da nun die Höhe des Weltmeeres uns bisher unbekanntem Schwankungen unterworfen ist und uns kein fester Punkt bekannt ist, ist keine absolute Bestimmung der Veränderung der Erdkruste möglich. Unsere Bestimmungen der Landhebung sind somit relativ. Ich habe zum Vergleichspunkt die Baltische Küste Deutschlands, auf bestimmte Weise definiert, genommen; diese kann als ziemlich unbeweglich betrachtet werden. Nun zeigen die genannten nicht ganz abgeschlossenen Berechnungen an, dass diese relative Hebung von Fennoskandia um 63° — 65° N. Lat. und 18° — 22° E. Long. im Verhältniss zu der Baltischen Nordküste Deutschlands ja von 1898 bis 1904 ziemlich rasch vor sich ging (ca. 1.5 cm pro Jahr) und von 1904 bis 1912 langsam (ca. 0.5 cm pro Jahr) war, wieder von 1912 bis 1919 rasch fortsetzte (ca. 1.5 cm pro Jahr), um von 1919 bis 1921 von einer relativen Senkung von mehreren cm gefolgt zu werden, dann aber wieder von 1921 bis 1927 den gewöhnlichen relativen Wert zeigt (etwas über 1.0 cm pro Jahr). Weiter geht es hervor, dass diese zeitlichen Veränderungen verschieden sind. Süd-Fennoskandia z. B. hebt sich im anderen Takte als Nord-Fennoskandia, in den letzten Jahren schneller als vor Paar Dezennien. Es ist also auch die Lage und Form der Erdkruste beachtenswerten ungleichmässigen Veränderungen unterworfen.

Unsere festen Anhaltspunkte, die Meeresoberfläche und die Erdkruste, sind also ständigen Veränderungen ausgesetzt. Sie werden uns aber fest, wenn wir ihre Unregelmässigkeiten feststellen und verfolgen können. Und das können wir.

M. SCHOKALSKY propose de déduire le niveau moyen d'une série d'observations de 19 ans au lieu de 10 ans, parce que simultanément, en France et aux États-Unis, on a trouvé que cette durée de 19 ans donnait un meilleur résultat pour le niveau moyen local, pratiquement presque constant, et qu'en tous les cas, pratiquement, les fluctuations d'un niveau moyen déduit des observations de 19 ans étaient plus petites que les erreurs moyennes des nivellements de précision actuels.

M. RENQVIST: Wenn eine Kommission für weitere Vorbereitung der Frage ernannt wird, kann sich diese Kommission auch damit befassen, inwieweit man in der Ostsee mit einem 19-jährigen Mittel zu schärferen Ergebnissen als mit einem 10-jährigen kommt.

M. KRAUS présente la proposition suivante :

Die Konferenz hält es für erwünscht, dass zur IV. Tagung ein Referat vorgelegt wird, welches die Frage der jüngsten tektonischen Bewegungen nach Lage und Ausmass behandelt.

M. STAKLE: Bezugnehmend auf den Punkt 3. der Zusammenfassung „Desiderata“ des interessanten Berichts Dr. Renqvist's „Wahl einer allgemeinen Referenzfläche für die Nullpunkte der Pegel“, finde ich die anempfohlene Periode der Jahre 1916—25 als Ausgangsdatum bei Fixierung des Mittelwassers, was die lettländische Küste betrifft, für nicht günstig: während des Krieges sind die meisten Stationen an unserer Küste zerstört und haben in den Jahren 1916—1920 sehr mangelhaft funktioniert. Bin daher gezwungen, hinzuweisen, dass wir in Lettland diese Periode als Ausgangsdatum nicht annehmen könnten. Das ist umso mehr zu

bedauern, dass, wie Prof. Witting bemerkte, nur gleichzeitige Perioden beim Bestimmen des Mittelwassers des Meeres verglichen werden können.

M. RENQVIST: Bezüglich Bestimmung der Referenzfläche kann man in den Ländern, wo die Periode 1916—25 nicht zu haben ist, mit einer anderen Periode auskommen, wenn man nur bestrebt ist, eine möglichst lange Periode zu benutzen.

M. SCHOKALSKY: A propos de la remarque que la période de 1916—25 est difficile parce que dans quelques points les observations ont été interrompues, je pense que tout de même dans un nombre de points sur le littoral on possède des observations continues durant 1916—25. Par conséquent il serait possible d'user de cette période pour quelques lieux et pour les autres on obtiendrait le niveau moyen dans l'avenir.

M. KOSCHMIEDER accorde la parole à M. LIAKHNITZKY qui donne lecture des conclusions de son rapport.

M. SCHOKALSKY attire l'attention de l'Assemblée sur le fait que les inondations du delta de la Néva, tout en étant un phénomène hydrologique, résultent en même temps de deux causes—l'une hydrologique et l'autre météorologique—et que la dernière est prépondérante. Sans un cyclone secondaire, c'est à dire de petite dimension, qui marche vers l'Est, ayant son centre en Finlande, et embrassant le Golfe de Finlande par sa partie sud, il n'y aurait point d'inondation marquée dans le delta de la Néva.

Puis à propos du 5-ème point de la conclusion de M. Liakhnitzky, M. SCHOKALSKY émet la proposition suivante: Comme les nivellements de précision sont du domaine de la Géodésie et qu'il existe une Commission Géodésique Baltique qui se réunira en octobre de cette année à Copenhague, il serait prudent de prier cette Commission de discuter sur les conditions d'un nivellement de précision tout le long du littoral sud du Golfe de Finlande à partir de Cronstadt.

M. RENQVIST: Die Überschwemmungserscheinungen in Leningrad sind von meteorologischen und lokalen Ursachen akzentuiert oder sogar bedingt, die Unifizierung des für das Studium dieser Erscheinungen nötigen Beobachtungsnetzes mag von der in Aussicht gestellten Kommission behandelt werden.

M. WITTING: Den meisten Vorschlägen des Professors Liakhnitzky wurde schon sub Art. III § 3 und in dem Referat des Professors Warchałowski vorgegriffen. Dem Komplex der Wasserstandsfragen in den Baltischen Staaten ist ausserhalb Russland Aufmerksamkeit gewidmet worden; z. B. sind der Nordküste des Finnischen Meerbusens entlang von der russischen Grenze bis Aaland 7 Mareographen und etliche Ablesepegel in Arbeit, gegen die drei Ablesepegel, welche auf der Karte des Herrn Liakhnitzky verzeichnet sind.

Die allgemeine Höhenlage der Oberfläche der Ostsee, sowie sich diese in Jahresmitteln zeigt, hat keine nennenswerte Bedeutung für die Höchstwasserstände.

Die exzessiv hohen Wasserstände könnten vielleicht in zwei Typen geteilt werden: in Hochwässer, welche sich über einen Meeresteil erstrecken, und in eigentliche Sturmfluten, die räumlich kleinere Gebilde sind. Die exzessiven Wasserstände entstehen, wenn ein Barometerminimum über oder in der Nähe des Baltischen Meeres passiert. Für die dänischen Gewässer haben wir ausführliche Untersuchungen der Überschwemmungen in den Jahren 1872, 1904 und 1916, von Colting, Wedel und La Cour. Auch brauche ich kaum die Behandlung der Überschwemmungen im Finnischen Meerbusen von Rykatscheff, Sovjetoff und anderer in Erinnerung zu bringen.

Die oben gemachte Unterscheidung zwischen Hochwasser und Sturmflut kann genetisch vielleicht folgendermassen geklärt werden. Wenn ein ausgeprägter Zyklon sich langsam über das Meeresgebiet bewegt, richtet sich die Meeresoberfläche so zu sagen statisch nach den Luftdruckdifferenzen und dem Winde, so dass das Wasser zu einer räumlich ausgebreiteten Kuppe zusammengetrieben wird, welche einige Tage fortdauern kann. Dieser Typus bildet sich z. B. bei den von Süden nach Norden östlich des Finnischen Meerbusens hinziehenden Minima. Solcher Art war etwa das Hochwasser von 1903. Bei der Entstehung der Sturmflut wirkt aber die Resonanz im Becken mit. Eine freie Welle im Finnischen Meerbusen hat die Geschwindigkeit von 50—80 km pro Stunde, nach innen abnehmend. Wenn sich nun ein Niedrigdruck hier nach Osten schnell bewegt, können Geschwindigkeiten von 20—50 km pro Stunde auftreten, die Höhe der gebildeten Welle wächst allmählich, besonders wenn die Zyklonenbahn nördlich des Meerbusens ist und Winde somit nach innen wehen. Eine durch eine solche Sturmflut erzeugte Überschwemmung dauert nicht lange, nach einigen Stunden ebbt sie zurück, kann auch im Zurückweichen über dem Meere gefolgt werden. Mehr dieser Art waren die Fluten von 1897 und 1899.

Das Problem ist theoretisch leicht zu überschauen. Prognosen können gemacht werden, etwa einen halben Tag vorher. Es werden jetzt von den Nachbarstaaten Meldungen an Russland gegeben, und es besteht die Hoffnung, dass in der Zukunft noch leichter die Kenntnis des herrschenden Wasserstandes den Zentralstellen zugehen kann.

M. LA COUR: Die Periodizität hat für die besprochenen Erscheinungen eine grosse Bedeutung. Ein Zyklon verursacht gewöhnlich eine Überschwemmung bei Leningrad nicht; nur wenn ein Zyklon in einem ganz bestimmten Zeitpunkt eintrifft und das Wasser in einer gewissen Bewegung vorfindet, kann eine derart grosse Störung einsetzen. Um Warnungen zu geben, handelt es sich nicht um die Wahl zwischen den hydrologischen und meteorologischen Nachrichten, sondern um beide Arten dieser Nachrichten.

En outre M. LA COUR adresse à l'Assemblée la proposition suivante sous forme de conclusion :

La Conférence charge son Bureau (ou une sous-commission) de publier une liste des termes utilisés en hydrologie pour indiquer les hauteurs de la mer et les marées (fluctuations), avec des traductions officielles dans les langues des pays baltiques et en anglais.

M. LIAKHNITZKY résume la discussion sur son rapport dans l'allocution suivante :

Je n'avais pas l'intention de reprocher aux États baltiques de ne pas avoir démontré dans leurs rapports présentés à notre Conférence leur point de vue sur la question de l'inondation à Leningrade suivant la conclusion de la 2-ème Conférence; je ne voulais pas dire que la Finlande s'intéresse plutôt aux questions de l'hydrologie continentale, car nous connaissons très bien les précieux travaux des institutions scientifiques maritimes de Finlande. Je voulais dire que les questions maritimes jusqu'à présent n'étaient pas traitées à nos Conférences sur une même échelle que les questions d'hydrologie continentale. Je me réjouis du fait qu'à présent les Conférences baltiques commencent à s'occuper des questions maritimes. Pour répondre à M. le Dr. Renqvist je peux affirmer que nous avons constaté une liaison entre les inondations à Leningrade et la hausse antérieure du niveau général de la mer Baltique. A propos de la question des maréographes qu'à touchée M. le Directeur Witting, je dois préciser qu'à présent nous avons quatre maréographes qui sont en service dans la partie du littoral du Golfe de Finlande appartenant à l'U. R. S. S.

Enfin je voudrais émettre sur la base de mon rapport concernant l'inondation à Leningrade une proposition d'unification des études, méthodes, instruments, publications, etc. pour toute la mer Baltique; je propose de remettre cette question à une commission spéciale qui pourrait les élaborer et rédiger un rapport à la IV-ème Conférence.

Sur la proposition de M. Koschmieder et de M. Witting la Présidence est autorisée à analyser, d'après l'avis consultatif d'une commission spéciale, les conclusions du rapport général de M. Warchałowski ainsi que les propositions émises au cours de la discussion du thème en question.

Le second rapport consacré à la question des inondations — celui de M. Wichmann, vu l'absence du rapporteur, est retiré de l'ordre du jour.

A la suite d'une décision spéciale de la Présidence, la parole est accordée à M. RENQVIST qui donne lecture de sa communication „*Echolotungen im Bott-nischen Meerbusen*”.

La communication et les planches l'illustrant sont vivement applaudies.

M. SCHOKALSKY se référant au rapport de M. Maximoff donne lecture de la note suivante sur la comparaison des niveaux moyens des mers Blanche, Baltique, Noire et de l'océan Pacifique:

Tout dernièrement le Coast and Geodetic Survey des États-Unis a constaté que le niveau moyen le long de la même côte d'un océan se relève du sud au nord et que le niveau moyen de l'Atlantique est plus bas par rapport à celui du Pacifique.

Les derniers nivellements de précision du Service Géographique de l'Armée de l'URSS nous enseignent que le même phénomène se produit entre les niveaux moyens des trois mers qui bordent les côtes de l'URSS en Europe.

On vient d'achever les nivellements de haute précision entre les niveaux moyens des mers: Noire, Baltique et Blanche.

Les résultats de ces nivellements nous amènent à la conclusion suivante:
le niveau de la mer Blanche à Arkhangelsk est plus haut que celui de la mer Baltique à Cronstadt de 0,24 mètres;
le niveau moyen de la mer Baltique à Cronstadt (zéro de tous les nivellements de l'URSS) est plus haut que celui de la mer Noire à Odessa de 0,88 mètres;
le niveau moyen à Cronstadt est plus haut que celui de l'océan Pacifique à Vladivostok de 1,8 mètres.

Ce dernier résultat n'est encore que préalable, parce que sur cette ligne de nivellement, la plus longue au monde, il reste encore un intervalle de 400 km, pour lequel on possède un nivellement dans un sens, celui du sens contraire sera fait l'année prochaine.

La concordance du sens des résultats obtenus en Amérique et en URSS leur apporte un appui et donne à la science un nouveau document sur la position de la surface géoïde le long des côtes des continents.

M. RENQVIST énonce des considérations critiques au sujet de la valeur des résultats des nivellements de précision de longue durée, ceux-ci n'ayant pas égard aux changements intervenus dans l'écorce terrestre.

Le rapport de M. BOROWIK „Salinity variations in the Gulf of Danzig”, vu l'absence de l'auteur, est retiré de l'ordre du jour.

La parole est accordée à M. DEMEL qui résume son rapport „Les variations de température des eaux près de Hel et leur concordance avec les vents”.

M. WITTING: Die Ergebnisse des Herrn Demel haben allgemeine Bedeutung. Die betreffenden Erscheinungen sind im Baltischen Meere allgemein. Bei entsprechender Wetterlage stellt sich die Deckschicht schief, so dass an der Küste rechts vom Winde die Deckschicht dicker als an der gegenüberliegenden Küste ist. Dies ist eine Folge der Erddrehung. Die entgegengesetzten Wirkungen, wie diejenigen bei Hel, müssen an der gegenüberliegenden Küste auftreten. Eine intensive örtliche Untersuchung von diesen Verhältnissen wird sicher ihren beachtenswerten Beitrag auch zu der allgemeinen Thalassologie des Baltischen Meeres bringen.

M. SOLDAN s'intéresse aux phénomènes termo-chimiques ayant lieu à l'embouchure de la Vistule.

M. DEMEL observe que le thème énoncé fait l'objet du rapport de M. Borowik.

La séance est levée à 12 heures.

*

*

*

A 13 heures 30 MM. les membres de la Conférence prirent part à un déjeuner offert par M. le Dr. Alfred Wysocki, Sous-Secrétaire d'État au Ministère des Affaires Étrangères, dans la salle du „Casino des Négociants Polonais” (Resursa Kupiecka).

Au cours du déjeuner M. Wysocki prononça l'allocution suivante :

C'est avec un plaisir particulier que je salue la Conférence Hydrologique des États Baltes en vous souhaitant à tous, Messieurs et Madame, la plus cordiale bienvenue en Pologne.

En effet notre pays, qui attache une importance si spéciale à son littoral, et dont le réseau fluvial offre tant de possibilités d'exploitation technique, est particulièrement intéressé aux travaux visant l'utilisation des eaux et la régularisation de leur régime. Les conditions géographiques de nos pays sont comparables, la mer qui baigne leurs côtes est cette même Baltique que chantent nos poètes et qui ouvre une voie si large aux échanges économiques et culturels entre nos nations.

Il est donc naturel que le souci de stabiliser et de régler par une discipline scientifique les vastes problèmes se rattachant au domaine de l'hydrologie, ait réuni leurs spécialistes les plus éminents dans un effort commun, dont les fruits seront également précieux pour tous.

Le Gouvernement Polonais tendant constamment à développer une collaboration pacifique avec les autres États, accueille avec une vive satisfaction l'initiative donnée si heureusement par la Lettonie en 1926 et il est sincèrement heureux de voir la III-ème Conférence Hydrologique des États Baltes se réunir sous ses auspices à Varsovie.

Dans la conviction que les travaux de cette Conférence se poursuivront dans l'atmosphère la plus favorable, je forme des vœux pour le succès de vos délibérations et je lève mon verre en l'honneur des membres de la Conférence Hydrologique des États Baltes.

Au discours de bienvenue ci-dessus ce fut le doyen de la délégation allemande M. le Dr. Ing. h. c. Soldan qui répondit au nom des délégués étrangers en prononçant les paroles de remerciement.

QUATRIÈME SÉANCE

Vendredi, 16 mai 1930 (après midi).

M. ZUBRZYCKI ouvre la séance à 17 heures en donnant la parole à M. SCHOKALSKY qui énonce la proposition suivante :

Les observations du niveau à Cronstadt sont faites durant environ 86—87 ans. Il serait fort intéressant pour l'hydrologie de la Baltique que cette longue série d'observations qui a été calculée seulement pour la première moitié de cet intervalle de temps, soit recalculée pour la période entière de 86—87 ans.

La gestion de la séance est transférée à M. le Vice-Président Witting.

M. WITTING accorde la parole à M. La Cour pour résumer le rapport : „*Fréquence et durée des marées hautes et marées basses aperiódiques sur les côtes de Danemark*”.

M. LA COUR : Das Dänische Meteorologische Institut hat mehr als 40 Jahre lang sowohl Registrierung der Wasserstände wie auch regelmässige Messungen der Temperatur und des Salzgehaltes an der Oberfläche und in bestimmten Tiefen der dänischen Gewässer ausgeführt. Diese hydrographischen Messungen sind in „Nautical-Meteorological Annual“ des Instituts publiziert. Anlässlich der Einladung zur Teilnahme an der Konferenz habe ich mir erlaubt, eine Mitteilung über unsere neueste Publikation, betreffend dieses Gebiet, vorzulegen.

Tidenerscheinungen sind nur an der Südwestküste Dänemarks von praktischer Bedeutung; an anderen Stellen sind die unperiodischen Änderungen die wichtigsten. Statt den Seeleuten Konstanten für Berechnungen der Tiden zu geben, hat das Institut für jeden Hafen und jede Landungsbrücke ein Verzeichnis aufgestellt, betreffend teils die bisher beobachteten grössten Hochwässer und die tiefsten Niedrigwässer, teils die an jeder Stelle erscheinenden sogenannten gewöhnlichen Hochwässer — wodurch ein Hochwasser zu verstehen ist, welches durchschnittlich 10 Mal im Jahre eintrifft; solche Abweichungen sind also während unruhiger Witterung zu befürchten. Den Hauptteil der neuen Publikation bilden die Tafeln der Häufigkeit und der Dauer von Hochwässern und Niedrigwässern in verschiedenen Stufen. Die Tafeln, welche grosse Unterschiede während des Jahres zeigen, haben Bedeutung für das praktische Leben. Ebenfalls rein praktischen Zwecken dient die am Schluss der Publikation beigegebene Liste der Ausdrücke und Definitionen betreffend Wasserstände und Tideerscheinungen. Eine solche amtliche Liste ist in Dänemark dringend notwendig und es wird die Aufmerksamkeit der Konferenz auf die Nützlichkeit einer Zusammenstellung solcher Bezeichnungen in verschiedenen Sprachen der baltischen Länder gelenkt.

M. WITTING donne la parole à M. RUNDO qui expose les grandes lignes de son rapport „*Sur l'évaluation de l'apport des eaux fluviales à la Baltique*“.

J. LUGEON : J'appuie spécialement la suggestion de M. R u n d o pour son importance au point de vue du bilan mondial des eaux météoriques. La mer Baltique présente une position géographique, physique et politique, peut-être unique au monde comme laboratoire naturel, du fait :

- a) qu'elle est presque assimilable à un bassin fermé — du moins le débit de ou vers la mer du Nord doit pouvoir être évalué avec une approximation suffisante, en sorte que la perte ou le gain soient évaluables;
- b) parce qu'elle est au monde probablement la plus grande mer dont le littoral entier soit organisé au point de vue hydrographique et ombrométrique.

M. LIAKHNITZKY s'exprime de la façon suivante :

J'ai deux remarques à faire à propos de l'intéressant rapport de M. R u n d o.

La première remarque — est une remarque partielle, à propos de la troisième conclusion (c) du rapport : il me semble qu'il serait utile de procéder aux jaugeages systématiques dans les parties inférieures non seulement des artères principales des réseaux fluviaux, mais aussi de tout autre rivière de dimensions moyennes car la somme des débits de ces nombreuses rivières donne une quantité qu'on ne devrait pas négliger. Ma deuxième remarque — est une remarque

générale. Je suis d'avis que la question posée par M. R u n d o traitant l'apport des eaux fluviales à la mer Baltique présente seulement une partie du grand problème du bilan de cette mer. Pour résoudre ce problème il faut envisager encore trois questions :

1. celle de l'évaporation de la surface de la mer,
2. celle de la précipitation sur ladite surface,
3. celle de l'échange des eaux entre la mer Baltique et l'océan Atlantique.

Je me rends parfaitement compte des difficultés tout à fait particulières, que présente l'étude de ces trois facteurs; néanmoins ces difficultés doivent être surmontées pour résoudre le problème général.

Les deux premières questions feront sans doute l'objet de l'étude de tous les États baltiques, quant à la troisième question — elle pourrait apparemment être étudiée par le Danemark.

M. STAKLE : Indem ich den Anträgen des Herrn Referenten beistimme, will ich doch darauf hinweisen, dass es nicht gelingen wird, schon in der nächsten Zukunft den genauen Abfluss kennen zu lernen. Die Abflussmengenmessungen verlangen viel Zeit; in manchen Flüssen der östlichen Küste der Ostsee, zum Beispiel in Venta, Lielupa (Lettland) sind sie erst in der Nachkriegszeit vorgenommen. Andererseits sind die vorläufigen mittleren Angaben des Referenten nicht weit von der Wirklichkeit. Nehmen wir ein Beispiel, die Daugawa : Prof. Witting nimmt ihren mittleren jährlichen Abfluss gleich 22 km^3 , Prof. Meyer 20.9 km^3 . Ich habe das hydrologische Régime der Daugawa in einem speziellen Bericht behandelt, den ich dieser Konferenz eingesandt habe, und den mittleren jährlichen Abfluss mit 19 km^3 errechnet, wobei ich die Winterabflussmengen genauer untersucht habe. Die nähere Analyse sagt, dass der jährliche Abfluss der Daugawa grossen Schwankungen unterliegt, er ist nämlich in den feuchten Jahren beinahe 3 mal grösser als in den trockenen Jahren. Um diese Schwankungen von Jahr zu Jahr und von Monat zu Monat zu verfolgen, wird man noch viel Zeit brauchen.

M. SOLDAN: Ich stimme den Vorschlägen des Herrn R u n d o bei und glaube nur darauf aufmerksam machen zu sollen, dass die vorliegenden Schätzungen doch schon einiges Vertrauen verdienen. Den durchschnittlichen Zufluss zur Ostsee kann man heute schon mit einiger Zuverlässigkeit angeben. Dagegen ist es noch nicht möglich, die Schwankung des Zuflusses von Jahr zu Jahr oder von Monat zu Monat zu schätzen. Man darf im Übrigen keine all zu grosse Genauigkeit von allen diesen Schätzungen erwarten, weil Fehlerquellen vorhanden sind, die nicht beseitigt werden können, zum Beispiel, der unmittelbare Zufluss von Grundwasser zur Ostsee.

M. ZUBRZYCKI met en évidence l'importance des jaugeages et des évaluations proposées par M. R u n d o tant pour l'hydrographie en général que tout particulièrement pour l'avancement de la collaboration des potamologues et des thalassologues.

M-lle MÖLLER : In allen Vorträgen über das Baltische Meer wurde die Heterogenität des Materials und seine schwierige Vergleichbarkeit betont. Als Hy-

drograph, der mit Einzelwerten und ihrer möglichst eingehender Analyse arbeiten muss, stelle ich für die Erforschung der genannten hydrologischen Verhältnisse des baltischen Gebietes die exakte Analyse synoptischer Fälle zur Diskussion und stelle die Anfrage, ob nicht eine gleichzeitige Aufnahme aller Faktoren, die für den Wasserhaushalt des baltischen Gebietes vom Einfluss sind, in allen Gebieten zu gleichen Zeiten gemacht werden könnte, am besten im Laufe des Internationalen Polarjahres. Eine solche Untersuchung sollte meteorologische Daten, Abflusswerte, Wasserstandswerte, Wasserschichtung der Ostsee und Wasserausgleich durch die dänischen Meerengen umfassen und nach Feststellung der Abhängigkeit im Einzelnen könnten Reduktionen auf lange Reihen mit Hilfe guter Mittelwerte einiger Faktoren erhalten werden.

M. MEYER schliesst sich dem Vorschlage von Frl. Dr. Möller vollkommen an, hält es aber für ratsam, diese Arbeit noch um einige Jahre hinauszuschieben, damit gründlichere Vorarbeiten getroffen werden können.

Conformément à l'avis de M. Witting l'analyse de la proposition de M^{lle} Möller est confiée à la Présidence.

M. RUNDO: L'aperçu des opinions énoncées au sujet du rapport confirme à ce qu'il paraît ses lignes magistrales. L'importance du problème non seulement n'est pas niée, mais plutôt on me reproche la restriction du thème. Comme réponse je me permettrai de citer la phrase du rapport, où je souligne que „la question de la quantité des eaux fluviales alimentant la mer constitue l'élément essentiel du bilan hydrologique de la mer". Donc, les considérations énoncées par M. Liakhnitsky ne m'avaient pas échappé, j'ai cru cependant utile de limiter le thème du rapport afin d'en approfondir la documentation. Quant à la conclusion de mon rapport contre laquelle est dirigée la remarque partielle de M. Liakhnitsky, j'avoue que je lui substituerais volontiers celle proposée par mon opposant si j'avais la conviction qu'elle est réalisable. Les objections énoncées par MM. Stakle et Soldan mettant en évidence les difficultés auxquelles on se heurtera en suivant la voie indiquée par les thèses du rapport, ne devraient nullement nous en détourner. Le problème du bilan hydrologique de la Baltique étant déclaré problème fondamental, nous n'admettons pas que sa solution puisse être opérée autrement qu'à l'aide de mesurages directs de ses éléments, effectués dans le cadre de la collaboration internationale d'après un plan uniforme.

M. KRAUS: Die Frage der Pegellage ist sehr verwickelt, wenn man sie geologisch betrachtet. Es sind zwei Hauptverschiebungen zu unterscheiden—die eustatische Schwankung des allgemeinen Meeresspiegels und die tektonische Verlagerung der Erdrinde. Während erstere anscheinend erst in längeren Zeiträumen grössere Beträge erreicht, gilt das bei letzterer nicht überall in gleicher Weise und zwar ist hier regional wohl zwischen sehr verschiedenartigen Gebieten zu unterscheiden. Wir haben meist nur den Sonderfall der fennoskandischen Hebung vor Augen. Dies ist aber eine Lageänderung in einem sehr ruhigen Kontinentalteil. Ganz anders verhält sich die Erdrinde, je weiter man sich gegen S und SW von Fennoskandia entfernt und zwar gilt dies gerade auch für die jüngste geolo-

gische Vergangenheit. Ohne auf Einzelheiten eingehen zu wollen, muss betont werden, dass über diese Vorgänge letzthin viele Tatsachen bekannt wurden, welche sowohl die Abflussverhältnisse als auch die Ufer der stehenden Gewässer weitgehend beeinflussen. Sie sind ohne Frage auch bei den Massnahmen der Ingenieure vielfach von grosser Bedeutung. Vor allem gilt die Voraussetzung keineswegs, dass diese Bewegungen etwa nur kontinuierlich verlaufen.

Es wird daher vorgeschlagen, bis zum nächsten Tagungstermin ein Referat über Verteilung und Ausmass dieser Bewegungen für wünschenswert zu erklären.

M. WITTING avant de lever la séance (18 heures 45) félicite vivement le Bureau d'Organisation de la Conférence de l'heureuse idée d'étendre le champ d'action de la Conférence en dirigeant ses forces vives vers les problèmes de la thalassologie. Le manque d'entente entre les thalassologues et leurs confrères — explorateurs des eaux continentales — pesait lourdement sur les intérêts de l'hydrologie dans son ensemble. La séance d'aujourd'hui en découvrant de larges perspectives à la collaboration de ces deux groupes de scientifiques — jusqu'à présent dis-unis — marque un moment d'une grande importance dans le développement des études de la mer Baltique.

M. ZUBRZYCKI remercie en termes chaleureux M. le Professeur Witting pour ses paroles flatteuses, en faisant observer que si l'initiative du Bureau d'Organisation a été couronnée de succès, nous en sommes redevables à la manière parfaite avec laquelle les autorités thalassologiques ont bien voulu participer à la discussion du problème.

CINQUIÈME SÉANCE

Samedi, 17 mai 1930 (matin).

La séance est ouverte à 9 heures 30.

Présidence: M. WELLNER. La parole est accordée à M. Vitols, Rapporteur Général de la question du coefficient de rugosité.

M. VITOLS donne lecture de son rapport:

Generalreferat über Reibungskoeffizienten.

Die Frage der Reibungskoeffizienten hat alle hydrologischen Konferenzen interessiert und auch dieser Konferenz sind 3 Berichte eingereicht worden, die das Problem der Reibungskoeffizienten behandeln. Diese sind:

1) „Über Geschwindigkeitsformeln“ von Herrn Dr. Ing. e. h. Wilhelm Soldan (Deutschland).

2) „Über Rauigkeitsziffern“ von Herrn Ing. August Wellner (Estland) und

3) „Condition essentielle à suivre pour s'assurer des valeurs les plus exactes du coefficient de rugosité“ von Prof. Dr. Alfred Vitols (Lettland).

Herr Wellner (Estland) weist in seinem Berichte „Über Rauigkeitsziffern“ darauf hin, dass eine Unklarheit über die Höchstwerte der Normen für Rauigkeitsziffern herrsche und dass sogar Autoritäten auf dem Gebiete der Hydraulik geneigt sind, die von den üblichen Normen abweichenden Werte derselben als durch Messungsfehler bedingte Grössen zu betrachten. Herr Wellner bezweifelt weiter den grössten Teil der Literaturangaben über Rauigkeitsbeiwerte, weil die übliche Bestimmung derselben wirklich mangelhaft sei: die Gefällebestimmung werde auf einer kurzen Strecke ausgeführt, wobei der Messungsfehler tatsächlich sehr gross sein könne; deshalb erhalte man über Rauigkeitsbeiwerte sehr verschiedenartige Angaben. Zwecks Gewinnung eines gleichartigen Materials für die Bestimmung der Reibungsbeiwerte, hat das hydrometrische Büro Estlands an einer Reihe von regulierten Flüssen und Entwässerungskanälen Messungen ausgeführt und die bekannten Beiwerte n (nach Ganguillet-Kutter), K (nach Gauckler-Strickler) und den Reibungsbeiwert g/C^2 berechnet.

Die Resultate weisen ein buntes Bild auf. Die Reibungsbeiwerte schwanken in breiten Grenzen und übersteigen tatsächlich sehr oft ihre gewöhnlichen Werte. Das Material ist in übersichtlichen Tabellen zusammengefasst und ist das Resultat einer ernsten Arbeit.

Weiter stellt sich Herr Wellner die Aufgabe, zu klären, wie weit die Amplitude der Schwankungen dieser Beiwerte gesetzmässig sei. Sein Gedankengang ist folgender: Schon eine Reihe von Hydraulikern, wie Eydoux, Flamant, Mises, Pöschl u. a. haben darauf aufmerksam gemacht, dass der Geschwindigkeitsbeiwert C der Chézy'schen Formel eine Funktion der Reynold'schen Zahl R_0 ist. Der Energieverlust der Strömung (Dissipation) ist, wie bekannt, durch die physische Rauhmigkeit des Flussbettes bedingt, andererseits aber auch durch die Unregelmässigkeit der Strömung (Turbulenz). Diese beiden Faktoren kommen zum Ausdruck, der erste durch die Rauhmigkeitsziffer, der andere durch den hydraulischen Radius oder ausserdem noch durch das Gefälle. Andererseits haben die von Prof. Welikanow angestellten Versuche über Strömungspulsation wie auch seine theoretischen Betrachtungen zu der Erkenntnis geführt, dass der Navier-Stockes'sche Turbulenz-Faktor zur Reynold'schen Zahl (R_0) im geraden proportionalen Verhältniss steht. Wenn nun die physische Rauhmigkeit des Abflussbettes die Strömungsturbulenz beeinflusst, so kann man schliessen, dass die Rauhmigkeitsziffer eine Funktion der Reynold'schen Zahl (R_0) ist.

Die Schlussfolgerung ist, dass die Reibungsziffern eines Flussbettes, als Funktion der Reynold'schen Zahl (R_0), schwanken dürfen, ohne einen Zweifel an ihre Gesetzmässigkeit zu erwecken. Der enge Zusammenhang zwischen den bekannten Reibungsziffern n , K und R_0 ist durch grosse Werte des Korrelationsfaktors unterstützt. Der Zusammenhang zwischen R_0 und n resp. $f = g/C^2$ ist parabolischer Art.

Auch Temperaturen sind beobachtet worden, die leider praktisch konstant ausgefallen sind, so dass die Abhängigkeit der Reibungsziffern von dem kinematischen Zähigkeitskoeffizienten ν nicht kontrolliert worden ist.

Die Arbeit des Herrn Wellner hat einen grossen prinzipiellen Wert und weist eine schöne verallgemeinernde Idee auf. Herr Wellner enthält sich aber, den Vorschlag als bewiesen zu betrachten und daher erlaube ich mir einige ergänzende Bemerkungen über die bevorstehenden weiteren Forschungen auszusprechen. Nach dem Vorschlag des Herrn Wellner könnte man den zukünftigen Ausdruck für ν wie folgt bestimmen: $f(\nu, R_0, R, i) = 0$, wo f eine Funktion bezeichnet. Um den stetigen Übergang zur laminaren Bewegung zu sichern, müsste man noch den kritischen Wert von R_0 , d. h. R_{kr} einführen und verlangen, dass die betreffende Funktion die Eigenschaft besässe, dass bei $R_0 = R_{kr}$, für Rohre,

z. B. $F(\nu, R_0, R_{kr}, R, i) = J - \frac{2\nu}{gR^2} \nu = 0$ werde, wo R den hydraulischen

Radius bezeichnet. Dr. Strickler behauptet, solch einen allgemeinen Ausdruck für Rohre gefunden zu haben in der Gestalt:

$$J = \frac{v^2 - v_{kr}^2}{k^2 R^{1/3}} + \frac{2\nu}{gR^2} v + (\pi - 1) \frac{2\nu}{gR^2} (v - v_{kr})$$

(Siehe seinen Bericht der III. Weltkraftkonferenz 1930: „Die Frage des Koeffizienten in der Formel von Chézy“). Wenn man aus der Strickler'schen Gleichung v_{kr} ausschliesst durch $v_{kr} = \frac{R_{kr} \nu}{R}$, R durch $= \frac{R_0 \nu}{v}$ und nach Hr. Wellner $K = \varphi(R_0)$ setzt, so sieht man, dass das allgemeine Symbol $F(\nu, R_0, R_{kr}$,

R, i) noch die veränderliche Grösse v gewinnt und dass seine endgültige Gestalt $\psi(v, R_0, R_{kr}, v, i) = 0$ ist. Wenn v gross wird und die Wandungen glatt sind, d. h. $K = \varphi(R_0)$ gross ist, so geht der dreigliedrige Ausdruck Dr. Stricklers

$$\text{in: } J = \frac{v^2}{K^2 R^{4/3}} + \frac{2v\pi}{g R^2} v \text{ über. Wenn aber dabei auch die Wandungen rau}$$

sind, $K = \varphi(R_0)$ klein, dann bekommt man endlich $J = \frac{v^2}{K^2 R^{4/3}}, v = KR^{3/8} J^{1/2}$.

Dieses ist der gewöhnliche Fall der Praxis. Wenn man hieraus R durch Reynold'sche

Zahl R_0 ausschliesst, so hat man: $v = \varphi(R_0) \frac{(R_0 v)^{2/3} J^{1/2}}{v^{2/3}}$ oder symbolisch:

$\Phi(v, R_0, v, i) = 0$. Der Versuch zeigt, dass die Funktion Φ wenig von v abhängig ist, möge auch v in weiteren Grenzen schwanken, so dass z. B. das Fliesen einer zähen Flüssigkeit bei Geschwindigkeiten, grösser als die kritische für diese Flüssigkeit, sich wenig vom Fliesen des Wassers unterscheiden würde. Mit anderen Worten, für eine deutlich ausgeprägte turbulente Bewegung und rauhe

Wandungen geht die Reynold'sche Zahl in $R_0 = \frac{Rv}{v_0}$ über, wo v_0 ein Mittel-

wert konstanter Grösse ist. Diese Erwägungen führen zu dem Ausdruck:

$f_0(v, R_0, v, i) = 0$ zurück, mit v_0 konstant. Wir wollen diesen letzten Ausdruck mit dem gewöhnlich in der Hydraulik gebrauchten $v - KR^{3/8} i^{1/2} = f_1(v, R, i, K) = 0$ in Einklang bringen. Nach Herr Wellner ist $v - KR^{3/8} i^{1/2} = v - \varphi(R_0) R^{3/8} i^{1/2} =$

$$= v - \varphi\left(\frac{Rv}{v_0}\right) R^{3/8} i^{1/2} = 0.$$

Alles hängt jetzt von der Funktion φ ab. Wenn man diese Funktion setzt

$$\varphi\left(\frac{Rv}{v_0}\right)^m = \frac{a}{v_0^m} (Rv)^m, \text{ wo } \frac{a}{v_0^m} \text{ konstant ist, so hat man:}$$

$$v = \frac{a}{v_0^m} (Rv)^m \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/3} \text{ oder:}$$

$$v^{1-m} = \frac{a}{v_0^m} \cdot R^{m+\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{3}}$$

$$v = \left(\frac{a}{v_0^m}\right)^{\frac{1}{1-m}} \cdot R^{\frac{3m+2}{3(1-m)}} \cdot i^{\frac{1}{2(1-m)}} = \lambda \cdot R^\mu \cdot i^\nu, \text{ wo}$$

$$\lambda = \left(\frac{a}{v_0^m}\right)^{\frac{1}{1-m}}; \quad \mu = \frac{3m+2}{3(1-m)}; \quad \nu = \frac{1}{2(1-m)} \text{ sind *)}$$

Oder umgekehrt, aus jeder Fließformel der Art $v = \lambda R^\mu i^\nu$ kann man für die Reibungsziffer K die Funktion $K = \varphi(R_0) = a R_0^m$ ableiten, wo nun a eine wahre Konstante ist, die nicht mehr schwanken dürfte, oder mit anderen Worten:

*) Der Zusammenhang zwischen μ und ν ist hier $\nu = 0,3(1 + \mu)$.

die Formel der Art $v = \lambda \cdot R^\mu \cdot i^\nu$, wo λ eine Konstante ist, die nicht schwanken darf, ist im Einklang mit dem Vorschlage des Hr. Wellner, wenn die Funktion $K = \varphi(R_o) = a R_o^m$ gesetzt wird. Eine andere Frage ist, ob diese Art der Funktion φ wirklich gelungen ist. Wenn sie gelungen ist, so ist der Schluss folgender: die Beobachtungsergebnisse des Herrn Wellner müssen sich der Form $v = \lambda \cdot R^\mu \cdot i^\nu$ fügen, wo λ eine wahre Konstante ist. Es ist auch jetzt begreiflich, dass die Reibungsziffer

$$K = \varphi(R_o) = \frac{a}{v_o^m} (Rv)^m = \frac{a}{v_o^m} \cdot R^m \cdot v^m = \frac{a}{v_o^m} \cdot R^m \left(\frac{a}{v_o^m} \right)^{\frac{m}{1-m}}$$

$$\cdot R^{\frac{(3m+2)m}{3(1-m)}} \cdot i^{\frac{m}{2(m-1)}} = \left(\frac{a}{v_o^m} \right)^{\frac{1}{1-m}} \cdot R^{\frac{(3m+2)m}{3(1-m)} + m} \cdot i^{\frac{m}{2(1-m)}}$$

veränderlich ist.

Auch Herr Dr. Soldan (Deutschland) hat von den in der Hydraulik herrschenden neuen Ideen Gebrauch gemacht, indem er in seinem der Konferenz eingereichten Berichte „Über Geschwindigkeitsformeln“ den Zusammenhang zwischen dem Chézy'schen Beiwerte C und der Reynold'schen Zahl auf der Weser geforscht hat. Er hat eine gewisse Gesetzmässigkeit zwischen Rv und C nur bis etwa $Rv = 1.5 \text{ m}^2/\text{s}$ gefunden. Die Resultate sind durch Abbildungen veranschaulicht. Herr Dr. Soldan ist gerade zu der Form $v = \lambda \cdot R^\mu \cdot i^\nu$ gelangt., die aus der Annahme über den funktionalen Zusammenhang zwischen Rv und C folgt und die anlässlich des Berichtes des Hr. Wellner näher besprochen und erörtert wurde:

wenn also $K = \varphi(R_o) = a \left(\frac{Rv}{v_o} \right)^m$ ist, so folgt daraus unbedingt die Fließformel, die Herr Dr. Soldan benutzt hat. Er unterstreicht auch die unbedeutende Rolle des Koeffizienten v und findet, dass neben der Wandrauhigkeit die Ungleichförmigkeit des Flussbettes und die Geschiebebewegung als neue unabhängige Veränderliche hinzutreten. Sehr wichtig ist seine Behauptung, dass brauchbare Geschwindigkeitsformeln für Flüsse nur gefunden werden können, wenn man Mittelwerte von genügend langen Strecken zur Ableitung benutzt. Folglich spielt der Rauigkeitskoeffizient beim Herrn Dr. Soldan eine doppelte Rolle: er ist ein Rauigkeitskoeffizient des Flussbettes im eigentlichen Sinne des Wortes und ausserdem ist er belastet durch die Energieverluste beim Umsetzen der kinetischen Energie des Stromes in die potentielle: wie bekannt, geschieht dieses Umsetzen nicht ohne Verluste. Dr. Strickler hat versucht, durch seinen Koeffizienten β diesem Umstande Rechnung zu tragen. Er schätzt diese Verluste auf ca. 33% der kinetischen Energie. Ebenso spricht sich der Autor in dem Sinne aus, dass es von vornherein sehr unwahrscheinlich sei, dass jemals eine Geschwindigkeitsformel gefunden werden könnte, die für alle Flüsse oder auch nur für alle Strecken eines und desselben Flusses brauchbar wäre.

Die beiden obengenannten Autoren weisen auf die grosse Bedeutung der richtigen Gefällebestimmung hin. Besonders wichtig ist diese Bedingung für Flüsse mit schwachem Gefälle. Es wird auch geraten, die Bestimmung der Reibungsziffern auf längeren Flussstrecken auszuführen. Die Erkenntnis dieser Bedin-

gung geht aus der Tatsache hervor, dass bei schwachem Gefälle der relative Nivellementsfehler bedeutend grösser sein kann, als bei starken Gefällen.

Ich habe nun in meinem Berichte: „*Condition essentielle à suivre etc.*“ versucht, die nötige Länge der Flussstrecke zu bestimmen, ausgehend von einer bestimmten zulässigen Norm des Fehlers für die Reibungsziffer. Meine allgemeinen Schlussfolgerungen sind:

1) Die Präzision der Bestimmung der Reibungsziffern wächst mit der Länge L der Flussstrecke.

2) Bei $L = \infty$ haftet der einzige Fehler an der Q — Bestimmung.

3) Bei gewöhnlichen Verhältnissen scheint der Nivellementsfehler die Hauptrolle zu spielen; doch eine Verallgemeinerung dieses Satzes ist nicht berechtigt und die Erforschung sämtlicher Fehlerquellen ist unbedingt nötig. Ich habe gezeigt, dass die Länge der Strecke eine Funktion von dem Nivellementsfehler, von dem relativen Fehler der Bestimmung des Reibungskoeffizienten, von dem relativen Gefälle i und von dem Koeffizienten α ist. Meine Theorie ist durch Beispiele erläutert.

Es ist klar, dass die Frage der Bestimmung der Reibungskoeffizienten ein sehr günstiges Thema für weitere Forschungen bietet. Ich bin der Ansicht, dass durch Einführung einer Reihe von neuen Veränderlichen die Fliessformel gewonnen wird. Die Anzahl der Grössen, die bis jetzt gebraucht sind, nämlich R , i und K , genügt nicht, um der Mannigfaltigkeit der Faktoren Rechnung zu tragen. Die geometrische Grösse R ist wenig dazu geeignet, die Form des Querschnittes zu charakterisieren. Nur für den Kreis ist diese Grösse genügend; $R = \text{Constans}$ für ein Rechteck z. B. gibt keine Vorstellung über das Verhältnis zwischen

h und b , denn $R = \frac{F}{\lambda} = \frac{bh}{b + 2h}$ gibt eine unbestimmte Reihe von Rechtecken. Folglich

bedarf die Fliessformel einer Reihe von veränderlichen Grössen, die die Form des Querschnittes charakterisieren. Ausserdem scheint die Strickler'sche Korrektur durch seinen Koeffizienten β auch nicht mit dem in der Hydraulik bekannten Theorem Borda-Carnot im Einklange zu sein und eine Verbesserung wäre auch hier nötig. Die Bestrebung, die Fliessformel den wahren natürlichen Verhältnissen durch entsprechende veränderliche Grössen anzupassen, verspricht einen gewissen Erfolg und man kann dann hoffen, dass einige wahre konstante Grössen auftauchen werden, wie wir dieses in der Formel von Prof. Dr. Matakievicz sehen, wo für Flüsse zwei wahre konstante Grössen enthalten sind, die für alle Flüsse gleich sind.

Ich würde der Konferenz vorschlagen, die Frage der Rauigkeitskoeffizienten in das Programm der nächsten Konferenz wieder aufzunehmen.

* * *

M. WELLNER: Die Schlussfolgerung, welche Prof. Vitols aus dem Berichte Wellners gezogen hat, steht eigentlich mit den Flussformeln für Rohre, wo eine wahre Konstante vorkommt, im Einklange. Sonst stimme ich den Schlussfolgerungen Prof. Vitols zu.

M. SOLDAN: Zunächst ist noch nicht theoretische Betrachtung über den Bau der Geschwindigkeitsformeln, sondern die Messung am Platze. Ich schlage vor, für längere Flussstrecken den Beiwert C der Formel $v = C \sqrt{R \cdot J}$ durch Messung zu bestimmen und diese Beiwerte als Funktion der Reynolds'schen Zahl $\frac{v \cdot R}{\nu}$ darzustellen.

M. MATAKIEWICZ: Dass die Frage der Geschwindigkeitsformel noch immer aktuell ist, das hat die jetzige Konferenz bewiesen — unter 50 Referaten haben wir 3, welche diese Frage berühren. Ingenieure müssen für Aufstellung unserer Projekte hydraulische Rechnungen durchführen und dazu brauchen wir verlässliche Geschwindigkeitsformeln.

In den vorgelegten Referaten zeigt Herr Prof. Dr. Vitols den Weg, wie richtige Reibungskoeffizienten bestimmt werden sollen, Herr Ing. Wellner beweist, dass die Scala der n —Koeffizienten der Formel von Ganguillet-Kutter viel weiter reicht, als es allgemein angenommen wird. In seiner Zusammenstellung gibt er n Werte von 0,009 bis 0,264 an — diese Extreme können noch, was die untere Grenze anbelangt, nur bei aussergewöhnlichen kleinen Gefällen*), und die oberen Werte—nur bei sehr mit Pflanzen verwachsenen Profilen vorkommen. Aber — wissenschaftlich — ist bei den verwachsenen Profilen nicht viel zu suchen — wir können hier nicht die Verbauung des Abflussprofils von der Rauheit trennen — unsicher ist hier die Profilfläche.**)

Zu den Schlussfolgerungen des Referates vom Herrn Dr. Ing. ehr. h. Soldan erlaube ich mir Folgendes zu erwähnen :

A. Mit der im Punkte 2) ausgedrückten Behauptung, nämlich, dass viel wichtiger für den Rauhigkeitsgrad des Bettes sein Ungleichförmigkeitsgrad als sein Geschiebekorn ist, bin ich vollkommen einverstanden. Bei der Vorbereitung des Referates: „*Forschungen über das Verhältnis der mittleren Profilgeschwindigkeit in künstlichen Betten.....*“ für diese Konferenz, habe ich sehr viele kleine und grosse künstliche Betten untersucht und dabei gefunden, dass schlecht erhaltene Erdkanäle, ohne jede Verwachsung, aber mit roher Sohle und rohen Böschungen öfters viel höhere Werte von n aufweisen, als Flussprofile beim selben Gefälle.

B. Mit der im Punkte 6 angegebenen Behauptung und zwar, dass es eine einheitliche Geschwindigkeitsformel, die für alle Flussläufe brauchbar wäre, nicht gibt, bin ich nicht einig.

Eben die Bestrebungen vieler Forscher haben die Möglichkeit der Aufstellung einer solchen Formel bewiesen und die von ihnen erhaltenen Resultate wären auch, was das Praktische anbelangt, nicht zu unterschätzen. Das, was ich aber hier meine, muss entsprechend verstanden werden, was ich eben näher erklären will.

Von einer allgemeinen Geschwindigkeitsformel für natürliche Betten soll man nicht zu viel verlangen, sie wird schon ihre Aufgabe erfüllen, wenn sie für

*) Das für die vierte Messung angegebene Gefälle $J = 0,00015$ erscheint mir noch zu gross im Verhältniss zu $n = 0,009$.

***) Nach meinen neuesten Untersuchungen für sehr rauhe Wildbachprofile bei $J = 0,050$ und sehr kleine Tiefen, gilt ein Wert von $n = 0,06$.

alle Betten, aber für normale, oder ganz bestimmte Verhältnisse tauglich sein wird. Jede wissenschaftliche Aufgabe kann nur dann entsprechend gelöst werden, wenn man anfänglich die einfachsten Voraussetzungen, frei von allen Nebeneinflüssen, zugrunde legt. Diese Voraussetzung wäre hier: einheitliches Bettprofil beliebiger Gestalt.

Freilich muss man gestehen, dass bei Hochwasser der Zustand des Bettes sich ändert—es werden wegen wachsender Tiefe, Geschwindigkeit und dadurch der Räumungskraft feinere Bestandteile der Sohle ausgewaschen, das Bett wird bei höheren Wasserständen rauher. Aber die Räumungskraft hängt von der Tiefe und vom Gefälle ab, also von Elementen, welche in der allgemeinen Formel repräsentiert sind.

Dazu kann aber erwähnt werden, dass es doch Flüsse vom verschiedenen Charakter gibt, sagen wir mit kleiner, oder grosser Geschiebeführung, mit feinem und grobem Bettmaterial u. s. w. Es ist wahr, doch ist es unstreitbar, dass zwischen dem Bettmaterial eines plastischen Bettes und dem Gefälle eine strenge Beziehung besteht; wo sie nicht existiert, dort ist das Flussbett nach der Art eines künstlichen Bettes gebaut.

Man kann also nicht verlangen, dass eine Geschwindigkeitsformel auch für Doppelprofile, mit den durch Gras oder Weiden verwachsenen Vorländern ohne jede Abänderung stimmen müsste—wie n bei der Ganguillet-Kutter'schen Formel für die Vorländer anderen Wert als für das eigentliche Bett haben muss, so müssen der Koeffizient, oder eventuell die Exponenten der allgemeinen Geschwindigkeitsformel für die Vorländer eine entsprechende Abänderung erfahren.

Dass eine allgemeine Geschwindigkeitsformel keine Illusion ist, zeigt sich dadurch, dass in Ländern, wo die Ganguillet-Kutter'sche Formel so sehr eingebürgert war, sich schon seit einigen Jahren die allgemeine Geschwindigkeitsformel den Weg bahnt.

C. Auch mit der im Punkte 1) ausgedrückten Auffassung und zwar, dass brauchbare Geschwindigkeitsformeln für Flüsse nur gefunden werden können, wenn man Mittelwerte von genügend langen Strecken zur Ableitung benutzt—kann ich mich nicht einverstanden erklären.

Die Reibungsbeiwerte sind im einigen Verbande mit dem Gefälle, aber nicht mit dem Durchschnittsgefälle einer Flusstrecke, sondern mit dem lokalen Gefälle im Profile.

Wenn man also für verschiedene Profile einer Flusstrecke das n der Formel von Ganguillet-Kutter rechnet, so erhält man sehr verschiedene Werte, die in ihrer Gesamtheit keineswegs zur Beurteilung der Rauheit der Flusstrecke benützt werden können, der Durchschnittswert von n entspricht nicht dem durchschnittlichen Gefälle.

Es ist wahr, dass zur Aufstellung einer Geschwindigkeitsformel viele Messungen notwendig sind, welche bei verschiedenen Gefällen und Tiefen ausgeführt wurden, doch müssen dazu Profile, die sich im Beharrungszustande befinden, gleichmässiges Gefälle aufweisen, welches dem durchschnittlichen Gefälle nahe ist und in deren Nähe eine gleichmässige Bewegung stattfindet, gewählt werden. Solche Profile weisen die niedrigste ihrem Gefälle entsprechende Rauheitsziffer und deswegen auch die grösste diesem Gefälle und der mittleren Tiefe entsprechende Geschwindigkeit.

Es ist leicht verständlich, dass in unregelmässigen Flusstrecken und speziell in Profilen ohne Beharrungszustand, sehr verschiedene Rauheitsbeiwerte erhalten werden — der Durchschnitt gibt aber einen Wert, der höher, also ungünstiger ist, als für eine regelmässige, also im Beharrungszustande sich befindende und eine gleichmässige Bewegung aufweisende Strecke, entsprechend wäre.

Deswegen erhält man für diese Durchschnittswerte zu kleine Geschwindigkeiten und zu grosse, also zur Beurteilung der Schiffbarkeit zu günstige Tiefen.

Beispielsweise erhielt man auf diese Art für die untere Weser und untere Weichsel bei Gefällen J ca. 0,0003, bzw. 0,00017, $n = 0,028 — 0,029$, für den Rhein zwischen Basel und Strassburg beim Gefälle $J = 0,00103 — 0,00065$, $n = 0,03 — 0,032$; alle diese Werte sind meiner Ansicht nach zu ungünstig, also zu hoch für ein oben beschriebenes Profil, befriedigen aber den projektierenden Ingenieur, da er auf Grund derselben grössere Tiefen für die Wasserstrasse ausrechnen kann.

Eines möchte ich noch erwähnen. Zur Aufstellung von Geschwindigkeitsformeln, sowie zur Prüfung der bestehenden, sollen nur entsprechende Messungen verwendet werden, deren Qualität ich oben angedeutet habe. Leider bilden unsere Messungen ein noch sehr rohes Material, von dem nicht viel erwartet werden kann. Speziell der Auswahl des Profiles, der Messung und Auswertung des Gefälles muss grosse Aufmerksamkeit gewidmet werden. Unsere gewöhnlichen hydrometrischen Messungen, welche zur Bestimmung der Konsumtionskurve vorgenommen werden, sind für wissenschaftliche Zwecke unzureichend. Ein Fortschritt in dem Bau von Geschwindigkeitsformeln kann nur durch bessere Messungen herbeigeführt werden. Ich wiederhole: es müssen Profile aus gesucht werden, die möglichst regulär sind, bei welchen das Lokalgefälle eine Gerade bildet und sich dem durchschnittlichen Gefälle nähert. Die meisten Lokallängenprofile des Wasserspiegels weisen konkave, konvexe, oder einen Wendepunkt besitzende Kurven auf, was keine gleichmässige Bewegung kennzeichnet, weswegen also die Messungen eine vorherige strenge Untersuchung erfahren müssen.

M. WELLNER: Der Zusammenhang zwischen Rauigkeits-Ziffern und Reynold'schen Zahl kommt auch in reinen Stromläufen ohne Graswuchs vor. Schlussfolgerung des Prof. Vitols gehört zu den unbeweglichen Sohlen, die Stromläufe mit beweglichen Sohlen konnte man nach Verfahren des Prof. Soldan oder des Prof. Matakiewicz behandeln.

M. LEPPIK: Bei Untersuchung des Abflusses wäre zu unterscheiden, ob eine Sinkstoff—und Geschiebe-Bewegung vorhanden ist oder nicht. Nach Einsetzen der letzteren Bewegung ist von der Strömung eine bedeutend grössere Arbeit zu leisten. Deshalb steigt dann der sogenannte Rauigkeitswert bedeutend. Solche Zustände können auch bei unverändertem Flussbett eintreten, wenn z. B. der Fluss mit Sinkstoffen gesättigt ist, ohne dass es zur Ausscheidung kommt. Wie bekannt, kann auch bei ein und demselben Wasserstand einmal Sinkstoff- und Geschiebebewegung stattfinden, das andere Mal nicht. Deshalb scheint es empfehlenswert, zwei Abflusskurven zusammenzustellen: eine für verhältnismässig

reines Wasser, die andere für gesättigtes Wasser oder für Abfluss bei Geschiebeführung. Bei höheren Wasserständen kommen aus dem Einzugsgebiet größere Sinkstoffmengen hinzu, die zum Anwachsen der Rauigkeitsziffer beitragen. Das weist unter anderem darauf hin, dass eine vollständige Flussregulierung sich auf das ganze Einzugsgebiet erstrecken müsste. Aus den angeführten Gründen wäre es zu empfehlen, den Abfluss ohne nennenswerte Sinkstoffführung und mit einer solchen oder einer Geschiebeführung getrennt zu behandeln.

M. VITOLS: Ich schlage vor, für die Bestimmung der Rauigkeitskoeffizienten sich über eine einheitliche Methodik zu einigen. Man müsse erstens dazu die volle (die kinetische Energie enthaltende) Bernoulli'sche Gleichung benutzen unter der Gestalt:

$$y_n - y_o = \sum_{i=1}^{i=n} \beta_i \frac{v_i^2 - v_{i-1}^2}{2g} + 1/2 \left(\frac{Q}{k} \right)^2 \sum \left(\frac{\chi_i^{4/3}}{F_i^{10/3}} + \frac{\chi_{i-1}^{4/3}}{F_{i-1}} \right) \Delta S_i$$

Wo χ -den benetzten Umfang, F -den Querschnitt, β -den Strickler'schen Restitutions-Koeffizienten bedeuten. Ich finde, dass die Strickler'sche Form $\beta \frac{v_i^2 - v_{i-1}^2}{2g}$ für den Ausdruck der Energieverluste ungeeignet ist.

Man müsse den Ausdruck für die Energieverluste mit dem bekannten in der Hydraulik Theorem von Borda-Carnot in Einklang bringen, die der Art ist $h_w = \beta \left(\frac{v_i - v_{i-1}}{2g} \right)^2$, wo β zu setzen ist $\beta = f \left(\frac{dF}{ds} \right)$; man müsse auch den bei Strickler verloren gegangenen Corioli'schen resp. Boussinesq'schen Koeffizienten α erneuern, um über mehrere Veränderliche verfügen zu können, was die Möglichkeit liefern wird, den Reibungskoeffizienten von verschiedenen für ihn ungeeigneten Aufgaben zu entlasten.

M. SOLDAN mettant en évidence l'influence du charriage des alluvions et des hauteurs d'eau sur la variation du coefficient de rugosité du lit fluvial, n'admet pas la possibilité d'établir une formule unique de vitesse applicable à tous les cours d'eau.

M. WELLNER propose de confier l'élaboration des conclusions résumant les thèses du rapport général et celles des délibérations de la séance à une Commission composée des spécialistes intéressés.

La proposition est agréée.

Après une pause de 10 minutes M. VITOLS donne lecture de la conclusion agréée par la Commission:

Es ist erwünscht, weitere Forschungen über das Problem des hydraulischen Widerstandes zu führen, deren Ergebnisse der nächsten hydrologischen Konferenz vorzulegen sind.

M. le Vice-Président LUNDBYE donne la parole à M. LUGÉON, Rapporteur Général de la question des relations entre les précipitations atmosphériques, le débit et l'évaporation.

M. LUGEON donne lecture de son rapport résumant les rapports de MM. Fischer, Hommik, Kollis, Lugeon, Szymkiewicz, Wallén et Wellner:

RAPPORT GÉNÉRAL

sur la question des relations entre les précipitations atmosphériques, le débit et l'évaporation.

M. l'Ingénieur Zubrzycki, Directeur du Bureau Central Hydrographique de Pologne, Président de la Conférence, et M. l'Ingénieur en Chef A. Rundo, du même Bureau, ont pris l'heureuse initiative d'introduire des Rapports Généraux, donnant un aperçu sur l'ensemble des travaux présentés par divers auteurs sur une même question.

L'honneur m'est échu de résumer et discuter ici brièvement les rapports suivants, concernant les problèmes de l'écoulement en relation avec les précipitations atmosphériques et l'évaporation:

Prof. Dr. Karl Fischer (Deutschland): „*Niederschlags und Abflussbilanz des Wesergebietes*“.

Ing. K. Hommik (Estland): „*Bestimmung der Mittelabflussmengen der Sommermonate*“.

Ing. Władysław Kollis (Pologne): „*Sur l'établissement d'une formule empirique pour le débit moyen annuel des cours d'eau*“.

Jean Lugeon (Pologne): „*Réflexions sur les méthodes d'investigation en hydro-météorologie*“.

Dezydery Szymkiewicz (Pologne): „*Sur un nouveau procédé pour évaluer l'évaporation*“.

Axel Wallén (Schweden): „*Die Verdunstung in Mittel- und Südschweden*“

August Wellner (Estland): „*Der Niedrigwasserstand und sein Verhältnis zur Ergiebigkeit des Grundwassers*“.

* * *

Autant d'auteurs, autant d'écoles, pourrait-on dire! Car il n'est certes pas facile de se faire une idée d'ensemble sur ces études. Si elles visent en somme le même but, c'est avec des armes singulièrement différentes et l'on ne voit pas trop comment coordonner cet ensemble d'efforts pour gagner de la nature un de ses secrets — la loi parfaite du cycle des précipitations atmosphériques.

Il est vrai que „l'hydrométéorologie“ est une science jeune. Si des Belgrand, des Keller, des Penk en ont posé les jalons au cours des cinquante dernières années, la lumière est loin d'être faite sur le mécanisme extrêmement compliqué qui règle la vie d'une goutte de pluie.

Fille de la météorologie, soeur de l'hydraulique, l'hydrométéorologie est apparentée à tant d'autres chapitres de la biologie végétale, de la géologie, de la physique, qu'il n'est pas étonnant de la voir progresser à pas lents. Elle doit attendre de ces sciences des méthodes et des instruments nécessaires à son développement. Mais aussi perfectionnés qu'ils puissent l'être à brève échéance, par l'action soutenue de tant de chercheurs, ces instruments ne sauraient démontrer leur effica-

citée avant longtemps. Bien des décades sont indispensables pour accumuler les observations de base et enregistrer tant de combinaisons encore inconnues, entre les nombreux facteurs qui concourent à l'écoulement, ne serait-ce que pour arriver à la moyenne exacte. Et peut-être que plusieurs siècles seront juste suffisants pour fixer les idées sur la variation séculaire de l'ensemble des éléments du cycle, régis par le climat.

Aux mains des ingénieurs, l'hydrologie devait forcément s'orienter vers un but utilitaire. Mais elle s'imprégnait ainsi de l'esprit du constructeur, qui faute de connaître suffisamment la matière, doit se contenter de très larges approximations dans ses calculs.

Et c'est là tout ce qui semble caractériser l'étape actuelle des recherches.

On veut faire vite au jour qu'il est, on se débarrasse de cet instrument subtil et délicat qu'est l'analyse mathématique, parce qu'il semble encombrant, en l'occurrence; on va au plus simple par la statistique, en traitant les chiffres sans trop d'égards et moyenne, procédé artificiel d'élimination des erreurs, acquiert une importance imméritée. Mais il faut reconnaître qu'on sait la critiquer, maintenant, et il est réjouissant aussi, de constater les progrès faits par l'application rationnelle des méthodes de corrélation.

La grande part d'arbitraire introduite par la statistique pure et simple dans l'interprétation des éléments composant le cycle de l'eau aura fait époque, le jour où la science se sera approchée assez près de la loi, pour se débarrasser des artifices du tâtonnement et des approximations successives.

Voici à peu près la marche des raisonnements: On aligne en parallèle les valeurs de plusieurs éléments en faisant une, deux ou trois hypothèses sur leurs relations essentielles, puis on commence les calculs de combinaisons, sans se soucier des multiples influences secondaires que la nature peut cumuler et qui changent totalement le résultat espéré. Mais à force de patience et d'essais on arrive finalement à une formule qui exprime grossièrement l'écoulement. Les résultats en sont alors comparés à l'expérience, et si leur moyenne est exacte à 10 ou 20% près ou que le coefficient de corrélation s'approche de 0,8, tout au plus 0,9, on dit que les erreurs sont négligeables. Sans doute que ces erreurs sont justifiées par l'élimination volontaire des facteurs secondaires, mais on constate que les écarts partiels s'éloignent souvent jusqu'à $\pm 50\%$ de la valeur observée. Sur l'écoulement mensuel, dans la formule de l'écoulement annuel, un pareil écart est peut-être une catastrophe. Sauter à pieds joints sur des détails de cette nature n'est donc pas rationnel, et le résultat acquis n'est plus qu'une vulgaire expression de la loi des grands nombres.

Il n'est pas trop de dire que les méthodes actuelles de l'hydrologie se rapprochent de celles de l'époque embryonnaire de la météorologie, où la climatologie semblait seule donner la clef du problème de l'atmosphère. On sait combien la jeune génération des météorologistes a gagné à se rapprocher des physiciens, à pénétrer plus profondément dans les phénomènes, à les décrire, à les interpréter séparément les uns les autres, en un mot à en faire la synthèse.

J'aborde maintenant le travail demandé et je classerai les monographies selon la formule même du cycle $H=P-E+(I'-I)$, où tous les facteurs étant répartis sur l'ensemble du bassin, H —est la hauteur des écoulements, P —la précipitation, E —l'évaporation ou perte nette, et I' et I , respectivement les réserves et les apports dans le sol, avant et pendant la période d'écoulement considérée.

Dans sa plus simple expression cette formule se réduit à $H=P-E$, s'il s'agit de l'écoulement moyen annuel. C'est le but du rapport de M. Wallén pour les cours d'eau suédois. C'est aussi celui visé par M. Kollis pour l'écoulement de tous les cours d'eau et le mien, plus spécialement pour ceux de la région des Alpes.

Les Rapports de MM. Fischer et Hommik sont un sérieux essai pour le calcul de l'écoulement estival, hiémal et mensuel, par deux méthodes statistiques entièrement différentes, alors que M. Wellner, à l'instigation de M. Rundo, se borne en somme à la détermination des valeurs I , c'est-à-dire des variations de la capacité de rétention intarissable des organismes esthoniens. Enfin, M. Szymkiewicz complète le cycle par l'extension de sa remarquable formule de l'indice d'évaporation au cas de l'évaporation physiologique des terrains cultivés.

L'écoulement moyen annuel.

Le rapport de M. Wallén nous apporte un court, mais excellent résumé des travaux pratiques du Service Hydrographique de Suède. Pour 15 bassins situés entre le 46⁰ et le 61⁰ de latitude, M. Wallén donne un tableau complet des précipitations, de l'écoulement et de l'évaporation moyenne annuelle s'étendant sur une période de 13 années ou plus.

Tous les hydrologues attacheront une grande importance à ces chiffres qui tendent à démontrer avec une sincérité hors de toute critique, les faits fondamentaux caractérisant le bilan moyen annuel, pour des quantités de précipitations comprises entre 500 et 900 millimètres.

Si, sur un minimum de 13 années d'observations continues, la moyenne arithmétique de l'évaporation est peut-être exacte à $\pm 5\%$ près, en Suède, on peut dire que M. Wallén a démontré irréfutablement sa remarquable constance, quelle que soit la pluviosité. Le chiffre de 357 mm s'écarte peu des 400 mm qu'a donné récemment M. Wundt¹⁾, pour un grand nombre de cours d'eau à semblable pluviosité de l'Allemagne du Sud. D'autres auteurs s'accordent d'ailleurs sur cette constance de l'évaporation qui est une remarquable confirmation des premières études du pionnier Keller.

Ce qui m'impressionne²⁾ surtout, dans le tableau de M. Wallén, c'est de voir que l'étendue des bassins considérés, comprise entre 209 et 4430 km² ne mo-

¹⁾ W. Wundt. — Niederschlag und Abfluss im Schwarzwald. Sonder-Abdr. „Jahresheft des Vereins für Väterländische Naturkunde in Württemberg“ 83 Jahrg., 1927.

²⁾ J'ai parlé dans mon rapport de la loi de similitude pour l'extrapolation des valeurs des petits aux grands bassins et inversement. D'après les données de M. Wallén, cette loi s'exprime donc par une simple proportion entre les surfaces au moins pour les bassins compris entre 209 et 4430 km².

diffie en rien la formule linéaire des écoulements: $H = aP - b$. Voilà un fait dûment contrôlé, le coefficient d'écoulement est indépendant de la surface.

Une autre conclusion non moins importante qui découle du tableau de M. Wallén, c'est que le pourcentage des lacs, au moins jusqu'à 16%, ne change pas la valeur de l'évaporation moyenne annuelle. En outre on ne peut pas dire dans quel sens il agit sur le coefficient d'écoulement. Pour certains bassins, il l'augmente, pour d'autres il le diminue. En détaillant les superficies, on verrait fort probablement que l'évaporation physique — de la surface des lacs — et l'évaporation hydrologique ou physiologique — de la surface des terrains — sont sensiblement identiques en Suède pour des valeurs de précipitations égales.

En comparant les formules de l'écoulement moyen annuel:

$$\begin{array}{lll} H = 1,05 P - 392 & \text{Wallén (Suède)} \\ H = 0,942 P - 405 & \text{Keller (Europe Centrale)} \\ H = 1,218 P - 980 & \text{Lugeon}^3) \text{ (Alpes, Suisse)} \end{array}$$

on constate qu'entre les méridiens de 5 et 20 degrés, pour une même quantité moyenne de précipitations, l'écoulement est directement proportionnel à la latitude, c'est-à-dire que l'évaporation diminue au fur et à mesure que l'on se rapproche du pôle. Dans les régions continentales où les isothermes se confondent avec les parallèles, on verrait cette décroissance de l'évaporation suivre exactement celle de la température. Et ce serait là aussi une confirmation de ce que j'ai trouvé en considérant le bilan des cours d'eau non pas en latitude, mais en altitude, en fait la même chose, puisque la température y décroît sensiblement selon une loi linéaire. J'avais écrit $H = P - E - P - f(P, A, I_i)$, où A —l'altitude est remplaçable par la température moyenne annuelle et où I_i est l'indice de perméabilité du terrain.

M. Wallén termine précisément son rapport par d'intéressantes comparaisons sur le déficit hygrométrique et les quantités de chaleur nécessaires pour produire l'évaporation, tout comme M. Maurer l'avait fait pour les glaciers⁴). Il n'y a qu'un pas entre cette méthode et celle de la température, en passant par l'entropie.

* * *

³) Je me suis abstenu de publier cette formule jusqu'ici, car j'ai proposé dans mon ouvrage sur l'hydrologie alpine une méthode nouvelle que je crois susceptible d'une bien meilleure approximation dans cette région, où la relation linéaire de Keller n'est plus applicable, du fait des grandes dénivellations et par conséquent des grandes différences de température. La relation présente ne donne que des résultats à $\pm 30\%$ près, ce qui pour moi n'a plus aucune signification. Je l'ai tirée des valeurs suivantes: Sihl: $P - 1938$, $H - 1371$; Emme—E: $P - 1650$, $H - 790$; Emme—S: $P - 2000$, $H - 1400$; Petite Emme: $P - 1882$, $H - 1610$; Plessur: $P - 1710$, $H - 1154$; Areuse: $P - 1470$, $H - 1126$; Broye: $P - 1375$, $H - 579$; Jogne: $P - 1950$, $H - 1610$; Birse: $P - 1200$, $H - 526$; Sitter: $P - 1580$, $H - 1000$; Venoge: $P - 1080$, $H - 537$.

Réf.: Jean Lugeon.—Précipitations Atmosphériques, Écoulement et Hydroélectricité. I. Etudes d'hydrologie dans la région des Alpes. II. Essai d'une formule donnant l'écoulement en fonction des précipitations, 368 p., 38 fig., Dunod, Paris, 1928.

⁴) J. Maurer.—Über Stärke und Schmelzkraft der Sonnenstrahlung im Hochgebirge. Schweiz. Wasserwirtschaft. VII. Jahrg. p. 66, Zurich, 1915.

Le rapport présenté par M. Kollis marque un progrès dans l'application des méthodes de corrélation. Cet auteur cherche la formule idéale et universelle de l'écoulement moyen annuel sur la base d'un certain nombre d'éléments dont il veut justifier l'importance seule. Il désire arriver à ses fins sans introduire de coefficients autres que les grandeurs directement mesurables et pense ainsi éliminer les difficultés que présentent toujours les conditions géologiques.

Après avoir critiqué les formules de quelques auteurs de son choix, M. Kollis considère la variation du coefficient d'écoulement $\varphi = \frac{H}{P}$ en fonction de la surface du bassin⁵⁾. Si le débit unitaire en *lit/sec/km²* décroît au fur et à mesure que la surface croît — phénomène bien connu — M. Kollis admet qu'il doit en être de même pour le coefficient d'écoulement. Pour un bassin de surface $S = 0$, on aura donc $\varphi = 1$ et pour un bassin infiniment grand $S = \infty$, $\varphi = 0$. Si on pose arbitrairement $\varphi = f(S)$, on obtiendra alors une première relation: $\varphi = f(S) = \frac{1}{S+1}$. Examinant ensuite les lois de l'infiltration de Belgrand, M. Kollis en rejette l'expression algébrique trop compliquée à déterminer au point de vue topographique et la remplace par un coefficient a , peu différent d'ailleurs, soit le rapport entre la superficie du bassin et la longueur du cours d'eau principal, idée analogue à celle que j'avais proposée pour ma formule. Puis il passe au pourcentage des lacs L , qui exerce une certaine influence sur le coefficient d'écoulement. Enfin pour relier les différents bassins entre eux

⁵⁾ Qu'il me soit permis de discuter brièvement cette hypothèse qui ne me semble exacte que dans un cas bien déterminé, celui où la hauteur moyenne des précipitations diminue, lorsque la surface augmente.

Le coefficient d'écoulement $\varphi = \frac{H}{P}$, où H est l'écoulement et P la précipitation répartie sur tout le bassin, peut s'écrire $\varphi = \frac{P - E}{P} = 1 - \frac{E}{P}$, d'après la relation $H = P - E$, où E est l'évaporation. Pour que φ diminue, lorsque la surface S augmente, selon M. Kollis, il est nécessaire que le quotient $\frac{E}{P}$ soit directement proportionnel à la surface, c'est-à-dire, lorsque $S \rightarrow \infty$, on doit avoir $\frac{E}{P} \rightarrow 1$.

Tout revient donc à étudier le rapport E en fonction de S . L'évaporation E est une fonction directe de la précipitation P . On démontre que dans tous les cas elle a la forme d'une courbe en cloche. En effet, plus il pleut, plus l'évaporation croît, car plus il y a d'eau à disposition, mais aussi plus il pleut, plus l'évaporation faiblit, par suite de la diminution du déficit hygrométrique, de la saturation du sol et de l'écoulement superficiel plus rapide. Donc pour une même surface, φ peut croître ou décroître avec P . Il en est évidemment de même avec des surfaces différentes, ce que l'on peut d'ailleurs démontrer en introduisant la pente des bassins, soit l'altitude.

En effet, P augmente régulièrement avec l'altitude, alors que E commence par augmenter selon l'expression précédente, puis diminue avec la température et le déficit hygrométrique. En cumulant les éléments de surface entre isohypses

à l'aide d'une commune mesure, M. Kollis introduit le facteur température t , soit exactement ce que j'avais fait antérieurement.

L'expression finale de ses hypothèses prend ainsi la forme:

$$\varphi = f \left(P, L, \frac{1}{S}, \frac{1}{a}, \frac{1}{t} \right),$$

c'est-à-dire: le coefficient d'écoulement est fonction à la fois de la précipitation, du pourcentage des lacs, de la superficie avec la restriction indiquée, d'un coefficient topographique et de la température.

M. Kollis ne donne pas les détails algébriques de sa formule, mais il offre au lecteur le résumé de ses calculs de corrélation des divers facteurs entre eux. C'est ainsi qu'entre φ et S la corrélation n'est que de $-0,44$; la plus forte valeur $0,63$ caractérise φ et P isolément. Toutes les autres valeurs sont bien inférieures. Toutefois le coefficient total de corrélation — coïncidence fortuite du procédé — vaut $0,69\%$. Elle est éloignée du chiffre moyen $0,992$ de M. Wallén.

Dans mon rapport, je me suis contenté de résumer les grandes lignes des méthodes de calcul que j'ai introduites pour déterminer les écoulements de bassins à déclivité relativement forte et de moyenne dimension: quelques dizaines à quelques centaines de km^2 , de la région des Alpes.

depuis le niveau de base jusqu'au sommet d'un bassin, le coefficient φ qui leur est appliqué commence donc par décroître, soit si l'accroissement de E est plus fort que celui de P , soit selon la forme de la courbe de la variation de P en fonction de l'altitude, puis il passe par un minimum et croît.

Il suffit que les bassins considérés se trouvent donc dans des conditions hydrologiques voisines de ce minimum du coefficient d'écoulement, pour que leur surface, aussi grande soit-elle, n'intervienne pas. C'est le cas précisément chez la plupart des auteurs cités par M. Kollis et qui ont étudié les cours d'eau de plaine. Pour presque tous ceux-ci, d'ailleurs, le coefficient d'écoulement φ est une fonction linéaire de la précipitation P .

Le facteur de corrélation très petit que donne M. Kollis, soit $-0,44$ entre S et φ semble infirmer sa supposition.

On pourrait d'ailleurs renforcer ces arguments en assimilant deux bassins idéaux, l'un court, l'autre long, à deux canaux alimentés par des bassins affluents identiques. On montrerait que les rapports entre les surfaces liquides et solides sont très sensiblement les mêmes dans les deux cas et par conséquent le rapport des pertes aussi, d'où les coefficients d'écoulement sont identiques. Par ailleurs ces premiers rapports sont si petits qu'ils deviennent négligeables. En certains cas ils pourraient favoriser le coefficient du grand bassin si l'évaporation des surfaces liquides est inférieure à celle des terrains, ce qui est le cas dans les Alpes, par exemple.

Dans une discussion que j'ai eu l'honneur d'avoir avec M. Kollis à l'Institut Central Météorologique de Pologne, le 10 mai 1930, nous sommes tombés pleinement d'accord sur cette question. Nous pensons que le coefficient de corrélation global de la formule Kollis aurait gagné en négligeant complètement le rôle antagoniste de la surface.

J'ai rappelé plus haut ma formule pour l'écoulement moyen annuel. Pour tenir compte de l'évaporation des lacs qui peut être plus forte ou plus faible que celle des terrains, j'ai donné une formule auxiliaire et montré qu'en certains cas la création de bassins artificiels, par le barrage d'une rivière, peut augmenter l'écoulement moyen annuel de plusieurs pour cents.

Les hauteurs annuelles d'écoulement successives.

Ainsi que je l'ai dit au début de ce rapport général, les procédés de calcul pour obtenir une valeur moyenne arithmétique exacte, ne sont intéressants en hydrologie, que pour autant que les additifs déterminés par des procédés quelconques soient eux-mêmes très rapprochés de la réalité. Pour contrôler ma formule de l'écoulement moyen annuel par le calcul, j'ai donc cherché la formule des écoulements annuels successifs en la basant sur les principales lois de la variation annuelle ou bisannuelle des éléments tirés de l'expérience.

Cette formule valable pour les organismes du type pluvial des climats tempérés a la forme symbolique :

$$H = P - E = P - \{ (P_{\alpha} \cdot T_{\alpha}) - [(T_{\omega} \pm N_{\omega}) \pm N] \}$$

où P , T , N sont des fonctions de la pluviosité, de la température estivale, de la niviosité, et où les indices ω et α , soumis à certaines conditions, signifient que la fonction se rapporte à l'année précédente ou à l'année actuelle, qui intéresse le calcul.

Cette formule contient les relations fondamentales suivantes : 1^o La somme des évaporations physiques et physiologiques est fonction des maxima de la température estivale. 2^o L'évaporation en tant qu'évaporation hydrologique — en relation avec la précipitation — croît ou décroît avec la précipitation selon une loi exponentielle dont les paramètres varient avec la perméabilité et la température. 3^o L'infiltration est une fonction de la précipitation et de la température — dans les Alpes, de la température estivale, seulement — et chevauche sur deux années consécutives. 4^o L'infiltration est fonction de l'indice de niviosité — rapport des chutes de neige sur les chutes totales de précipitations — lequel introduit le rôle de l'hiver dans la formule.

L'écoulement semi-annuel, hiémal et estival.

C'est le rapport de M. Fischer sur le bilan hydrologique des mois de novembre à avril et mai à octobre pour trois bassins de la Weser: les sources, Werra, Fulda, Diemel, 14825 km², la zone comprise entre le Diemel et l'Allermündung 7486 km², et le région de l'Aller, 15594 km².

Le rapport de M. Fischer est divisé en cinq parties. Dans la première, l'auteur introduit dans le bilan annuel des bassins cités, les valeurs expérimentales de l'évaporation de M a y r et K o e h n pour déterminer les variations mensuelles des réserves ($I - I'$) dans la moyenne des 20 années 1896/1915⁶⁾. Les pré-

⁶⁾ En faisant cette opération M. Fischer suppose implicitement que la variation de l'évaporation hydrologique — en fonction des précipitations — au cours de l'année est donc la même que la variation de l'évaporation observée directement et en un seul point. Cette hypothèse mériterait d'être vérifiée.

cipitations P et écoulements H sont données. Les évaporations E pour chaque mois sont calculées en multipliant le % d'évaporation du mois correspondant obtenu expérimentalement, par l'évaporation annuelle valant 100%. Cette dernière est déterminée rigoureusement par la relation $E = P - H$. Les réserves mensuelles valent d'après la formule du cycle: $I - I' = P - H - E$ ou I' sont les réserves dans le sol avant le mois considéré, I celles qui s'accumulent pendant celui-ci. Si la différence $I - I'$ est positive, il y a accumulation par infiltration au cours du mois. Si elle est négative, le sol rend de l'eau soit par les sources, soit par évaporation physique ou physiologique. M. Fischer montre ainsi que le sol accumule de septembre à février et dépense de mars à août. Les variations de la capacité totale de rétention sont + 33 à - 47 millimètres ⁷⁾.

Dans la deuxième partie M. Fischer considère le chevauchement des réserves d'une période à la suivante et il montre que les variations des précipitations au cours d'une demi-année se font également sentir sur la période suivante. Pour le démontrer il se sert des écarts autour des moyennes annuelles et tire de là deux relations :

$$\begin{aligned} H_w &= aP_w + bP_{s-1} + h \\ H_s &= cP_s + dP_w + k \end{aligned}$$

où H_w et H_s sont respectivement l'écoulement hiémal et estival, P la précipitation avec l'indice $w =$ hiémal, $s =$ estival, et $s-1$ de l'été précédant l'hiver considéré. Les coefficients a, b, c, d, h, k sont propres à chaque bassin et sont déterminés par les moindres carrés.

Dans la troisième partie l'auteur étend son raisonnement au cas où les précipitations de périodes antérieures à la période précédente seraient susceptibles d'influencer les réserves. Dans une série de tableaux il énumère les formules propres à chaque organisme et enfin il compare pour la série des années 1896 à 1915 les résultats expérimentaux et calculés. L'erreur sur la moyenne des écarts entre le calcul et l'observation varie selon la saison et le bassin entre 6 et 14%; par contre les écarts partiels sont très variables, on en note jusqu'à 32%, mais ils se tiennent en général au-dessous de 15%.

Comme conclusion générale de son travail, M. Fischer énonce les lois suivantes du bassin de la Weser:

1) Les variations des écoulements d'été à été ou d'hiver à hiver, sont influencées principalement par les variations des précipitations de la saison considérée et en une plus faible mesure par celles de la saison précédente. L'écoulement hiémal est influencé presque deux fois plus par les variations des précipitations hiémales, que par d'égales variations des précipitations de la saison précédente.

2) Les variations des précipitations estivales influencent proportionnellement davantage l'écoulement hiémal, que de mêmes variations des précipitations hiémales, l'écoulement estival.

3) L'écoulement annuel est beaucoup plus influencé par les variations des précipitations hiémales, que par d'égales variations des précipitations estivales.

⁷⁾ Cela correspond à une amplitude de 80 mm. J'avais trouvé dans les Alpes par une méthode tout à fait différente une rétention totale annuelle variant selon la température entre 20 et 250 mm.

M. Fischer termine son rapport par des considérations générales sur les erreurs systématiques dans les calculs statistiques d'hydrologie: „Wie Keller immer und immer erklärt hat, die Abweichungen von seinen Mittellinien seien nicht als Fehler, sondern als Charakteristik des Sonderverhaltens der einzelnen Gebiete aufzufassen, so sehe ich auch bei meinen Gleichungen in den Abweichungen zwischen den berechneten und den gemessenen Werten keine Fehler, sondern einen Ausdruck dafür, ob sich die Schwankungen von Jahr zu Jahr ungefähr nach dem Durchschnittsverhalten vollzogen oder sich durch irgend welche nun näher zu untersuchende Ursachen anders gestaltet haben“.

L'écoulement mensuel.

La méthode aussi simple qu'ingénieuse que nous propose M. Hommik pour le calcul des écoulements mensuels successifs est une innovation qui attirera certainement l'attention de plus d'un chercheur. L'auteur a su associer intelligemment les principes physiques qui sont à la base de toute étude hydrologique et l'arbitraire de la statistique.

Considérant la formule classique du cycle $H - P - E \pm J$, M. Hommik pose en thèse de sa méthode les postulats suivants:

1. Pour une même hauteur des précipitations, l'alimentation ou la consommation des réserves (variation de la capacité totale de rétention) dépend de l'état du sol et de l'infiltration.

2. La part des précipitations qui s'emmagasine dans le sol est plus grande après une longue sécheresse, qu'après une courte.

3. L'évaporation est plus faible en période pluvieuse, qu'en période sèche.

4. *Conclusion*: Puisqu'après la sécheresse, l'absorption est plus grande mais la part des réserves débitées dans l'écoulement immédiat plus petite, il en résulte que l'écoulement ne dépend non seulement de la précipitation, mais aussi du nombre de jours de pluie pendant une période considérée.

En d'autres termes on dirait que l'écoulement est proportionnel à la densité moyenne des précipitations pendant un certain laps de temps. Mais au lieu d'employer la formule simple de la densité, soit le quotient de la hauteur des précipitations mensuelles P en millimètres, par le nombre de jours pluvieux n' du mois de n jours, M. Hommik exprime la précipitation mensuelle par le rapport $P \frac{n'}{n} = P'$, et introduit ainsi à la fois les durées des périodes pluvieuses et sèches et l'importance de la pluie ⁸⁾.

Puis il additionne 3 par 3 successivement toutes les valeurs mensuelles P'

ainsi obtenues, en prend la moyenne arithmétique $P' = \frac{\sum P \frac{n'}{n}}{3}$ et la compare à l'écou-

⁸⁾ M. Hommik n'explique pas par quelles déductions il a passé de ses postulats à sa formule, ni pourquoi celle-ci embrasse telle période plutôt qu'une autre. Il est facile, néanmoins, de se faire une image de ce sujet. Les faits parlent d'ailleurs d'eux-mêmes, la preuve expérimentale de cette méthode empirique est bien donnée.

lement moyen Qm^3/s de chaque troisième mois. On constate que le coefficient de corrélation des valeurs P' et Q est élevé, d'où découle avec un grand degré d'approximation la fonction $P' = f(Q)$. L'auteur donne un graphique de cette fonction pour le bassin de la Navesti (573 km^2) arrêté au profil de Julga. La forme de la courbe obtenue ressemble beaucoup à celle d'une courbe limnimétrique des débits, s'est-à-dire, sensiblement une branche d'hyperbole.

Pour ne pas représenter la relation $Q = f(P')$ par une formule algébrique compliquée, M. Hommik décompose la courbe en trois tronçons de droites, tangentes à l'hyperbole et d'équation $q \text{ l/s/km}^2 = a + b P'$. La meilleure corrélation est obtenue pour les forts débits et atteint le chiffre élevé de 0,923, alors que pour les débits moyens vaut 0,73. Pour les faibles débits, la méthode donne de moins bons résultats.

En déterminant les équations $Q = f(P')$ pour un certain nombre de cours d'eau esthoniens, M. Hommik constate que leurs coefficients de corrélation, c'est-à-dire leurs degrés d'exactitude varient en une certaine mesure avec le coefficient moyen d'infiltration des bassins, le pourcent de la végétation et des marais. Il critique impartialement les résultats de ses investigations et montre comment on pourrait en améliorer encore la précision en tenant compte desdits pourcents.

Le débit.

C'est encore à mon rapport que je dois revenir. La méthode théorique que j'ai proposée pour déterminer le débit des cours d'eau à n'importe quel instant est basée sur la notion de moment d'infiltration.

Je dis ceci: A supposer que les pertes par les diverses formes de l'évaporation soient estimables avec une approximation suffisante, pendant des espaces de temps déterminés, soit au moyen de la température ou de procédés hydrologiques simples, il ne reste, comme facteur inconnu, dans la question de l'infiltration que le sol lui-même.

Or l'état du sol règle l'écoulement. Dès lors, si l'on peut établir une relation qui lie l'état du sol avec l'espace de temps séparant des périodes pluvieuses, des averses, etc., à n'importe quel moment de l'année, c'est-à-dire à n'importe quelle température de l'air, on aura tous les éléments nécessaires au calcul de l'écoulement immédiat, et de l'écoulement retardé, en un mot tous les accidents de la courbe des débits.

Les équations que j'ai proposées renferment à la fois les principaux processus de l'infiltration de l'écoulement sur et dans le sol — généralisation du coefficient de perméabilité de Porchet — en fonction de la précipitation et de la température. Ces équations sont valables pour un élément de surface, disons 1 km^2 , pour fixer les idées. Mais il suffit pour avoir l'écoulement total du bassin de cumuler les écoulements partiels obtenus de la sorte, en introduisant les vitesses du ruissellement et de l'écoulement fluvial. La pratique montre qu'en étendant cette méthode aux valeurs moyennes de bassins de quelques centaines de km^2 pour calculer les débits moyens journaliers, on obtient des résultats très satisfaisants.

Je ne puis pas rappeler ici les équations compliquées de cette méthode, ce serait sortir du cadre de ce rapport général. Voici le résumé du raisonnement.

J'assimile l'élément de surface à une colonne filtrante selon Porchet, en écrivant que la variation d'humidité — des eaux capillaires — est fonction de la température de l'air et par conséquent de la saison. Cette première équation limite le domaine d'application de l'équation générale Darcy-Porchet traduisant la loi d'approvisionnement des nappes souterraines par l'infiltration; elle exprime également la part des infiltrations et du ruissellement superficiel en fonction de la densité de la pluie. Dans les intervalles de sécheresse le débit est réglé par la loi de Maillet dont l'instant d'application est aussi fixé par un état bien déterminé du moment, soit de la charge des eaux superficielles.

En résumé, le moment d'infiltration est une équation représentant en quelque sorte les oscillations de la hauteur d'un réservoir rempli de matière spongieuse — le sol — et, à la fois, le degré d'humidité de cette matière, lorsque l'eau s'est écoulée.

Dans le temps, le moment décrira donc une courbe, résultant de la combinaison des facteurs température, saison et densité des précipitations. Les points d'inflexion de cette courbe auront une signification précise, tout comme les noeuds en statique graphique, auxquels on attachera les diverses équations donnant l'écoulement.

Les débits minima, la capacité intarissable.

Le rapport de M. Wellner répond à une suggestion de M. Rundo⁹⁾ sur les effets hydrologiques de la sécheresse en Esthonie. Au début, l'auteur suppose que la coïncidence des étiages et des sécheresses doit se renouveler périodiquement, selon un cycle de 7 années, tel que l'avait trouvé M. Folke Bergsten pour les oscillations du lac Vänér. Pour donner un cachet plus utilitaire à ses investigations, M. Wellner a examiné à la fois les débits minima et les oscillations des eaux phréatiques, en l'occurrence la nappe alimentant la ville de Dorpat. Il commente les divers processus des cours d'eau esthoniens et constate, entre autres, que pour certaines surfaces les eaux d'infiltration ne parviennent au thalweg qu'après plusieurs années de séjour dans le sol. En étudiant donc les débits pendant les périodes de grande sécheresse, on obtiendra en quelque sorte l'intégration de l'infiltration au cours de plusieurs années.

M. Wellner divise aussi l'écoulement du cours d'eau en trois tranches cumulées, dont les régimes des débits sont bien distincts les uns des autres. Une tranche à variation lente provient des terres arables, la seconde à écoulement plus rapide et la troisième inerte — des eaux souterraines. C'est ce que j'avais appelé les variations des capacités infraperficielle, tarissable et intarissable, cette dernière émanant des sources profondes ou des nappes en mouvement dans les thalwegs.

Poursuivant son exposé, M. Wellner renseigne sur les divers bassins intéressant l'alimentation de l'Embach, sur la durée des observations, le débit des eaux souterraines, son rapport avec les terrains glaciaires, etc. Il trace trois courbes

⁹⁾ M. Rundo avait proposé ce thème à la II-ème Conférence hydrologique des États Baltiques à Tallinn. Il en a d'ailleurs publié les principes à la Conférence Mondiale de l'Énergie, Session spéciale de Barcelone 1929, sous le titre : „Les sécheresses et leurs effets hydrologiques particulièrement en Pologne”.

passant par les débits minima des cours d'eau Oreküla, Tartu et Telliste, pour les années 1921 à 1928, puis donne une courbe analogue pour les années 1867—1928 de l'Embach à Dorpat.

De l'étude analytique de cette courbe, par la série de Fourier, les méthodes de Defant et l'analyse harmonique, l'auteur conclut que la période qui s'adapte le mieux à ses oscillations est celle de 30 ans, puis viennent les périodes de 11 et enfin de 7 ans.

La corrélation entre les écoulements mensuels et la pression barométrique est de $-0,50$, ce qui semble démontrer qu'il y a effectivement un certain lien entre les périodes anticycloniques et les écoulements moyens. Comme autre conclusion à cette étude régionale, M. Wellner dit que la distribution annuelle des précipitations est sans influence sur la courbe séculaire des débits minima. Il termine en comparant la variation des débits minima de divers cours d'eau et montre que leurs facteurs de corrélation sont élevés.

L'évaporation physiologique.

En se basant sur les théories de la diffusion des gaz de Stefan, M. Szymkiewicz avait introduit en 1925 une nouvelle notion pour définir certaines conditions climatiques par l'indice d'évaporation. L'extension de sa formule permet de calculer directement l'évaporation physique, soit celle d'une surface d'eau, connaissant le déficit hygrométrique, la température et la pression barométrique.

Dans le rapport qu'il présente à la Conférence, M. Szymkiewicz étend sa théorie au cas des terrains recouverts de végétation et soumis à l'action du vent. Ses résultats basés sur une série d'observations systématiques à la Station Ecologique du Bureau pour l'Assèchement des Marais de Polésie sont d'une importance capitale. On sait en effet à quelles controverses le rôle du vent donna lieu, par suite du manque d'observations comparatives. Certains combattant son action évaporatoire lui attribuaient tout au contraire un pouvoir de condensation dans les interstices du sol; d'autres voyaient dans le vent l'agent principal de l'échange gazeux entre la surface et l'air. M. Szymkiewicz semble avoir tranché définitivement la question, au moins pour les champs de trèfles et les prairies.

La méthode expérimentale employée est celle de la double pesée. Un cylindre de 20 cm de diamètre est enfoncé dans le terrain à étudier. On le retire avec la terre et la végétation. Il est pesé puis replacé dans son trou. Deux heures plus tard on opère une seconde pesée. La différence de poids correspond à l'évaporation réelle du terrain.

Pour établir son équation, l'auteur reporte en abscisse la vitesse du vent v et en ordonnée la valeur $k = \frac{E}{p' - p}$, où E est l'évaporation et $p' - p$ le déficit hygrométrique. Il trouve ainsi pour chaque espèce végétale que les fonctions $k = f(v)$ sont linéaires et d'équation $k = a + bv$, où a est sensiblement le même dans chaque cas, c'est-à-dire que l'évaporation est indépendante de la nature de la végétation pour l'air immobile.

Finalement l'évaporation E exprimée en grammes par mètre carré et par heure est donnée par la formule:

$$E = (34,6 + Av) (p' - p) \cdot \frac{273 + t}{273} \cdot \frac{760}{P - p'}$$

où A est un coefficient propre à chaque type végétal (compris entre 21,4 pour le trèfle et 6,6 pour la prairie), v —la vitesse du vent en m/s , mesurée à la hauteur de 1,50 m , p' —la tension de la vapeur d'eau en millimètres de mercure mesurée près de la surface évaporante, p —la tension à 1,50 m , t —la température en degrés centigrades, P —la pression barométrique en millimètres.

Je rappellerai à l'occasion du rapport de M. Szymkiewicz que j'ai utilisé sa formule publiée en 1925, pour déterminer la tranche d'eau évaporée sur différents bassins des Alpes, de l'Afrique et de l'Amérique du Sud. J'avais calculé pour cela la valeur du coefficient $34,6 + Av$ et obtenu pour les surfaces liquides 0,398. Les résultats du calcul et de l'observation coïncidèrent presque exactement.

* * *

Comme conclusion à ce rapport général on peut émettre les vœux suivants : 1^o Que les travaux soient poursuivis dans les mêmes directions. 2^o Que les méthodes statistiques préconisées par MM. Fischer et Hommik soient comparées entre-elles pour des mêmes cours d'eau. 3^o Que les auteurs rallient leurs travaux aux résolutions d'une Commission de la Conférence des États baltiques ou du Comité d'Hydrologie de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale quant à l'unification des symboles employés ainsi qu'aux méthodes d'investigation.

M. ROSŁOŃSKI : Ich möchte den Bericht des Herrn Dr. Lugeon dahin ergänzen, dass die Abflussverhältnisse der subkarpatischen Flüsse Polens laut Forschungen von Prof. Pomianowski durch die Gleichung :

$$H = 1,14 P - 592 \text{ mm}$$

charakterisiert sind, woselbst : P —die jährliche Niederschlagshöhe, H —den Abfluss in mm bezeichnet. Laut dieser Gleichung tritt bei $H = 519 \text{ mm}$ ein Abfluss gleich Null ein.

Die jährliche Verdunstungshöhe beträgt für dasselbe Gebiet ungefähr 475 mm .

M. SZYMKIEWICZ : D'après ma formule pour l'évaporation d'un terrain couvert de végétation, l'influence de la végétation est nulle en l'air absolument calme. Ce résultat, quelque peu inattendu, peut être expliqué théoriquement. En effet, en l'air calme, les vides entre les plantes se remplissent de vapeur et il se forme au niveau des sommités des plantes une nappe uniforme de vapeur ayant la même concentration à la surface du sol et au niveau des sommités des plantes. C'est à partir de cette nappe que se produit l'évaporation. Or, la configuration de cette nappe est toujours la même pour toutes formes de végétation. L'état des choses change tout de suite lorsque intervient le vent. Les courants balayent

maintenant la vapeur qui se trouve entre les plantes et ils en enlèvent d'autant plus que les plantes sont plus hautes. De là vient que dans mes observations l'influence du vent sur le champs de trèfles était plus considérable que sur une prairie fauchée. Les applications que j'ai faites jusqu'ici donnent des erreurs s'élevant à 20%. Elles sont probablement causées par les courants de convection et par turbulence de l'air qui n'ont pas été pris en considération.

M. SOLDAN : Die sogenannte Keller'sche Formel für Mitteleuropa ist nichts weiter, als die Mittellinie eines Punktschwarmes. Für die einzelnen Gebiete Mitteleuropas erhält man Linien, die mehr oder weniger von dieser Mittellinie abweichen. Keller hat in einer wenig beachteten zweiter Arbeit „*Ursprung und Verbleib der Festlandniederschläge*“ alle ihm erreichbaren Angaben von der ganzen Erde zusammengefasst. Er hat eine Linienschaar entworfen, die nach der mittleren Jahrestemperatur des betreffenden Gebietes gestaffelt ist. Wallén's Werte von Schweden scheinen gut in dieses zu passen.

M. KOLLIS : En complétant la documentation relative à l'écoulement moyen je me suis heurté à des difficultés sérieuses.

Il s'est avéré notamment que tant qu'il s'agissait de bassins manifestement montagneux je pouvais trouver les données bien qu'en quantité modérée. Mais pour les bassins petits et de terrains bas et planes ces données sont très peu nombreuses. Pour les buts pratiques la connaissance des conditions hydrologiques des petits bassins est d'une grande importance.

En conséquence je me permets de suggérer la conclusion suivante :

En tenant compte du fait que la connaissance des conditions d'écoulement des petits bassins est très importante pour les buts pratiques, la III-ème Conférence hydrologique considère comme désirable d'entreprendre les études hydrologiques détaillées et systématiques sur les petits bassins typiques d'après le programme unifié par les États participant à la Conférence.

D'après la proposition de M. Rundo la conclusion présentée par M. Kollis est transmise à la Présidence.

La parole est accordée à M. KOSCHMIEDER qui résume son rapport „*Methoden und Ergebnisse definierter Regelmessungen*“.

La discussion, à laquelle prennent part, outre le rapporteur, MM. Lugeon*), Meyer et Stakle, met en évidence l'importance de l'étude systématique de l'influence des écrans sur le champ des instruments pluviométriques.

La parole est accordée à M. JACOBY, Rapporteur Général de la question du cadastre fluvial. M. Jacoby résume les traits principaux de son rapport présenté en collaboration avec M. Wegner „*Vorschlag für Flusskataster*“ et de celui de M. Matakiewicz „*Hydrologischer Masstab der Schiffbarkeit*“.

*) D'après les observations faites en Suisse la différence entre les précipitations mesurées par 2 pluviomètres l'un sans et l'autre avec abri croissent avec la précipitation et avec l'altitude dans les proportions suivantes à 2% à 500 m, 20 à 25% à 1700 m, 30 à 40% à 2500 m, dans les Alpes.

Au sujet des rapports ci-dessus M. ZUBRZYCKI propose à l'Assemblée d'agréer la conclusion suivante :

Die Konferenz spricht den Wunsch aus, dass die von den Herren Jacoby und Wegner vorgeschlagene Form des Flusskatasters auf ihre allgemeine Anwendbarkeit (in verschiedenen hydrologischen Verhältnissen) geprüft und dass über die Ergebnisse der obigen Prüfung in einzelnen Staaten der nächsten Konferenz berichtet werde. Es ist gleichfalls erwünscht, den vom Prof. Matakiewicz vorgeschlagenen hydrologischen Masstab der Schiffbarkeit als Charakteristik des Flusses in den Kataster aufzunehmen.

La proposition est agréée.

A cause de l'heure avancée M. le Président Zubrzycki propose de remettre le rapport de M. Kolupaila à l'ordre du jour suivant.

La séance est levée à 14 heures.

* * *

A cinq heures eut lieu la réception de MM. les membres de la Conférence par M. le Président du Conseil des Ministres dans les salles du Palais de la Présidence.

SÉANCE DE CLÔTURE

Dimanche, 18 mai 1930.

La séance est ouverte à 10 heures. Présidence: M. Slettenmark.

M. SLETTENMARK donne la parole à M. KOLUPAILA qui résume son rapport „Der Wasserabfluss bei Flussvereisung“.

M. DĘBSKI: Obwohl das Verhältnis k mit der Zeit veränderlich ist, kann sich im allgemeinen diese Veränderlichkeit nicht nur im Steigen, sondern auch in der Verminderung des Wertes k mit der Zeit ausdrücken. Dies hängt von mehreren, von einander unabhängigen Variablen ab u. zw. von der Eisdecke, von der Überkühlung des Wassers unter dem Eise bei andauerndem Frostwetter, oder umgekehrt vom Grade des Wassererwärmens während des Tauwetters, von der Anzahl der Tauwettertage in der Winterperiode (wenn nämlich die untere Eisfläche sehr wirksam von dem über Nullgrad erwärmten Wasser geschliffen wird), von einer mehr oder weniger bedeutenden Ausspülung oder, besser gesagt, Ausgleichung des Flussprofils im Quer- u. Längsschnitte mit dem Zeitlaufe—gezählt vom Tage der Entstehung der Eisdecke—und von anderen Faktoren, deren Einfluss eben geprüft werden soll.

Die für den Abfluss des Wassers unter dem Eise aufgestellten Formeln können nach entsprechender algebraischer Umgestaltung und nach Einführung einheitlicher Symbole in der nachstehenden Form dargestellt werden:

$$\begin{aligned} Q_z &= c_1 \cdot 0,616 B i_L^{0.5} (T_c - e)^{1.7} && \text{(Kolupaila)} \\ Q_z &= c_2 \cdot 0,616 B i_L^{0.5} (T_c - e)^{1.7} && \text{(Ohiewsky)} \\ Q_z &= c_3 \cdot 0,616 B i^{0.3} (T_c - e)^{0.5} && \text{(Dębski)} \end{aligned}$$

Der Wert der Formeln hängt vor Allem von einer richtigen Bestimmung der Konstanten c_1 , c_2 und c_3 , in einem geringen Masse von der Art der Bestimmung des örtlichen Gefälles ab. Es scheint angezeigt zu sein, als den für den Abfluss unter dem Eise massgebenden Wert das durchschnittliche Gefälle einer Flussstrecke anzunehmen, an welcher der Wert desselben in verschiedenen Jahreszeiten bei gleichen Wasserständen annähernd unveränderlich bleibt.

Für die Genauigkeit obiger Formeln ist die Art der Bestimmung der Exponenten von wesentlicher Bedeutung. Ohne den Grad der Genauigkeit der in der Formel Ing. Dębski's enthaltenen Exponenten im Vorhinein zu beurteilen, kann

festgestellt werden, dass für die Abflussverhältnisse unter dem Eise der Wert der Exponenten gegenüber den Verhältnissen des sommerlichen Abflusses nicht unverändert bleiben kann und daher den Gegenstand einer besonderen Forschung bilden soll.

M. WELLNER: Der Vorschlag des Herrn Prof. Kolupaila gibt eigentlich keine endgültige Lösung der Berechnung der Winterabflussmengen. Die Methode enthält eine willkürlich wählbare Reduktion: doch scheint, dass nämlich in der richtigen Wahl der Reduktion die Lösung des Problems besteht. Ich sehe die Lösung des Problems in den Bestrebungen, die Reduktionen mit den hydrometeorologischen Faktoren zu verknüpfen. Das wäre möglich, mit Rücksicht darauf, dass der Abfluss bei Winterregime den Grundwasserabfluss abspiegelt, was sehr langsamen Schwankungen unterliegt und mit Minimalwassermengenlinie ausgedrückt werden könnte, wobei die steilen Schwankungen des Wasserstandes sowie des Abflusses mit meteorologischen Faktoren und mit lokalen Bedingungen zu erklären sind. Ich gestatte mir, auf die Versuche hinzuweisen, die an der Narowa in dieser Hinsicht gemacht worden sind. Die Schwankungen der Minimalwassermengenlinie wären mit direkten Messungen zu kontrollieren.

M. KOLUPAILA: Nachdem Herr Ing. Dębski meiner Ansicht über die Veränderlichkeit nach der Zeit des Verhältnisses der Wassermengen im Winter und im Sommer beigeplichtet hat, was den wichtigsten Grund meiner, eigentlich empirischen, Methode bildet, sehe ich keinen Zweck einer weiteren Diskussion.

Die Frage der Einflüsse verschiedener meteorologischen und anderen Faktoren auf die Gestaltung der Wassermengen wage ich nicht endgültig zu lösen; sie liegt offen für weitere Untersuchungen.

M. DĘBSKI propose d'agréer la conclusion suivante:

Die Abflussmenge unter dem Eise ist eine Funktion der Geschwindigkeit. Bei den Geschwindigkeitsformeln handelt es sich um richtige Bestimmung der veränderlichen Koeffizienten sowie der Potenzexponenten, zu deren Bestimmung noch ein weiteres Studium erforderlich ist.

La parole est donnée à M. LENZ qui résume son rapport „*Hydrographie und Limnologie*“.

M. LIAKHNITZKY: Je voudrais exprimer mon entière satisfaction à propos du rapport de M. le Dr. Lenz et m'associer aux thèses de ce rapport. M. Lenz a touché la question de liaison que la science hydrologique contemporaine devrait créer entre les facteurs hydrographiques, limnologiques, hydrophysiques, hydrobiologiques et même hydrotechniques dans les études des phénomènes et des sujets hydrologiques.

Je m'associe à ces thèses de M. le Dr. Lenz d'autant plus que ces idées ont justement été la base scientifique de l'organisation du Service hydrologique en l'U. R. S. S. et de l'Institut Hydrologique à Leningrad. Malheureusement à cause du manque de temps je ne puis informer la Conférence au sujet des

détails de cette organisation; la communication en question va être publiée dans les Travaux de la Conférence et j'espère que tous les membres qui ont suivi avec grande attention l'intéressant rapport de M. le Dr. Lenz parcourront cette publication.

M. RUNDO s'informe auprès de M. Lenz au sujet des institutions s'occupant des investigations systématiques des lacs au point de vue physiographique ainsi que du programme d'après lequel lesdites investigations sont opérées.

M. LENZ dankt Herrn Liakhnitsky für seine verständsvolle Zustimmung. In Beantwortung der Äusserung von Ing. Rundo bemerkt er, dass mit der schnellen sachlich-wissenschaftlichen Entwicklung der Limnologie die formelle nicht Schritt gehalten hat. Infolgedessen gibt es nur wenige zentrale Forschungsstellen für limnologische Arbeiten im gekennzeichneten synthetischen Sinne (z. B. in Schweden, U. S. S. R., Deutschland und U. S. A.). Im Übrigen wird die Arbeit geleistet von den verschiedensten Instituten (z. B. fischereibiologischen, wasserhygienischen u. a.) und Einzelpersonen.

Trägerin des limnologischen Arbeitsprogrammes ist demnach im wesentlichen die Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie in ihren verschiedenen Arbeiten (Kongressen, Komissionstätigkeit und Veröffentlichungen).

M. STAKLE: Anknüpfend an die interesanten Ausführungen Dr. Lenz's, in denen er auf den lückenhaften Stand der hydrographischen Arbeiten in der Limnologie hinweist, und bezugnehmend auf die guten Resultate, die wir auf dem Gebiet des Pegelwesens, der Abflussmengenmessungen, der Geschiebebewegung erhalten haben, indem wir für diese Fragen Generalberichterstatter auf der II. Konferenz wählten, die uns äusserst ausführliche und interessante Berichte auf dieser Konferenz unterbreitet haben, würde ich der Konferenz vorschlagen, auch für das Gebiet der Seenforschung folgenden Beschluss anzunehmen:

Um die Arbeitsmethoden auf dem Gebiet der hydrographischen Seenforschung in den baltischen Staaten zu vereinheitlichen, ist es wünschenswert, zur nächsten Konferenz einen Generalbericht, in dem die in verschiedenen Staaten angewandten Methoden kritisch geprüft werden, vorzubereiten. Es wird Dr. Lenz, Limnologe an der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft aufgefordert, diese Arbeit zu übernehmen.

M. SCHOKALSKY porte l'attention de la Conférence sur le rôle que joue un lac dans la nature. Entre autres c'est un magnifique appareil pour démontrer les fluctuations du climat.

Par conséquent les études hydrologiques ont un grand besoin de connaître le régime lacustre de la région étudiée au point de vue hydrologique.

Certainement il existe des travaux sur les lacs de différents pays, par exemple ceux de Richter, Halbfass, J. Murray, mais ces recueils ne peuvent contenir que quelques exemples.

Il serait intéressant et surtout pratique que chaque pays adhérent à l'Union Hydrologique Baltique prépare un bref répertoire des lacs du bassin de la Bal-

tique. Cela ne sera pas volumineux et donnera toutes les facilités nécessaires à ceux, qui s'occupent de l'hydrologie de la Baltique.

M. ZUBRZYCKI propose de transmettre à la Présidence le projet de conclusion rédigé par M. Stakle ainsi que celui de M. Schokalsky. La proposition est agréée.

La parole est accordée à M-elle RADOMSKA qui résume son rapport: „L'état actuel des études limnologiques en Pologne”.

M. SCHOKALSKY: Je suis sûr que je ne me trompe pas et que c'est la première fois qu'une femme présente un rapport sur les résultats des travaux limnologiques à une Conférence Internationale.

Par conséquent les limnologues auront dorénavant à leur cotés des femmes limnologues, et cette coopération des deux parties de l'humanité portera certainement bonheur à la Science en général et à la limnologie en particulier.

Je propose donc à la Conférence de féliciter M-lle Radomska avec laquelle commence une nouvelle ère pour la limnologie. (Vifs applaudissements).

M. LENZ: Die von den verschiedensten Stellen geleistete limnologische Arbeit in Polen bedeutet einen bemerkenswerten Beitrag zum Fortschritt der Limnologie. Und diese Arbeit steht durchweg auf der Höhe moderner Gedankengänge. Die neue Wigystation wird zweifellos die Entwicklung der polnischen limnologischen Forschung zu fördern berufen sein.

Au sujet du régime des eaux souterraines il y a à noter deux résolutions proposées par MM. BALICKI et LUNDBYE.

La première fut motivée comme suit:

Die Frage der Bestimmung von Durchfrierungstiefen des Bodens auf Grund von systematischen — während mehrerer Jahre durchgeführten Untersuchungen — hat ausgesprochen wichtige praktische Bedeutung für die Wasserleitungs- und Kanalisierungsarbeiten, für Fundierungen im Hoch- und Brückenbau, für allerlei Meliorationsarbeiten sowie für die Landwirtschaft.

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen — im engen Zusammenhang mit den meteorologischen Beobachtungen und geologischen Angaben — werden künftighin die Ausarbeitung von tabellarischen Zusammenstellungen, resp. die Aufzeichnung von Regionalzonen gleicher Durchfrierungstiefen ermöglichen, was in der Praxis ernste Vorteile und Ersparnisse bei allerlei Bauarbeiten zur Folge haben wird.

Conclusion: Die Konferenz erachtet es für angezeigt, während der Wintermonate die Durchführung systematischer Untersuchungen zur Bestimmung der Tiefe des Bodendurchfrierens zu empfehlen.

Bei der Durchführung dieser Untersuchungen sind folgende Angaben zu berücksichtigen: die Bodenzusammensetzung, die Lage des Grundwasserstandes unterhalb der Bodenoberfläche, die Stärke der Schneedecke, die Höhenlage des betrachteten Punktes über dem Meeresspiegel und dessen Lage in Betracht auf die Ausgesetztheit desselben auf Windeinwirkung.

La proposition de M. LUNDBYE visait la résolution suivante:

Die III-te Baltische hydrologische Konferenz hält es für wünschenswert, dass es näher untersucht werden soll, wie das Grundwasser in den betreffenden Ländern gegen Verunreinigung geschützt wird und welche Grundwassergesetzgebung dort gibt.

La discussion terminée M. ZUBRZYCKI donne lecture de la lettre qu'il vient de recevoir de M. le Ministre MATAKIEWICZ:

Monsieur,

Je me trouve dans l'obligation de partir aujourd'hui à Léopol pour affaires de famille et je regrette infiniment de ne pas pouvoir adresser mes adieux à tous les honorables membres de la III-ème Conférence hydrologique des États baltiques. Je vous prie donc de bien vouloir me remplacer et d'exprimer mon vif contentement aux représentants des neuf États baltiques qui sont venus discuter tant de problèmes hydrologiques importants dans notre capitale.

Je me réjouis aussi du caractère important qu'a revêtu la Conférence, tant par les rapports qui y ont été présentés que par leur discussion.

J'offre aux honorables membres de la Conférence mes vœux les plus sincères. J'espère qu'heureusement rentrés dans leurs foyers ils garderont un bon souvenir de leur séjour en Pologne. En souhaitant que nous nous rencontrions à la IV-ème Conférence hydrologique, je vous demande de leur transmettre l'expression de mes meilleures salutations.

(Vifs applaudissements).

La parole est accordée au Secrétaire Général de la Conférence.

M. RUNDO donne lecture des résolutions agréées par la Présidence à la base de la discussion ayant eu lieu à la Conférence et des conclusions présentées par les Commissions spéciales élues par l'Assemblée.

R É S O L U T I O N S .

I. L'unification des méthodes des travaux hydrographiques.

1. Die III. hydrologische Konferenz nimmt von den Berichten des Herrn Rundo über die Arbeitsmethoden auf dem Gebiete des Pegelwesens und des Herrn Kolupaila über diejenigen auf dem Gebiete der Abflussbestimmungen Kenntnis und beschliesst, die Ausarbeitung endgültiger Vorschläge zur Vereinheitlichung dieser Methoden einer Kommission, bestehend aus den Herren Kolupaila, Leppik und Rundo zu übertragen. Es wird dabei für notwendig erachtet, dass die in den angeführten Berichten zusammengefassten Angaben der einzelnen an der Konferenz beteiligten Staaten durch analoge Angaben Dänemarks und der U. S. R. R. vervollständigt werden. Besonders ist die Möglichkeit einer Vereinheitlichung der Form der Veröffentlichungen in Betracht zu ziehen.

2. Es wird beschlossen, hinsichtlich der Schaffung eines „hydrologischen Wörterbuches“ das Ergebnis des durch den Internationalen Kongress in Sevilla 1929 gefassten Beschlusses in dieser Frage auf internationalem Boden abzuwarten.

3. Es wird für zweckmässig erklärt, dass Flügeleichen, die in kleinen Versuchserinnen ausgeführt worden sind, in geeigneten Fällen in grösseren Anstalten wiederholt werden.

4. Es wird anerkannt, dass die Mitteilungen des Herrn Dr. Ing. Leppik über Sinkstoffe und Geschiebe einen wertvollen Überblick über den gegenwärtigen Stand dieser Frage liefern und dass die von Herrn Leppik aufgestellten Leitsätze als wichtige Anhaltspunkte für weitere Forschungen über Sinkstoffe und Geschiebe zu betrachten sind. Es ist aber zu beachten, dass die Zeit noch nicht gekommen ist, um einheitliche Richtlinien für die Sinkstoff- und Geschiebeforschung aufzustellen. Bei der weiteren Ausarbeitung der diesbezüglichen Untersuchungsmethoden ist auch die Sinkstoff- und Geschiebeführung an der Küste des Meeres und den Mündungen der in das Meer mündenden Flüsse besonders zu berücksichtigen. Es ist wünschenswert, die letztere Frage in die Tagesordnung der nächsten Konferenz aufzunehmen. Die Zusammenstellung eines Berichtes über die Untersuchungen der Sinkstoff- und Geschiebeführung an der Ostküste des Baltischen Meeres und den betreffenden Flussmündungen wird von Herrn Leppik übernommen. Ausserdem wird ein analoger Bericht von Herrn Munch-Petersen — Dänemark zur nächsten Konferenz erwartet.

5. Bezugnehmend auf den Bericht des Herrn Zubrzycki, wird beschlossen, die Regelung der Fragen der Wasserstandsprognose sowie des Hochwasser- und Eisgangmeldedienstes der Initiative der daran interessierten Staaten zu empfehlen. Um die Arbeitsmethoden auf dem Gebiet der Grundwasserforschung in den baltischen Staaten zu vereinheitlichen und zu fördern, ist es wünschenswert, zur nächsten Konferenz einen Generalbericht, in dem die in verschiedenen Staaten angewandten Methoden kritisch besprochen werden, vorzubereiten. Die Ernennung des Generalberichterstatters wird dem Organisationsbureau der nächsten Konferenz überlassen.

6. Ausgehend vom Berichte des Herrn Matusewicz wird eine Vereinheitlichung der Untersuchungsmethoden der Temperatur der fliessenden Gewässer für erforderlich erachtet und die Berichterstattung in dieser Frage zur nächsten Konferenz dem Herrn Matusewicz übertragen.

7. Im Anschluss an die Frage der Untersuchungsmethoden wird folgender Vorschlag des Herrn Meyer angenommen:

Die III. hydrologische Konferenz der Baltischen Staaten stellt fest, dass der in massgebenden Kreisen jetzt viel diskutierte Plan einer Kalenderreform mit Einteilung des Jahres in 13 Monate abzulehnen ist, und bittet das Präsidium, der Kommission für Kalenderreform beim Völkerbund in Genf diesen Beschluss als Material zu übergeben.

II. L'exploration de la mer Baltique et de sa côte.

8. Die III. hydrologische Konferenz findet es wünschenswert:

a) Es soll durch die Baltische Geodätische Kommission so schnell wie möglich ein das ganze Baltische Meer umfassendes Präzisionsnivele-

ment in Angriff genommen werden; diesem Nivellement sollen Schwerkraftbestimmungen in nötigem Umfange angeschlossen werden. Dabei sollte die zu unserer Zeit grösstmögliche Genauigkeit angestrebt werden. Bei der Ausgleichung des Netzes sollten auch die thalassologischen Berechnungsmethoden benutzt werden.

- b) Die teilnehmenden Staaten sollten das Mareographennetz in der Weise ausbauen, dass Beobachtungen an solchen Orten vorgenommen werden, welche ca. 100 höchstens 150 *km* von einander entfernt sind und Beobachtungsstörungen nicht befürchten lassen.
 - c) Es ist eine Kommission zu bilden, welche die Entwicklung der Frage der Meeresforschung verfolgen und einen Bericht für die nächste Konferenz vorbereiten soll. Diese Kommission soll auch einen Bericht über die bei der Bearbeitung der Wasserstände des Meeres benützten Fachwörter, sowie über ihre Übersetzung in die Sprachen der baltischen Länder für die nächste Konferenz vorbereiten. Als Mitglieder der Kommission werden ernannt: die Herren Warchałowski, Stakle, La Cour und Witting mit Herrn Renqvist als Generalsekretär.
9. In Bezug auf die Vereinheitlichung des thalassologischen Netzes des Baltischen Meeres wird beschlossen:
- a) Das Netz der Mareographen um das Baltische Meer herum soll, besonders an der süd-östlichen Küste, ergänzt werden, wobei der Abstand zwischen den Stationen ca. 100, höchstens 150 *km*, betragen sollte. Es wären folgende Lagen der Stationen erwünscht: U. R. S. S.: 1) Kronstadt, 2) Lisij Nos, 3) Schepelowskij majak, 4) Luga; Estland: 5) Kunda, 6) Tallinn, 7) Inseln Worms-Werder, 8) Filsand; Lettland: 9) Ainaži, 10) Majori, 11) Kolkasrags, 12) Liepaja; Litauen: 13) Klajpeda. Es sind diese wenigen aber gut ausgerüsteten Stationen vielen schlecht bestellten vorzuziehen.
 - b) Es sind Apparate beständiger, aber einfacher Konstruktion zu wählen, bei welchen der Papierwechsel nicht zu häufig (höchstens einmal in der Woche) stattfindet. Der Einheitlichkeit wegen sind die Mareographen des in Finnland verwandten Systems zu empfehlen. Bei der Aufstellung der Apparate sind die von Prof. Witting in seinem Bericht*) vorgeschlagenen Gesichtspunkte zu berücksichtigen.
 - c) Der Nullpunkt der Mareographen sollte möglichst oft, wenigstens einmal in der Woche, kontrolliert werden und zwar durch direkte Messung von einem im Brunnen angebrachten Fixpunkte bis zur Wasseroberfläche. Nach dem Verlauf der Diagramme soll auf die mögliche Verstopfung der Rohre achtgegeben und wenn nötig Spülung vorgenommen werden. Der Mareograph ist wenigstens

*) „Die Vereinheitlichung des thalassologischen Netzes des Baltischen Meeres“.

- einmal im Jahre von einem Fachmann zu inspizieren und durch Präzisionsnivellements mit 3 Festpunkten zu verbinden.
- d) Bei der Bearbeitung sollen die Wasserstände um 0, 4, 9, 12, 16 und 20 Uhr nach Greenwicher Zeit abgelesen werden.
 - e) Es ist eine bestimmte Referenzfläche für jede Station ca. 200 cm unter Mittelwasser zu nehmen (siehe Bericht von Dr. Renqvist*). Diese Referenzfläche ist später nicht zu verändern.
 - f) Lücken in den Beobachtungen, die kürzer als $\frac{1}{2}$ Monat sind, sind mit Hilfe von Ablesungen nach Reservepegeln und durch Vergleiche mit den Nachbarstationen auszufüllen. Solche Daten, sowie die entsprechenden Monatsmittel (falls mehr als 10% der Daten in dieser Weise ermittelt worden sind) sollen kursiv gedruckt werden.
 - g) Strombeobachtungen sollten an allen Leuchtschiffen und an geeigneten Punkten der Küste vorgenommen werden. Es werden folgende Stellen empfohlen: 1) U. S. R. R.: Gegend von Tolbukhin, 2) Estland: Kokskär, Revalstein und Neckmannsgrund; 3) Lettland: Ainaži, Kolkasrags, Ovizi, Liepaja; 4) Litauen: Klajpeda.
 - h) Für die Anwendung der Instrumente und der Messmethodik auf den Leuchtschiffen ist der Bericht von Prof. Witting als massgebend zu betrachten. An den festen Küstenpunkten ist diese Methodik den örtlichen Verhältnissen anzupassen.
 - i) Als Beobachtungsstellen der Temperatur und des Salzgehaltes sind möglichst dieselben Stationen, wo Wasserstand und Strom beobachtet werden, zu wählen.
 - j) Die Methodik dieser Beobachtungen ist dem obenangeführten Berichte von Prof. Witting zu entnehmen. Besonders ist zu betonen, dass die Thermometer zu aichen und der Salzgehalt titrimetrisch nach Knudsen zu bestimmen ist.
 - k) An den obengenannten Stationen sind Wind, Bewölkung nach der Skala 0—10 und Seegang nach der Skala 0—9, dreimal am Tage an den meteorologischen Terminen zu beobachten.
 - l) Die unter (g) bis (k) genannten Beobachtungen sollen, wenn möglich, alljährlich kontrolliert werden. Hierbei ist auch die Tätigkeit des Beobachters zu prüfen.
 - m) Laufende Bearbeitung und alljährliche Veröffentlichung des Beobachtungsmaterials ist dringend empfohlen, wobei für die Wasserstands-, Temperatur- und Salzgehalt-Beobachtungen als Publikationsjahr 1. VII.—30. VI. gewählt werden sollte.
 - n) Bis zur nächsten Konferenz ist das Institut für Meeresforschung in Helsingfors als beratende Zentralstelle empfohlen.

10. Die III. hydrologische Konferenz spricht den Wunsch aus, dass die alten Wasserstandsbeobachtungen in Kronstadt in nächster Zukunft kritisch durchgearbeitet und veröffentlicht werden.

*) „Wahl einer allgemeinen Referenzfläche für die Nullpunkte der Pegel“.

11. La III-ème Conférence hydrologique invite les services et les institutions hydrographiques des États intéressés:

- a) à réviser le matériel servant à évaluer l'apport à la mer des eaux fluviales de leurs territoires;
- b) à établir par voie de collaboration entre les services hydrographiques et géodésiques intéressés la délimitation des zones de la mer Baltique en connexion avec les bassins tributaires respectifs ainsi qu'à réviser les données planimétriques servant à en évaluer les superficies;
- c) à procéder à l'opération des jaugeages systématiques dans les parties inférieures des artères principales des réseaux fluviaux respectifs en attribuant l'importance toute particulière aux mesurages des débits hivernaux;
- d) à procéder à l'évaluation par méthodes indirectes des modules d'écoulement des bassins d'ordre secondaire où l'application du procédé ad (c) présenterait de graves inconvénients;
- e) à publier les résultats des évaluations respectives totalisées par années et mois dans les annuaires hydrographiques ou autres publications spéciales.

12. Die III. hydrologische Konferenz hat von dem Vorschlage des Frl. Dr. Möller, dass eine Aufnahme aller Faktoren, die auf den Wasserhaushalt des baltischen Gebietes von Einfluss sind, in allen Gebieten zu gleichen Zeiten gemacht werden möchte, mit Interesse Kenntnis genommen und ersucht das Institut für Meereskunde in Berlin, einen Plan für die von Dr. Möller angeregten Untersuchungen auszuarbeiten und der nächsten Konferenz vorzulegen.

13. Es wird Prof. Kraus ersucht, ein kurzes Referat über die jüngsten tektonischen Veränderungen des Baltischen Meeres nach deren Lage und Ausmass für die nächste Konferenz vorzubereiten.

III. L'écoulement — son processus et sa relation avec les facteurs hydro-météorologiques; le formulaire d'une rivière.

14. Es ist erwünscht, weitere Forschungen über das Problem des hydraulischen Widerstandes zu führen, deren Ergebnisse der nächsten hydrologischen Konferenz vorzulegen sind.

15. La Conférence émet le voeu:

1. que les travaux concernant l'étude des relations entre les précipitations, le débit et l'évaporation soient poursuivis dans les mêmes directions;
2. que les méthodes statistiques préconisées par MM. Fischer et Hommik soient comparées entre elles pour les mêmes cours d'eau;
3. que les auteurs rallient leurs travaux aux résolutions des commissions spéciales internationales quant à l'unification des symboles employés ainsi qu'aux méthodes d'investigation.

16. Die III. hydrologische Konferenz spricht den Wunsch aus, dass die von den Herren Jacoby und Wegner vorgeschlagene Form des Flusskatasters auf

ihre allgemeine Anwendbarkeit (in verschiedenen hydrologischen Verhältnissen) geprüft und über die Ergebnisse der obigen Prüfung in einzelnen Staaten der nächsten Konferenz berichtet würde. Es ist gleichfalls erwünscht, den vom Prof. Matakiewicz vorgeschlagenen hydrologischen Masstab der Schiffbarkeit als Charakteristik des Flusses in den Kataster aufzunehmen.

IV. Les études des lacs.

17. Die III. hydrologische Konferenz hält es für wünschenswert, zur Vereinheitlichung und Förderung der Arbeitsmethoden auf dem Gebiet der hydrographischen Seenforschung in den baltischen Staaten zur nächsten Konferenz einen Generalbericht, in dem die in verschiedenen Staaten angewandten Methoden kritisch geprüft würden, vorzubereiten.

Diese Arbeit zu übernehmen, wird Dr. Fr. Lenz, Limnologe an der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft ersucht.

18. La Conférence émet le voeu que chaque pays adhérent à l'Union hydrologique baltique prépare un bref répertoire des lacs de son territoire contenant le relèvement des données concernant la position, les dimensions, les éléments morphométriques etc. ainsi que les notices bibliographiques respectives.

V. Les études des eaux souterraines.

19. Die III. hydrologische Konferenz hält es für wünschenswert, näher zu untersuchen, wie das Grundwasser in den betreffenden Ländern gegen Verunreinigung geschützt wird und welche Grundwassergesetzgebungen dort bestehen.

20. Die Konferenz erachtet es für angezeigt, während der Wintermonate systematische Untersuchungen zur Bestimmung der Tiefe des Bodendurchfrierens durchzuführen.

Bei der Durchführung dieser Untersuchungen sind folgende Angaben zu berücksichtigen: die Bodenzusammensetzung, die Lage des Grundwasserstandes unterhalb der Bodenoberfläche, die Stärke der Schneedecke, die Höhenlage des betrachteten Punktes über dem Meeresspiegel und dessen Lage in Bezug auf die Windeinwirkung.

L'Assemblée passe au vote des résolutions qui sont adoptées à l'unanimité.

M. le Président demande un vote de remerciement en faveur des Commissions et du Secrétariat Général qui se sont imposé la tâche si importante de nous présenter en un laps de temps si court les conclusions relatives au vaste matériel des délibérations de la Conférence. (Vifs applaudissements).

M. le Professeur Jules SCHOKALSKY, Chef de la Délégation de l'Union R. S. S. prend la parole pour porter à la connaissance de la Conférence qu'il est autorisé par son Gouvernement à inviter les représentants des États Baltiques à accepter Leningrade (respectivement Moscou) comme siège de la IV-ème Conférence hydrologique des États Baltiques.

Le Président de la Conférence exprime l'espoir que l'Assemblée l'autorisera à remercier M. le Professeur Schokalsky de son aimable invitation et à le prier de bien vouloir transmettre ces remerciements à son Gouvernement.

La proposition du Président est acclamée.

La parole est accordée à M. le Prof. Witting, délégué du Gouvernement Finlandais.

M. WITTING:

Meine Damen und Herren, die hierher von allen Baltischen Staaten gekommen sind!

Mir ist angenehmste Rede von allen zugefallen, unseren Dank unseren Wirten auszusprechen. Wir sind hierher gekommen, um das zu zeigen, was wir wissen. Das tun wir etwa mit dem Stolz, welchen die Mütter über ihre Kinder empfinden. Wir sind hier, auch um die Hilfe unserer Kollegen anzurufen, um Stütze in unseren hydrologischen Bestrebungen zu bekommen. Darin ist persönliches Interesse vermenget, das Zusammenwirken bringt uns Nutzen und Erleichterung. Aber etwas steigt ganz aus unserem Herz empor. Das ist das Gefühl der Dankbarkeit, die wir alle empfinden, für die Freundlichkeit, die uns entgegenströmt und die Umsorge, die uns persönlich umgeben. Nicht wahr, meine Damen und Herren Gäste, wir stellen das einstimmig fest? Ja!

Dem Herrn Minister Matakiewicz gedachte ich zuerst zu danken!

Er ist hier als einer von den unsrigen erschienen, er hat zu den Vorträgen beigetragen und mit uns unsere gemeinsamen Probleme diskutiert. Er hat uns den neuerstandenen Staat repräsentiert, der uns Gastfreundschaft erwiesen hat, und er hat in seiner hohen Stellung die Konferenz beschützt. Ich bitte Sie, Herr Präsident, dem Herrn Minister unseren aufrichtigen Dank zu übermitteln und ihn zu bitten, der Regierung Ihres Reichs die Ausdrücke unseres tief empfundenen Dankes zu überbringen.

Herr Präsident! Sie sind das immer und überall gegenwärtige Haupt unserer Arbeit gewesen. Wir wissen, dass Sie in lange dauernder Vorarbeit Sorge für das Gelingen unserer Vorhaben getragen haben. Dafür gebührt Ihnen unser grosse Dank. Aber nicht weniger müssen wir danken für die liebenswürdige Art, in der Sie uns geleitet haben, und für den feinen, gemessenen und immer das richtige treffenden Sinn, womit Sie uns die gewiss nicht ganz kleinen Schwierigkeiten unbemerkt gemacht haben.

Herr Generalsekretär! Mit dem Herrn Präsidenten haben Sie die lange vorbereitende Arbeit geteilt, Sie sind unsere Hand gewesen, wo er unser Auge gewesen ist, Sie haben sich mit unseren oft langweiligen Korrekturen und nicht ganz klaren Resolutionen abquälen müssen. Und in diesen Tagen haben wir Sie, doch nicht in böswilliger Absicht, unter einer Lawine von Papier zu begraben versucht. Ihr sachlicher und wissenschaftlicher Blick hat Sie daraus geholfen, und Sie haben uns den Weg dadurch geebnet. Wir danken Ihnen aufrichtig dafür.

Alle unsere polnische Kollegen! Eine Bedingung dafür, dass eine Konferenz, wie diese, glücklich ausfallen soll, ist, dass sie in einem dafür geeigneten Milieu statt findet. Und ich darf aussprechen, dass wir hier ein richtiges Milieu

vorgefunden haben. Was uns in diesen Räumen begegnet ist, hat uns gezeigt, dass hier eifrig und sachlich gearbeitet wird. Ich möchte sogar sagen, dass die Arbeit von einem heroischen Eifer getragen ist, das nachzuholen, was aus äusseren Gründen in den vergangenen schweren Jahren auszubauen unmöglich war.

Unsere Arbeit ist nicht entscheidend für das Leben eines Volkes. Sie gibt aber notwendige Bausteine für das vernünftige Ordnen der Zukunft. Wir wünschen Ihnen fortgesetzten Erfolg bei der Beschaffung dieser Bausteine.

Und wir wünschen Ihrem grossen Volke Glück in der Zukunft!

M. ZUBRZYCKI: Qu'il me soit permis d'adresser de la part du Bureau d'Organisation de sincères remerciements à M. le Professeur Witting pour l'appréciation bienveillante et flatteuse de nos efforts qu'il vient de faire dans son allocution.

Je remercie profondément tous ceux qui ont participé à la Conférence du concours zélé qu'ils lui ont apporté en créant le fonds puissant des travaux et en examinant les graves problèmes qui ont fait l'objet des discussions. En exprimant le voeu que les assises actuelles contribuent à resserrer les liens de notre collaboration en lui assurant les fondements stables d'une oeuvre permanente et dans l'espoir de nous rencontrer à la prochaine réunion de la Conférence, je déclare close la III-ème Conférence hydrologique des États baltiques. (Applaudissements prolongés).

La séance est levée à 13 heures 35.

EXCURSIONS

Visite du port fluvial de Warszawa.

La série des excursions organisées pour les membres de la Conférence commença dès leur séjour à Warszawa.

Ce fut après la clôture de la Conférence, le 18 mai, qu'on se retrouva à 15 heures au débarcadère de la Direction des voies navigables de la région de Warszawa, où les excursionnistes ont été reçus par l'ing. Rodowicz, Chef de la Direction, par l'ing. Korsak, Chef de Section, par l'Ingénieur en chef Tillinger et par le Commandant du vapeur d'inspection, le „Kosciuszko”, gracieusement mis à la disposition des excursionnistes par la Direction.

M. Rodowicz fit un bref exposé du projet du port destiné, en son état de développement final, à desservir le transport d'env. 2 millions de tonnes par an.

On jeta un coup d'oeil sur les bassins du port et sur leur outillage, ensuite le „Kosciuszko” descendit le fleuve afin de permettre une rapide inspection du fleuve, de ses berges et des travaux y appliqués.

Excursion à Zakopane et au lac de Morskie Oko.

Le même jour (22 heures 55) eut lieu le départ des excursionnistes (délégués étrangers, personnes invitées par le Bureau d'Organisation et membres du dit Bureau, au total 44 personnes) pour Zakopane.

Grâce à l'aimable concours du Ministère des Communications on a pu assurer aux excursionnistes étrangers la gratuité du voyage. En outre, la Direction des Chemins de fer de l'État mit à la disposition du Bureau d'Organisation deux voitures-sleepings, ce qui permit aux excursionnistes de s'installer confortablement pendant le trajet de jour et celui de nuit.

Le lendemain à 12 heures 15, le train stoppe en gare de Zakopane, la principale station climatérique et touristique de la Pologne, située près de la frontière méridionale du pays, au pied des Tatras. Le ciel longtemps embrumé se décharge en pluie torrentielle, comme pour mieux montrer qu'on se trouve dans la région de précipitations de grande intensité. A la gare on échange des saluts avec M. le

Professeur Rożański, Président du Comité local d'organisation*) (Cracovie), et M. Roja, Vice-Maire de la commune de Zakopane, qui prononcent les paroles de bienvenue au nom du Comité et de la population.

En quelques minutes d'autocars, on atteint l'Hôtel Bristol où le Comité local a bien voulu réserver des chambres pour les excursionnistes. Après une courte halte pendant laquelle on déjeune dans la salle de l'hôtel, on prend place dans les auto-



Au bord du lac „Morskie Oko”.

cars pour suivre l'auto-strade pittoresque (31 km) conduisant à Morskie Oko (Oeil de mer), lac du type alpin, situé à une altitude de 1340 m, au pied des puissants blocs granitiques (turnie), aux flancs abrupts et à la végétation agonisante. Non loin du but de l'excursion on fait une halte pour admirer les cataractes assourdissantes (nommées Cataractes de Mickiewicz) du torrent Roztoka qui roule ses eaux d'une hauteur de 1890 m au-dessus du niveau de la mer.

Arrivés au lac on fait une promenade sur ses bords, puis quelques-uns des excursionnistes, malgré le

temps assez restreint dont ils disposent, risquent même, sous la direction expérimentée de M. Orłowicz, Chef de l'Office du Tourisme au Ministère des Travaux Publics, une ascension au lac Czarny Staw (Étang Noir), superposé à Morskie Oko (1584 m d'altitude), pour admirer son charme sauvage.

Revenu au bourg on fait une visite rapide au Musée des Tatras abritant les très intéressantes collections relatives à la physiographie et à l'ethnographie du pays, on donne un coup d'oeil aux villas toutes en bois sculpté — style local — et l'on fait l'achat de petits souvenirs empreints d'art montagnard.

Le soir on se retrouve dans la salle de l'Hôtel Bristol, où un dîner est offert par le Bureau d'Organisation de la Conférence.

La série des toasts est ouverte par les paroles de bienvenue prononcées au nom du Bureau d'Organisation par M. ZUBRZYCKI, auxquelles répond en termes chaleureux M. le Directeur SLETTENMARK.

*) En qualité de centre d'organisation pour la région de Cracovie (excursions : Zakopane—Pieniny—Kraków—Wieliczka) fonctionnait le Comité local sous la présidence de M. le Prof. Rożański (Université de Cracovie), Vice-Présidents: M. le Dr. Schneider, Vice-Maire de la Ville de Cracovie, M. l'Ing. Winnicki, Maire de Zakopane. Membres: M. l'Ing. Dudek, Chef de la Direction des Travaux Publics, M. le Prof. Sikorski, M. l'Ing. Gissmann, Chef de la Direction des Chemins de fer de Cracovie, M. l'Ing. Czerwinski, Chef adjoint de la Direction des voies navigables de la région de Cracovie, M. l'Ing. Jaszczurowski, Directeur des installations de conduite d'eau de la Ville de Cracovie, M. l'Ing. Kłeczek, Chef de la Section d'architecture urbaine, M. l'Ing. Langer, Chef du Bureau Hydrographique de Cracovie et M. l'Ing. Poźniak, Chef de la Direction des voies navigables de la région de Cracovie.

Ensuite Monsieur le Professeur ROŻAŃSKI, Président du Comité local, prononce l'allocution suivante:

Laskawe Panie i Czcigodni Panowie!

Jako przewodniczący Komitetu Obywatelskiego, zawiązanego celem przyjęcia naszych czcigodnych gości, pozwalam sobie zabrać głos, aby ich serdecznie powitać.

Mesdames, Messieurs,

Au nom du Comité des citoyens formé pour recevoir nos hôtes très estimés j'ai l'honneur de prendre la parole pour vous souhaiter la bienvenue.

Il est vraiment curieux qu'un corps qui n'est presque pas visqueux comme l'eau puisse si bien lier et unir les hommes. Pourtant la mer et les rivières sont les plus anciennes voies de communication, au bord desquelles les premières colonies furent établies, et c'est l'eau encore, Messieurs, qui vous a rassemblé ici. C'est justement l'eau qui vous oblige à élargir le plus possible vos recherches hydrologiques, et vous étendez vos études à la mer et aux rivières jusqu'aux torrents, aux eaux souterraines et à l'évaporation. Nous ne doutons pas de l'immense profit que vos études et nos discussions rapporteront à tous les pays dans le domaine de l'hydrologie et avant tout dans celui de l'amélioration du sol.

Nous remercions les dames qui ont eu l'amabilité d'accompagner les Messieurs à la Conférence. Quand, Mesdames, vous vous trouvez ici parmi nous, à mille kilomètres de votre pays et à mille mètres au-dessus du niveau de la mer, nous ne voulons pas vous fatiguer par des débats scientifiques mais vous devrez ménager vos forces pour des excursions.

Nous vous avons fait voir aujourd'hui, Mesdames et Messieurs, nos belles montagnes du massif du Tatra avec le joli lac de Morskie Oko (Oeil de mer). Hélas, la pluie en voilait un peu la vue magnifique et cette excursion vous a probablement bien fatigués. Je n'ose pas dire que la pluie soit un plaisir, même pour les hydrologues, mais elle n'est certainement pas un obstacle susceptible de les empêcher de faire une excursion. Ainsi donc, quoique l'air ne soit pas clair, veuillez encore venir voir demain la jolie vallée du Dunajec dans les Pieniny. Après-demain, nous visiterons les magnifiques salines de Wieliczka et ensuite la ville de Cracovie, ancienne capitale de notre République et actuellement de notre voïévodie.

Soyez, Mesdames et Messieurs, les bienvenus chez nous et veuillez nous garder un bon souvenir quand vous reviendrez dans votre pays.

En terminant je me permets de lever mon verre et de boire à la santé de nos aimables hôtes. Vivent nos hôtes! Nasi goście niech żyją!



Groupe de montagnards sur la rive du Dunajec.

L'allocution de M. Rożański est suivie de celle de M. le Directeur CZERWIŃSKI qui, au nom du Club polonais de Tatras, adresse aux convives les paroles de salutation:

Hochgeehrte Damen und Herren,

Wir haben heute und morgen die Gelegenheit, Ihnen zwei Partien unserer Gebirgswelt zu zeigen: das Tatra-Gebirge und das wild romantische Gebirgs-Tal, genannt Pieniny, welches sich der Dunajec in harten Kalkfelsen durchgebrochen hatte um seinen weiteren Weg gegen Norden, zur Vereinigung mit seinem Mutterflusse, der Weichsel, zu erzwingen. Wir benützen diese Gelegenheit, um Ihnen gleichzeitig möglichst viel von der urwüchsigen einheimischen Bevölkerung dieser Gebirgswelt, den Góralen,—zu zeigen, dieses Bergvolkes, welches in den härtesten Verhältnissen der kargen und ungestfreundlichen Gebirgsnatur seit vielen Jahrhunderten aufgewachsen und erzogen, hervorragende Eigenschaften des Charakters—hohe persönliche Tüchtigkeit und Liebe der Freiheit—erlangt hatte, und dessen eigenartige und reizende Kunst des Haus-Gewerbes, der Tracht, des Gesanges und der Musik in jeder Beziehung als bewunderungswürdig zu bezeichnen ist.

Meine hochgeehrte Damen und Herren, das Bild, welches Sie hier sehen, wäre wohl unvollständig, wenn ich noch einen Faktor nicht erwähnen würde, einen Faktor, welcher zwar weder dem Gebirge, noch der einheimischen Bevölkerung irgend einen merkbaren abweichenden Stempel aufprägt, dessen Tätigkeit auf diesem Gebiete jedoch nichtsdestoweniger eine tiefgreifende ist, und nämlich den Polnischen Tatra-Verein. Die Bedeutung des P. T. V. für die Hohe Tatra sowie für alle polnischen Hochgebirgsgebiete ist ja dieselbe, wie die Bedeutung des Deutsch-Österreichischen Alpenvereines, des Schweizer Alpen-Klubs und des französischen Club Alpin für die Alpen, und wie die der Skandinavischen Touristenvereine für die Skandinavischen Berge.

Der P. T. V. hatte während seiner nunmehr 56-jährigen, emsigen, uneigennütigen Arbeit die herrliche Gebirgswelt der Tatra und der Karpaten touristisch eröffnet, Wege und Schutzhäuser gebaut, die Kenntnis dieser prachtvollen, hochinteressanten Gebiete in Wort und Schrift in weitesten Kreisen verbreitet, und nachdem er zuerst ihre hohe kulturelle und nationalökonomische Bedeutung für das ganze Volk und für den Staat erkannt hatte, setzt er alle seine Kräfte dafür ein, dass diese Gebirgswelt in seiner ganzen ungeschmälersten urwüchsigen Naturpracht auch den nachkommenden Volksgeschlechtern erhalten bleibt.



Église en bois du XV-eme siècle à Dębno.



Excursion dans les Pieniny.
Convoi de canots sur le Dunajec.

Der P. T. V., in dessen zahlreichen Mitgliederreihen die Vertreter des ganzen polnischen Volkes sich befinden, stellt daher den touristischen Wirt dieser Gebirgsgebiete von Seiten des polnischen Volkes dar, welcher einerseits die touristische Besichtigung der Berge den weitesten Kreisen erleichtert und organisiert, andererseits aber mit Aufgebot aller seiner Kräfte dafür sorgt, dass die Naturschönheiten der Berge in keiner Beziehung vernichtet werden.

Im Namen dieses Vertreters des ganzen Polnischen Volkes im polnischen Hochgebirge, im Namen des P. T. V. erlaube ich mir, Sie, Meine Hochgeehrten Damen und Herren, als unsere lieben Gäste herzlichst zu begrüßen, und mit dem Wunsch, dass Sie von den polnischen Bergen eine schöne und liebe Erinnerung mit nach Hause davontragen, erhebe ich dieses Glas auf Ihr Wohl.

Unsere hochgeehrten, lieben Gäste leben wohl!

Nasi Wielce Szanowni Goście niech żyją!

On entend ensuite M. ROJA, le Vice-Maire du bourg, qui exprime au nom de la population la vive satisfaction de recevoir dans la perle des Tatras les représentants des pays lointains.

L'allocution de M. Roja est comme une introduction à la représentation pleine de charme qui suit—chants et danses—exécutés par les montagnards, parés de leurs costumes nationaux, vrais trésors au point de vue du folk-lore.

Il était déjà près de minuit quand la réception se termina.

Excursion Pieniny—Kraków—Wieliczka.

Le lendemain (20 mai) on se leva de bonne heure et l'on constata avec satisfaction que le ciel qui s'était montré hier assez peu aimable s'était déridé. A 7 heures le cortège d'autocars quitta Zakopane pour arriver à 9 heures à Niedzica, après une courte halte à Dębno pour visiter une charmante église en bois du XV^{ème} siècle, ornée d'une polychromie populaire de la même époque.

A Niedzica tout un convoi de canots en bois creux—genre pirogue—décorés de guirlandes, attendait les excursionnistes, sous la conduite de montagnards—rameurs habiles et pilotes expérimentés. Le trajet en canots (env. 20 km) révéla pleinement la beauté romantique et sauvage du fleuve, qui fraye son passage en méandres sinueux à travers les Pieniny—groupe imposant de roches calcaires s'élevant à 425—500 m au-dessus du niveau de l'eau.

A la fin du défilé, près de Szczawnica Niżna, on quitta les canots: sur la rive une députation de montagnards—en costumes de fête—entonna en l'honneur des hôtes un chant mélodieux de bienvenue. Et ce ne fut qu'après avoir fait nombre d'instantanés—les objectifs étant avides de fixer le groupe pittoresque—qu'on prit place en autocars pour continuer le chemin quasi rétrograde vers Czorsztyn.

Après une halte d'une heure est demie à Czorsztyn (déjeuner à l'auberge Sperling) on remonta en autocars pour suivre la partie Czorsztyn—Kraków (123 km) à travers le riant paysage subkarpatique. A 17 heures 30 on arriva à la vieille capitale de la Pologne.

La journée si abondante en impressions profondes provenant du contact avec le paysage impressionnant de la montagne fut terminée par la belle soirée au Salon des Réceptions du Président de la Ville.

Sur la gracieuse invitation de M. Rolle, Président de la Ville et de M^{me} Rolle, les excursionnistes y passèrent une heure des plus agréables à faire connaissance avec les représentants de la ville, des cercles universitaires et techniques.

La matinée du lendemain (21 mai) fut consacrée à la visite des deux monuments artistiques et historiques les plus remarquables de la ville: le Musée National, situé dans l'ancienne Halle aux Draps (Sukiennice) — renfermant les trésors de l'art polonais (les oeuvres de Matejko, Siemiradzki, Chełmoński, Szymanowski et autres) et le Wawel — Panthéon national, célèbre par son château — ancienne résidence des rois, et sa cathédrale abritant les chapelles et des tombeaux de rois, d'évêques et de seigneurs polonais.



Au retour de l'excursion de Bielany. A bord du „Dunajec” sur la Vistule.

A 11 heures on se rendit à Bielany afin de visiter l'Usine de conduites d'eau alimentant la ville. A l'entrée de l'Usine les excursionnistes ont été reçus par M. le Dr. Schneider, Vice-Maire de la ville, accompagné de M. l'Ing. Jaszczurowski, Directeur de l'Usine et des ingénieurs de son état-major.

On improvisa une conférence sur place, en expliquant à l'aide de cartes et de plans le schéma d'alimentation appliqué: le captage des eaux phréatiques à la rive gauche, leur adduction à travers le tunnel à la rive droite, leur pompage à l'aide de pompes centrifuges (40.000 mètres cubes par jour), leur filtration à l'aide de grès karpatiques et de sables et enfin leur distribution par gravitation du haut du réservoir central (Tumulus de Kościuszko) à l'aide d'un réseau de tuyaux de 150.000 m de longueur totale.

Après la visite des installations de l'Usine fort intéressantes en leurs détails techniques, ainsi que de certaines installations auxiliaires (carrière de pierres, fabrique de tuyaux en béton, transbordeur pour la houille etc.) on se reposa dans la halle des fêtes des ouvriers de l'Usine où les aimables hôtes ont bien voulu offrir aux excursionnistes un lunch avec une bonne grâce et une hospitalité exquises.

A la sortie de l'Usine M. l'Ingénieur Poźniak, Directeur des voies navigables de la région de Cracovie, eut l'heureuse idée d'inviter les excursionnistes à donner un coup d'oeil au fleuve en proximité de la ville, à bord du vapeur d'inspection le „Dunajec”. On s'empressa d'accepter cette invitation et l'on y fit une brève inspection des travaux de canalisation d'autant plus instructive qu'elle fut accompagnée d'une conférence de M. l'Ing. en chef Czerwiński sur l'ensemble du projet de canalisation de la Vistule comme élément du projet d'une voie artificielle entre l'Oder et la Vistule.

Descendu du vapeur on rejoint immédiatement les autocars et au bout d'une demie-heure on arrive à Wieliczka (ancienne Magnum sal), localité célèbre par ses salines, les plus grandes du monde. A l'entrée du puits Daniłowicz les excursionnistes sont salués par M. l'ing. Starnawski, directeur des Salines: ensuite on descend en ascenseur au 1-er étage (63 m), où dans la chambre „Łęty", ancienne Salle de bal, M. l'ingénieur en chef Knoblauch donne un bref aperçu de l'histoire des salines et une succincte description géologique. Ensuite on descend par escaliers jusqu'au dernier des étages accessibles aux touristes (le troisième — au niveau de 135 m — sur sept existants), pour visiter les plus grandes curiosités des Salines: la chapelle de S-te Cunégonde, ornée de bas-reliefs et de sculptures taillées dans le sel, la chambre „Michałowicze" (hauteur—36 m, largeur — 18 m, longueur—28 m) éclairée par un candélabre en cristaux de sel, le lac souterrain salé dans la grotte du maréchal Piłsudski, où se reflètent prodigieusement les lampes de la grotte, la grotte coniforme de Staszic, haute de 42 m, ancien gisement de sel vert, et enfin la grotte de Sienkiewicz, immense vide dépourvu de soutien (70 m x 18 m), véritable prodige de l'art du mineur. Pendant la courte halte dans la grotte, avant l'ascension de retour, on est invité à prendre une légère collation gracieusement offerte par l'Administration des Salines. A ce moment, M. le Dr. Renqvist réclame un moment de silence afin de résumer, en paroles sincères

et trempées d'humour, les sentiments de reconnaissance envers les organisateurs et les guides de l'excursion. Sur le chemin de retour on a l'occasion de jeter un coup d'oeil sur les travaux d'extraction du sel et d'apprécier de visu les diverses méthodes y appliquées.

Encore quelques minutes et l'on quitte le monde souterrain, profondément impressionné autant par ce contact avec un des plus grands miracles de la nature que par la vision des résultats du labeur ardu de l'homme. A la sortie, quelques instants encore pour fixer à l'aide du caméra le groupe d'excursionnistes et pour échanger les shake-hands avec les hôtes. A 17 heures 30, on est de retour à Cracovie et à 19 heures 55, on rejoint les voitures réservées aux membres de la Conférence dans l'express de Gdynia (via Poznań, Tczew, Gdańsk — Danzig).



A l'entrée du puits dans les salines de Wieliczka.

Excursion au port de Gdynia.

Jeudi, 22 mai — 11 heures du matin. Le train stoppe en gare de Gdynia. Des saluts sont échangés avec M. le Colonel Ichnatowicz, représentant de l'Of-

fice Maritime de Gdynia, et sur son aimable invitation on s'attable au restaurant de la gare où le petit déjeuner attend les arrivants.

A 11 heures 30, le cortège d'autocars file vers le port à travers la ville: partout des traces d'une activité fiévreuse; des blocs de maisons tout modernes se dressent à côté d'anciennes chaumières de pêcheurs; ça-et-là verdoyent les carrés de prés tourbeux entrecoupés par les auto-strades. En route, de courtes haltes: l'une pour visiter la sous-station transformatrice de l'usine hydro-électrique de Gródek, l'autre pour l'installation de pompage de l'usine d'alimentation en eau potable — toutes deux entièrement modernes. Encore un coup d'oeil du haut du mont aux confins de la ville (Kamienna Góra) et l'on arrive au siège de l'Office Maritime, centre administratif du Port.



Gdynia. Pont-transbordeur à charbon.

Au seuil de la salle de Conférence on est reçu par M. le Commandant Poznański, Directeur de l'Office Maritime, accompagné d'officiers supérieurs; il prononce quelques paroles de bienvenue en ouvrant la conférence très instructive de M. le Colonel Ichnatowicz, qui décrit les installations principales du port et met en évidence les lignes magistrales de son développement et son rôle dans la vie économique du pays.

A 13 heures, on s'embarque à bord d'un remorqueur du port, on fait le tour de l'avant-port, on contourne le massif du brise-lames et l'on parcourt successivement les bassins particuliers, en visitant les imposantes installations du port—les entrepôts frigorifiques, à température strictement réglée, destinés à conserver les innombrables produits agricoles, les meules puissantes servant à décortiquer le riz, le vaste parc de construction de caissons, les puissants mécanismes de transbordement—grues flottantes et roulantes — et enfin l'installation d'assainissement syst. Imhoff. Partout, grâce à l'assistance aimable de représentants de la ville, M. le Staroste Pożerski et M. Bilek, le Maire de Gdynia, ainsi que de chefs de travaux correspondants*) on obtient des informations les plus précises sur les objets visités, de telle sorte que la visite, bien que rapide, est des plus instructives.

*) Parmi ceux-ci on notera les personnes suivantes :

M. l'ing. Wenda, Ingénieur en chef de l'Administration de construction du port, M. l'ing. Roger le Goff, Directeur de la Société de construction du port, M. l'ing. Rummel, Directeur de la Société de navigation „Żegluga Polska”, M. l'ing. Garnuszeński (conduites d'eau, installations mécaniques du port), M. l'ing. Bukowski (chef adjoint de l'Admin. de construction du port), M. l'ing. Szytko (constructions hydrauliques), M. l'ing. Rostkowski (installations frigorifiques), M. l'ing. Lyndbeck (constructions hydrotechniques), M. Giacomini (travaux de dragage).

Le compte rendu serait incomplet si l'on ne mentionnait pas le lunch, servi à bord du remorqueur. Ce repas est gracieusement offert par le Ministère du Commerce et de l'Industrie.

Le remorqueur accoste au débarcadère de la Société de navigation „Żegluga Polska”. On se disperse par petits groupes dans la ville et sur la plage encore déserte.

A 18 heures on se retrouve dans la vaste salle de l'hôtel „Riviera polonaise” pour prendre part au dîner offert aux excursionnistes par la Société franco-polonaise de la construction du port de Gdynia, dont le Directeur, M. l'ingénieur Roger le Goff, fait les honneurs avec une hospitalité véritablement gallo-slave.

Au moment des toasts, les orateurs, parmi lesquels le professeur Lundbye parle le premier, sont plus nombreux que d'habitude; on n'oublie pas que la fête d'aujourd'hui est en même temps un signal de séparation pour la plupart des assistants. C'est pourquoi les paroles se rapportent non seulement au moment actuel, mais résument aussi toutes les impressions, engendrées par la Conférence, et tout en vibrant chaudement elles se voilent un peu de tristesse, l'heure de la séparation étant si proche.

Désolés de ne pouvoir citer toutes les allocutions, qui ont été prononcées, nous nous bornons à reproduire celle de M-me VALFRID PALMGREN MUNCH - PETERSEN, prononcée avec une sincérité et une pointe d'émotion vraiment touchantes :



Gdynia. Decortiquerie de riz.

Mesdames, Messieurs,

Nous autres, dames de la Conférence, avons tout le temps été, pour ainsi dire, les bouches inutiles qui jouissaient seulement, pendant que les messieurs savaient accomplissaient un grand et important travail.

Je trouve donc que c'est à nous d'exprimer, ce soir, quand les membres de la Conférence sont tous réunis pour la dernière fois, notre gratitude à tous ceux qui ont fait de notre séjour en Pologne une expérience inoubliable pour nous.

Nous avons traversé la Pologne d'un bout à l'autre. Nous avons appris à connaître les villes splendides de Warszawa et de Kraków, nous avons vu Wieliczka, imposant et touchant à la fois, nous avons traversé les Tatry. Qui de nous pourra jamais oublier le séjour à Zakopane, excursion à Morskie Oko ou le voyage en bateau sur le Dunajec, si pleins de charme et de grandeur qu'ils resteront toute la vie dans notre mémoire!

Nous avons appris à connaître le peuple polonais, tel que nous l'avons vu pendant ces semaines; plein d'amabilité, toujours prêt à l'hospitalité la plus cordiale et prêt à aider et à comprendre ces étrangers qui n'ont pas su s'exprimer dans

la belle langue polonaise. Nous avons senti partout l'ardent amour patriotique avec lequel on est en train de travailler pour rendre plus riche et plus heureuse la patrie regagnée, pour faire d'elle la grande Pologne magnifique d'autrefois. Et nous avons compris de quel prix le peuple doit payer la liberté de son pays : un travail dur et persévérant, des efforts imposants, de grands sacrifices et beaucoup de désintéressement.

En éprouvant tout cela nous n'avons pu que penser à l'ancienne histoire de la Pologne. Je crois que tous ceux qui, comme moi, viennent des pays du Nord, se rappellent les sentiments dont nous autres, peuples du Nord, avons toujours



Gdynia. A l'entrée de l'Office Maritime.

été inspirés depuis notre plus jeune enfance vis-à-vis de la Pologne. Je me rappelle encore combien nous avons à l'école senti de sympathie pour la Pologne quand nous avons étudié son histoire, quand nous avons appris à connaître sa grandeur et sa détresse. Nos coeurs ont battu, notre plus vive sympathie a été éveillée, et chaque fois qu'on nous a raconté les efforts vains du peuple polonais pour reconquérir la liberté, nous avons été affligés comme s'il s'agissait de nous-mêmes. Aussi puis-je dire que rien n'a éveillé dans les pays du Nord une plus vive joie, un sentiment de soulagement plus grand que le message du bonheur : la Pologne est devenue de nouveau une nation parmi les nations, un peuple uni après l'affreuse persécution.

Quand nous quitterons maintenant, après ces semaines pleines de charme et de joie, la Pologne et les Polonais, ce n'est plus à un pays étranger ni à un peuple étranger que nous dirons adieu. Ce sont à des amis, à de chers amis.

Si la Conférence a eu ce résultat, nous le devons, avant tout et tous au Président de la Conférence, à vous, cher M. Z u b r z y c k i. Jamais nous ne pourrons penser à vous comme si vous n'étiez que l'éminent scientifique, l'excellent administrateur. Nous garderons toujours dans nos coeurs la mémoire de l'homme si cultivé et si aimable qui est devenu le cher ami de tous les membres de la Conférence comme il l'est devenu des dames de la Conférence, au confort et à la joie desquelles, il a sacrifié tant de temps et tant de pensées.

À vous aussi, cher M. R u n d o, qui avez accompli avec tant de bonne grâce votre tâche si ardue, nous réserverons une place dans nos coeurs. Je voudrais vous exprimer nos remerciements très cordiaux comme d'ailleurs à tous les membres du Bureau hydrographique; ils ont tous fait les honneurs du Bureau et de leur pays d'une manière tout à fait charmante. S'il m'est permis, je voudrais bien ajouter un remerciement tout personnel à la chère M-lle Lola Trzepińska, qui a été comme une petite mère pleine d'attention et de bonté pour nous tous.

Mais il faut finir, et je veux finir comme j'ai commencé: en pensant à la Pologne, à la belle Pologne que nous avons appris à connaître, c'est-à-dire à admirer et à aimer. Que ton sort soit heureux! Que ton avenir soit grand! Que le travail de tes enfants porte des fruits riches! Que la vie dans ton sein soit bénie!

A 21 heures 50, on se rencontre à la gare. On se séparera bientôt, les uns se dirigeant vers l'Ouest, les autres poursuivant leur route vers l'Est et le Nord-Est via Warszawa.

Excursion au lac de Wigry.

La dernière excursion, celle du lac de W i g r y, fut réservée à un petit groupe d'excursionnistes s'intéressant plus intimement aux questions de limnologie.*) Donc, arrivé à Warszawa le 23 mai à 17 heures du matin, on repartit presque immédiatement par train direct via Białystok. A 10 heures 40, le train stoppe en gare de Białystok; on descend de voiture et l'on change de moyen de locomotion en prenant place en autocars, dont une colonne attend les excursionnistes. Durant les 5 heures de trajet entre Białystok et Wigry (env. 150 km) avec une courte halte à Grodno— un coup d'oeil sur le Niemen profondément entaillé dans son lit— on a l'occasion d'apprécier le charme tout spécial du paysage morainique, abondant en forêts, parsemé des grandes surfaces miroitantes des lacs et du canal artificiel d'Augustów reliant les bassins du Niemen et de la Vistule.

On traverse le bourg d'Augustów, la ville de Suwałki, chef-lieu du district, et à 16 heures on atteint les rives du lac Wigry, le plus grand anneau d'un des plus curieux systèmes lacustres post-glaciaires. Outre l'aspect du paysage c'est la Station hydrobiologique y fondée en 1920 par la Société scientifique de Warszawa qui constitue le but de l'excursion. En l'absence de M. le Dr. Lityński, Directeur de la Station, retenu par la maladie, c'est son assistant M. le

*) De la part des membres étrangers de la Conférence ont participé à l'excursion de Wigry: M. et M-me Kolupaila, M. Lenz, M. Leppik, M-lle Möller et M. Wellner.

Dr. Koźmiński, qui fait les honneurs en guidant les hôtes dans la visite de la Station, de ses installations et de son outillage*). On visite successivement les locaux de la Station, ses laboratoires, sa bibliothèque, la terrasse avec l'installation météorologique; on examine avec intérêt son équipement scientifique et technique tout moderne et enfin, sur l'aimable invitation du guide, on fait un tour, trop rapide, hélas, sur le lac en canot dûment outillé, afin d'assister *in situ* à la démonstration de quelques opérations limnologiques.

La visite terminée, on retourne en autocars à Suwałki qu'on quitte à 20 heures par un train direct établissant la communication avec Warszawa et Grodno (pour les excursionnistes se dirigeant vers le Nord). Et ce fut à Suwałki que le Bureau d'Organisation eut pour la dernière fois l'heureuse occasion d'offrir un dîner à ses hôtes.

A ce dîner, malgré le temps bien restreint dont on dispose, on demande plusieurs fois la parole (on notera les discours de MM. Lenz et Leppik) pour remercier les organisateurs et exprimer les vœux les plus chaleureux pour la bonne réussite de l'activité de la Station de Wigry, une des redoutes—encore peu nombreuses — de la limnologie baltique.



*) Les données fondamentales relatives à la Station hydrobiologique de Wigry on été recueillies en une publication spéciale éditée par le Bureau d'Organisation et préalablement distribuée parmi les membres de la Conférence.

ACTES POSTÉRIEURS

PROCÈS — VERBAL

de la séance mixte du Bureau d'Organisation de la III-ème Conférence hydrologique des États baltiques et de la Délégation de l'U. R. S. S. tenue à Varsovie, le 25 mai 1930, au sujet d'organisation de la IV-ème Conférence hydrologique.

De la part du Bureau d'Organisation: De la part de la Délégation
de l'U. R. S. S.:

M. l'Ingénieur T. ZUBRZYCKI
M. l'Ingénieur A. RUNDO

M. le Professeur J. SCHOKALSKY
M. le Professeur LIAKHNITZKY
M. l'Ingénieur C. MIGALOVSKY
M. BELIAKOW.

La conférence fut initiée par M. le Professeur Jules Schokalsky, Chef de la Délégation de l'U. R. S. S., autorisé par son Gouvernement à proposer comme siège de la IV-ème Conférence hydrologique des États baltiques—Lenin-grade.

Après la discussion des propositions présentées par M. Liakhnitzky les décisions suivantes ont été prises à l'unanimité.

I. Les institutions participant à la Conférence.

D'après la décision de la Présidence de la III-ème Conférence hydrologique, seront considérés dans chaque pays comme représentants (curateurs) des Institutions intéressées les membres de la Présidence de la III-ème Conférence, c'est à dire:

ALLEMAGNE — Dr. Ing. h. c. W. Soldan
DANEMARK — Prof. J. T. Lundbye
DANTZIG — Dr. H. Koschmieder
ESTHONIE — Ing. A. Wellner
FINLANDE — Prof. Dr. R. Witting
LETTONIE — Ing. P. Stakle
POLOGNE — Ing. T. Zubrzycki
SUÈDE — Ing. G. Slettenmark
U. R. S. S. — Prof. J. Schokalsky.

Pour la Lithuanie dont le Gouvernement n'était pas représenté à la III-ème Conférence on considèrera comme curateur M. le Prof. Ing. S. Kolupaila.

II. Le programme provisoire de la Conférence hydrologique.

1) *La classification des ouvrages à présenter.*

Lesdits ouvrages se divisent en: questions et communications.

Comme questions seront considérés les thèmes qui vont être discutés et donneront suite aux conclusions.

Les communications ne feront pas l'objet des discussions et ne donneront pas lieu aux conclusions; les dérogations à la règle ci-dessus ne pourront avoir lieu qu'à titre d'exception, chaque fois d'après la sentence du Bureau d'Organisation; les communications, imprimées aux frais et aux soins des institutions, respectivement des auteurs, seront distribuées par le Bureau d'Organisation.

2) *Le contenu des questions.*

Le contenu des questions sera divisé en quatre groupes généraux, à savoir :

- A) La mer Baltique et sa côte.
- B) Les rivières du bassin de la Baltique.
- C) Les lacs du bassin de la Baltique.
- D) Les eaux souterraines et les sources du bassin de la Baltique.

Le contenu des questions des groupes particuliers se présente comme suit :

ad A) : 1) Les méthodes d'études et leur unification (niveau, courants, température, salinité, houles, vents, nébulosité) — Rapport de la Commission;

- 2) les courants de la mer Baltique;
- 3) les glaces de la mer Baltique — leur répartition, état physique etc.;
- 4) les sédiments;
- 5) le bilan hydrologique de la mer Baltique;
- 6) les éléments statiques de la mer Baltique (physiques et chimiques).

ad B) : 1) Les méthodes d'études et leur unification;

- 2) les études théoriques sur les facteurs hydro-dynamiques appliquées aux rivières du bassin de la Baltique;
- 3) les études d'écoulement et de sa relation aux facteurs hydro-météorologiques appliquées aux rivières du bassin de la Baltique;
- 4) l'étude du régime chimique.

ad C) : 1) Les méthodes d'études des lacs du bassin de la Baltique au point de vue hydrologique (statique et dynamique) et leur unification;

- 2) les lacs du bassin de la Baltique comme facteur hydrologique de ce bassin (leur fonction régulatrice etc.);

ad D) : 1) Les méthodes d'études des eaux souterraines et des sources du bassin de la Baltique (statique et dynamique);

- 2) le régime des eaux souterraines et des sources du bassin de la Baltique en relation avec le régime hydrologique de la mer Baltique;
- 3) les conditions physiques de la circulation des eaux souterraines dans le bassin de la mer Baltique.

III. La question des Rapporteurs généraux.

Le Bureau d'Organisation de la IV-ème Conférence aura soin de nommer un Rapporteur général pour chaque question ce qui fait au total 14 Rapporteurs généraux.

IV. Le Règlement.

Le Bureau d'Organisation de la IV-ème Conférence se chargera d'élaboration du projet du Règlement des débats et du Statut définitif des Conférences hydrologiques des États baltiques.

Le droit de votes n'appartiendra qu'aux délégués officiels, c'est à dire aux membres de la Conférence délégués par leur Gouvernement, respectivement — en cas de plusieurs délégués du même pays — au Chef de la délégation. La Présidence composée des Chefs de toutes les délégations aura le droit de prendre des décisions définitives qui seront portées à la connaissance d'une de séances plénières.

V. La question des langues.

Pour les rapports (questions et communications) on se servira d'une des langues suivantes : allemande, anglaise, française.

Pour les conclusions des rapports on se servira de toutes les trois langues indiquées ci-dessus; les conclusions rédigées par les auteurs en une de ces langues seront traduites par le Bureau d'Organisation en deux autres et seront incluses dans le texte des rapports.

Pour les débats on se servira d'une des trois langues ci-dessus; à titre d'exception on pourra admettre également la langue du pays où siègera la Conférence, à condition que le Bureau d'Organisation garantisse une traduction immédiate du discours en question en une des langues mentionnées plus haut.

VI. La date de la Conférence.

Comme date de l'ouverture de la IV-ème Conférence on propose le 1-er juin 1933.

VII. La date de la présentation des rapports.

Comme terme d'échéance pour la présentation des rapports on propose le 1-er juin 1932.

E X C U R S I O N S.

Outre le programme de la IV-ème Conférence hydrologique des États baltiques, on prit connaissance du plan préliminaire des excursions auxquelles devraient prendre part les membres de la Conférence. Ce plan est dressé

ayant égard que la durée des excursions soit limitée aux trois semaines. Comme étapes principales des excursions on propose: Leningrade et ses environs, la région lacustre limitrophe (la station hydro-électrique de Wolkhow) — Moscou — Nižni Nowgorod — Kazan — Perm — Moscou — Wladikawkaz — Tiflis — Sebastopol — Yalta — Odessa — Kiew.

Le procès-verbal est dressé en deux exemplaires.

Varsovie, le 25 mai 1930.

Pour le Bureau d'Organisation
de la III-ème Conférence:

(—) *Tadeusz Zubrzycki*
(—) *Alfred Rundo*

Pour la Délégation de l'Union
R. S. S.:

(—) *J. Schokalsky*
(—) *V. E. Liakhnitzky* (—) *M. Beliakow*
(—) *C. Migalovsky*

ÉCHOS DE LA CONFÉRENCE.

En terminant l'exposé des faits relatifs à la Conférence le Bureau d'Organisation ne peut se dispenser de mentionner les multiples échos de la Conférence.

On citera donc tout d'abord le texte du télégramme, envoyé de Gdynia le 22 mai 1930 :

Professeur Matakiewicz

Ministre Travaux Publics

Warszawa

En quittant votre pays où nous avons passé tant de beaux jours nous vous adressons nos remerciements les plus vifs pour accueil chaleureux que vous avez eu l'extrême amabilité de nous réserver. Nous vous prions d'être l'interprète de notre reconnaissance la plus sincère auprès du Gouvernement polonais, du Bureau d'Organisation de la Conférence, des autorités de l'État et de celles des Villes et des Communes ainsi que des Institutions et des Sociétés pour l'hospitalité véritablement slave dont nous avons si pleinement joui. Au nom des membres étrangers de la Conférence hydrologique (—) Prof. Alfreds Vitols.

En outre on enregistrera avec la plus vive satisfaction les lettres de remerciement parvenues au Président de la Conférence de la part de M. et M-me Kolupaila, M. Koschmieder, M. La Cour, M. Lenz, M. et M-me Lugeon, M. et M-me Munch-Petersen, M. Lundbye, M. Renqvist, M. et M-me Slettenmark, M. Stakle, M. Wegner et M. Witting.

* * *

Enfin on notera que la Conférence a engendré toute une série de communiqués et d'articles dans la presse quotidienne et technique des pays baltiques. D'après les informations recueillies par l'intermédiaire gracieux de MM. les membres de la Conférence on a consacré à la Conférence les articles suivants :

ALLEMAGNE. L'article de M. le Dr. Lenz dans le „Archiv für Hydrobiologie” (B.XXII, H:1).

Les articles de M. le Dr. Ing. Leppik dans „Die Wasserwirtschaft” (Wien, Nr. 21/1930) et dans „Zentralblatt d. Bauverwaltung” (Berlin, Nr. 30, 1930).

ESTHONIE. Les articles de M. l'Ing. Wellner et de M. le Dr. Ing. Lepik dans „*Tehnika Ajakiri*” (Tallinn, Nr. Nr. 5, 6, 1930).

FINLANDE. Les interviews donnés par M. le Dr. Renqvist et M. le Prof. Dr. Witting aux représentants de la presse finnoise ont paru dans „*Uusi Sanomat*” (27/V—1930) et „*Helsingin Sanomat*” (3, VI—1930).

SUÈDE. L'article de M. Slettenmark dans „*Geografiska Annaler*” (Nr. Nr. 2, 3—1930).

POLOGNE. Outre les communiqués dispersés dans les journaux quotidiens, on notera les articles: de M. Zubrzycki parus dans „*Przegląd Geograficzny*” (tome X—1930), „*Wiadomości Geograficzne*” (Nr. Nr. 7, 8—1930) et „*Wiadomości Służby Geograficznej*” (Nr. 2—1930); de M. le Prof. Rożański dans „*Przegląd Techniczny*” (Nr. Nr. 41, 45—1930) et de M. Rundo dans „*Czasopismo Techniczne*” (Nr. Nr. 2 — 4/1931).

ANNEXES

ANNEXE I.

BUREAU D'ORGANISATION
DE LA III-ÈME CONFÉRENCE
HYDROLOGIQUE DES ÉTATS
BALTIQUES

Circulaire No. 1.

Varsovie, le 30 octobre 1929.

Bureau Hydrographique Central
au Ministère des Travaux Publics.

Aux institutions hydrographiques et hydrologiques des États baltiques.

Le Bureau soussigné a l'honneur de vous communiquer les informations suivantes se rapportant au programme des travaux de la III-ème Conférence hydrologique des États baltiques dont le lieu et le terme est—Varsovie, mai 1930.

Conformément à la tendance d'évolution révélée par les Conférences antérieures (Riga—1926 et Tallinn—1928) un plan paraît s'imposer, suivant lequel les thèmes du programme, tout en étant mis en juste correspondance avec l'hétérogénéité du champ d'action de la Conférence, seraient délimités autant que possible, afin d'éviter le surchargement du programme et garantir l'étude approfondie des thèmes en question au cours de la Conférence même.

En connexion avec la première des conditions ci-dessus on devrait étendre le champ d'études systématiques des Conférences à ces domaines d'hydrologie qui, jusqu'à présent, n'y étaient traités que d'une manière sporadique. Ce seraient, en premier lieu, les études hydrographiques et hydrologiques des lacs ainsi que celles des eaux souterraines et des sources (sur une échelle restreinte).

En ce qui concerne la seconde condition, on ne saurait aboutir à une délibération complète et approfondie des questions étudiées au cours de la Conférence sans restreindre les thèmes soumis à la discussion orale.

Suivant ce cours d'idées le Bureau soussigné a le dessein de diviser les ouvrages présentés à la III-ème Conférence en deux catégories—celle des rapports et celle des communications.

On considérerait comme rapports — paraissant automatiquement à l'ordre du jour — en premier lieu ceux dont le thème concernerait soit une des questions désignées strictement comme objet d'études de la III-ème Conférence par la résolution de la Conférence précédente, soit celle, au sujet de laquelle le besoin d'une analyse ultérieure a été constaté par la dernière Conférence.

Les questions ci-dessus sont indiquées dans la publication de la II-ème Conférence intitulée „Verhandlungen und Beschlüsse 1928” (pages: 22—25) dans les articles suivants:

I—5, II—2, 3, 5, 6, III—6, IV—7, 8, V—3 ainsi que IV—5,—V—2.

En outre on classera dans la catégorie des rapports les travaux ayant pour objet les études:

1) des lacs, 2) des eaux souterraines et des sources — à condition que leur contenu soit limité par l'exposé: 1) de l'organisation resp. de l'état actuel des études respectives, 2) des méthodes d'étude en usage.

Dans la même catégorie on classera enfin les ouvrages traitant le régime hydrologique général de la mer Baltique.

Tous les autres ouvrages seront classés dans la catégorie des communications et ne pourront être soumis à la délibération orale au cours des séances plénières qu'à titre de condition. En limitant leur nombre on aura égard à la dimension de l'ouvrage ainsi qu'à la manière de son analyse technique (à l'aide des commissions désignées par la Conférence, par les rapporteurs généraux), En principe on y classera dans le premier rang les communications concernant les questions dont l'étude ultérieure a été désignée par la II-ème Conférence comme désirable resp. utile (III—2, III—3, IV—1, IV—2, IV—4, IV—6); ce n'est qu'après que la liste ci-dessus aurait été épuisée que les communications traitant un thème arbitraire auraient pu être abordées.

Le programme détaillé de la Conférence devant être fixé en avant, le Bureau d'Organisation se chargera de classer les ouvrages présentés, tout en réservant à la Présidence de la Conférence le droit de reviser resp. de changer le classement respectif.

Tous les ouvrages rédigés en une des langues officielles de la Conférence (allemand, anglais, français) qui au terme juste seront présentés au Bureau d'Organisation, tant les rapports que les communications, seront imprimés.

On est prié de bien vouloir communiquer au Bureau soussigné les titres des dits ouvrages jusqu'au terme du 1 décembre a. c. ainsi que de faire parvenir les ouvrages mêmes jusqu'au 15 janvier 1930.

On est prié en outre de bien vouloir faire porter les informations de la présente circulaire à la connaissance de toutes les institutions intéressées du pays.

Pour le Bureau d'organisation: *Zubrzycki.*

ANNEXE II.

LISTE DES INSTITUTIONS

invitées à participer à la III-ème Conférence hydrologique
des États baltiques.

ALLEMAGNE.

Landesanstalt für Gewässerkunde und Hauptnivelements im Ministerium für
Landwirtschaft, Domänen und Forsten — Berlin.
Deutsche Wissenschaftliche Kommission für Meeresforschung — Berlin.
Institut für Meereskunde — Berlin.
Preussisches Meteorologisches Institut — Berlin.
Badische Wasser- und Strassenbaudirektion, Hydrographisches Büro — Karlsruhe.
Deutsche Seewarte — Hamburg.
Landesamt für Wetter- und Gewässerkunde — Darmstadt.
Landesstelle für Gewässerkunde — München.
Sächsisches Amt für Gewässerkunde — Dresden.
Thüringische Landesanstalt für Gewässerkunde — Weimar.
Württembergisches Amt für Gewässerkunde — Stuttgart.

DANEMARK.

Danske Meteorologiske Institut — Kopenhagen.
Polytekniske Laereanstalt — Kopenhagen.
Danske Hedeselskabs - Kulturtekniske Afdeling (Société Danoise des améliorations
agricoles) — Slagelse.

ESTHONIE.

Tallinna Tehnikum (École Technique) — Tallinn.
Kaitsevägede Staabi Topo-Hüdrograafia osakond (Section Topo-hydrographique
de l'État Major de l'Armée) — Tallinn.
Pollutööministeeriumi Maaparanduse Amet (Direction des Améliorations au Mi-
nistère de l'Agriculture) — Tallinn.
Eesti Sooparanduse Seltsi Tooma Katsejaam (Station expérimentale de la tourbe
„Tooma” de la Société esthonienne pour l'étude de la tourbe)—Jogeva.
Tartu Ülikooli Agrikultuurkeemia Katsejaam (Institut expérimental de chimie
agricole — Université de Tartu) — Tartu, Raadi.

- Tartu Ülikooli Geograafia Instituut (Institut de Géographie-Université de Tartu)—
Tartu.
- Tartu Ülikooli Eesti veekogude uurimise komisjon (Commission d'études des eaux
de l'Esthonie—Université de Tartu) — Tartu.
- Mäeamet (Direction des Mines) — Tallinn.
- Veeteede Valitsus (Direction des voies navigables) — Tallin.
- Teedeministeerium (Ministère des communications) — Tallinn.
- Sisevete uurimise büroo (Bureau hydrographique d'Esthonie) — Tallinn.
- Tartu Ülikooli Meteorologia Observatoorium (Institut de Météorologie—Univer-
sité de Tartu) — Tartu.
- Tartu Ülikooli Geologia Instituut (Institut de Géologie—Université de Tartu) —
Tartu.

FINLANDE.

- Havsforskningsinstitutet (Institut Thalassologique) — Helsingfors.
- Hydrografiska Byrån — Helsingfors.
- Meteorologisk Centralanstalt — Helsingfors.

LETTONIE.

- Jurnieciņas Departaments (Département de la Marine) — Riga.
- Université Latvienne (Institut Géologique, Institut Météorologique) — Riga.

LITHUANIE.

- Vandens Kelio Tarnybos Hidrometrinis Biuras (Bureau Hydrométrique de
l'Administration des voies navigables) — Kaunas.

POLOGNE.

- Polska Akademia Umiejętności (Académie Polonaise des Sciences et des Lettres)—
Kraków.
- Biura Hydrograficzne przy Urzędach Wojewódzkich (Bureaux Hydrographiques des
voievodies) — Warszawa, Kraków, Lwów, Łódź, Wilno.
- Centralne Biuro Hydrograficzne Ministerstwa Robót Publicznych (Bureau Hydro-
graphique Central au Ministère des Travaux Publics) — Warszawa.
- Biuro Projektu Meljoracji Polesia (Bureau pour l'Assèchement des Marais de Po-
lésie) — Brześć s. Bug.
- Instytut Geofizyki Uniwersytetu Jana Kazimierza (Institut Géophysique de l'Uni-
versité) — Lwów.

- Instytut Geograficzny Uniwersytetu Jagiellońskiego (Institut Géographique de l'Université) — Kraków.
- Kierownictwo Marynarki Wojennej — Biuro Hydrograficzne (Service Hydrographique de la Marine de Guerre) — Warszawa.
- Państwowa Szkoła Hygieny — Wydział Techniki Sanitarnej (École Nationale d'Hygiène — Section de Technique Sanitaire) — Warszawa.
- Państwowy Instytut Geologiczny (Service Géologique de Pologne) — Warszawa.
- Państwowy Instytut Meteorologiczny (Institut Météorologique de Pologne) — Warszawa.
- Państwowy Instytut Naukowy Gospodarstwa Wiejskiego (Institut National Polonais d'Économie Rurale) — Bydgoszcz, Puławy.
- Politechnika Lwowska (École Polytechnique) — Lwów.
- Politechnika Warszawska (École Polytechnique) — Warszawa.
- Polski Instytut Wodociągowo-Kanalizacyjny (Institut Polonais des Conduites d'Eau et de la Canalisation) — Warszawa.
- Stacja Hydrobiologiczna Warszawskiego Towarzystwa Naukowego (Station Hydrobiologique de la Société des Sciences de Varsovie) — Warszawa.
- Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego (École Supérieure d'Économie Rurale) — Warszawa.
- Sztab Główny (État Major) — Warszawa.
- Wojskowy Instytut Geograficzny (Institut Géographique Militaire) — Warszawa.
- Wydział Pomiarowy Ministerstwa Robót Publicznych (Section d'Arpentage au Ministère des Travaux Publics) — Warszawa.
- Zakład Geograficzny Uniwersytetu Jana Kazimierza (Institut Géographique de l'Université) — Lwów.
- Zakład Geograficzny Uniwersytetu Poznańskiego (Institut Géographique de l'Université) — Poznań.
- Zakład Geograficzny Uniwersytetu Warszawskiego (Institut Géographique de l'Université) — Warszawa.
- Zakład Inżynierji Rolnej Uniwersytetu Jagiellońskiego (Institut de Technique Agricole de l'Université) — Kraków.

SUÈDE.

- Statens Meteorologisk - Hydrografiska Anstalt — Stockholm.
- Sveriges Geologiska Undersökning — Stockholm.
- Svenska Hydrografisk - Biologiska Kommissionen — Stockholm.

U. R. S. S.

- Gosudarstvennyj Hidrologičeskij Institut (Institut Hydrologique de l'État) — Leningrade.
- Glavnoje Hidrografičeskoje Upravlenie (Service Hydrographique) — Leningrade.
- Gidro-Meteorologičeskoje Biuro ZUMOR'a (Bureau Hydro-Météorologique de l'Administration Centrale des Transports Maritimes ZUMOR) — Leningrade.

Glavnaia Geofizičeskaia Observatorija (Observatoire Géophysique Central) — Leningrade.

Vyžšij Techničeskij Komitet NKPS (Comité Technique Supérieur du Commissariat des Voies de Communication NKPS) — Moscou.

INSTITUTIONS INTERNATIONALES.

Association Internationale de Limnologie théorique et appliquée — Plön (Holstein).

Conseil International pour l'exploration de la mer — Copenhague.

TABLE DES MATIÈRES.

	Page
Avant - propos	3

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Organisation de la Conférence	7
Liste des membres	10
Liste des rapports et des communications	16

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Séance d'ouverture	23
Première séance	37
Deuxième séance	39
Troisième séance	45
Quatrième séance	56
Cinquième séance	61
Séance de clôture	85

EXCURSIONS

Visite du port de Warszawa	99
Zakopane — Morskie Oko	99
Pieniny — Kraków — Wieliczka	103
Gdynia	105
Wigry	109

ACTES POSTÉRIEURS

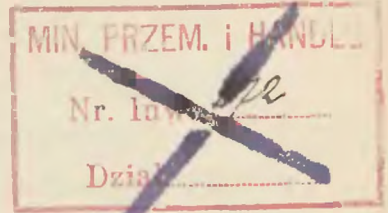
Procès-verbal de la séance mixte du Bureau d'Organisation et de la Délégation de l'U.R.S.S.	113
Échos de la Conférence.	117

ANNEXES

I — Circulaire No. 1 du Bureau d'Organisation	121
II — Liste des institutions	123

~~P.I.N.C.W.L.
Wydział Biblioteczny i Organizacyjny
Nr. Inw. 1978~~

III-ème Conférence hydrologique des États baltiques
Warszawa, mai 1930.



9 4 6 6 5 9

I. Liste des ouvrages classés par leurs thèmes principaux.

A. RAPPORTS.

Hydrologie continentale.

L'unification des méthodes des travaux hydrographiques.

1. Kolupaila Steponas, Prof. Arbeitsmethoden der Abflussmengenbestimmung und deren Vereinheitlichung.
2. Leppik Egon, Dr. Ing. Untersuchungsmethoden der Sinkstoffe und des Geschiebes und deren Vereinheitlichung.
3. Rundo Alfred, Ing. Die Arbeitsmethoden auf dem Gebiete des Pegelwesens und deren Vereinheitlichung.
4. Matuszewicz Józef, Dr. Betrachtungen über die Methodik der Untersuchungen der Temperatur fließender Gewässer.
5. Zubrzycki Tadeusz. Über die einheitliche Anordnung des hydrographischen Dienstes im Bereiche der Erforschung der Binnengewässer.

Les valeurs du coefficient de rugosité.

6. Soldan W., Dr. Ing. e. h. Über Geschwindigkeitsformeln.
7. Vitols Alfreds, Prof. Dr. Condition essentielle à suivre pour s'assurer des valeurs les plus exactes du coefficient de rugosité.
8. Wellner August, Ing. Über Rauheitsziffern.

Les relations entre les précipitations atmosphériques, le débit et l'évaporation.

9. Fischer K., Prof. Dr. Niederschlags- und Abflussbilanz des Wesergebietes.
10. Hommik K., Ing. Bestimmung der Mittelabflussmengen der Sommermonate.
11. Kollis Władysław, Ing. Sur l'établissement d'une formule empirique pour le débit moyen annuel des cours d'eau.
12. Lugeon Jean. Réflexions sur les méthodes d'investigation en hydro-météorologie.
13. Szymkiewicz Dezydery. Sur un nouveau procédé pour évaluer l'évaporation.
14. Wallen Axel. Die Verdunstung in Mittel — und Südschweden.
15. Wellner August, Ing. Der Niedrigwasserstand und sein Verhältnis zur Ergiebigkeit des Grundwassers.

Le débit hivernal.

16. Dębski Kazimierz, Ing. Der Wasserabfluss bei Flussvereisung.
17. Kolupaila Steponas, Prof. Über die Bestimmung des Winterabflusses bei veränderlichem Flussbette.

Le formulaire d'une rivière.

- 18. **Jacoby E., Prof. und Wegner M., Doz.** Vorschlag für ein Flusskataster.
- 19. **Matakiewicz M., Prof. Dr.** Hydrologischer Masstab der Schiffbarkeit.

Les études des lacs.

- 20. **Lenz Friedrich, Dr.** Hydrographie und Limnologie.
- 21. **Radomska Lucine, Mag. ès sc.** L'état actuel des études limnologiques en Pologne.

Les études des eaux souterraines et des sources.

- 22. **Doubakh A. D., Prof.** L'exploration du niveau des eaux souterraines des espaces marécageux, sujets à l'amélioration.
- 23. **Johansson Simon.** Hydrologische Arbeiten bei der Geologischen Landesanstalt Schwedens.
- 24. **Koehne Walter, Prof. Dr.** Zur Frage der Grundluftspannung.
- 25. **Rosłoński Romuald, Ing. Dr.** Über den Stand der Grundwasserforschung in Polen.

Hydrographie maritime.

L'exploration de la Mer Baltique et de sa côte.

- 26. **Berg V. A.** Sur la nécessité d'une détermination précise du niveau moyen de la Mer Baltique et sur la méthode de le déterminer.
- 27. **Bergsten Folke.** The changes of land-level at the Swedish coasts computed with regard to periodic fluctuations of sea-level.
- 28. **Maximoff G. S.** Sur la nécessité de l'étude du niveau effectif de l'océan mondial à l'aide de nivellements de haute précision.
- 29. **Niedzielski Tadeusz, Ing.** Travaux géodésiques sur la côte maritime polonaise.
- 30. **Renqvist Henrik, Dr.** Wahl einer allgemeinen Referenzfläche für die Nullpunkte der Pegel.
- 31. **Tilzen E., Ing.** Der Anschluss der Pegel an ein allgemeines Nivellementsnetz.
- 32. **Witting Rolf, Prof. Dr.** Die Lage des Wasserspiegels des Baltischen Meeres.
- 33. **Witting Rolf, Prof. Dr.** Die Vereinheitlichung des thalassologischen Netzes des Baltischen Meeres.

L'étude des inondations dans le golfe de Finlande.

- 34. **Liakhnitsky V. E., Prof.** L'inondation de l'extrémité Est du Golfe de Finlande étudiée comme facteur partiel d'une exploration générale de toute la Mer Baltique.
- 35. **Wichmann A., Ing.** Die Überschwemmungsgefahr an der Küste Estlands im Zusammenhange mit den Überschwemmungen in Leningrad.

L'étude du régime hydrologique général de la Mer Baltique.

36. Borowik Joseph. Salinity variations in the Gulf of Dantzig.
37. Demel Casimir. Les variations de température des eaux près de Hel et leur concordance avec les vents.
38. La Cour D. B., Mag. Scient. Fréquence et durée des marées hautes et des marées basses apériodiques sur les côtes de Danemark.
39. Rundo Alfred. Sur l'évaluation de l'apport des eaux fluviales à la Baltique.

B. COMMUNICATIONS.

Hydrologie continentale.

40. Bergsten Folke. The seiches of Lake Vetter and of Lake Torneträsk.
41. Eriksson J. V. La dénudation chimique en Suède.
42. Gloushkoff W. G., Prof. et Simonoff N. W., Ing. Sur l'organisation du Service hydrologique à l'U.R.S.S.
43. Kolupaila Steponas, Prof. Über die Verteilung der Geschwindigkeiten auf der Lotrechten des Stromes.
44. Kolupaila Steponas, Prof. Sur l'activité du bureau hydrométrique de la Lithuanie.
45. Koschmieder H., Prof. Dr. Methoden und Ergebnisse definierter Regelmessungen.
46. Lundbye J. T., Prof. Dänische Gesetzgebung der Wasserversorgung.
47. Matakiewicz M., Prof. Dr. Forschungen über das Verhältnis der mittleren Profilgeschwindigkeit zur grössten Oberflächengeschwindigkeit in künstlichen Betten und Vorschlag zu einer Messmethode.
48. Meyer Rudolf. Die Dauer der Schneedecke im Ostbaltischen Gebiet.
49. Piekarski Ludwik, Ing. Sur les études chimiques et bactériologiques des eaux fluviales en Pologne.
50. Stakle Peter, Obering. Das hydrologische Regime der Düna (Daugawa).
51. Tiizen E., Ing. Gesetzmässigkeiten des Auftretens von Eisstauungen am Narvaflusse in Estland.
52. Żbikowski Stanisław, Ing. Le problème du remous produit par un pont.

Hydrographie maritime.

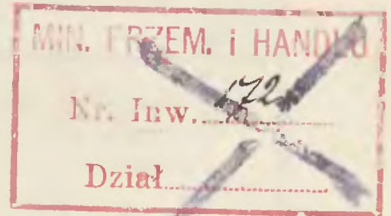
53. Kraus E., Prof. Dr. Über Eisschubberge.
 54. Renqvist Henrik, Dr. Echolotungen im Boltnischen Meerbusen.
 55. Witting Rolf, Prof. Dr. Organisation des Instituts für Meeresforschung in Finnland.
 56. La Section de la Marine de l'Institut Météorologique de Pologne à Gdynia.
-

~~P.I.M. G. W. L.
Wzrost i Ciężar ciała
Dział Liczników i Organizacji~~

Nr. Inw. 1679

III-ème Conférence hydrologique des États baltiques

Warszawa, mai 1930.



946659

II. Liste des ouvrages dressée en ordre alphabétique
des noms des auteurs.

Liste des ouvrages.

Nom de l'auteur — Titre de l'ouvrage	Indication du groupe		Nr. d'ordre d'après la liste I
Berg V. A. Sur la nécessité d'une détermination précise du niveau moyen de la mer Baltique et sur la méthode de le déterminer.	Rapport	Hydrographie maritime	26
Bergsten Folke. The changes of land-level at the Swedish coasts computed with regard to periodic fluctuations of sea-level.	"	"	27
Bergsten Folke. The seiches of Lake Vetter and of Lake Torneträsk.	Communication	Hydrologie continentale	40
Borowik Joseph. Salinity variations in the Gulf of Dantzig.	Rapport	Hydrographie maritime	36
Demel Casimir. Les variations de température des eaux profondes près de Hel et leur concordance avec les vents.	"	"	37
Dęhski Kazimierz, Ing. Der Wasserabfluss bei Flussvereisung.	"	Hydrologie continentale	16
Douhakh A. D., Prof. L'exploration du niveau des eaux souterraines des espaces marécageux, sujets à l'amélioration.	"	"	22
Eriksson J. V. La dénudation chimique en Suède.	Communication	"	41
Fischer K., Prof. Dr. Niederschlags- und Abflussbilanz des Wesergebietes.	Rapport	"	9
Gloukhoff W. G., Prof. et Simonoff N. W., Ing. Sur l'organisation du Service hydrologique à l'U. R. S. S.	Communication	"	42
Hommik K., Ing. Bestimmung der Mittelabflussmengen der Sommermonate.	Rapport	"	10
Jacoby E., Prof. und Wegner M., Doz. Vorschlag für ein Flusskataster.	"	"	18
Johansson Simon. Hydrologische Arbeiten bei der Geologischen Landesanstalt Schwedens.	"	"	23
Koehne W., Prof. Dr. Zur Frage der Grundluftspannung.	"	"	24

Nom de l'auteur — Titre de l'ouvrage	Indication du groupe		Nr. d'ordre d'après la liste I
Kollis Wladyslaw, Ing. Sur l'établissement d'une formule empirique pour le débit moyen annuel des cours d'eau.	Rapport	Hydrologie continentale	11
Kolupaila Steponas, Prof. Arbeitsmethoden der Abflussmengenbestimmung und deren Vereinheitlichung.	"	"	1
Kolupaila Steponas, Prof. Über die Bestimmung des Winterabflusses bei veränderlichem Flussbette.	"	"	17
Kolupaila Steponas, Prof. Über die Verteilung der Geschwindigkeiten auf der Lotrechten des Stromes.	Communication	"	43
Kolupaila Steponas, Prof. Sur l'activité du bureau hydrométrique de la Lithuanie.	"	"	44
Koschmieder H., Prof. Dr. Methoden und Ergebnisse definierter Regenmessungen.	"	"	45
Kraus E., Prof. Dr. Über Eisschubberge.	"	Hydrographie	53
La Cour D. B., Mag. Scient. Fréquence et durée des marées hautes et des marées basses aperiodiques sur les côtes de Danemark.	Rapport	Hydrographie maritime	38
Lenz Friedrich, Dr. Hydrographie und Limnologie.	"	Hydrologie continentale	20
Leppik Egon, Dr. Ing. Untersuchungsmethoden der Sinkstoffe und des Geschiebes und deren Vereinheitlichung.	"	"	2
Liakhnitzky V. E., Prof. L'inondation de l'extrémité Est du golfe de Finlande, étudiée comme facteur partiel d'une exploration générale de toute la mer Baltique.	"	Hydrographie maritime	34
Lugeon Jean. Représentations sur les méthodes d'investigation en hydro-météorologie.	"	Hydrologie continentale	12
Lundbye J. T., Prof. Dänische Gesetzgebung der Wasserversorgung.	Communication	"	46
Matakiewicz M., Prof. Dr. Hydrologischer Masstab der Schiffbarkeit.	Rapport	"	19

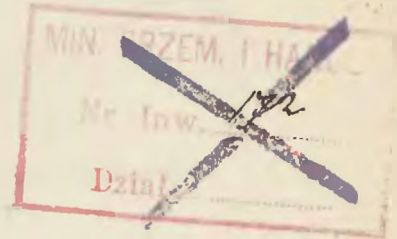
Nom de l'auteur — Titre de l'ouvrage	Indication du groupe		Nr. d'ordre d'après la liste I
Matakiewicz M., Prof. Dr. Forschungen über das Verhältnis der mittleren Profilgeschwindigkeit zur grössten Oberflächengeschwindigkeit in künstlichen Betten und Vorschlag zu einer Messmethode.	Communi- cation	Hydrologie continentale	47
Matusewicz Józef, Dr. Betrachtungen über die Methodik der Untersuchungen der Temperatur fliessender Gewässer.	Rapport	"	4
Maximoff G. S. Sur la nécessité de l'étude du niveau effectif de l'océan mondial à l'aide de nivellements de haute précision.	"	Hydrogra- phie maritime	28
Meyer Rudolf. Die Dauer der Schneedecke im Ostbaltischen Gebiet.	Communi- cation	Hydrologie continentale	48
Niedzielski Tadeusz, Ing. Travaux géodésiques sur la côte maritime polonaise.	Rapport	Hydrogra- phie maritime	29
Piekarski Ludwik, Ing. Sur les études chimiques et bactériologiques des eaux fluviales en Pologne.	Communi- cation	Hydrologie continentale	49
Radomska Lucine, Mag. ès sc. L'état actuel des études limnologiques en Pologne.	Rapport	"	21
Renqvist Henrik, Dr. Wahl einer allgemeinen Referenzfläche für die Nullpunkte der Pegel.	"	Hydrogra- phie maritime	30
Renqvist Henrik, Dr. Echolotungen im Bottnischen Meerbusen.	Communi- cation	"	54
Rosłoński Romuald, Ing. Dr. Über den Stand der Grundwasserforschung in Polen.	Rapport	Hydrologie continentale	25
Rundo Alfred, Ing. Die Arbeitsmethoden auf dem Gebiete des Pegelwesens und deren Vereinheitlichung.	"	Hydrologie continentale	3
Rundo Alfred. Sur l'évaluation de l'apport des eaux fluviales à la Baltique.	"	Hydrogra- phie maritime	39
Soldan W., Dr. Ing. e. h. Über Geschwindigkeitsformeln.	"	"	6

Non de l'auteur — Titre de l'ouvrage	Indication du groupe		Nr. d'ordre d'après la liste I
Stakle Peter, Obering. Das hydrologische Regime der Düna (Daugawa).	Communi- cation	Hydrologie continentale	50
Szymkiewicz Dezydery. Le nouveau procédé pour évaluer l'évaporation.	Rapport	"	13
Tilzen E., Ing. Der Anschluss der Pegel an ein allgemeines Nivellementsnetz.	"	Hydrogra- phie maritime	31
Tilzen E., Ing. Gesetzmässigkeiten des Auftretens von Eisstauungen am Narvaflusse in Estland.	Communi- cation	Hydrologie continentale	51
Vitols Alfred, Prof. Dr. Condition essentielle à suivre pour s'assurer des valeurs les plus exactes du coefficient de rugosité.	Rapport	"	7
Wallén Axel. Die Verdunstung in Mittel — und Südschweden.	"	"	14
Wellner August, Ing. Der Niedrigwasserstand und sein Verhältnis zur Ergiebigkeit des Grundwassers.	"	"	15
Wellner August, Ing. Über Rauheigkeitsziffern.	"	"	8
Wichmann A., Ing. Die Überschwemmungsgefahr an der Küste Estlands im Zusammenhang mit den Überschwemmungen in Leningrad.	"	Hydrogra- phie maritime	35
Witting Rolf, Prof. Dr. Die Lage des Wasserspiegels des Baltischen Meeres.	"	Hydrogra- phie maritime	32
Witting Rolf, Prof. Dr. Die Vereinheitlichung des thalassologischen Netzes des Baltischen Meeres.	"	"	33
Witting Rolf, Prof. Dr. Organisation des Instituts für Meeresforschung in Finnland.	Communi- cation	"	55
Zubrzycki Tadeusz. Über die einheitliche Anordnung des hydrographischen Dienstes im Bereiche der Erforschung der Binnengewässer.	Rapport	Hydrologie continentale	5
Żbikowski Stanisław, Ing. Le problème du remous produit par un pont.	Communi- cation	"	52
La Section de la Marine de l'Institut Météorologique Pologne à Gdynia.	"	"	56

~~P. M. G. V. L.
Wydział Rybactwa
Dział Łowiectwa i Organizacji
Nr. Inw. 1680~~

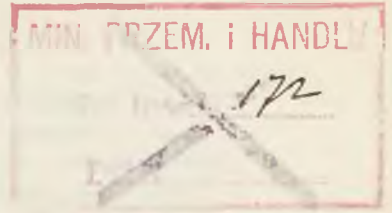
III-ème Conférence hydrologique des États baltiques

Warszawa, mai 1930.



946659

III. Liste des ouvrages dressée d'après les pays participants à la Conférence.



ALLEMAGNE.

1. Fischer K., Prof. Dr. Niederschlags— und Abflussbilanz des Wesergebietes.
2. Koehne W., Prof. Dr. Zur Frage der Grundluftspannung.
3. Lenz Friedrich, Dr. Hydrographie und Limnologie.
4. Soldan W., Dr. Ing. e. h. Über Geschwindigkeitsformeln.

DANEMARK.

1. La Cour D. B., Mag. Scient. Fréquence et durée des marées hautes et des marées basses apériodiques sur les côtes de Danemark.
2. Lundbye J. T., Prof. Dänische Gesetzgebung der Wasserversorgung.

DANTZIG.

1. Koschmieder H., Prof. Dr. Methoden und Ergebnisse definierter Regenmessungen.

ESTONIE.

1. Hommik K., Ing. Bestimmung der Mittelabflussmengen der Sommermonate.
2. Leppik Egon, Dr. Ing. Untersuchungsmethoden der Sinkstoffe und des Geschiebes und deren Vereinheitlichung.
3. Tilzen E., Ing. Gesetzmässigkeiten des Auftretens von Eisstauungen am Narvaflusse in Estland.
4. Tilzen E., Ing. Der Anschluss der Pegel an ein allgemeines Nivellementsnetz.
5. Wellner August, Ing. Über Rauheitsziffern.
6. Wellner August, Ing. Der Niedrigwasserstand und sein Verhältnis zur Ergiebigkeit des Grundwassers.
7. Wichmann A., Ing. Die Überschwemmungsgefahr an der Küste Estlands im Zusammenhang mit den Überschwemmungen in Leningrad.

FINLANDE.

1. Renqvist Henrik, Dr. Wahl einer allgemeinen Referenzfläche für die Nullpunkte der Pegel.
2. Renqvist Henrik, Dr. Echolotungen im Bottnischen Meerbusen.
3. Witting Rolf, Prof. Dr. Die Vereinheitlichung des thalassologischen Netzes des Baltischen Meeres.
4. Witting Rolf, Prof. Dr. Die Lage des Wasserspiegels des Baltischen Meeres.
5. Witting Rolf, Prof. Dr. Organisation des Instituts für Meerforschung in Finnland.

LETTONIE.

1. **Jacoby E., Prof. und Wegner M., Doz.** Vorschlag für ein Flusskataster
2. **Kraus E., Prof. Dr.** Über Eisschubberge.
3. **Meyer Rudolf.** Die Dauer der Schneedecke im Ostbaltischen Gebiet.
4. **Stakle Peter, Obering.** Das hydrologische Regime der Dūna (Daugawa).
5. **Vitols Alfred, Prof. Dr.** Condition essentielle à suivre pour s'assurer des valeurs les plus exactes du coefficient de rugosité.

LITHUANIE.

1. **Kolupaila Steponas, Prof.** Arbeitsmethoden der Abflussmengenbestimmung und deren Vereinheitlichung.
2. **Kolupaila Steponas, Prof.** Über die Bestimmung des Winterabflusses bei veränderlichem Flussbette.
3. **Kolupaila Steponas, Prof.** Über die Verteilung der Geschwindigkeiten auf der Lotrechten des Stromes.
4. **Kolupaila Steponas, Prof.** Sur l'activité du bureau hydrométrique de la Lithuanie.

POLOGNE.

1. **Borowik Joseph.** Salinity variations in the Gulf of Dantzig.
2. **Demel Casimír.** Les variations de température des eaux profondes près de Hel et leur concordance avec les vents.
3. **Dębski Kazimierz, Ing.** Der Wasserabfluss bei Flussvereisung.
4. **Kollis Władysław, Ing.** Sur l'établissement d'une formule empirique pour le débit moyen annuel des cours d'eau.
5. **Lugeon Jean.** Reflèxions sur les méthodes d'investigation en hydro-météorologie.
6. **Matakiewicz M., Prof. Dr.** Hydrologischer Masstab der Schiffbarkeit.
7. **Matakiewicz M., Prof. Dr.** Forschungen über das Verhältnis der mittleren Profilgeschwindigkeit zur grössten Oberflächengeschwindigkeit in künstlichen Betten und Vorschlag zu einer Messmethode.
8. **Matuszewicz Józef, Dr.** Betrachtungen über die Methodik der Untersuchungen der Temperatur fliessender Gewässer.
9. **Niedzielski Tadenz, Ing.** Travaux géodésiques sur la côte maritime polonaise.
10. **Piekarski Ludwik, Ing.** Sur les études chimiques et bactériologiques des eaux fluviales en Pologne.
11. **Radomska Lucine, Mag. ès sc.** L'état actuel des études limnologiques en Pologne.
12. **Rosłoński Romuald, Ing. Dr.** Über den Stand der Grundwasserforschung in Polen.
13. **Rundo Alfred, Ing.** Die Arbeitsmethoden auf dem Gebiete des Pegelwesens und deren Vereinheitlichung.
14. **Rundo Alfred.** Sur l'évaluation de l'apport des eaux fluviales à la Baltique.

15. **Szymkiewicz Dezydery.** Le nouveau procédé pour évaluer l'évaporation.
16. **Zubrzycki Tadeusz.** Über die einheitliche Anordnung des hydrographischen Dienstes im Bereiche der Erforschung der Binnengewässer.
17. **Żbikowski Stanisław, Ing.** Le problème du remous produit par un pont.
18. La Section de la Marine de l'Institut Météorologique de Pologne à Gdynia.

SUEDE.

1. **Bergsten Folke.** The changes of land-level at the Swedish coasts computed with regard to periodic fluctuations of sea-level.
2. **Bergsten Folke.** The seiches of Lake Vetter and of Lake Torneträsk.
3. **Eriksson J. V.** La dénudation chimique en Suède.
4. **Johansson Simon.** Hydrologische Arbeiten bei der Geologischen Landesanstalt Schwedens.
5. **Wallén Axel.** Die Verdunstung in Mittel — und Südschweden.

UNION R. S. S.

1. **Berg V. A.** Sur la nécessité d'une détermination précise du niveau moyen de la mer Baltique et sur la méthode de le déterminer.
 2. **Doubakh A. D., Prof.** L'exploration du niveau des eaux souterraines des espaces marécageux, sujets à l'amélioration.
 3. **Gloushkoff W. G., Prof. et Simonoff N. W., Ing.** Sur l'organisation du Service hydrologique à l'U. R. S. S.
 4. **Liakhnitsky V. E., Prof.** L'inondation de l'extrémité Est du golfe de Finlande, étudiée comme facteur partiel d'une exploration générale de toute la mer Baltique.
 5. **Maximoff G. S.** Sur la nécessité de l'étude du niveau effectif de l'océan mondial à l'aide de nivellements de haute précision.
-

Faint, illegible text at the top of the page, possibly a header or introductory paragraph.

Second block of faint, illegible text, appearing as a separate paragraph.

Third block of faint, illegible text, continuing the document's content.

Fourth block of faint, illegible text, possibly a concluding paragraph.

Fifth block of faint, illegible text, appearing as a separate section.

Sixth block of faint, illegible text, continuing the document's content.

Final block of faint, illegible text at the bottom of the page.

BIBLIOTEKA
UNIwersytecka
Gdańsk

946659