

DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE

COMPTE RENDU
DE LA
RÉUNION GÉOLOGIQUE
INTERNATIONALE

A COPENHAGUE

1928

RÉDIGÉ PAR
V. NORDMANN

PUBLIÉ PAR
VICTOR MADSEN

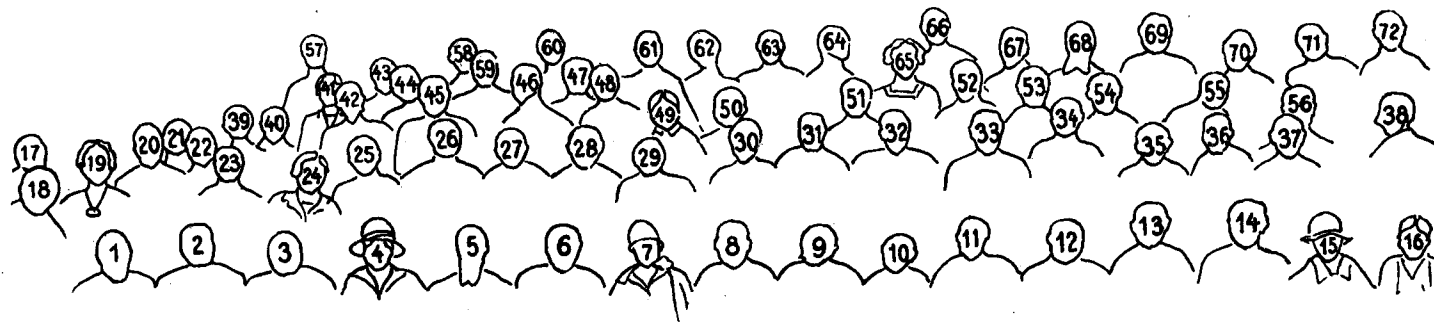
AVEC 6 PLANCHES



COPENHAGUE
EN COMMISSION CHEZ C. A. REITZELS FORLAG
1930

Pris: 5 Kr.





- | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1. G. Dubois. | 13. P. Sutschinsky. | 25. Henry Dewey. | 37. E. M. Nørregaard. | 49. Mlle Karen Callisen. | 61. M. Bréda. |
| 2. D. I. Mouchkétoff. | 14. C. Bugge. | 26. Axel Jessen. | 38. C. F. Kolderup. | 50. Paul Woldstedt. | 62. E. Maraggi. |
| 3. J. Morozewicz. | 15. Mme Rosendahl. | 27. G. Götzinger. | 39. I. P. van Rheden. | 51. R. Grahmann. | 63. M. Legraye. |
| 4. Mme Dewey. | 16. Mlle John-Hansen. | 28. F. X. Schaffer. | 40. W. Wolff. | 52. Sigurd Hansen. | 64. V. Deleuran. |
| 5. Léon Bertrand. | 17. Ad. Clément. | 29. C. Doelter. | 41. Mlle Anna Galle. | 53. Ragnar Sandegren. | 65. Mlle Olga Boone. |
| 6. Victor Madsen. | 18. Karl A. Grönwall. | 30. O. B. Bøggild. | 42. G. Gürich. | 54. John S. Flett. | 66. C. Guion. |
| 7. Mme Doelter. | 19. Mlle Sophie Petersen. | 31. F. Hirszberg. | 43. V. Milthers. | 55. H. Rosendahl. | 67. S. Palitzsch. |
| 8. J. Nowak. | 20. V. Tanner. | 32. J. P. J. Ravn. | 44. Chr. Poulsen. | 56. Knud Jessen. | 68. Carl Ottesen. |
| 9. P. G. Krause. | 21. M. Limanowski. | 33. Jacob Schetelig. | 45. C. Correns. | 57. Hilmar Ødum. | 69. H. Clausen. |
| 10. J. Lewinski. | 22. H. Klähn. | 34. K. Pietzsch. | 46. Th. Dahlblom. | 58. Kai L. Henriksen. | 70. N. E. Hartz. |
| 11. S. Lencewicz. | 23. W. E. Howarth. | 35. S. Pawlowski. | 47. V. Hintze. | 59. V. Flensburg. | 71. Fr. J. Mathiesen. |
| 12. Axel Gavellin. | 24. Mme Ellen Louise Mertz. | 36. B. Rydzewski. | 48. W. Eggers. | 60. H. G. Backlund. | 72. Alfred Rosenkrantz. |

COMPTE RENDU
DE LA
RÉUNION GÉOLOGIQUE
INTERNATIONALE
A COPENHAGUE 1928

DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE

COMPTE RENDU
DE LA
RÉUNION GÉOLOGIQUE
INTERNATIONALE

A COPENHAGUE

1928

RÉDIGÉ PAR
V. NORDMANN

PUBLIÉ PAR
VICTOR MADSEN

AVEC 6 PLANCHES



COPENHAGUE
EN COMMISSION CHEZ C. A. REITZELS FORLAG
1930

A

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Préface	9
Composition de la Réunion	11
Haut Protecteur de la Réunion	13
Président d'honneur	15
Bureau de la Réunion	15
Délégations	15
Membres: I. Liste générale alphabétique	18
» II. Liste par pays	20
Préparation de la Réunion	29
Première Circulaire	31
Deuxième Circulaire	33
3 ^e Circulaire	41
4 ^e Circulaire	48
Procès-verbaux des séances	53
Séance solennelle	55
VICTOR MADSEN: Aperçu sur l'origine et les travaux du D.G.U. de 1888 à 1928	56
Félicitations et Adresses	68
Séance du mardi 26 juin	82
Séance du mercredi 27 juin	83
Séance de jeudi 28 juin	85
Excursion dans le nord de la Séeland	86
Réceptions pendant la session	97
Excursions	103
Excursion A, pour l'île de Bornholm	105
Excursion B, pour le sud de la Séeland et l'île de Møen	115
Excursion C, pour le nord-ouest de la Séeland, la Fionie et le Jut- land	125
(Excursion D, pour le nord-est de la Séeland, voir pp. 86 à 95).	
Mémoires scientifiques communiqués dans les séances	165
W. WOLFF: Gemeinsame Probleme der geologischen Landesforschung von Dänemark und Deutschland	167
HILMAR ØDUM: Aperçu des problèmes du Danien	177
P. TESCH: La séparation stratigraphique Pliocène-Plistocène en Europe	183

	Pages
GEORGES DUBOIS: Le Flandrien et la transgression flandrienne de la Manche à la région dano-finno-scandique	189
HENRY DEWEY: Pleistocene changes of level in England	201
F. X. SCHAFFER: Vergleichung der Gliederung der nordischen Ver- eisung mit der alpinen.....	205
PAUL WOLDSTEDT: Die Gliederung des nordeuropäischen Diluviums. (Hierzu Tafel I)	209
V. NORDMANN: Die stratigraphische Stellung der Eem-Ablagerungen. (Hierzu Tafel II).....	225
KNUD JESSEN: Interglacial fresh-water deposits in Jutland and North- west Germany (With Plates III—VI)	239
GERARD DE GEER: Dating of the gothiglacial ice-recession in Scano- dania	243

Association pour l'étude du Quaternaire européen	247
Séance du lundi 25 juin	249
Règlement de l'Association pour l'étude du Quaternaire européen..	259
Communiqué sur la prochaine réunion.....	261
Bureau de l'Association.....	263
Membres de l'Association	264
Littérature concernant la Réunion géologique internationale à Copen- hague 1928	270
=====	

PRÉFACE

Le Danemark n'est qu'un petit pays, son étendue géographique est modeste, et sa structure géologique uniforme; ces différentes circonstances concourent pour rendre inconcevable, pour ainsi dire, l'idée de jamais faire de Copenhague le siège du Congrès géologique international. A une telle fin notre pays offre trop peu d'un intérêt géologique général, et il serait impossible d'organiser, en Danemark, des excursions géologiques qui pourraient se mesurer avec les nombreuses grandes excursions qu'on a coutume d'arranger en rapport avec les réunions du Congrès international. Toutefois, le Danemark renferme au point de vue géologique des particularités propres à intéresser les spécialistes, surtout en ce qui concerne l'Ordovicien de l'île de Bornholm, et le Danien, le Tertiaire et le Quaternaire des autres parties du Danemark. Le fait est que, depuis quelques années, l'intérêt pour la géologie du Danemark est en train de s'accroître, non seulement dans les pays voisins mais encore dans des pays plus lointains; à maintes reprises les géologues danois ont eu le plaisir de recevoir la visite de confrères venus de loin, et nous avons fait avec eux des excursions un peu partout dans le pays, excursions qui ont vivement intéressé les géologues étrangers et qui ont même laissé des traces dans la littérature géologique universelle.

Il y a bien des années déjà la Deutsche Geologische Gesellschaft a fait des excursions en Danemark, et à mesure qu'on se rendait compte que l'idée de faire des excursions géologiques dans notre pays n'était pas étrangère à d'autres sociétés de géologie du dehors, nous autres géologues danois avons jugé opportun de nous enhardir à proposer une Réunion géologique internationale en Danemark en connexion avec des excursions par tout le pays, afin de répandre ainsi, d'une manière bien plus efficace que cela ne pût se faire par le seul moyen de la littérature, la connaissance de la géologie de Danemark. L'occasion pour réaliser cette idée s'offrait en 1928, lors de la célébration du 40^e anniversaire du D. G. U. (abréviation pour: Danmarks Geologiske Undersøgelse — Service de la Carte Géologique de D.) — occasion quelque peu artificielle, dira-t-on peut-être, car pourquoi ne pas attendre jusqu'au cinquantenaire, date à laquelle une partie encore plus grande de la cartographie géologique du pays serait terminée et où l'on aurait des résultats encore plus nombreux à soumettre aux géologues étrangers qui nous feraient l'honneur d'une visite. Ce qui, malgré ces considérations, nous a décidés à nous mettre en marche, c'est le fait qu'un certain

nombre des personnes attachées au service du D. G. U. ont été en fonctions pour ainsi dire dès les premiers commencements de ce service; il n'en serait plus ainsi dix ans plus tard, — au moins auraient-ils, quand-même ils seraient encore en vie, dépassé la limite d'âge pour la retraite forcée et ne seraient donc plus en activité. Une démonstration de la structure géologique du Danemark faite en ce moment-ci, devant les géologues étrangers, au moyen de conférences et excursions, deviendrait par le fait-même une démonstration du travail personnel de ces géologues pour le développement de la connaissance de la géologie du Danemark, et elle acquerrait ainsi un caractère tout particulier, qu'une telle démonstration ne posséderait pas dans dix ans. Bref, le Service de la Carte Géologique de Danemark se décida à lancer des invitations pour une Réunion géologique à Copenhague en juin 1928 à l'occasion de son 40^e anniversaire. Sa Majesté le Roi a témoigné au D. G. U. la grande bienveillance de consentir à en accepter le Protectorat, Son Excellence le Ministre de l'Instruction Publique consentit à accorder son appui à la Réunion en acceptant la Présidence d'honneur. Le Conseil d'administration de la Ville de Copenhague et l'Université de Copenhague n'ont pas manqué de témoigner leur prévenance, la Fondation Rask-Ørsted a voté une somme d'argent pour obvier aux frais de la Réunion, et de nombreuses institutions, sociétés et particuliers, tant à Copenhague que par tout le pays, ont fourni leur appui, directement ou indirectement, et ont ainsi pu nous mettre en état de réaliser l'idée de la Réunion. Après réception des invitations un grand nombre de services et de sociétés géologiques par le monde entier ont témoigné leur bienveillance et ont délégué des représentants officiels à la Réunion; le nombre des adhésions a dépassé l'attente, ce qui n'a pu que réjouir les géologues danois et même les rendre un peu fiers.

Dans les pages suivantes sera donné un compte rendu de la Réunion et de ses résultats.

Victor Madsen.

COMPOSITION DE LA RÉUNION

HAUT PROTECTEUR
DE LA RÉUNION GÉOLOGIQUE INTERNATIONALE
SA MAJESTÉ CHRISTIAN X
ROI DE DANEMARK

PRÉSIDENT D'HONNEUR

SON EXCELLENCE LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

J. BYSKOV

BUREAU DE LA RÉUNION GÉOLOGIQUE INTERNATIONALE

Président: VICTOR MADSEN.

Secrétaire général: KNUD JESSEN.

Vice-Présidents:

Allemagne: W. WOLFF, P. G. KRAUSE, C. CORRENS, K. PIETZSCH,
G. GÜRICH.

Autriche: G. GÖTZINGER, C. DOELTER, F. X. SCHAFFER.

Belgique: P. FOURMARIER.

Espagne: L. DE LA PEÑA Y BRAÑA, E. DUPUY DE LÔME.

Finlande: V. TANNER.

France: G. DUBOIS, L. BERTRAND.

Grande-Bretagne: SIR JOHN S. FLETT, H. DEWEY.

Norvège: C. BUGGE, C. F. KOLDERUP, J. SCHETELIG, H. ROSENDAHL.

Pays-Bas: P. TESCH.

Pologne: J. MOROZEWICS, J. NOWAK.

Suède: A. GAVELIN.

Tchécoslovaquie: C. PURKYNÉ.

U. R. S. S.: D. J. MOUCHKÉTOFF, A. FERSMANN.

DÉLÉGATIONS

Allemagne.

Preussische Geologische Landesanstalt: MM. W. WOLFF, P. G. KRAUSE.

Mecklenburgische Geologische Landesanstalt: M. C. CORRENS.

Sächsisches Geologisches Landesamt: M. K. PIETZSCH.

Deutsche Geologische Gesellschaft: M. G. GÜRICH.

Autriche.

Geologische Bundesanstalt: M. G. GÖTZINGER.
Naturhistorisches Staatsmuseum: M. F.-X. SCHAFFER.
Geologische Gesellschaft in Wien: MM. C. DOELTER, F.-X. SCHAFFER.
Österreichischer Ingenieur- und Architekten Verein: M. C. DOELTER.

Belgique.

Ministère de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance Sociale: M. F. HALET.
Service Géologique de Belgique: M. F. HALET.
Société Géologique de Belgique: M. P. FOURMARIER.

Danemark.

Universitetet: MM. MARTIN KNUDSEN, M. VAHL, O.-B. BÖGGILD.
Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab: M. N.-E. NÖRLUND.
Danmarks Naturvidenskabelige Samfund: M. FR. JOHANNSEN.
Kommissionen for Ledelsen af de Geologiske og Geografiske Undersøgelser i Grønland: M. M. VAHL.
Geodætisk Institut: M. N.-E. NÖRLUND.
Statens Planteavlsudvalg: M. FR. WEIS.
Dansk Geologisk Forening: M. O.-B. BÖGGILD.
Dansk Naturhistorisk Forening: M. AD.-S. JENSEN.
Det Kgl. Danske Geografiske Selskab: M. M. VAHL.
De Samvirkende Danske Landboforeninger: M. O. HIMMELSTRUP.
Det Danske Hedeselskab: M. CHR. SONNE.

Espagne.

Gouvernement: MM. LUIS DE LA PEÑA Y BRAÑA, ENRIQUE DUPUY DE LÔME.
Instituto Geológico de España: MM. LUIS DE LA PEÑA Y BRAÑA, ENRIQUE DUPUY DE LÔME.

Etats-Unis d'Amérique.

U. S. Geological Survey: M. GORDON PADDOCK, CHARGÉ D'AFFAIRES DES ÉTATS-UNIS.

Finlande.

Geologiska Kommissionen i Finland: M. V. TANNER.

France.

Ministère de l'Instruction Publique: M. G. DUBOIS.
Service de la Carte Géologique de France: M. L. BERTRAND.
Société Géologique de France: M. L. BERTRAND.
Société Géologique du Nord: M. G. DUBOIS.

Grande-Bretagne.

Department of Scientific and Industrial Research: SIR JOHN S. FLETT.
The Geological Survey of Great Britain: SIR JOHN S. FLETT.
The Geological Society of London: M. H. DEWEY.
The Geologists' Association: M. H. DEWEY.

Hongrie.

Magyar kir. Földtani Intézet: M. K. V. PAPP.

Norvège.

Norges Geologiske Undersøkelse: M. C. BUGGE.
Bergens Museum: M. C.-F. KOLDERUP.
Norsk Geologisk Forening: MM. J. SCHETELIG, H. ROSENDAHL.

Pays-Bas.

Rijks Geologische Dienst: M. P. TESCH.

Pologne.

Gouvernement: M. J. MOROZEWICZ.
Polski Instytut Geologiczny w Warszawie: M. J. MOROZEWICZ.
Polskie Towarzystwo Geologiczne: MM. J. NOWAK, J. LEWINSKI, S. LENCEWICZ, M. LIMANOWSKI, S. PAWLOWSKI, B. RYDZEWSKI, J. SAMSONOWICZ.

Suède.

Sveriges Geologiska Undersökning: MM. A. GAVELIN, R. SANDEGREN.
Stockholms Högskola: M. G. DE GEER.
Geologiska Föreningen i Stockholm: MM. H. BACKLUND, R. SANDEGREN.
Lunds Geologiska Fältklubb: M. K.-A. GRÖNWALL.

Tchécoslovaquie.

Státní Geologický Ústav Československé Republiky: M. C. PURKYNÉ.

Union des Républiques soviétiques socialistes.

Comité Géologique de U. R. S. S.: M. D.-I. MOUCHKÉTOFF.
Académie des Sciences de U. R. S. S.: M. M.-A. FERSMANN.

Union Sud-Africaine.

Geological Society of South Africa: SIR JOHN S. FLETT.

MEMBRES¹⁾

I. — LISTE GÉNÉRALE ALPHABÉTIQUE

- *ANDERSEN (J.), Danemark.
- *ANDERSEN (S. A.), Danemark.
- *BACKLUND (H. G.), Suède.
- *BERTRAND (L.), France.
- *BÖGGILD (O. B.), Danemark.
- *BOONE (O.) Mlle., Belgique.
- BORISSIAK (A.), U. R. S. S.
- *BRÉDA (M.), Belgique.
- *BUGGE (C.), Norvège.
- BÜLOW V. (K.), Allemagne.
- *CALLISEN (K.), Mlle., Danemark.
- *CLAUSEN (H.), Danemark.
- *CLÉMENT (Ad.), Danemark.
- *COLCHESTER (G. V.), Soudan.
- *CORRENS (C.), Allemagne.
- *DAHLBLOM (Th.), Suède.
- DE GEER (G.), Suède.
- DE GEER (E.), Mme., Suède.
- *DELEURAN (V.), Danemark.
- *DEWEY (H.), Grande-Bretagne.
- *DEWEY (B.) Mme., Grande-Bretagne.
- *DOELTER (C.), Autriche.
- *DOELTER (M.) Mme., Autriche.
- *DUBOIS (G.), France.
- *DUPUY DE LÔME (E.), Espagne.
- *EGGERS (W.), Allemagne.
- *FLENSBURG (V.), Suède.
- *FERSMANN (A.), U. R. S. S.
- *FLETT (Sir John S.), Grande-Bretagne.
- *FOGH (R.), Danemark.
- *FOURMARIER (P.), Belgique.
- *GALLE (A.) Mlle., Danemark.
- *GAVELIN (A.), Suède.
- *GÖTZINGER (G.), Autriche.
- *GRAHMANN (R.), Allemagne.
- *GRINDLEY (H. E.), Grande-Bretagne.
- *GRÖNWALL (K. A.), Suède.
- *GUION (C.), Belgique.
- *GÜRICH (G.), Allemagne.
- HALET (F.), Belgique.
- *HANSEN (S.), Danemark.
- HARDER (P.), Danemark.
- *HARTZ (N.), Danemark.
- *HENRIKSEN (K. L.), Danemark.
- *HIMMELSTRUP (O.), Danemark.
- *HINTZE (V.), Danemark.
- *HIRSZBERG (F.), Pologne.
- *HOWARTH (W. E.), Grande-Bretagne.
- *JENSEN (Ad. S.), Danemark.
- *JESSEN (A.), Danemark.
- *JESSEN (K.), Danemark.
- *JOHANNSEN (Fr.), Danemark.
- *JOHANSSON (H. E.), Suède.
- *JOHN-HANSEN (M.) Mlle., Danemark.
- *KLÄHN (H.), Allemagne.
- *KNUDSEN (M.), Danemark.
- *KODYM (O.), Tchécoslovaquie.
- *KOLDERUP (C. F.), Norvège.
- *KRAUSE (P. G.), Allemagne.
- *LEGRAYE (M.), Belgique.
- *LENCEWICZ (S.), Pologne.
- *LEWINSKI (J.), Pologne.
- *LIMANOWSKI (M.), Pologne.
- *LUNDBERG (J.), Danemark.

¹⁾ Un astérisque indique la présence à la session.

- *MADSEN (V.), Danemark.
 *MARAGGI (E.), Argentine.
 MARCET RIBA (J.), Espagne.
 *MATHIESEN (Fr. J.), Danemark.
 *MERTZ (E. L.) Mme., Danemark.
 *MILTHERS (V.), Danemark.
 *MOROZEWICZ (J.), Pologne.
 *MOUCHKÉTOFF (D.), U. R. S. S.
 *NIELSEN (K. Brünnich), Danemark.
 *NÖRREGAARD (E), Danemark.
 *NORDMANN (V.), Danemark.
 NÖRLUND (N. E.), Danemark.
 NIJHOFF (M.), Pays-Bas.
 *NOWAK (J.), Pologne.
 *ØDUM (H.), Danemark.
 *OTTESEN (C. J.), Danemark.
 *PADDOCK (G.), États-Unis.
 *PALITZSCH (S.), Danemark.
 *PAPP v. (K.), Hongrie.
 *PAPP v. (M.) Mme., Hongrie.
 PAVLOW (A. P.), U. R. S. S.
 PAVLOW (M.) Mme., U. R. S. S.
 *PAWLOWSKI (S.), Pologne.
 *PEÑA Y BRAÑA (L. de la), Espagne.
 *PETERSEN (S.) Mlle., Danemark.
 *PIETZSCH (K.), Allemagne.
 *POULSEN (Chr.), Danemark.
 *PURKYNÉ (C.), Tchécoslovaquie.
 *RAVN (J. P. J.), Danemark.
- *RHEDEN VAN (J. J.), Pays-Bas.
 RICHTER (K.), Allemagne.
 RØRDAM (K.), Danemark.
 *ROSENDAHL (H.), Norvège.
 *ROSENDAHL (M. K.), Mme., Norvège.
 *ROSENKRANTZ (A.), Danemark.
 *RYDZEWSKI (B.), Pologne.
 *SAMSONOWICZ (J.), Pologne.
 *SANDEGREN (R.), Suède.
 *SCHAFFER (F. X.), Autriche.
 *SCHETELIG (J.), Norvège.
 SEIDL (E.), Allemagne.
 SEIDL (M.) Mme., Allemagne.
 SERNANDER (R.), Suède.
 *SONNE (Chr.), Danemark.
 *STEPHENS (J. V.), Grande-Bretagne.
 *SUNDIUS (N.), Suède.
 *SUSTSCHINSKY (P.), U. R. S. S.
 *TANNER (V.), Helsingfors.
 *TESCH (P.), Pays-Bas.
 *VAHL (M.), Danemark.
 WEIGELT (J.), Allemagne.
 *WEIS (Fr.), Danemark.
 VINCENT (E.), Belgique.
 VINCENT Mme., Belgique.
 WISCONT (K.), U. R. S. S.
 *WOLDSTEDT (P.), Allemagne.
 *WOLFF (W.), Allemagne.
 *WRAY (D. A.), Grande-Bretagne.

II — LISTE PAR PAYS

Allemagne.

- BÜLOW, v. (Kurd), Dr., Invalidenstr. 44, Berlin N 4.
- CORRENS (Carl), Prof. Dr., Direktor des Mineralog.-Geolog. Instituts d. Universität, Rostock. — Délégué de la Mecklenburgische Geologische Landesanstalt.
- EGGERS (Willy), Studienreferendar, Geographisches Institut der Universität, Kiel.
- GRAHMANN (Rudolf), Dr., Sektionsgeologe, Sächsisches Geologisches Landesamt, Talstrasse 35, Leipzig.
- GÜRICH (G.), Prof. Dr., Direktor d. Mineralog.-Geolog. Staatsinstituts, Lübeckertor 22, Hamburg 5. — Délégué de Deutsche geologische Gesellschaft.
- KLÄHN (H.), Dr., Geologisches Institut, Rostock.
- KRAUSE (Paul G.), Prof. Dr., Abteilungsleiter der Preuss. Geolog. Landesanstalt, Invalidenstrasse 44, Berlin N 4. — Délégué de la Preussische Geologische Landesanstalt.
- PIETZSCH (Kurt), Dr., Landesgeologe, Sächsisches Geologisches Landesamt, Talstrasse 35, Leipzig. — Délégué du Sächsisches Geologisches Landesamt.
- RICHTER (Konrad), Dr., Geolog.-Paläont. Institut d. Universität, Greifswald.
- SEIDL (Erich), Geheimrat, Dr. Ing., Alemannen-Allee 6, Berlin-Charlottenburg.
- SEIDL (Maria) Mme., Alemannen-Allee 6, Berlin-Charlottenburg.
- WEIGELT (Johs.), Prof. Dr., Direktor des Geolog.-Paläont. Instituts d. Universität, Langefuhrstrasse 23, Greifswald.
- WOLDSTEDT (Paul), Dr., Landesgeologe, Preuss. Geolog. Landesanstalt, Invalidenstrasse 44, Berlin N 4.
- WOLFF (W.), Prof. Dr., Abteilungsdirektor d. Preuss. Geolog. Landesanstalt, Invalidenstrasse 44, Berlin N 4. — Délégué de la Preussische Geologische Landesanstalt.

Argentine.

- MARAGGI (Eduardo), Lujan, Prov. Buenos Aires.

Autriche.

- DOELTER (Cornelio), Dr., Hofrat, Prof. der Mineralogie a. d. Universität Wien, Wohllebengasse 5, Wien IV. — Délégué de Geologische Gesellschaft in Wien et de Oestereichischer Ingenieur- und Architektenverein.

- DOELTER (Mia) Mme., Wohllebengasse 5, Wien IV.
 GÖTZINGER (Gustav), Dr., Bergrat, Chefgeologe, Geologische Bundesanstalt, Pressbaum bei Wien. — Délégué de la Geologische Bundesanstalt.
 SCHAFFER (F. X.), Dr., Hofrat, Professor, Direktor der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Staatsmuseums, Burg-ring 7, Wien I. — Délégué de Naturhistorisches Staatsmuseum et de Geologische Gesellschaft in Wien.

Belgique.

- BOONE (Olga), Mlle., Rue Hullos 61, Liège.
 BRÉDA (Marcel), Rue Rouveroy 6, Liège.
 FOURMARIER (Paul), Prof., Institut de Géologie, Université de Liège, Avenue de l'Observatoire 140, Liège. — Délégué de la Société Géologique de Belgique.
 GUION (Clément), Rue des Mineurs 1, Herstal, Liège.
 HALET (F.), Géologue principal du Service Géologique de Belgique. Palais du Cinquantenaire, Bruxelles. — Délégué du Ministère de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance Sociale et du Service Géologique de Belgique.
 LEGRAYE (Michel), Ingénieur Civil des Mines, Répétiteur, Chef des Travaux de Géologie à l'Université de Liège, Rue Wazon 67, Liège.
 VINCENT (Em.), Dr., Conservateur, Musée Royal d'Hist. Nat. de Belgique, Rue de Pascale 35, Bruxelles.
 VINCENT Mme., Rue de Pascale 35, Bruxelles.

Danemark.

- ANDERSEN (Johs.), Ing. Chimiste au Laboratoire de Danmarks geologiske Undersøgelse, Gl. Mønt 14, Copenhague. K.
 ANDERSEN (S. A.), Mag. sc., Elers Kollegium, St. Kannikestræde 9, Copenhague. K.
 BÖGGILD (O. B.), Prof. de Minéralogie et de Géologie à l'Université de Copenhague, Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, Copenhague. K. — Délégué de l'Université de Copenhague et de Dansk Geologisk Forening.
 CALLISEN (Karen) Mlle., Mg. sc., Amanuensis au Musée de Min. et de Géol. de l'Université, Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, Copenhague. K.
 CLAUSEN (H.), Mag. sc., Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, Copenhague. K.
 CLÉMENT (Ad.), Ingénieur, Ceresvej 2, Copenhague. V.

- DELEURAN (V.), Inspecteur d'école, Ærøskøbing.
- FOGH (Rolf), Médecin, Øresundshospitalet, Copenhague. Str.
- GALLE (A.) Mlle., Chef du Bureau de »Danmarks geologiske Undersøgelse«, Holsteinsgade 9, Copenhague. Ø.
- HANSEN (Sigurd), Cand. mag., Assistant à Danmarks geologiske Undersøgelse, Gl. Mønt 14, Copenhague. K.
- HARDER (Poul), Dr., Docent de Géologie à l'École polytechnique de Copenhague, Gl. Kongevej 157, Copenhague. V.
- HARTZ (N.), Dr., Vimmelskaftet 45, Copenhague. K.
- HENRIKSEN (K. L.), Mag. sc., Amanuensis au Musée zoologique de l'Université, Jeppesallé 7, Copenhague. L.
- HIMMELSTRUP (O.), Secrétaire, Lektor à Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole de Copenhague, Falkonerallé 26 B, Copenhague F. — Délégué de De Samvirkende Danske Landboforeninger.
- HINTZE (V.), Inspecteur au Musée de Min. et de Géol. de l'Université, Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, Copenhague. K.
- JENSEN (Ad. S.), Dr., Prof. de Zoologie à l'Université de Copenhague, Nørregade 10, Copenhague. K. — Délégué de Dansk Naturhistorisk Forening.
- JESSEN (Axel), Statsgeolog à Danmarks geologiske Undersøgelse, Gl. Mønt 14, Copenhague. K.
- JESSEN (Knud), Dr., Afdelingsgeolog à Danmarks geologiske Undersøgelse, Gl. Mønt 14, Copenhague. K.
- JOHANNSSEN (Fr.), Directeur de Kjøbenhavns Telefon-Aktieselskab, Nørregade 21, Copenhague. K. — Délégué de Danmarks Naturvidenskabelige Samfund.
- JOHN-HANSEN (M.), Mlle., Assistante à la Réunion géologique internationale, Heibergsgade 16, Copenhague. K.
- KNUDSEN (Martin), Dr., Prof. de Physique à l'Université de Copenhague, Recteur de l'Université, Polyteknisk Lærestanstalt, Sølvgade, Copenhague. K. — Délégué de l'Université de Copenhague.
- LUNDBERG (J.), Ing., Assistant au Laboratoire de Danmarks geologiske Undersøgelse, Vesterbrogade 115, Copenhague. V.
- MADSEN (Victor), Dr., Directeur de Danmarks geologiske Undersøgelse, Kastanievej 10, Copenhague. V.
- MATHIESEN, (Fr. J.), Prof. à École pharmaceutique, Lundsgade 6, Copenhague. Ø.
- MERTZ (Ellen Louise) Mme., Assistante à Danmarks geologiske Undersøgelse, Gl. Mønt 14, Copenhague. K.
- MILTHERS (V.), Statsgeolog à Danmarks geologiske Undersøgelse, Edisonsvej 12, Copenhague. V.

- NIELSEN (K. Brünnich), Dr., Médecin major, Amagerbrogade 51, Copenhague. S.
- NORDMANN (V.), Dr., Statsgeolog à Danmarks geologiske Undersøgelse, Gl. Mønt 14, Copenhague. K.
- NÖRLUND (N. E.), Dr., Prof. de Mathématique à l'Université de Copenhague, Directeur de l'Institut de Géodésie, Président de l'Académie des Sciences, Malmøgade 8, Copenhague. Ø. — Délégué de l'Académie des Sciences et de l'Institut de Géodésie.
- NÖRREGAARD (E. M.), cand. mag., Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, Copenhague K.
- OTTESEN (Carl J.), Inspecteur royal des Fabriques, Maltegaardsvej 21, Copenhague-Gentofte.
- ØDUM (Hilmar), Dr., Assistant à Danmarks geologiske Undersøgelse, Sølvgade 9, Copenhague. K.
- PALITZSCH (Sven), Dr., Chr. IXs Gade 4, Copenhague. K.
- PETERSEN (Sophie) Mlle., Lecteur au Lycée, St. Kjeldsgade 8, Copenhague. Str.
- POULSEN (Chr.), Dr., Assistant au Musée de Min. et de Géol. de l'Université, Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, Copenhague. K.
- RAVN (J. P. J.), Docent à l'Université de Copenhague, Inspecteur au Musée de Min. et de Géol. de l'Université, Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, Copenhague. K.
- RÖRDAM (K.), Dr., Prof. de Chimie agricole et Pédologie à Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole de Copenhague, Bülowsvej 13, Copenhague. V.
- ROSENKRANTZ (Alfr.), Ing., Assistant au Musée de Min. et de Géol. de l'Université, Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, Copenhague. K.
- SONNE (Chr.), Président de Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab, Dronning Louises Vej 4, Copenhague, Charlottenlund. — Délégué de Det Danske Hedeselskab.
- VAHL (Martin), Dr., Prof. de Géographie à l'Université de Copenhague, Brandes Allé 8, Copenhague. V. — Délégué de l'Université de Copenhague, de Kommissionen for Ledelsen af de Geologiske og Geografiske Undersøgelser i Grønland et Det kgl. danske Geografiske Selskab.
- WEIS (Fr.), Dr., Prof. à Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole de Copenhague, Rolighedsvej 23, Copenhague. V. — Délégué de Statens Planteavlsudvalg.

Espagne.

- DUPUY DE LÔME (Enrique), Ingénieur des mines, Vocal de Instituto Geológico de España, Cristobal Bordiú 12, Madrid. — Délégué du Gouvernement d'Espagne et de Instituto Geológico de España.
- MARCET RIBA (Jaime), Prof. de Géologie à l'Université de Barcelona, Apartado 48, Barcelona.
- PEÑA Y BRAÑA (Luis de la), Directeur de Instituto Geológico de España, Villanueva 18, Madrid. — Délégué du Gouvernement d'Espagne et de Instituto Geológico de España.

États-Unis d'Amérique.

- PADDOCK (Gordon), Chargé d'Affaires des États-Unis, Trondhjemsgade 13, Copenhague Ø. — Délégué de U. S. Geological Survey.

Finlande.

- TANNER (V.), Dr., Statsgeolog, Grankulla, Finland. — Délégué de Geologiska Kommissionen i Finland.

France.

- BERTRAND (Léon), Prof. de Géologie structurale et Géologie appliquée à l'Université de Paris, Collaborateur principal de la Carte Géologique de France, Rue St. Jacques 191, Paris V. — Délégué du Service de la Carte Géologique de France et de la Société Géologique de France.
- DUBOIS (Georges), Prof. de Géologie et Paléontologie à l'Université de Strasbourg, Rue Blessig 1, Strasbourg. — Délégué du Ministère de l'Instruction Publique et de la Société Géologique du Nord.

Grande-Bretagne.

- DEWEY (Henry), Stategeologist, Geological Survey and Museum, Jermyn Str. 28, London S. W. 1. — Délégué de Geological Society of London et de The Geologists' Association.
- DEWEY (Bothild M.) Mme., Jermyn Str. 28, London S. W. 1.
- FLETT (Sir John S.), Directeur de Geological Survey of Great Britain, Geological Survey and Museum, Jermyn Str. 28, London S. W. 1. — Délégué de Department of Scientific and Industrial Research, de The Geological Survey of Great Britain et de Geological Society of South Africa.
- GRINDLEY (Harold Edw.), MA. F. G. S., Kingsland, Milverton, Somerset, England.

HOWARTH (W. E.), Department of Geology, National Museum of Wales, Cardiff, Great Britain.

STEPHENS (J. V.), Geological Survey of Great Britain, Parliament Street 14a, York, England.

WRAY (D. A.), Geological Survey of Great Britain, Chestnut Avenue 4, York, England.

Hongrie.

PAPP V. (Karl), Prof. de Géologie à l'Université de Budapest, Musée-Körút 4, Budapest VIII. — Délégué de Magyar kir. Földtani Intézet.

PAPP V. (Margarethe) Mme., Prof. de Géographie à l'Université de Budapest, Musée-Körút 4, Budapest VIII.

Norvège.

BUGGE (Carl), Directeur de Norges Geologiske Undersökelse, Kronprinsensgate 2, Oslo. — Délégué de Norges Geologiske Undersökelse.

KOLDERUP (Carl Fr.), Prof., Directeur de Bergens Museum, Bergen. — Délégué de Bergens Museum.

ROSENDAHL (Halvor), Conservateur de Geologisk Museum, Oslo, Trondhjemsveien 23. — Délégué de Norsk Geologisk Forening.

ROSENDAHL (Marie Koefoed) Mme., Oslo.

SCHETELIG (Jakob), Prof. de Minéralogie à l'Université d'Oslo, Mineralogisk-Geologisk Museum, Trondhjemsveien 23, Oslo. — Délégué de Norsk Geologisk Forening.

Pays-Bas.

NIJHOFF (Martinus) Éditeur, Lange Voorhout 9,s-Gravenhage.

RHEDEN, VAN (J. J.), Rijks Geologische Dienst, Spaarne 17, Haarlem.

TESCH (P.), Directeur de Rijks Geologische Dienst, Spaarne 17, Haarlem. — Délégué de Rijks Geologische Dienst.

Pologne.

HIRSZBERG (François), Dr. Université de Varsovie, Zielona 8, Lodz.

LENCEWICZ (Stanislaw), Dr., Prof. de Géographie à l'Université de Varsovie, Institut de Géographie, Nowy-Świat 72, Varsovie. — Délégué de Polskie Towarzystwo Geologiczne.

LEWINSKI (Jan), Dr., Prof. de Géologie à l'Université de Varsovie, Laboratoire de Géol. et de Paléontol. Université, Varsovie. — Délégué de Polskie Towarzystwo Geologiczne.

- LIMANOWSKI (Mieczyslaw), Dr., Prof. de Géographie à l'Université de Wilno. Université, Wilno. — Délégué de Polskie Towarzystwo Geologiczne.
- MOROZEWICZ (Jozef), Prof., Directeur de Polski Instytut Geologiczny w Warszawie, Nowy-Świat 72, Varsovie. — Délégué du Gouvernement de Pologne et de Polski Instytut Geologiczny w Warszawie.
- NOWAK (Jan), Dr., Prof. de Paléontologie à l'Université de Cracovie, Rue Wolska 14, Cracovie. — Délégué de Polski Towarzystwo Geologiczne.
- PAWLOWSKI (Stanislaw), Dr., Prof. de Géographie à l'Université de Poznań, Université de Poznań, ul. Wjazdowa 3, Poznań. — Délégué de Polski Towarzystwo Geologiczne.
- RYDZEWSKI (Bronislaw), Dr., Prof. de Géologie à l'Université de Wilno, Institut de Géologie, Rue Zakretowa 15, Wilno. — Délégué de Polsky Towarzystwo Geologiczne.
- SAMSONOWICZ (Jan), Géologue en chef au Polski Instytut Geologiczny w Warszawie, Agrégé à l'Université de Varsovie, Nowy-Świat 72, Varsovie. — Délégué de Polsky Towarzystwo Geologiczne.

Soudan.

- COLCHESTER (G. V.), Geological Survey of the Anglo-Egyptian Sudan, Khartoum.

Suède.

- BACKLUND (Helge G.), Prof. de Géologie à l'Université d'Uppsala, Geol. Institut, Uppsala. — Délégué de Geologiska Föreningen i Stockholm.
- DAHLBLOM (Th.), Bergmästare, Falun.
- FLENSBURG (V.), Civilingeniör, Prof. de Mineralogie à Malmö Tekniska Läroverk, Malmö.
- DE GEER (Gerard), Prof. de Géochronologie à Stockholms Högskola, Sveavägen 34, Stockholm. — Délégué de Stockholms Högskola.
- DE GEER (Ebba) Mme., Sveavägen 34, Stockholm.
- GAVELIN (Axel), Dr., Directeur de Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm 50. — Délégué de Sveriges Geologiska Undersökning.
- GRÖNWALL (Karl A.), Dr., Prof. de Géologie à l'Université de Lund, Universitetet, Lund. — Délégué de Lunds Geologiska Fällklubb.
- JOHANSSON (H. E.), Statsgeolog, Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm 50.
- SANDEGREN (Ragnar), Dr., Statsgeolog, Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm 50. — Délégué de Sveriges Geologiska Undersökning et de Geologiska Föreningen i Stockholm.

SERNANDER (Rutger), Prof. de Botanique à l'Université d'Uppsala, Universitetet, Uppsala.

SUNDIUS (N.), Statsgeolog, Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm 50.

Tchécoslovaquie.

KODYM (Odolen), Dr., Státní Geologický Ústav Československé Republiky, Boleslavská 5, Praha XII.

PURKYNÉ (Cyril), Dr., Directeur de Státní Geologický Ústav Československé Republiky, Preslova Ulice C. 72, Praha-Smíchov. — Délégué de Státní Geologický Ústav Československé Republiky.

Union des Républiques soviétiques socialistes.

BORISSIAK (A.), Dr., Prof., Musée Géologique de l'Académie des Sciences de U. R. S. S., Leningrad.

FERSMANN (A.), Musée Mineralogique de l'Académie des Sciences de U. R. S. S. — Délégué de l'Académie des Sciences de U. R. S. S.

MOUCHKÉTOFF (Dimitri Iwanowitch), Directeur du Comité Géologique de U. R. S. S., V-O., Sredny Pr. 72 b, Leningrad. — Délégué du Comité Géologique de U. R. S. S.

PAVLOW (A. P.), Prof. de Géologie à l'Université de Moscou, Rue de Herzen 6. log. 58, Moscou, centre.

PAVLOW (Marie) Mme., Prof. de Paléontologie à l'Université de Moscou, Rue de Herzen 6. log. 58, Moscou, centre.

SUSTSCHINSKY (Peter), Prof. au Laboratoire de Minéralogie de l'École technique, Novotcherkassk.

WISCONT (Konstantin), Prof. de Pétrologie, Directeur du Laboratoire pétro-chimique de l'Institut de Minéralogie et Métallurgie appliquées de l'Université de Moscou, Moscou.

PRÉPARATION DE LA RÉUNION

La résolution de célébrer, par une Réunion géologique internationale à Copenhague, le 40^e anniversaire du Service Géologique de Danemark ayant été définitivement prise, et les pourparlers pour la réalisation de ce plan terminés, on adressa, au mois d'octobre 1927, aux instituts et services géologiques d'Europe, aux institutions géologiques rattachées aux différentes universités européennes, et à certains particuliers supposés intéressés à la géologie de Danemark, l'invitation suivante:

Première Circulaire.

DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE
Gammelønt 14. København K.

DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE
(Service Géologique du Danemark)

a l'honneur de vous inviter à une
RÉUNION GÉOLOGIQUE INTERNATIONALE A COPENHAGUE
qui aura lieu
du 25 juin au 28 juin 1928
à l'occasion de son 40^{ième} anniversaire.

SON EXCELLENCE LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE a consenti à accorder son appui à la Réunion, en acceptant LA PRÉSIDENCE D'HONNEUR.

Le but de la Réunion est de donner aux géologues étrangers qui honoreront de leur présence le Service Géologique, un aperçu de la géologie du Danemark et un résumé des travaux de ces 40 années, au moyen d'excursions et de conférences.

Avant la Réunion deux excursions simultanées seront organisées. Durée 4 jours (21—24 juin).

- 1) *A l'île de Bornholm*
- 2) *A l'île de Møen et au Sud de la Sjælland.*

1) A Bornholm, qui fait partie des bords du bouclier baltique, les 4 jours seront employés à étudier les différentes variétés du granit archéen avec ses filons de pegmatite, d'aplite et de diabase, en outre le kaolin près de la ville de Rønne, et dans le sud de Bornholm: le Cambrien, l'Ordovicien, le Gothlandien, le Jurassique, le Cénomaniens, le Turonien et le Sénonien, ainsi que la tectonique de cette île.

2) Dans la jolie Falaise de Møen on démontrera la craie blanche sénonienne avec des dislocations remarquables, dans la Falaise de Stevns, au contraire, on verra dans leur position horizontale normale la craie blanche sénonienne, des bancs de transition et le calcaire danien à bryozoaires; dans la Carrière de Faxø, on étudiera le calcaire corallien danien riche en fossiles. A Lellinge, près de la ville de Køge, on trouvera un calcaire glauconieux paléocène inférieur et un des plus beaux osar du Danemark. En chemin, on visitera l'emplacement de la station mullerupéenne à Sværdborg.

Pour la Réunion géologique internationale à Copenhague, on réservera 4 jours (25—28 juin), qui seront employés à des conférences et des discussions sur la géologie du Danemark et à visiter le Musée minéralogique-géologique, le Musée zoologique, dont la partie paléontologique contient la célèbre collection Lund des Edentates braziliens, le Musée archéologique et d'autres collections et choses remarquables de Copenhague.

On fera

3) *une excursion à l'ås de Strø Bjerge, aux kjøkkenmøddings de Bilidt et de Havelse et aux dépôts correspondants de la »Mer à Litorines et à Tapes«.* En chemin, on visitera des sépultures néolithiques.

Après la Réunion:

4) *une excursion sera organisée au nord-ouest de la Sjælland, à Fyn, à l'île de Langeland et en Jylland. Durée 11 jours (29 juin—9 juillet).*

Nord-ouest de la Sjælland. Odsherred: magnifiques amphithéâtres de moraines frontales dont les dépressions centrales sont occupées partiellement par des fjords endigués.

Fyn: argile paléocène inférieur de Kerteminde. Une moraine frontale, dont la dépression centrale est occupée par le fjord de Kertinge Nor. On verra dans la moraine la marque de la voûte par laquelle le torrent est sorti du glacier et un »feeding esker«. Près du village de Stenstrup: les dépôts d'un ancien lac endigué par la glace würmienne et ceux de l'oscillation d'Allerød.

Île de Langeland: Eémien marin de l'Interglaciaire riss-würmien dans la falaise de Ristinge.

Jylland. Près des villes de Fredericia et de Vejle: l'argile plastique du paléocène supérieur (Lillebeltsler). Dans le Jylland central:

des vallées autrefois subglaciaires, marques de l'extension extrême de la glaciation würmienne, plaines de lavage würmiennes, collines insulaires rissiennes. Près de la ville de Herning: des dépôts interglaciaires lacustres du riss-würmien et mindel-rissien. Ile de Mors: craie blanche sénonienne et le Moler (dépôt marin paléocène supérieur à Diatomées) avec des couches de cendres volcaniques. Près de la ville de Thisted: calcaire danien à coccolithes. Dans les Hanherreder: calcaire danien à bryozoaires de Bolbjerg. En Vendsyssel: la falaise intéressante de Lønstrup, d'une longueur de 15 km, avec ses couches quaternaires disloquées au bord du Skagerrak, et des moraines frontales, la topographie tardiglaciaire et postglaciaire, plaines, terrasses, en outre l'argile à Yoldia et le sable à Saxicava tardiglaciaires, et finalement la pointe de terre postglaciaire de Skagen avec ses grandes dunes.

Les géologues partant de la ville d'Esbjerg pour l'Angleterre ou la France auront l'occasion de visiter près de cette ville l'argile à Yoldia appartenant à l'Interglaciaire mindel-rissien.

Une seconde circulaire fournira des indications plus détaillées sur la Réunion et les excursions, et sur leurs frais.

VICTOR MADSEN,
Directeur du
Service géologique du Danemark.

KNUD JESSEN,
Géologue de Section,
Secrétaire de La Réunion géologique
internationale.

Au mois de février 1928, alors que le cadre de la Réunion a pu être fixé d'une manière plus précise, on a lancé la 2^e circulaire, dont le texte se trouve reproduit ci-dessous; et cette circulaire a été suivie plus tard par une 3^e et une 4^e, dont la dernière contenait le programme définitif de la Réunion; les changements survenus à force de circonstances ultérieures, ont été de peu d'importance.

Deuxième Circulaire.

DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE
Gammeltønt 14. København K.

DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE
(Service Géologique du Danemark)
a l'honneur de vous inviter à une
RÉUNION GÉOLOGIQUE INTERNATIONALE A COPENHAGUE
qui aura lieu
du 25 juin au 28 juin 1928
à l'occasion de son 40^{ième} anniversaire

SA MAJESTE LE ROI DE DANEMARK, CHRISTIAN X, a daigné accorder son HAUT PATRONAGE à la Réunion.

SON EXCELLENCE LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE a consenti à accorder son appui à la Réunion, en acceptant LA PRÉSIDENTE D'HONNEUR.

Le but de la Réunion est de donner aux géologues étrangers qui honoreront de leur présence le Service Géologique, un aperçu de la géologie du Danemark et un résumé des travaux de ces 40 années, au moyen d'excursions et de conférences.

La Réunion géologique internationale à Copenhague aura lieu du lundi 25 juin au jeudi 28 juin 1928. Ces jours seront employés à des conférences et des discussions sur la géologie du Danemark et à visiter le Musée minéralogique-géologique, le Musée zoologique, dont la partie paléontologique contient la célèbre collection Lund des Edentates braziliens, le Musée archéologique et d'autres collections et choses remarquables de Copenhague.

Un jour sera réservé à une **excursion au Nordest de la Sjælland**. On visitera l'ås de Strø Bjerge, les kjökkenmöddings de Billidt et de Havelse et la moraine terminale de Hornbæk près de Helsingör. En chemin, on visitera des sépultures néolithiques. Le programme n'étant pas fixé dans tous les détails, on ne peut pas encore s'inscrire pour cette excursion.

Séjour à Copenhague. Il existe à Copenhague de nombreux hôtels de toutes catégories. Les prix sont ceux habituels dans d'autres capitales européennes. Dans notre troisième circulaire nous donnerons une liste des hôtels, avec les prix. Le bureau de voyages Bennett's Rejsebureau, Raadhuspladsen 47, Copenhague V, se chargera très volontiers de réserver des chambres aux membres de la Réunion qui en manifesteront le désir.

Excursions. Les excursions seront réservées aux Délégués officiels et aux membres de la Réunion qui sont géologues. Le nombre de participants étant limité, les inscriptions doivent nous parvenir le plus tôt possible. Le délai d'inscription expire le 1^{er} mai. L'inscription devra être accompagnée de la caution pour chaque excursion, en remplissant à cette fin le formulaire joint à la présente circulaire.

Les membres inscrits qui n'assisteront pas aux excursions perdront la somme déposée. Au cas où, pour des causes imprévues, une excursion ne pourrait pas avoir lieu, le total du dépôt serait remboursé. Le droit d'inscription doit être payé en entier avant chaque excursion, il comprend tous les frais de transport, logement, repas (sauf boissons et extraordinaires), pourboires, etc. On se réserve le droit d'annuler les excursions pour lesquelles il n'y aurait pas un nombre suffisant d'inscriptions.

Le programme des excursions esquissé dans notre première cir-

culaire a dû être quelque peu remanié. Les courses dont la liste est détaillée ci-dessous devront peut-être, par suite de difficultés imprévues, être encore légèrement modifiées.

Les excursions étant faites en automobiles, le bagage doit être limité au strict nécessaire.

PROGRAMME DES EXCURSIONS AVANT LA REUNION.

Excursion A.

Bornholm.

Durée 3 jours, 4 nuits (17—20 juin).

Inscription 80 Kroner danois. Caution 10 Kroner.

Sous la direction de MM. O. B. BÖGGILD, J. P. J. RAVN, CHR. POULSEN et Mlle K. CALLISEN.

Dimanche 17 juin. Départ de Copenhague à 23 h. en bateau à vapeur.

Lundi 18 juin. A c. 7 h. arrivée à Rønne. Petit déjeuner à Dams Hotel. A 8 h. en automobiles à Aakirkeby et à pied à Læsaa, Granit archéen, Cambrien, (Etage à Olenellus, Grès de Nexö, Schistes verts, Etage à Paradoxides, Schistes alunifères), Ordovicien (Calcaire à Orthocères, Schistes à Dicellograptus, Schistes à Trinucleus). A Limensgade, Ordovicien (Schistes à Dictyograptus, Calcaire à Orthocères). A Risebæk, Ordovicien (Schistes à Dictyograptus, Calcaire à Orthocères. Schistes à Dicellograptus). En automobiles à Arnager, Cénomancien (Sable vert contenant des nodules de phosphorite), Turonien (Calcaire d'Arnager). A Baunodde, Sénonien (Sable vert). A Klippegaard, Granit de Rønne avec filons de pegmatite. A Tornegaard, Kaolin. En route, déjeuner apporté. Arrivée à Rønne à 19 h, dîner à 20 h. On passera la nuit à Dams Hotel, Rønne.

Mardi 19 juin. Petit déjeuner à 8 h. En automobiles à Almindingen, Granit. A Listed, Granit avec des filons de diabase et des filons de grès. A Aarsdale, désagrégation du Granit de Svaneke. A Paradisbakkerne, Granit strié avec des filons de grès. A la carrière Frederiks Stenbrud, Grès de Nexö. A Öleaa, Gothlandien (Schistes à Rastrites et à Cyrtograptus), Cambrien, (Schistes alunifères). En route déjeuner apporté. Arrivée à Rønne à 19 h, dîner à 20 h. On passera la nuit à Dams Hotel, Rønne.

Mercredi 20 juin. Petit déjeuner à 7½ h. A 8 h en automobiles à Salene; promenade à pied le long de la côte aux roches de Helligdommen et à la vallée de Dynddalen. En automobiles à Hammeren, Granit de Hammeren. A Vang, Granit de

Vang avec des filons de pegmatite et d'aplite. A Jons Kapel, Granit avec un filon de diabase. A la tuilerie de Bagaa, Argile jurassique contenant des couches de houille et de sphérosidérite. En route, déjeuner apporté. Arrivée à Rønne à 19 h, dîner à 20 h. Départ de Rønne à 23 h en bateau à vapeur.

Jeudi 21 juin. Arrivée à Copenhague à 7 h.

Excursion B.

La Sjælland méridionale et l'île de Møen.

Durée 4 jours, 3 nuits. (21—24 juin).

Inscription 100 Kroner danois. Caution 10 Kroner.

En Sjælland méridionale sous la direction de MM. J. P. J. RAVN, H. ÖDUM et A. ROSENKRANTZ. A Møen sous la direction de MM. V. HINTZE et J. P. J. RAVN.

Jeudi 21 juin. A 10 h départ de Copenhague en automobiles pour la Falaise de Stevns, superposition du Danien, Calcaire à bryozoaires, sur le Sénonien, Zone à Belemnitella mucronata. Arrivée à Røddvig à 12 h, déjeuner. Promenade à pied le long de la partie la plus méridionale de la Falaise de Stevns. En automobiles à l'église de Højrup. Promenade à pied le long de la falaise jusqu'au phare de Stevns. A 17 h en automobiles à la Carrière de Faxø, Danien, Calcaire à coraux. A 19 h 45 départ de Faxø, arrivée à 20 h à Faxø Ladeplads. Dîner. On passera la nuit à Faxø Ladeplads.

Vendredi 22 juin. Le matin, après le petit déjeuner, encore une visite à la Carrière de Faxø. A 10 h en automobiles de Faxø Ladeplads à Kalvehave. Déjeuner. De Kalvehave à Høje Møen, Hunosøgaard. — Eventuellement, départ de Faxø Ladeplads à 8 h au marécage de Sværdborg, station mulleupéenne. De Sværdborg à Kalvehave. Déjeuner. De Kalvehave à Høje Møen, Hunosøgaard, arrivée à 12 h.

L'après-midi du 22 juin,

le Samedi 23 juin et

le Dimanche 24 juin seront employés à des études de la Falaise de Møen où l'on verra la Craie blanche sénonienne superposée par le Quaternaire avec les dislocations et recouvrements remarquables. Petits déjeuners, déjeuners et dîners à Hunosøgaard, où l'on passera les nuits. Le 24 juin à 13 h 15 en automobiles à Stege, de là à 15 h en bateau à vapeur à Kalvehave, de là à 15 h 50 en automobiles à Copenhague. Arrivée à 17 h.

PROGRAMME DE L'EXCURSION APRÈS LA RÉUNION.

Excursion C.

Nord-ouest de la Sjælland, Fyn, Langeland et Jylland.

Durée 11 jours et nuits (29 juin—9 juillet).

Inscription 340 Kroner danois. Caution 35 Kroner.

Nord-ouest de la Sjælland.

Sous la direction de M. V. MILTHERS.

Vendredi 29 juin. Départ de Copenhague à 8 h en automobiles de Raadhuspladsen, par Holbæk, Audebo et Stenbjerg à Høve (Paysage à moraines frontales). Déjeuner. Départ de Høve à 1 h à Lammefjord (Formation postglaciaire à Litorina) et par Faarevejle à Vejrhøj (Magnifiques amphithéâtres de moraines frontales dont les dépressions centrales sont occupées partiellement par des fjords endigués). Plus loin, par Svinninge, Kundby et Stiftbjergby (Collines à chapeau avec des couches érigées) à Bjergsted Bakker (Moraine frontale). Arrivée à Jyderup à 18 h 45. Dîner. Départ de Jyderup à 20 par Korsør à Nyborg. On passera la nuit à Nyborg.

Fyn et Ile de Langeland.

Sous la direction de MM. VICTOR MADSEN et V. NORDMANN.

Samedi 30 juin. Petit déjeuner. Départ à 8 h pour la Falaise de Lundsgaard, (Argile paléocène moyen de Kerteminde). Plus loin, par Kerteminde à Munkebo (Moraine frontale dont la dépression centrale est occupée par le fjord de Kertinge Nor. On verra dans la moraine la marque de la voûte par laquelle le torrent est sorti du glacier et un »feeding esker«). De là, retour à Nyborg. Arrivée à 12 h. Déjeuner. Plus loin à Damestenen, le bloc erratique le plus grand du Danemark. Par Hesselager, Gudbjerg et Lunde à Stenstrup. (Dépôts d'un ancien lac endigué par la glace würmienne et dépôts de l'oscillation d'Allerød).

De là à Svendborg, arrivée à 20 h. Dîner. On passera la nuit à Svendborg.

Dimanche 1 juillet. Petit déjeuner. Départ de Svendborg à 8 h en bateau à vapeur pour Rudkøbing, arrivée à 9 h. En automobiles à travers Langeland à la Falaise de Ristinge. En route paysage à collines langelandiennes. A pied le long de la falaise (Eemien marin de l'Interglaciaire riss-würmien, disloca-

tions remarquables). Le déjeuner apporté est mangé à la falaise. Retour à Rudkøbing et départ à 17 h en bateau à vapeur pour Svendborg, arrivée à 18 h. Dîner à Christiansminde. Départ de Svendborg à Odense où l'on passera la nuit.

Jylland.

Lundi 2 juillet, sous la direction de MM. VICTOR MADSEN et V. NORDMANN. Petit déjeuner. Départ d'Odense à 7 h pour la Falaise de Trelde (Terre interglaciaire à diatomées disloquée et Argile plastique éocène) et à Hvidbjerg (Sable micacé oligocène). Déjeuner. Départ en bateau à vapeur pour Vejle, arrivée à 15 h 30. Excursion aux environs de Vejle (Quaternaire, vallées autrefois subglaciaires appelées vallées de tunnel). Dîner. Départ pour Horsens, où l'on passera la nuit.

Mardi 3 juillet, sous la direction de M. V. MILTHERS. Petit déjeuner. Départ de Horsens à 8 h par Nim (Paysage à moraines frontales et vallée tardiglaciaire), par la Vallée de Salten (Vallée subglaciaire, Miocène) à Silkeborg. Déjeuner à 12 h. Départ à 13 h par Paarup, Engesvang, Bording (Plaine de lavage würmienne et terrasses). Ikast, Isenvad (Colline insulaire rissienne), à Herning. Dîner à 19 h. On passera la nuit à Herning.

Mercredi 4 juillet, sous la direction de MM. V. MILTHERS, KNUD JESSEN et H. ÖDUM. Petit déjeuner. Tuilerie de Herning (Interglaciaire lacustre riss-würmien). Départ de Herning par Skelhøje et Frederiks pour Bækkelund (Vallées subglaciaires, paysage morainique, plaine de lavage, marques de l'extension extrême de la glaciation würmienne). Déjeuner. Départ de Bækkelund à Mönsted (Paysage morainique, plaines de lavage, Calcaire danien à coccolithes) et arrivée à Viborg à 18 h. Dîner. Départ par Skive à Nykøbing, Mors. Arrivée à 22 h 05. On passera la nuit à Nykøbing.

Jeudi 5 juillet, sous la direction de M. O. B. BÖGGILD. Petit déjeuner. Départ à 8 h aux argilières à Moler (Dépôt marin éocène à Diatomées avec des couches de cendres volcaniques) à Ejerslev et à Skarrebage. Déjeuner. De là, à Hanklit où l'on verra dans la falaise un grand pli de Moler chevauché sur des dépôts quaternaires. De Gullerup en bateau pour Thisted. Au bout, on suivra la côte de la Falaise de Silstrup (de beaux plis de couches de Moler et de cendres volcaniques). Arrivée à Thisted. Dîner. On passera la nuit à Thisted.

Vendredi 6 juillet, sous la direction de MM. H. ÖDUM, V. NORDMANN et AXEL JESSEN. Petit déjeuner. Départ à 8 h. A l'est de la ville, une carrière de Calcaire danien à coccolithes. A Hunstrup (Sénonien superposé de Danien, un grand cordon littoral du temps à Litorina). A Österild, un petit kjökkenmödding. A l'église de Lild, vue sur un paysage de formations marines à Litorina. A Bulbjerg (Calcaire à bryozoaires du Danien inférieur). Déjeuner à Bulbjerg Badehotel. Promenade à pied au Troldsting »Parlement des gnomes«, (paysage de dunes). Par Fjerritslev à Lökken. Dîner. Départ de Lökken pour Frederikshavn où l'on passera la nuit.

Samedi 7 juillet, sous la direction de M. AXEL JESSEN. Petit déjeuner. Départ de Frederikshavn par Tolne Bakker à Sindal (Argile à Yoldia tardiglaciaire). Déjeuner. A Voergaard (Dépression centrale), à Jydske Aas (Moraine terminale). Par Hjalstrup, au bois de Dronninglund. A la rivière de Voersaa (Gravier marin et falaise tardiglaciaire). Arrivée à Sæby à 15 h. Dîner. Départ de Sæby à Frederikshavn. Au nord de cette ville, couches à Dosinia postglaciaires supérieures. On passera la nuit à Frederikshavn.

Dimanche 8 juillet, sous la direction de M. AXEL JESSEN. Petit déjeuner. Départ à 8 h pour Lönstrup, (Couches glaciaires, tardiglaciaires et postglaciaires disloquées et chevauchées) jusqu'à Nørre Lyngby. En route, on mangera le déjeuner apporté. De Nørre Lyngby par Hjörning à Frederikshavn.

Lundi 9 juillet, sous la direction de M. AXEL JESSEN. Petit déjeuner. Départ à 8 h à travers un paysage de rimmer et dopper, dont la surface se présente comme un système de croupes de sable parallèles, dites rimmer, entrecoupées de dépressions, remplies de tourbe, dites dopper, pour Kandestederne à la côte occidentale. A la côte, on voit de la tourbe lignitique, dite Martörv, et des plaines rocailleuses, dites Stensletter. Déjeuner à Kandestederne. Promenade à pied à la grande dune Raabjerg Mile qui s'avance de 8 m en moyenne par an. De Kandestederne à Skagen. Dîner. Le soir promenade à pied à la pointe extrême de terre de Skagen avec ses grandes dunes. On passera la nuit à Skagen, où l'excursion est finie.

Les géologues partant de la ville d'Esbjerg pour l'Angleterre ou la France auront l'occasion de visiter près de cette ville l'argile à Yoldia appartenant à l'Interglaciaire mindel-rissien.

Avis important. Les circulaires ultérieures ne seront adressées qu'aux personnes qui auront fait parvenir leur adhésion à la Réunion avant le 1^{er} mai.

Tout versement de fonds doit être fait ou adressé à la RÉUNION GÉOLOGIQUE INTERNATIONALE. DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE. GAMMELMØNT 14. COPENHAGUE K.

Le Secrétaire se fera un plaisir de répondre à toutes les demandes qui lui parviendront au sujet des arrangements pris pour la Réunion. La correspondance doit être adressée comme suit : M. LE SECRÉTAIRE, RÉUNION GÉOLOGIQUE INTERNATIONALE. DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE. GAMMELMØNT 14. COPENHAGUE K.

VICTOR MADSEN,
Directeur du
Service Géologique du Danemark.

KNUD JESSEN,
Géologue du Section.
Secrétaire de la Réunion géologique
internationale.

Prière de remplir ce formulaire et de le remettre avant le 1^{er} mai à DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE. GAMMELMØNT 14. COPENHAGUE K.

Je soussigné participerai aux excursions suivantes arrangées par la Réunion géologique internationale à Copenhague 1928.

- A. Bornholm. 17—20 juin.
Inscription 80 Kr. danois, caution 10 Kr. danois.
- B. La Sjælland méridionale et l'île de Møen. 21—24 juin.
Inscription 100 Kr. danois, caution 10 Kr. danois.
avec visite à l'emplacement de la station mullerupéenne à
sans Sværdborg le 22 juin.
- C. Nord-ouest de la Sjælland. Fyn, Langeland et Jylland.
29 juin—9 juillet.
Inscription 340 Kr. danois, caution 35 Kr. danois.
J'envoie aujourd'hui une caution de Kr. danois.

(Nom).....

(Adresse).....

On est prié de barrer les excursions auxquelles on ne désire pas participer.

DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE
Gammelmønt 14. København K.

3^e Circulaire
concernant
LA RÉUNION GÉOLOGIQUE INTERNATIONALE
A COPENHAGUE
organisée par
LE SERVICE GÉOLOGIQUE DU DANEMARK 1928

Excursions avant la Réunion

Excursion A. Pour l'île de Bornholm, du 17 au 20 Juin.
Pour le programme, voir la 2^e circulaire.

Les excursionnistes, qui sont censés arriver à Copenhague le dimanche 17 Juin, se réunissent au Restaurant Wivel (Vesterbrogade 3) à 21 h. On est prié de porter visiblement l'emblème de la Réunion. Une collation sera offerte de la part des géologues danois.

Les excursionnistes sont priés de vouloir bien prendre soin eux-mêmes du transport de leurs bagages au vapeur pour Bornholm (Bornholm-Damperen). Le départ du vapeur a lieu à 23 h. du quai de Havnegade 27.

Le versement du prix de participation à l'excursion A se fera en couronnes (kroner) danoises, à bord du steamer, au trésorier.

Le trésorier distribuera aux excursionnistes:

1. Programme-guide d'excursion A, avec une carte du Danemark à 1 : 1000000.
2. Le numéro d'ordre des excursionnistes.
3. Le numéro de couchette à bord, et n° de la chambre d'hôtel à Rønne.
4. Etiquettes pour les bagages.
5. Listes de commandes.
6. Emblèmes, pour autant qu'on n'en possède pas d'avance.
7. Un nombre limité d'exemplaires de K. A. GRÖNWALL og V. MILTHERS: Kortbladet Bornholm, Résumé en français. D. G. U. I R. N° 13, 1916.
8. Le trésorier tient à la disposition de ceux qui la désirent, la Carte de Bornholm de l'Etat major, feuille 25, à 1 : 160000, au prix réduit de Kr. 0,84.

Excursion B. Pour le sud de Sjælland et l'île de Møen, du 21 au 24 Juin.

Les participants à l'excursion B arrivent à Copenhague :

I. Mercredi soir 20 Juin.

Ces excursionnistes se rendent à leur hôtel; la commande des chambres d'hôtel est laissée à leur propre initiative.

II. Jeudi matin 21 Juin à 7 h. env., par le vapeur de Bornholm. Les bagages qu'on ne désire pas apporter pour l'excursion B, seront remis aux porteurs brevetés, stationnés sur le quai, qui se chargeront de les distribuer dans les hôtels, où les excursionnistes auront commandé leurs chambres pour le 24 juin au soir.

III. Jeudi matin 21 Juin, par train ou par bateau.

Les bagages inscrits, dont on ne se sert pas pour l'excursion B, resteront en consigne jusqu'au retour de l'excursion.

I, II, III. Tous les excursionnistes se réuniront à l'Industri-Café, Raadhusplads (Place de l'Hôtel de Ville), à 9 h, où le comité d'organisation de la Réunion arrangerá un petit déjeuner en commun. A ceux des excursionnistes qui ne les auront pas reçus déjà on distribuera ici :

1. Le programme-guide d'excursion B, avec une Carte du Danemark à 1 : 1000000.
2. Le numéro d'ordre des excursionnistes.
3. Les n^{os} des chambres d'hôtel Faxe et à Hunosøgaard.
4. Etiquettes pour les bagages.
5. Listes de commandes.
6. Emblèmes.
7. Le trésorier tiendra à la disposition des excursionnistes la Carte du Service de l'Etat major à 1 : 160000, feuilles 22 et 23 (le sud de Sjælland), au prix réduit de Kr. 0,84 par feuille.

Départ en autocars de Raadhuspladsen (devant l'Industri-Café) à 10 h ¹/₄.

Le versement pour l'excursion B se fera en couronnes danoises au trésorier de l'excursion, à Hunosøgaard le vendredi soir 22 Juin.

Le programme de l'excursion B a subi une modification en ce sens que la visite à la station épipaléolithique de Sværdborg Mose a été remise au retour, dimanche 24 Juin. On déjeunera ce jour-là à Kallehave Badehotel. L'après-midi on prendra le café à Rønnede Kro. Arrivée à Copenhague à 17 h. Les excursionnistes se rendront à leur hôtels respectifs. La commande des chambres d'hôtel est laissée à leur propre initiative.

Dansk geologisk Forening a l'honneur d'inviter MM. les membres de la Réunion géologique à un petit souper le dimanche 24 Juin à 20 h ¹/₂.

Voir à la dernière page de la circulaire.

**Réunion géologique internationale à Copenhague
du 25 au 28 Juin 1928.**

Salle des Conférences: Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7.

Le Bureau de la Réunion se trouve à Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, il est ouvert tous les jour de la Réunion de 8¹/₂ à 16 h.

Au Bureau on remettra aux Membres de la Réunion:

1. Carte d'admission pour la séance solennelle d'ouverture (Salle des Fêtes de l'Université de Copenhague).
2. Carte d'invitation au Souper offert par le Ministère de l'Instruction Publique (25 Juin).
3. Carte d'invitation pour la Réception du Conseil municipal à l'Hôtel de Ville (26 Juin).
4. Programme détaillé des Conférences.
5. Programme de l'Excursion pour le Nord de la Sjælland mercredi 27 Juin.
6. Un exemplaire de: Aperçu de la Géologie du Danemark. Rédigé par V. NORDMANN. Publié par VICTOR MADSEN. D. G. U. 5. R. N° 4. 1928. (Editions allemande, anglaise, française et danoise).
7. Un exemplaire de V. NORDMANN: La position stratigraphique des dépôts d'Eem. D. G. U. II R. n° 47. 1928.

Un exemplaire de KNUD JESSEN and V. MILTHERS: Stratigraphical and paleontological Studies of interglacial Fresh-water Deposits in Jutland and Northwest Germany. With an Atlas. D. G. U. II R. n° 48. 1928.

8. On trouvera en outre une Bibliographie des Publications du Service Géologique du Danemark. Jusqu'à épuisement des exemplaires dont on dispose les membres de la Réunion pourront se faire délivrer des exemplaires de ces publications à leur choix.
9. Différentes feuilles de la Carte à 1 : 160000 du Service de l'Etat major, concernant les contrées visitées dans les excursions, se vendent au prix réduit de Kr. 0,84 par feuille. On trouvera en outre le Volume de la Carte du Danemark à 1 : 320000 du Service de l'Etat major; ce volume se vend au prix de faveur de Kr. 4,20.

10. Des listes d'inscription pour les visites à
 - a. Zoologisk Museum (Édentata fossiles du Brésil).
 - b. Øresunds kemiske Fabrikker (cryolithe), mardi 26 Juin.
 - c. Carlsberg Bryggerier (brasseries de Carlsberg), jeudi 28 Juin.
 Le montant d'inscription pour la participation à l'excursion C, Nord-ouest de Sjælland, Fyn, Langeland et Jylland, devra être payé en couronnes danoises au bureau où, pour autant qu'ils ne les ont pas reçus déjà, on délivrera aux membres de cette excursion:
 1. Le Programme-guide d'excursion C, avec une Carte du Danemark à 1 : 1000000 et une carte du nord-ouest de Sjælland à 1 : 160000.
 2. Le numéro d'ordre des excursionnistes.
 3. Les nos des chambres d'hôtel pour la durée de l'excursion.
 4. Etiquettes pour les bagages.
 5. Listes de commandes.
 6. Emblèmes.

Réunion géologique. Première journée, lundi 25 Juin.

- 9 h. Séance d'organisation, pour l'élection de vice-présidents etc.
- 10 h. La délégation de Pologne soumettra à la Réunion une proposition en vue de la fondation d'une Association pour l'étude du Quaternaire nord-européen.
- 14 h. Séance solennelle d'ouverture à la salle des Fêtes de l'Université de Copenhague. Toilette de gala.
 1. Allocution de M. VICTOR MADSEN, Directeur du Service Géologique, qui fera une conférence sur le développement de la science géologique en Danemark depuis 40 ans.
 2. Allocutions des délégations étrangères, qui prendront la parole selon l'ordre alphabétique (français) des noms de leurs pays.
 3. Allocutions des délégations danoises.
 4. Clôture de la Séance, par M. VICTOR MADSEN.
- 20 h. Souper offert par le Ministère de l'Instruction Publique, à Lange-linies Pavillon. Toilette de gala.

Réunion géologique. Deuxième journée, mardi 26 Juin.

- 9 à 12 h. Conférences, Mineralogisk Museum.
- 12 h^{1/4} Mineralogisk Museum a l'honneur d'inviter MM. les membres de la Réunion à une collation au Musée-même. On visitera ensuite les collections du Musée, qui sera ouvert jusqu'à 15 h.

En outre l'après-midi sera réservé à la visite des collections, Musées etc.

Botanisk Have (Jardin botanique), Gothersgade 130.

Hirschsprungs Malerisamling (Peintures de la collection H.),
Stockholmsgade.

Kunstindustrimuseet (Musée des Arts appliqués), Bredgade
66, 1—4 h.

Nationalmuseet, Danske Samlinger (Musée des Antiquités
danoises), Frederiksholms Kanal, 1—4 h.

Ny Carlsberg Glyptotek, Dantes Plads 32, 10—4 h. (Prix
d'entrée: 1 Kr.).

Château de Rosenborg, 11—3 h. (Prix d'entrée: 2 Kr.).

Statens Museum for Kunst (Musée national des Beaux
Arts), Sølvgade, 11—3 h.

Thorvaldsens Museum, Slotsholmen, 10—3 h. (Prix d'en-
trée: 1 Kr.).

Zoologisk Have (Jardin zoologique). (Prix d'entrée: 1 Kr.).

15 h. a. Les membres qui se seront inscrits pour la visite au
Zoologisk Museum, Krystalgade n° 23, se réuniront
devant le Musée à 15 h.

b. Les membres qui se seront inscrits pour la visite à
Øresunds kemiske Fabrikker, se réuniront devant la
façade de l'Hôtel de Ville pour aller en autocars aux
usines en question.

20 h. Réception offerte par le Conseil municipal de Copenhague,
à l'Hôtel de Ville. Toilette de gala.

Réunion géologique. Troisième journée, mercredi 27 Juin.

Excursion dans le Nord de la Sjælland. Le programme détaillé
de cette excursion sera publié ultérieurement.

Réunion géologique. Quatrième journée, jeudi 28 Juin.

9 à 12 h. Conférences, Mineralogisk Museum.

L'après-midi sera réservé à la visite aux Musées:

Botanisk Have, Gothersgade 130.

Hirschsprungs Malerisamling, Stockholmsgade.

Kunstindustrimuseet, Bredgade 66, 1—4 h.

Nationalmuseet, Danske Samlinger, Frederiksholms Kanal,
1—4 h.

Ny Carlsberg Glyptotek, Dantes Plads 32, 10—4 h. (Prix
d'entrée: 1 Kr.).

Rosenborg Slot, 11—3 h. (Prix d'entrée: 2 Kr.).

Statens Museum for Kunst, Sølvgade, 11—3 h.

Thorvaldsens Museum, Slotsholmen, 10—3 h. (Prix d'entrée: 1 Kr.).

Zoologisk Have. (Prix d'entrée: 1 Kr.).

- 16 h. Les membres qui se seront inscrits pour la visite à Carlsberg Bryggerier (brasseries de C.) se réuniront devant la façade de l'Hôtel de Ville pour s'y rendre en autocars.

Clôture de la Réunion géologique.

L'excursion après la Réunion géologique.

Excursion C. Pour le nord-ouest de Sjælland, Fyn, Langeland et Jylland. Du 29 Juin au 9 Juillet.

Le programme, tel qu'il se trouve dans la 2^e circulaire, sera maintenu sans grandes modifications.

Départ de la Place de l'Hôtel de Ville le vendredi 29 Juin à 9 h.

Les excursionnistes qui ne retournent pas par Copenhague, pourront éventuellement faire expédier pour Skagen, en petite vitesse, la part de leurs bagages dont ils n'auront pas besoin pendant l'excursion.

L'excursion se terminera à Skagen par un diner. Toilette d'excursion.

Liste d'hôtels à Copenhague.

(Les prix, qui impliquent chambre à 1 lit — bain non compris — et déjeuner du matin, sont donnés sous toutes réserves).

1. Terminus, vis-à-vis Gare Centrale, Kr. 11.00.
2. Palace Hotel, Raadhusplads, Kr. 10,00.
3. Cosmopolite, St. Kongensgade 1 (Kongens Nytorv) 5,50 à 7,50 Kr.
4. Hafnia, Vester Voldgade 23 (près Raadhusplads) 5,50 à 7,50 Kr.
5. Central Hotellet, Raadhusplads 16, 4,50 à 5,50 Kr.
6. Missionshotellet, Helgolandsgade 3 (près Raadhusplads) 3,85 à 4,85 Kr.
7. Missionshotellet, Vester Voldgade 89 (Raadhusplads) 3,75 à 4,50 Kr.

Restaurants (classés d'après leurs prix):

Nimb, Bernstorffsgade, vis-à-vis la Gare Centrale (débarcadère).

Langelinie-Pavillon.

Wivel, Vesterbrogade 3.

Hôtel Phønix, Bredgade 37.

Brøddehytten, Bernstorffsgade.

Hovedbanegaarden (Rest. de la Gare Centrale).

Kongens Have, Kronprinsessegade 13.

Mælkeriet (Laiterie), Gothersgade 49.

Les montants versés pour les excursions impliquent les frais de voyage, logis, nourriture et pourboires, mais non les boissons et autres consommations. Pour faciliter à MM. les excursionnistes les commandes de boissons et d'autres extra dans les hôtels occupés au cours des excursions on aura délivré à ces messieurs des Listes de commandes portant leur numéro d'ordre. Pour faire une commande on remettra au garçon une liste marquée à l'endroit de la consommation voulue, après quoi on réglera le compte avec le trésorier de l'excursion.

Adresse postale de la Réunion géologique:

Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, København K, Danemark.

Adresses postales de MM. les excursionnistes:

Excursion A: Journées du 18 au 20 Juin, Dams Hotel, Rønne, Bornholm, Danemark.

Excursion B: Journées des 22 et 23 Juin, Hunosøgaard, Møen, Danemark.

Excursion C: Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, København K, Danemark.

D'ici on fera suivre journallement le courrier pour les membres de l'excursion C; ils le recevront ainsi toujours le lendemain de son départ de Copenhague.

Le Comité de Dansk geologisk Forening a l'honneur d'inviter MM. les membres de la Réunion géologique internationale à Copenhague 1928 à un petit Souper le dimanche 24 Juin à 20 h^{1/2} au Restaurant Nimb, Tivoli. Entrée: Bernstorffsgade 5, en face de la Gare centrale (débarcadère).

Toilette de ville.

On est prié de vouloir bien faire connaître son adhésion par l'envoi du présent coupon à l'adresse: DANMARKS GEOLOGISKE UNDER-SØGELSE, GAMMELMØNT 14, COPENHAGUE K — au plus tard le 21 Juin 1928.

Signature:

DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE
Gammelmønt 14. København K.

4^e Circulaire

concernant

LA RÉUNION GÉOLOGIQUE INTERNATIONALE A COPENHAGUE

organisée par

LE SERVICE GÉOLOGIQUE DU DANEMARK 1928

Programme pour La Réunion géologique internationale à Copenhague du 25 au 28 Juin 1928.

Première journée, lundi 25 Juin.

- 9 h. Séance d'organisation, pour l'élection de vice-présidents etc.
- 10 h. La délégation de Pologne soumettra à la Réunion une proposition en vue de la fondation d'une Association pour l'étude du Quaternaire nord-européen.
- 14 h. Séance solennelle d'ouverture à la salle des Fêtes de l'Université de Copenhague. Toilette de gala.
 - 1. Allocution de M. VICTOR MADSEN, Directeur du Service Géologique qui fera une conférence sur le développement de la science géologique en Danemark depuis 40 ans.
 - 2. Allocutions des délégations étrangères, qui prendront la parole selon l'ordre alphabétique (français) des noms de leurs pays.
 - 3. Allocutions des délégations danoises.
 - 4. Clôture de la Séance, par M. VICTOR MADSEN.
- 20 h. Souper offert par le Ministère de l'Instruction Publique, à Lange-linies Pavillon. Toilette de gala.

Deuxième journée, mardi 26 Juin.

- 9 à 12 h. Conférences, Mineralogisk Museum:
 - G. DE GEER: Dating of the Gothiglacial Ice recession in Scano-Dania.
 - W. WOLFF: Über die für Dänemark und Norddeutschland gemeinsamen geologischen Arbeitsprobleme.
 - P. TESCH: Sur la séparation stratigraphique Pliocène-Pli-stocène en Europe.
 - O. B. BÖGGILD: Die Moler-Formation.
 - HILMAR ÖDUM: Aperçu des problèmes actuels du Danien.

12 h¹/₄ Mineralogisk Museum a l'honneur d'inviter MM. les membres de la Réunion à une collation au Musée-même. On visitera ensuite les collections du Musée, qui sera ouvert jusqu'à 15 h.

En outre l'après-midi sera réservé à la visite des collections, Musées etc.

Botanisk Have (Jardin botanique), Gothersgade 130.

Hirschsprungs Malerisamling (Peintures de la collection H.), Stockholmsgade.

Kunstindustrimuseet (Musée des Arts appliqués), Bredgade 66, 1—4 h.

Nationalmuseet, Danske Samlinger (Musée des Antiquités danoises), Frederiksholms Kanal, 1—4 h.

Ny Carlsberg Glyptotek, Dantes Plads 32, 10—4 h. (Prix d'entrée: 1 Kr.).

Château de Rosenborg, 11—3 h. (Prix d'entrée: 2 Kr.).

Statens Museum for Kunst (Musée national des Beaux Arts), Sølvgade, 11—3 h.

Thorvaldsens Museum, Slotsholmen, 10—3 h. (Prix d'entrée: 1 Kr.).

Zoologisk Have (Jardin zoologique). (Prix d'entrée: 1 Kr.).

15 h. a. Les membres qui se seront inscrits pour la visite au Zoologisk Museum, Krystalgade 27, se réuniront devant le Musée à 15 h.

b. Les membres qui se seront inscrits pour la visite à Öresunds kemiske Fabrikker, se réuniront devant la façade de l'Hôtel de Ville pour aller en autocars aux usines en question.

20 h. Réception offerte par le Conseil municipal de Copenhague, à l'Hôtel de Ville. Toilette de gala.

Troisième journée, mercredi 27 Juin.

9—11¹/₂ Conférences, Mineralogisk Museum:

G. DUBOIS: La transgression marine flandrienne et les mouvements du sol dans la région finno-scandinave pendant les temps flandriens.

HENRY DEWEY: Pleistocene changes of level in England compared with those in Denmark.

F. X. SCHAFFER: Vergleichung der Gliederung der nordischen mit der alpinen Vereisung.

PAUL WOLDSTEDT: Über die Gliederung des nordeuropäischen Diluviums.

13¹/₂—15 h. Les membres qui se seront inscrits pour la visite à Carlsberg Bryggerier (brasseries de C.) se réuniront devant la façade de l'Hôtel de Ville pour s'y rendre en autocars.

Quatrième journée, jeudi 28. Juin.

- 9 à 11 h. Conférences, Mineralogisk Museum.
 V. NORDMANN: La position stratigraphique des Dépôts d'Eem.
 KNUD JESSEN: Interglacial Fresh-water Deposits in Jutland and Northwest Germany.
- 12 h. 45. Excursion dans le Nord de la Sjælland offerte par Danmarks naturvidenskabelige Samfund.

Programme pour l'excursion dans le Nord de la Sjælland le jeudi 28 Juin 1928.

Rendez-vous à Copenhague: Polyteknisk Lærestanstalt (École Polytechnique).

Entrée par la porte donnant sur Farimagsgade.

- 12 h. 50. On va en automobile par Fiskebæk aux chauffeurs et tuileries de Farum (galets de calcaire daniens). Départ de Farum 14 h. 20 pour Frederikssund. On passe par des vallées subglaciales très profondes (vallées à tunnel) dans lesquelles se trouvent plusieurs lacs, par ex: Furesø, Farum Sø, Bastrup Sø et Bure Sø.
- 14 h. 50. Le kjökken-mödding (amas de débris) de Bilidt, situé au sommet d'un cordon littoral de la période à Litorina (voy: le Guide). 15 h. 20 retour par Frederikssund; puis on va vers le nord en longeant les falaises formées par la mer à Litorina.
 On continue par Sigerslev Öster jusqu'à Strö Bjerger, Osar où il se trouve une vallée formée par un courant »Skaaret«; à l'est de l'Osar une plaine d'argile formée d'un lac tardiglaciaire. A 16 h. 20 on continue par Görlöse, Frerslev à Hilleröd.
- 16 h. 50. Petite collation dans Slotspavillonen (Pavillon du Château). A 18 h. 20 on va vers le sud le long du côté ouest de Store Dyrehave (paysage de moraines marginales) aux tuileries d'Alleröd (argile tardiglaciaire avec de la vase d'Alleröd). On continue par Birkeröd en traversant Rude Skov (la forêt Rude) jusqu'à Sandbjerg (paysage de moraines marginales). Vue sur le pays jusqu'à Vedbæk

(vallée à tunnel, fjord formé par la mer à Litorina) et jusqu'à la zone marginale finnoscandique. Puis on va à la vallée de Sandbjerg et continue par Strandvejen (promenade longeant le Sund). En allant par cette route on passe par Strandmøllen (vallée à tunnel), traverse Eremitagesletten (la plaine de l'Ermitage) et Dyrehaven (le parc de cerfs) et arrive à Bellevue Strandhotel (hôtel situé au Sund) Souper 20 h. (Costume d'excursion).

Retour à Copenhague par tramway, train ou éventuellement en auto.

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

SÉANCE SOLENELLE

Le lundi 25 juin, à 14 h., eut lieu la séance d'ouverture solennelle de la Réunion géologique internationale à Copenhague, dans la salle des fêtes de l'université, que le Consistoire de l'Université de Copenhague avait bien voulu mettre à la disposition de la Réunion. A l'heure dite, la salle était remplie jusqu'à la dernière place, d'une assemblée composée des géologues étrangers et danois avec leurs dames, et des invités spéciaux. On remarquait la présence du Président d'honneur de la Réunion, Son Excellence J. BYSKOV, Ministre de l'Instruction Publique, de Monsieur C.-F.-A.-H. GRAAE, Chef de division au Ministère de l'Instruction Publique, de Monsieur le professeur MARTIN KNUDSEN, Recteur de l'Université, de Monsieur le professeur MARTIN VAHL, Doyen de la Faculté des Sciences. Étaient représentés: l'Administration municipale de la ville de Copenhague, la Société royale des Sciences et des Lettres de Danemark, la Fondation Rask-Ørsted, le Comité du Service Géologique et Géographique du Grœnland, le Musée de Minéralogie et de Géologie de l'Université, la Société scientifique de Danemark, la Société Géologique de Danemark, la Société d'Histoire naturelle de Danemark, la Société royale de Géographie de Danemark, la Société pour la culture des landes de Danemark, la Commission nationale pour le progrès de la plantation, la Corporation des Comices agricoles, et d'autres institutions qui sont ou ont été en relation avec le D. G. U.

La cérémonie fut ouverte par le Directeur du D. G. U., Monsieur VICTOR MADSEN, qui a adressé des remerciements à l'auguste Protecteur de la Réunion, Sa Majesté le Roi de Danemark, à son Président d'honneur Monsieur Byskov, Ministre de l'Instruction Publique, à l'Université, au Conseil d'administration de la Ville de Copenhague, à la Fondation Rask-Ørsted, au Musée de Minéralogie, à la Société royale des Sciences et des Lettres de Danemark, à la Société Géologique de Danemark, et à toutes les autres institutions et personnes qui avaient contribué, directement ou indirectement, à réaliser le projet d'une Réunion géologique internationale à Copenhague.

Puis il offrit la bienvenue aux géologues étrangers, en se servant des langues danoise, anglaise, française, allemande et espagnole, pour faire ensuite la conférence suivante sur

L'ORIGINE ET LES TRAVAUX DU D. G. U. DE 1888 A 1928

Le Service Géologique du Danemark fut fondé d'une manière peu ordinaire pour une institution de cette nature. C'était à l'époque mouvementée de notre histoire politique où, d'année en année, le Gouvernement ESTRUP faisait voter des budgets provisoires par une minorité de la Folketing (Chambre des députés). Au cours de la discussion de la loi des finances en seconde lecture au mois de Mars 1887 un des membres de l'opposition de la Folketing, VICTORINUS PINGEL, Docteur ès lettres, demanda au chef du Gouvernement s'il ne serait pas d'urgence de faire entrer le Danemark au rang des autres pays civilisés en Europe et en Amérique en ce qui concerne la recherche systématique du sol au point de vue géologique. Le Gouvernement se montra favorable à l'idée. L'Université de Copenhague fut chargée de l'élaboration d'un projet pour la fondation du Service Géologique du Danemark, et pour le budget de 1888—1889 on vota un crédit à l'article de ce Service.

C'est donc au Dr. PINGEL que revient l'honneur d'avoir donné la première impulsion à l'établissement du Service Géologique du Danemark. Le professeur de minéralogie et de géologie à l'Université de Copenhague, FR. JOHNSTRUP, en fut le premier chef. Il fit commencer les travaux de cartographie géologique du Danemark en trois endroits différents, dans le nord de Sjælland, le nord de Fyn, et en Vendsyssel. Pour commencer, c'était l'expérience pratique qui faisait défaut, et les travaux manquaient d'homogénéité. JOHNSTRUP était âgé alors de soixante-dix ans, et ses intérêts étaient absorbés par la construction du nouveau Muséum minéralogique et géologique à Østervoldgade et par le transport de nos riches collections à ce nouvel édifice, de sorte qu'il ne lui restait guère de temps pour s'occuper du Service Géologique. Ajoutez à cela que pendant les deux dernières années de sa vie il était frappé de maladie. Après la mort de JOHNSTRUP — il mourut le 31. Décembre 1894 — on procéda à une réorganisation du Service Géologique. Pour présider aux travaux du Service on nomma une Commission composée de trois membres, le chef du Service Topographique de l'Etat major général, LOUIS LE MAIRE, le Dr. PINGEL, et le Dr. HALDOR TOPSØE, célèbre minéralogiste, alors inspecteur au contrôle des usines. La Commission activa les travaux du Service Géologique, et bientôt on pouvait commencer la

publication des feuilles géologiques. Elle entreprit les travaux de cartographie de l'île de Bornholm, si importante au point de vue géologique, et elle fit commencer une série de recherches systématiques de nos tourbières. Le Dr. PINGEL se retira de la commission déjà en 1897, parce qu'il s'était proposé de faire un long voyage à l'étranger; le Dr. TOPSØE en fit autant en 1901 à cause de la réorganisation du contrôle des usines, dont il était chargé. Ces deux messieurs furent remplacés dans la Commission par le professeur EUGÈNE WARMING et par moi. Mes travaux géologiques m'avaient amené à penser que pour mener à bonne fin la cartographie géologique du Danemark il serait indispensable tout d'abord de mettre en évidence les problèmes compliqués des dépôts glaciaires et, surtout, d'arriver à établir exactement la limite de l'extension de la nappe glaciaire au cours de la dernière glaciation. La meilleure manière d'y arriver serait de faire le tracé cartographique d'une zone de feuilles géologiques à travers le Jylland. Je réussis à faire valoir mon point de vue au sein de la commission, et les géologues du Service se mirent à l'oeuvre pour établir une telle zone de feuilles géologiques à travers le Jylland le long de la frontière d'alors. Depuis lors les travaux de cartographie ont été poursuivis en Jylland tant au nord qu'au sud de cette zone.

En 1911 on réussit à obtenir un crédit spécial pour les recherches du sol au point de vue agronomique; c'est ainsi qu'on put établir la section agronomique de notre Service. Au cours des années de 1911—1921 on examina 127,000 échantillons de terrain en vue de déterminer leur besoin de calcaire; depuis lors c'est le Laboratoire de culture de l'Etat qui s'est chargé de ces recherches. Les recherches en vue de l'utilisation de la marne ont été faites sur une grande échelle. Une partie considérable de ces recherches ont eu pour but de systématiser notre connaissance des conditions dans lesquelles la marne se présente dans les régions soumises à nos recherches; c'est ainsi que nous avons été à même d'indiquer où se trouve la meilleure marne et où elle est le plus facilement accessible. Ce n'est pas seulement en vue de l'établissement de grandes marnières administrées par des sociétés coopératives qu'on a procédé à ces recherches; une grande partie en ont été faites pour trouver de la marne propre à établir de petites marnières à l'usage particulier du propriétaire d'une ferme. On a fait des recherches à cette fin dans plus de 5000 propriétés. Notre laboratoire a eu à examiner environ 20,000 échantillons de marne, dont la moitié à peu près a été prise par les personnes attachées à notre service, et l'autre moitié par les propriétaires eux-mêmes. En 1922 on a établi une section pour la recherche des propriétés physiques des différentes argiles, surtout en

vue de pouvoir juger de leur force portative pour la construction de ponts de chemin de fer, barrages et édifices. En 1926 enfin on a établi une section spéciale pour forages à la recherche d'eau; les archives de cette section comprennent déjà des informations concernant environ 4000 forages, à l'aide desquelles on peut fournir des renseignements utiles sur la situation et le débit des couches aquifères. Cette section s'agrandit rapidement.

Le général le MAIRE mourut en 1913. Après sa mort je fus chargé de la direction du Service Géologique du Danemark. Jusqu'en 1917 le Gouvernement avait fait voter des crédits annuels au Budget de l'État pour subvenir aux besoins du Service Géologique. Cette année-là je réussis à faire passer un projet de loi, qui érigea le Service Géologique en Institution de l'Etat et fixa les traitements des géologues, qui furent nommés fonctionnaires de l'Etat ayant droit à la retraite.

En un jour d'anniversaire tel que nous le fêtons aujourd'hui il sera tout naturel de porter son regard en arrière et de régler son compte avec le passé, si je puis m'exprimer ainsi. Où en étions-nous en 1888, au moment où le Service Géologique du Danemark a commencé son oeuvre, et où en sommes-nous aujourd'hui?

Entre la roche archéenne de la Péninsule scandinave et les montagnes du centre de l'Allemagne l'écorce terrestre forme un grand géosynclinal, dont le Danemark constitue une partie. De grandes failles dans l'écorce terrestre délimitent cette région. La faille délimitatrice en Skaane s'étend de Laholms Bukh au nord de Hallands Aas, se dirigeant vers l'est-sud-est jusqu'à Hanö Bukh pour se continuer au fond de la Baltique au nord de l'île de Bornholm. Une autre grande faille dans l'écorce terrestre s'étend dans la partie nord du Sund le long de la côte de Skaane. Elle pénètre en Skaane à la hauteur de l'île de Hven pour contourner la ville de Lund du côté nord-est et se continuer jusqu'à la ville d'Ystad et se prolonger au fond de la Baltique au sud-ouest de Bornholm. Cette faille constitue la limite sud-ouest de la Zone marginale finnoscanique (voir fig. 1). Elle divise le Danemark en deux parts très différentes au point de vue géologique: l'île de Bornholm et le reste du Danemark.

L'île de Bornholm appartient à la zone marginale finnoscanique. C'est un horst de granite auquel, vers le sud, se rattachent des gisements du Cambrien inférieur: le Grès de Nexö et les soi-disant Schistes verts. Aux alentours de quelques rivières se trouvent de petits terrains de schistes et calcaires se rapportant au Cambrien moyen et supérieur, à l'Ordovicien et au Gothlandien. Enfin il y a

le long de certaines parties des côtes ouest et sud des dépôts du Rhétien-Liasique et du Crétacé (voir fig. 2).

Dans les années après 1860, JESPERSEN avait soutenu l'idée que des dislocations jouent un rôle important pour la structure de l'île, et NATHORST avait fait ressortir que le Cambro-Silurien devait être affaissé par rapport au granite, mais la manière de voir, généralement admise, était pourtant que le Cambro-Silurien avait gardé sa position primordiale par rapport au granite et que les petits terrains de Cambrien moyen et supérieur, d'Ordovicien et de Gotlandien

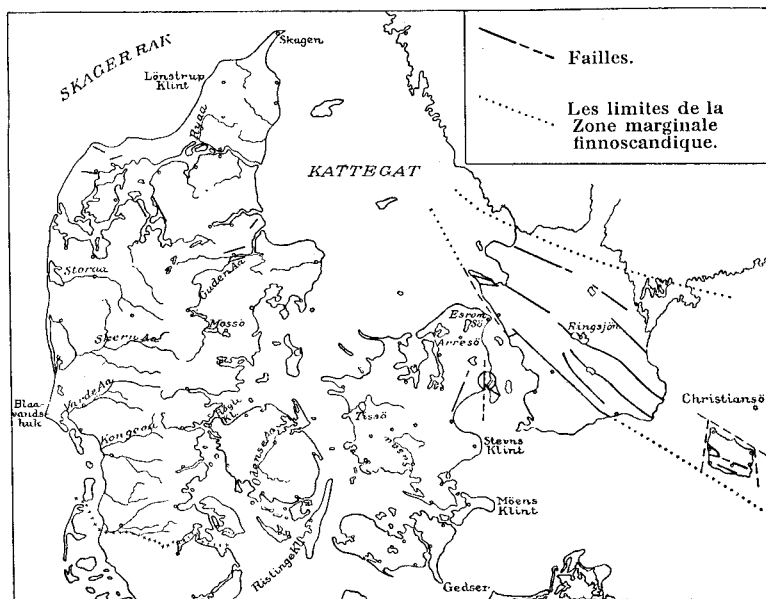


Fig. 1. Carte schématique du Danemark et des pays voisins.

étaient à considérer comme restes de bassins. Lorsque, en 1898, le Service Géologique du Danemark a commencé ses travaux en Bornholm, M. GRÖNWALL ne tardait pas à démontrer que cette manière de voir n'était pas justifiée par les faits mais que, juste au contraire, les limites entre les différents gisements sont généralement des dislocations. Par ces constatations notre conception de la structure géologique de Bornholm a été sensiblement modifiée.

Du temps de JOHNSTRUP on possédait déjà une connaissance relativement exacte des étages du Cambrien et de l'Ordovicien, mais on n'avait pas pu établir une répartition en zones. Grâce aux travaux d'un nombre de savants éminents ce travail important est maintenant fait. En ce qui concerne le Jurassique de Bornholm

nous possédons les grandes collections de fossiles réunies par MALING, qui a pu s'en servir pour établir une division par rang d'âge des gisements compliqués de ce système. Les recherches importantes

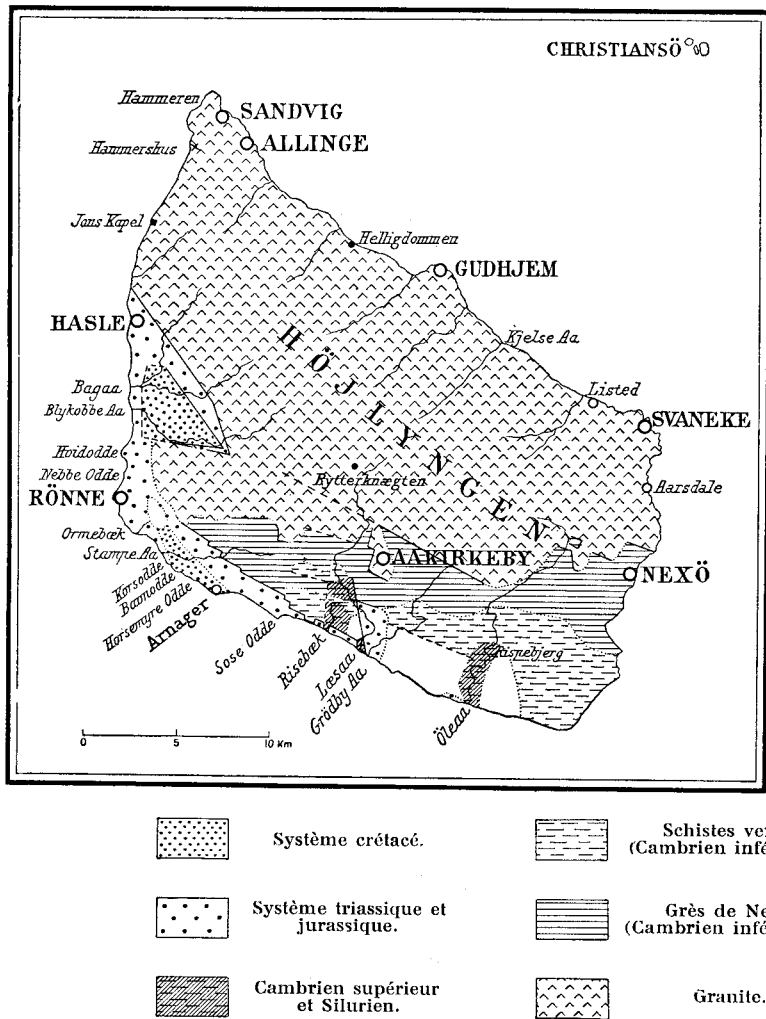
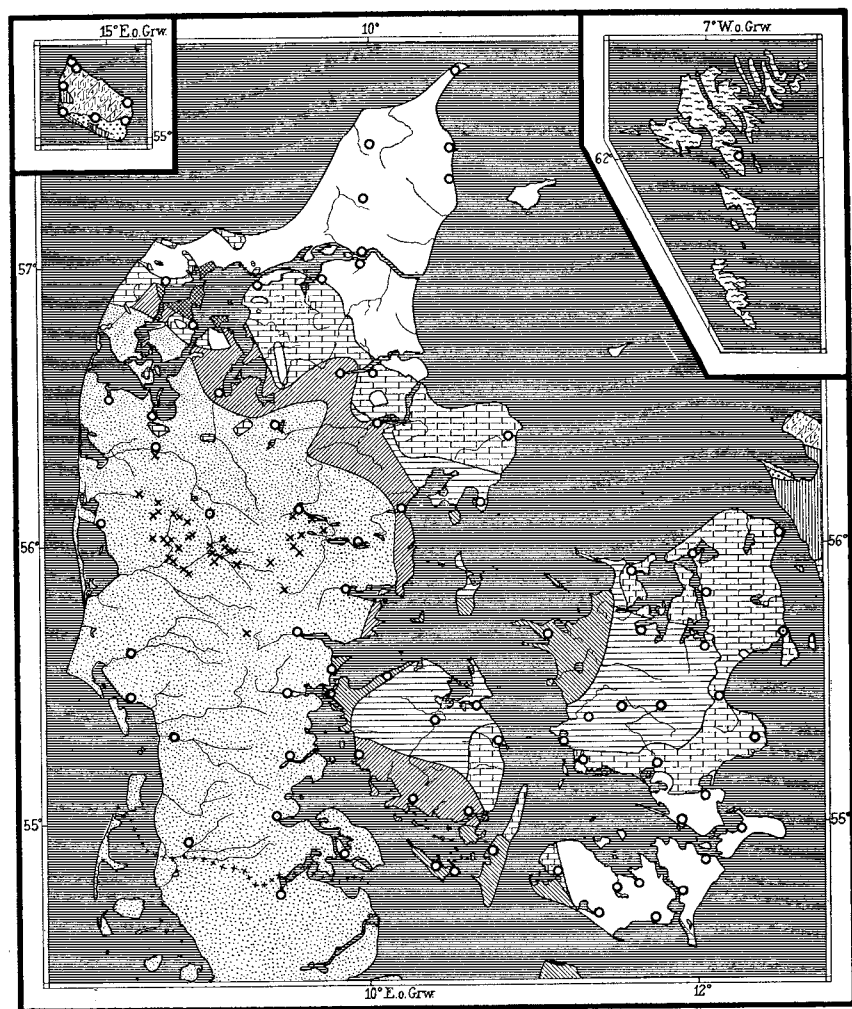


Fig. 2. Carte géologique de Bornholm (d'après GRÖNWALL et MILTHERS).

de M. J.-P.-J. RAVN sur le Système crétacé en Bornholm ont fait constater qu'en dehors de la zone à *Actinocamax westfalicus* du Sénonien il s'y trouve non seulement du Turonien et du Cénomanién mais même de l'Albien (en couche secondaire dans le Cénomanién).

Dans le reste du Danemark c'est la Zone à *Belemnitella mucronata* de la craie blanche sénonienne qui est le plus ancien des dé-

pôts qui affleurent. Le « sondage au frais de la fondation Carlsberg », entrepris près de Kōbenhavn et par lequel on a pénétré jusqu' à 861 m de profondeur, a fait trouver de la craie à *Actinocamax quadratus* à une profondeur d'environ 659 m. Le Danien présente un



Bornholm.

Le reste du Danemark et l'archipel de Féroé.

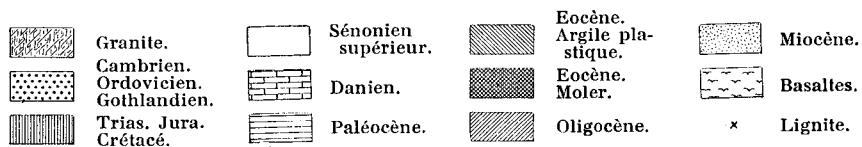


Fig. 3. Carte du Préquartaire du Danemark.

intérêt spécial. On en a établi une division en 4 zones. On a tiré au clair les phénomènes qui se présentent à la limite du Danien tant supérieurement qu'inférieurement. On a pu constater que certaines parties du Danemark ont été soulevées au-dessus du niveau de la mer vers la fin de l'époque sénonienne, après la formation de la Zone A de l'époque danienne, et à la fin de l'époque danienne. Aux localités connues de vieille date sont venu s'ajouter beaucoup de nouvelles, et la connaissance de la faune a été considérablement agrandie. Cette augmentation est due surtout aux recherches multiples entreprises par MM. RAVN, MILTHERS, ØDUM, BRÜNNICH NIELSEN et ROSENKRANTZ.

Des progrès encore plus importants sont à noter pour la connaissance du Tertiaire. Vers 1880 et au-delà on enseignait encore à l'Université que »la formation lignitique« se présente en 3 parties: 1) »La partie occidentale« le long de la côte occidentale de Jylland, s'étendant de là à des degrés divers dans l'intérieur du pays. Dans cette partie se trouvent en couche non dérangée de l'argile micacée, du sable micacé et du lignite. 2) »La partie du Limfjord« dans les îles de Mors et de Fur et dans la province de Thy; elle est entourée du Système crétacé et constitue probablement une formation de bassin dans celle-ci. On y trouve des couches de Moler, de »sable noir«, outre, comme dans les autres parties, de l'argile micacée et du sable micacé. Les positions des couches sont dérangées. 3) »La partie du Cattégat« à la côte de Jylland entre Aarhus et Fredericia, à Middelfart et Strib, dans l'île d'Æbelø et à Røsnæs. Elle est caractérisée par l'Argile plastique et les couches sont dérangées. Le lignite appartient au Miocène; les troncs d'arbre dont il est formé, ont été apportés par des fleuves venant de l'Allemagne, et ils se sont amoncelés çà et là sur des rivages marécageux.

Nous voyons donc qu'on n'était alors arrivé qu'à faire une division régionale. Aujourd'hui les différents dépôts ont eu leur place assignée dans le système. Le calcaire de sable vert, qu'on considérait autrefois comme la partie supérieure du Danien, se rapporte au Paléocène inférieur, l'Argile de Kerteminde appartient au Paléocène moyen, »l'Argile grise« au Paléocène supérieur; le Moler, dont le »sable noir« s'est montré être de la cendre volcanique, et l'Argile plastique appartiennent à l'Eocène inférieur, la partie la plus récente de l'Argile plastique se rapporte peut-être à l'Eocène moyen. L'Eocène supérieur fait défaut; à cette époque le Danemark a été exhaussé au-dessus du niveau de la mer. L'Oligocène inférieur n'est connu que sous forme de blocs erratiques. L'Argile à septaries et l'argile sableuse près d'Aarhus et Odder appartiennent à l'Oligocène

moyen, l'argile micacée noire et grasse à Vildsund et l'argile glauconieuse vert-foncé au fiord de Mariager, à Aarhus et au Petit Belt, à l'Oligocène supérieur. Le lignite est un dépôt lacustre, formé d'arbres et d'autres plantes qui ont constitué la végétation dans les localités où le lignite se trouve; avec l'argile micacée et le sable micacé, qui se trouvent au-dessus et au-dessous des couches de lignite, il constitue le Miocène inférieur. Le sable micacé et l'argile micacée marins à Skyum, à Skive, au fiord de Mariager etc., sont du Miocène moyen. Il faut rapporter au Pliocène le sable micacé aux petits galets siluriens roulés qui se rencontre aux environs de Vejle. Nous sommes redevables des résultats ainsi obtenus surtout aux travaux de v. KOENEN, GRÖNWALL, USSING, PRINZ, le géologue belge, RAVN, BØGGILD, HARTZ, HARDER, ROSENKRANTZ et WOLFF.

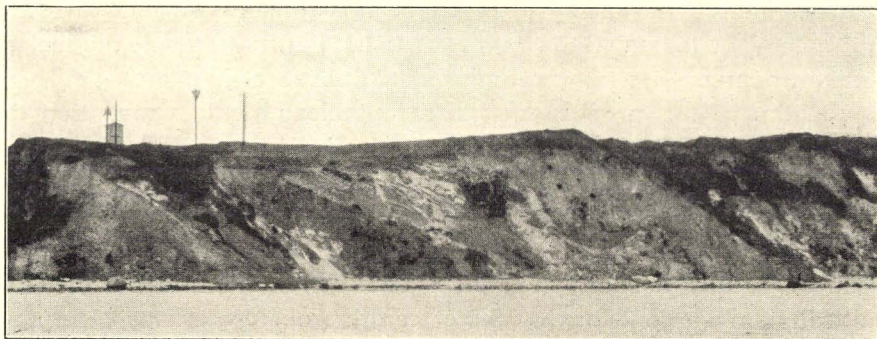
Enfin je me propose de faire le tableau de la conception du Quaternaire qui était officiellement admise à l'époque de la fondation du Service Géologique du Danemark; c'était la conception de JOHNSTRUP, et pour la mettre en lumière il faut d'abord faire ressortir qu'à l'idée de JOHNSTRUP le Danemark se trouvait au-dessous du niveau de la mer pendant l'époque glaciaire; la nappe glaciaire se serait donc avancée dans la mer et serait probablement aussi fondue dans la mer. Il considérait »l'Argile à blocs roulés« comme la moraine de fond de la nappe glaciaire; »le Sable à blocs roulés« s'était »produit par le fait d'un lavage de l'Argile à blocs roulés, par où l'argile a été enlevée, tandis que le sable, le gravier et les blocs ont été laissés sur place«. »Le Sable à blocs roulés« qui forme la croupe de partage des eaux en Jylland, était à »considérer comme une vaste moraine terminale, irrégulière, devant la grande moraine de fond (l'argile pierreuse à blocs roulés) qui est répandue sur la partie orientale du pays«. Le Sable de lavage était dû »à la dernière action de la glace pendant son reculement, alors qu'elle recouvrait encore la partie orientale du Jylland, de sorte que les eaux qui en provenaient devaient s'écouler vers l'ouest. C'est le résultat d'un lavage renouvelé et très radical du Sable à blocs roulés, lavage produit par des courants particuliers, alors que des masses d'eau en mouvement ont aplani les dépressions de la grande région à Sable à blocs roulés du Jylland occidental«. »L'absence de fossiles dans ces dépôts glaciaires secondaires rend difficile de se faire une idée précise quant à savoir s'ils sont déposés au-dessus ou au-dessous du niveau de la mer, et la raison de l'absence de restes organiques est probablement à chercher dans le fait que ces dépôts se sont produits immédiatement après le reculement de la glace et pour ainsi dire au pied même de la glace«. L'Argile à *Cyprina* ou l'Argile cémienne,

comme elle fut nommée par V. NORDMANN 1908, était considérée par JOHNSTRUP comme étant ce que nous appelons aujourd'hui interglaciaire, mais il croyait qu'à l'époque glaciaire qui a suivi la formation de l'Argile à *Cyprina*, aucune nappe glaciaire ne se fût répandue sur le Danemark mais seulement des glaces flottantes. En fouillant et retournant certaines parties du fond de la mer celles-ci auraient produit les positions des couches dérangées que nous rencontrons dans beaucoup de nos falaises.

Ouest No. 9

No. 10

Est



Victor Madsen phot. 1903.

Fig. 4. Une partie de la falaise de Ristinge, île de Langeland, entre la localité no. 9 (localité de la pointe à la balise télégraphique) et la localité no. 10.

Au-dessous du hangar on voit la puissante argile morainique, qui fait le sommet de toute la série disloquée des dépôts glaciaires et interglaciaires entre la localité no. 9 et la localité précédente à l'ouest. Cette puissante argile morainique est superposée (mais séparée par une dislocation) par les dépôts de la Zone eemienne interglaciaire (au-dessous des deux poteaux vers l'est); ces dépôts sont superposés par les dépôts du sable glacio-fluvial (en partie couvert d'herbe) avec une mince moraine intermédiaire, et ces dépôts glaciaires sont à leur tour superposés par la puissante argile morainique de la localité no. 10, qui fait le sommet de la série qu'on vient de nommer (voir: Livret guide des excursions en Danemark 1918. Excursion C, pp. 16—21).

JOHNSTRUP considérait l'ensemble de l'Argile à *Yoldia* du Vendssyssel comme ayant été formé en un même temps. L'Argile à *Yoldia* dérangée aurait été dérangée par l'action de glaces flottantes, l'Argile à *Yoldia* pierreuse serait »produite par un mélange de matières morainiques pierreuses et sablonneuses, apportées postérieurement, et de l'Argile à *Yoldia* du fond de la mer«, et elle serait »formée de la même manière que tout le reste de l'argile glaciaire pierreuse«.

Lorsque le Service Géologique du Danemark avait commencé les travaux de cartographie géologique du pays, les géologues attachés à ce service virent bientôt que les vues de JOHNSTRUP ne pouvaient fournir une explication satisfaisante des phénomènes que présentent

les dépôts glaciaires, et que les théories nouvelles qui dominaient dans les pays voisins du nôtre, étaient beaucoup plus utiles pour le travail en campagne. En prenant ces théories comme point de départ pour mes travaux je fus à même, dès l'année 1895, d'établir une division de nos dépôts quaternaires en 3 époques glaciaires et 2 époques interglaciaires. Cette division est venue à former la base de notre conception actuelle des dépôts quaternaires du Danemark. Les recherches faites depuis lors par K.-J.-V. STEENSTRUP, USSING et par l'essor de presque tous les géologues danois qui vivent encore, nous ont fourni une abondance de nouveaux faits, qui ont mis en lumière bien des détails mais n'ont pas modifié notre manière de voir pour le fond. Le point de vue auquel nous sommes arrivés peut être brièvement résumé ainsi:

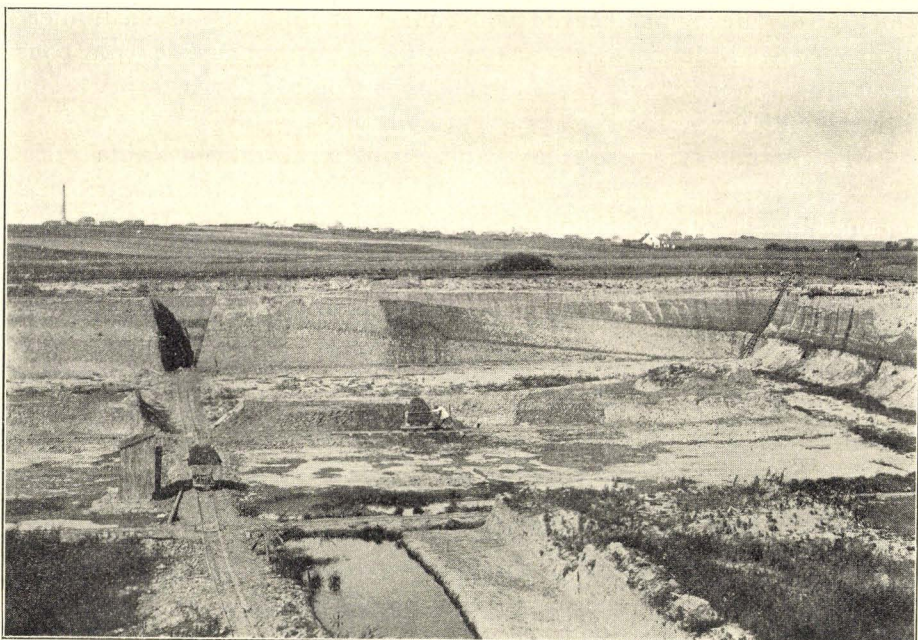
La moraine A qui se trouve au-dessous de l'Argile à *Yoldia* à Esbjerg et l'Argile à *Tellina* de la falaise Røgle Klint près de Strib, est la moraine la plus ancienne du Danemark; elle a été déposée à la première des trois époques glaciaires du Danemark.

Datant du début de notre première époque interglaciaire nous avons l'Argile à *Yoldia* d'Esbjerg (v. fig. 5), renfermant inférieurement une faune arctique et supérieurement une faune boréo-arctique. L'Argile à *Tellina* de Røgle Klint est synchrone de l'Argile à *Yoldia* d'Esbjerg. Un peu plus récents que l'Argile à *Yoldia* d'Esbjerg sont les dépôts marins de Vognsbøl, à 2 km au NO d'Esbjerg, renfermant, en bas, une faune boréo-arctique, et supérieurement une faune boréale. Datant de cette même époque interglaciaire nous avons encore les dépôts lacustres calcaires à Rind au Sud de Herning, à Harreskov près la station de Kibæk, et à Starup à l'est de Varde, qui renferment des débris végétaux tempérés.

Pendant notre seconde époque glaciaire se sont déposées la moraine B de Røgle Klint et la moraine de surface des collines insulaires de l'ouest du Jylland.

Datant de la période la plus chaude de la dernière époque interglaciaire nous avons les Dépôts eemiens marins (v. fig. 4) et, de la fin de cette époque, la Série de couches marines de Skærumhede, qui reflète l'aggravation climatologique depuis une nature boréale, par une boréo-arctique, jusqu'à des conditions hyperarctiques. Datant de cette époque interglaciaire sont encore les marais du type de Brørup et du type de Herning. Ces derniers présentent un intérêt spécial en ce qu'ils nous permettent de constater qu'au milieu de cette époque interglaciaire il s'est produit une oscillation climatologique considérable. Ils montrent que la flore a été d'abord arctique, puis subarctique, puis encore tempérée — de sorte que nous avons la forêt

mixte à chênes dans notre pays — puis de nouveau subarctique, puis encore une fois tempérée, de manière à donner accès de nouveau à la forêt d'arbres à feuilles, et enfin subarctique à l'approche de la dernière époque glaciaire. La découverte de cette oscillation du climat, qui est due à l'application que M. KNUD JESSEN a faite des méthodes modernes de recherches du pollen, est d'une portée assez considérable pour être qualifiée comme la plus importante qui ait été faite en Danemark ces dernières années.



Victor Madsen phot. 1905.

Fig. 5. Argilière de la briqueterie de THORVALD MÖLLER à Esbjerg, présentant de l'argile marine contenant, en bas, une faune arctique (*Yoldia arctica* etc.) et, en haut, une faune boréo-arctique (*Mytilus edulis*, *Modiola modiolus* etc.). Les couches d'argile, qui datent du début de notre première époque interglaciaire, inclinent vaguement vers l'est, du côté du centre du bassin.

Au cours de la dernière époque glaciaire la nappe de glace ne s'est avancée que jusqu'à la ligne d'arrêt jutlandaise bien connue. Elle a déposé la moraine C (v. fig. 6). Les recherches faites depuis quelques années ont permis de suivre dans le détail le progrès du dégel définitif de la glace. Après un reculement considérable et une oscillation climatologique, qui a été constatée par MM. MILTHERS et KNUD JESSEN lors d'une recherche dans une tourbière aux environs de Smidstrup dans la commune de Gadbjerg, la glace s'est avancée de

nouveau jusqu'à la ligne d'arrêt du Jylland oriental, constatée par M. HARDER, tout en déposant la moraine D. La poussée du Belt (moraine E) et la poussée de Langeland (moraine F) se sont produites encore plus tard.

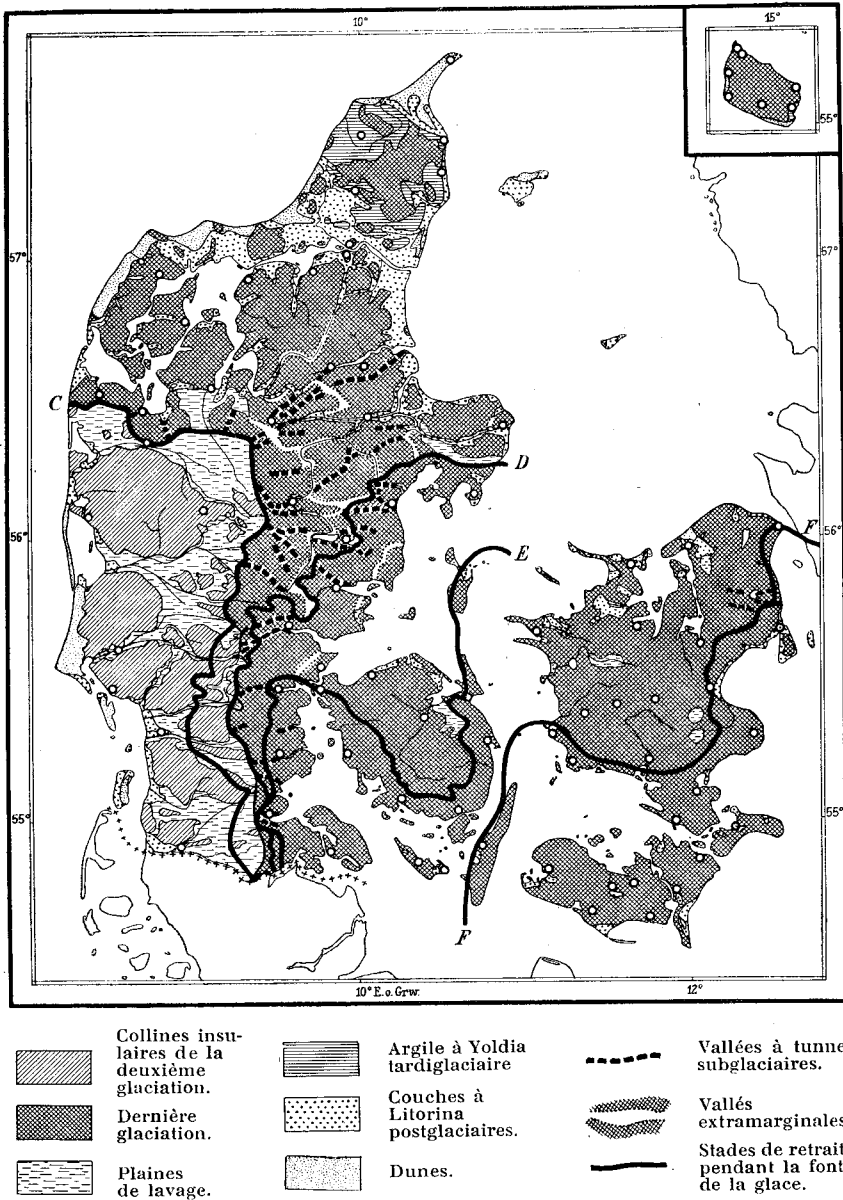


Fig. 6. Carte du Quaternaire du Danemark.

Les dépôts tardiglaciaires et postglaciaires ont également été étudiés dans tous les détails; ceci est le cas surtout pour les dépôts marins l'Argile à *Yoldia* tardiglaciaire, la Couche à *Zirphaea*, les Dépôts à *Litorina* et la Couche à *Dosinia*, et pour les dépôts d'eau douce caractérisés par l'oscillation climatologique d'Alleröd et par les deux horizons de dessèchement. Et comme nous avons également tiré au clair les changements de niveau du pays — et à ce propos il importe de faire ressortir que la rencontre de souches de pins à une profondeur d'environ 40 m dans les parages de Bornholm contribue d'une manière très importante à fixer exactement l'altitude du pays au-dessus du niveau de la mer à l'époque continentale — nous sommes aujourd'hui à même d'exposer le développement géologique du Danemark après la dernière époque glaciaire, et de le faire bien autrement à fond que cela ne fût possible au moment où le Service Géologique du Danemark est entré en activité.

Je pense être fondé à dire que nous n'avons pas à nous cacher du travail qui a été fait par le Service Géologique du Danemark depuis ces 40 années. Mais le champ de travail qui nous reste à fouiller est encore assez grand, heureusement, pour que les jeunes géologues n'aient pas à craindre l'oisiveté.

Je leur souhaite de pouvoir, en vieillissant, à l'heure de déposer à leur tour les armes du travail, regarder à l'oeuvre qu'ils auront achevée, avec la même joie et la même satisfaction que nous, les vétérans, pour qui sonnera bientôt l'heure où nous devons déposer nos marteaux et nos bêches.

A leur tour, les Délégués, dans l'ordre indiqué par l'ordre alphabétique du nom français des nations représentées, ont pris la parole pour adresser au D. G. U. leurs félicitations à l'occasion du 40^e anniversaire et pour présenter des adresses de félicitation.

Monsieur le professeur W. WOLFF, Abteilungsdirektor der Preussischen Geologischen Landesanstalt, présenta, en langue danoise, les félicitations de la Preussische Geologische Landesanstalt, en signalant les liens étroits et la collaboration intime entre les géologues danois et les allemands, collaboration provenant naturellement du fait que l'Allemagne et le Danemark s'avoisinent dans la presqu'île cimbrique.

Il mentionna e. a. les travaux exécutés au cours des années révolues par le D. G. U., signalant spécialement les deux ouvrages dernièrement parus, à savoir »La position stratigraphique des Dépôts d'Eem« (D. G. U. II. Række Nr. 47) et »Stratigraphical and Paleonto-

logical Studies of Interglacial Freshwater Deposits in Jutland and Northwest Germany» (D. G. U. II. Række Nr. 48); ces deux travaux étaient d'un intérêt primordial aussi pour la géologie de l'Allemagne du nord.

Ensuite il présenta une adresse ainsi rédigée:

Der Dänischen Geologischen Landesuntersuchung
sprechen wir zur
Jubelfeier ihres vierzigjährigen Bestehens
unsere herzlichen Glückwünsche aus.

Wir blicken mit aufrichtiger wissenschaftlicher und persönlicher Hochschätzung auf unsere Nachbaranstalt und ihre Mitglieder, deren kleiner, aber auserwählter Stab ein nationales wissenschaftliches Werk unter Heranziehung der strebsamsten Hilfskräfte aus allen der Geologie zugetanen Kreisen des Landes zur Vollendung bringt. Die Ergebnisse dieser erfolgreichen und umfassenden wissenschaftlich-praktischen Arbeit, dargeboten in verschiedenartigen Reihen strengwissenschaftlicher und allgemeinverständlicher Veröffentlichungen, tragen ihren Wert weit über die dänischen Grenzen hinaus; auch wir haben für unser benachbartes Tätigkeitsgebiet reichen Nutzen daraus gezogen.

Mögen der Dänischen Geologischen Landesuntersuchung auch für die Zukunft glückliche Jahre des Wirkens und Gedeihens zum Wohl ihres Landes und unserer gemeinsamen Wissenschaft beschieden sein.

Berlin, den 25. Juni 1928.

Preussische Geologische Landesanstalt.
(sign.) KRUSCH.

Monsieur le professeur G. GÜRICH, Director des Mineralogisch-geolog. Staatsinstituts à Hambourg, présenta les félicitations de la Deutsche Geologische Gesellschaft en accentuant les bonnes relations qui avaient toujours existé entre cette Société et le D. G. U.

Monsieur le professeur G. GÖTZINGER, Hofrat, Vienne, présenta, au nom de la Geologische Bundesanstalt d'Autriche, l'adresse suivante:

An die Dänische Geologische Landesanstalt in Kopenhagen.

Die Direktion der Geologischen Bundesanstalt in Wien beehrt sich der Dänischen Geologischen Landesanstalt zur Feier ihres 40 jährigen Bestandes die herzlichsten Glückwünsche zum Ausdruck zu bringen.

Mit hoher Achtung und besonderer Wertschätzung haben die österreichischen Geologen der Bundesanstalt in Wien die eifrige und erfolgreiche Tätigkeit verfolgt, welche Ihr Institut im Laufe der verflossenen vier Jahrzehnte für die geologische Erforschung Ihres Heimatlandes, so wie nicht minder für den Fortschritt der gesammten geologischen Wissenschaft entfaltet hat. Mit voller Zuversicht können wir den Wunsch aussprechen, dass die Zukunft der Dänischen Landesanstalt eine ebenso glückliche Wirksamkeit gewähren möge wie die Vergangenheit.

Wien, 20. Juni 1928.

(sign.) Dr. WILHELM HAMMER,
Direktor der geol. Bundesanstalt.

Monsieur le professeur C. DOELTER, Hofrat, Vienne, adresse les félicitations de la Geologische Gesellschaft in Wien et de Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenverein.

Monsieur le professeur F. X. SCHAFFER, Hofrat, Direktor der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Staatsmuseums in Wien, offre les félicitations de la Geologische Gesellschaft in Wien et présente, au nom du Naturhistorisches Staatsmuseum, l'adresse suivante:

Naturhistorisches Staatsmuseum
Geologisch-paläontologische Abteilung
Wien I, Burgring 7.

An die Direktion von
Danmarks Geologiske Undersøgelse, Kopenhagen.

Das Naturhistorische Museum in Wien und besonders dessen Geologisch-Paläontologische Abteilung gestatten sich der Direktion der Dänischen Geologischen Landesanstalt die herzlichsten Glückwünsche zum vierzigsten Jahrestage ihrer Gründung zu übersenden. Die Geologische Landesuntersuchung blickt zurück auf eine Reihe überaus wertvoller wissenschaftlicher Arbeiten, die vor allem die Kenntnis der Kreide, des Tertiärs und des Quartärs gefördert haben. Sie kann mit Stolz auf die soweit fortgeschrittene geologische Aufnahme des Landes hinweisen, die eine so stattliche Anzahl prächtiger Karten veröffentlicht hat. Damit steht sie in der ersten Reihe der geologischen Landesanstalten der ganzen Erde.

Es gereicht uns zur grossen Freude bei dieser Gelegenheit auf die herzlichen Beziehungen hinzuweisen, die zwischen unserer Forschungsinstitute und Ihrer berühmten Anstalt bestehen und

die auch von einer erfreulichen persönlichen Freundschaft gefördert werden.

Wir wünschen Ihrer Anstalt ein ebenso erspriessliches Wirken im Dienste unserer Wissenschaft wie bisher und alles Glück für die Vollendung ihrer grossen Aufgabe.

Wien, am 19. Juni 1928.

Der Direktor:
(sign.) F. X. SCHAFFER.

Monsieur le professeur POUL FOURMARIER, de l'Institut de Géologie de l'Université de Liège, adressa les félicitations de la Société Géologique de Belgique; il exprima le plaisir et la satisfaction qu'il avait eues à prendre part aux deux excursions déjà terminées, celle de l'île de Bornholm et celle de l'île de Møen, et il présenta l'adresse suivante:

La Société Géologique de Belgique

se réjouit de voir le Service Géologique de Danemark célébrer le quarantième anniversaire de sa fondation. Elle le remercie de l'avoir invitée à assister à la célébration de cet anniversaire; elle est heureuse de pouvoir faire remettre par son délégué ses vœux les plus cordiaux pour une prospérité toujours croissante.

La Société Géologique de Belgique est depuis longtemps en relation avec le Service Géologique de Danemark; elle a suivi avec un vif intérêt les travaux exécutés par les membres de cette Institution. Elle se fait un devoir de les féliciter pour l'œuvre accomplie dans un pays où les conditions d'observation sont souvent difficiles sous la couverture des dépôts quaternaires. Les patientes recherches de géologues danois ont cependant apporté une contribution de premier ordre à la connaissance du sol d'une partie importante du continent européen; elles ont fait la lumière sur l'évolution de contrées bien plus vastes s'étendant sans conteste jusqu'au territoire de la Belgique.

C'est pourquoi la Société Géologique de Belgique souhaite que l'œuvre accomplie par le Service Géologique du Danemark aille en se perfectionnant toujours pour le bien général et le progrès de la Science.

Pour la Société Géologique de Belgique
Le Secrétaire général,
(sign.) FOURMARIER.

Le directeur de l'Instituto Geológico de España, Monsieur LOUIS DE LA PEÑA Y BRAÑA, Madrid, était porteur des compliments de la part du Gouvernement espagnol au Président d'honneur de la Réunion, le Ministre de l'Instruction Publique, Monsieur BYSKOV, et, de la part de l'Instituto Geológico de España, des félicitations au D. G. U.

Monsieur GORDON PADDOCK, Chargé d'affaires des États-Unis d'Amérique, Délégué de U. S. Geological Survey, présenta les félicitations cordiales de cette institution.

Monsieur V. TANNER, Statsgeolog vid Geologiska Kommissionen i Finland, adressa une félicitation de cette institution.

Monsieur G. DUBOIS, professeur à l'Université de Strasbourg, était porteur de la salutation suivante de la part du Ministère de l'Instruction Publique :

Monsieur le Ministre,
Monsieur le Recteur Magnifique,
Mesdames, Messieurs.

L'œuvre accomplie par le Danmarks Geologiske Undersøgelse en quarante années d'existence, touche à de très importants problèmes de géologie générale, et les résultats scientifiques acquis par les Géologues danois ont grandement contribué à développer nos connaissances relatives à l'histoire du globe terrestre.

Danmarks Geologiske Undersøgelse a ainsi travaillé pour le plus grand honneur du peuple danois qui a la très juste réputation d'estimer par-dessus toutes choses, les beautés de la Science et des Arts.

Aussi, Monsieur le Ministre de l'Instruction Publique et des Beaux-Arts de la République Française a-t-il tenu à se faire représenter à cette fête jubilaire afin d'exprimer à Monsieur le Ministre de l'Instruction Publique de Danemark, à Monsieur le Docteur MADSEN, le très estimé Directeur de Danmarks Geologiske Undersøgelse, et à ses savants Collaborateurs, ses plus vives félicitations pour l'œuvre géologique que nous leurs devons ainsi que ses vœux pour l'heureuse continuation de cette œuvre.

G. DUBOIS,
Délégué du Ministre de l'Instruction Publique
et des Beaux-Arts de la République Française.

Il présenta ensuite la félicitation suivante de la Société Géologique du Nord :

La Société Géologique du Nord, ayant son siège à Lille, se trouve la plus proche du Danemark parmi toutes les sociétés

françaises qui s'adonnent à la Géologie, et elle s'intéresse vivement au labeur si fécond des Géologues danois, avec lesquels elle a d'intimes relations scientifiques et amicales.

Elle m'a chargé de dire son admiration pour les beaux travaux géologiques publiés depuis la formation du Danmarks Geologiske Undersøgelse et d'en féliciter le très honoré, très sympathique et très savant Directeur, Docteur Madsen, animateur de toute la géologie danoise, ainsi que les nombreux géologues qu'il a rassemblés autour de lui.

Que de nombreuses et brillantes années de succès scientifique soient réservées encore au Danmarks Undersøgelse.

G. DUBOIS,

Président de la Société Géologique du Nord.

Monsieur LÉON BERTRAND, professeur à l'Université de Paris, Délégué tant du Service de la Carte Géologique de France que de la Société Géologique de France, présenta les adresses suivantes:

La Société Géologique de France, à la veille de fêter son Centenaire, est heureuse d'adresser ses très vives félicitations au Service Géologique du Danemark, qui célèbre aujourd'hui ses 40 années de travaux.

Elle exprime, en particulier, ses sentiments de haute considération à l'éminent directeur, M. Victor Madsen, qui a su imprimer à l'organisme scientifique de Copenhague une belle vitalité et lui a assuré une place de premier ordre dans le monde géologique. Elle s'est fait un plaisir de participer aux solennités qui vont avoir lieu en Danemark en déléguant M. Léon Bertrand, Professeur à la Sorbonne, à la Réunion géologique internationale de Copenhague et en le chargeant de présenter cette adresse.

A Paris, le 18 Juin 1928.

Le Président
de la Société Géologique de France
(sign.) L. JOLEAUD.

Ministère
des
Travaux Publics

Carte Géologique
de la France

Le Service de la Carte Géologique de la France, que j'ai le grand honneur de représenter en l'absence de son Directeur M.

Pierre Termier, lequel m'a chargé d'exprimer ses vifs regrets de ne pouvoir se trouver ici aujourd'hui, éprouve un très grand plaisir à prendre part à la brillante Assemblée des Géologues venus de pays si nombreux et réunis à Copenhague pour fêter le 40^{me} anniversaire de la naissance du Service Géologique du Danemark.

En sa qualité de frère aîné, notre Service est très heureux de venir saluer son cadet et de lui offrir ses souhaits les plus cordiaux de longue vie et prospérité.

La brillante activité dont le Service Géologique du Danemark a fait preuve depuis sa création jusqu'à présent est un sur garant de la continuation de sa vitalité dans l'avenir. Elle dépasse d'ailleurs le cadre des études et des descriptions locales, nous apportant à tous des lumières et des éléments de comparaison extrêmement précieux de certaines des questions les plus délicates de la Géologie.

Mais il serait profondément injuste de ne pas rapporter cette féconde production à la Direction si éclairée et compétente de M. Victor Madsen, qui a su s'entourer d'une brillante phalange de collaborateurs d'élite, tout en payant lui-même largement de sa personne. Aussi serait il impossible au Service de la Carte Géologique de la France, dans les félicitations que je viens apporter en son nom, de ne pas confondre en un même hommage le Service Géologique du Danemark et son éminent Directeur, à qui je souhaite très cordialement de longues années encore d'activité, pour le plus grand bénéfice des progrès de la Géologie du Danemark et de ceux de la Science Géologique toute entière.

LÉON BERTRAND,

Professeur de Géologie structurale et Géologie appliquée à l'Université de Paris.
Collaborateur principal du Service de la Carte Géologique de la France.

Sir JOHN S. FLETT, director of the Geological Survey of Great Britain était l'interprète des félicitations de cette institution, du Department of Scientific and Industrial Research, et de la Geological Society of South Africa.

Monsieur HENRY DEWEY, Stategeologist, Londres, offrit les félicitations de la Geological Society of London et de la Geologist's Association.

Monsieur le professeur KARL V. PAPP, Buda-Pesth, adressa les félicitations de la Magyar kir. földtani intézet, et il présenta l'adresse suivante:

1888—1928.

Danmarks Geologiske Undersøgelse, København.

Die Direktion und die Mitglieder der Königl.-Ungarischen Földtani Intézet entbieten der jüngeren Schwesteranstalt in København anlässlich des Vierzigjährigen Jubiläums ihre besten Grüsse.

Die Arbeiten die in Danmark auf geologischem Gebiete geleistet wurden, erfüllen uns alle mit aufrichtigster Bewunderung.

Ihre Wichtigkeit lässt sich am besten an ihrem Einflusse auf die allgemeine Geologie ermessen. Wir hoffen und vertrauen, dass es auch in Zukunft der Danmarks Geologiske Undersøgelse beschieden sein wird auf der bisherigen Bahn vorzuschreiten zum Wohle der Geologie und zum Ruhme ihrer Mitglieder.

Budapest im Monat Juni 1928.

(sign.) Dr. KARL VON PAPP,
Prof. d. Geologie.

(sign.) Baron FRANZ NOPCSA,
Direktor der kgl. ung. geol. Anstalt.

Mitglieder der Anstalt:

(sign.) P. TREITZ,
Agro Chefgeologe.

(sign.) E. TIMKÓ,
Agro Chefgeologe.

(sign.) Dr. LIFFA AMÉL,
Kngl. Oberbergrat,
a. o. Prof. d. techn. Hochsch.

(sign.) Dr. K. EMSZT,
Chefchemiker.

(sign.) Dr. G. VON LÁSZLÓ,
Chefgeologe.

(sign.) Dr. O. KADIÓ.

(sign.) PAUL ROZLOZSNIK,
Kgl. ung. Chefgeologe.

(sign.) EMERICH VON MAROS,
Kgl. ung. Chefgeologe.

(sign.) Dr. Z. SCHRÉTER,
Kgl. ung. Chefgeologe.

(sign.) Dr. K. ROTH v. TELEGD,
Kgl. ung. Sektionsgeologe.

(sign.) Dr. J. VIGH,
Sektionsgeologe.

(sign.) Dr. L. VON MARSIO,
Kgl. Sektionsgeologe, Sekretär.

(sign.) Dr. EMIL SCHERF,
Kgl. ung. Sektionsgeologe.

(sign.) Dr. JOSEF SÜMEGHY,
Kgl. ung. Sektionsgeologe.

(sign.) Dr. STEPHAN FERENCZY, (sign.) Dr. MARGRETHE v. PAPP-BALOGH.
Kgl. ung. Sektionsgeologe.

(sign.) TH. A. PITTEK,
Kgl. ung. Kartograf.

(sign.) Dr. K. LAMBRECHT,
Bibliothekar, Privatdozent.

Monsieur CARL BUGGE, Oslo, directeur de Norges Geologiske Undersökelse, offrit une félicitation à l'institution-sœur de Danemark et remit l'adresse suivante:

I erkjennelse av det store og betydningsfulle arbejdet Danmarks Geologiske Undersøgelse i 40 aar har utfört til fremme av geologisk forskning, til vidtrekkende gavn for Danmarks nærings-

veier og av verdi langt utover Danmarks grenser, senner Norges Geologiske Undersøkelse broderinstitusjonen i Danmark sin hjerteligste lykønsking.

Oslo den 23. juni 1928.

(sign.) CARL BUGGE.

Monsieur le professeur CARL FRED. KOLDERUP, Direktør for Bergens Museum, offrit ses félicitations et remit l'adresse suivante:

Til Danmarks Geologiske Undersøgelse.

Bergens Museum, hvis mineralogisk-geologiske avdeling driver omfattende geologiske undersøkelser i det vestlige Norge, ønsker å bringe sin hilsen til jubileet i takknemmelighet for, hvad Danmarks Geologiske Undersøgelse har været for Skandinaviens geologiske utforskning, og med de beste ønsker om en fremtid som er de store tradisjoner verdig.

Vivat, crescat, floreat!

Bergen i Juni 1928.

(sign.) CARL FRED. KOLDERUP.

Monsieur JAKOB SCHETELIG, professeur à l'Université d'Oslo, pré-senta la salutation suivante de la part de la Norsk Geologisk Forening:

Til Danmarks Geologiske Undersøgelse.

Med en takk for det arbeid, Danmarks geologiske Undersøgelse har utført for den geologiske forskning i Norden, sender Norsk geologisk forening sin hilsen til 40-års jubiléet.

Oslo juni 1928.

(sign.) THOROLF VOGT.

(sign.) ARNE BUGGE.

(sign.) ADOLF HOEL.

(sign.) JAKOB SCHETELIG.

(sign.) HALVOR ROSENDAHL.

Monsieur le professeur P. TESCH, Directeur van Rijks Geologische Dienst, Haarlem, offrit les félicitations les plus cordiales de cette institution.

Monsieur le professeur JOZEF MOROZEWICZ, Directeur du Polski Instytut Geologiczny à Varsovie, était l'interprète d'une salutation de la part du Gouvernement polonais, et il remit du Service dont il est le chef, l'adresse suivante:

Au Service Géologique du Danemark.
 Danmarks Geologiske Undersøgelse,
 Copenhagen-København.

Le Service Géologique de Pologne désirant participer à la célébration du quarantième Anniversaire du Service Géologique du Danemark présente à Son Directeur d'aujourd'hui — Monsieur VICTOR MADSEN — cette adresse exprimant foi et hommage et le tribut de la plus sincère admiration pour la somme de travail accomplie au courant des quarante dernières années (1888—1928) par les géologues danois avec les plus vifs souhaits que leurs efforts soient à l'avenir toujours aussi fructueux et qu'ils contribuent aussi puissamment à la gloire de la Science Géologique et au honneur de la vaillante et si hautement civilisée Nation Danoise.

Directeur du Service Géologique de Pologne
 (sign.) Prof. J. MOROZEWICZ.

Varsovie—Warszawa
 le 25 juin 1928.

Monsieur le professeur JAN NOWAK, Cracovie, remit l'adresse suivante de Polskie Towarzystwo Geologiczne (Société Géologique de Pologne):

Polskie Towarzystwo Geologiczne
 Société Géologique de Pologne
 Kraków 54, Rue Grodzka.

Au Service Géologique du Danemark.

Le Danemark et la Pologne n'ont pas des frontières communes, mais ces deux pays sont liés par de nombreuses attaches d'ordre paléogéographique, géologique et historique.

Nos grandes culminations anticlinales de la plaine de Pologne trouvent leur continuation vers le Nord-Ouest dans le sous-sol du Danemark. Ce sont les mêmes glaciers scandinaves, qui ont sculpté la face de nos terres. Les frontières septentrionales de notre pays sont baignées par des flots de la même mer. Dans les veines des anciens rois du Danemark coulait le sang de la famille royale de Piast et le héros national polonais Czarniecki luttait avec succès au côté des légions danoises.

Il est d'autant plus compréhensible, qu'au moment où le Service Géologique du Danemark célèbre son 40^e anniversaire la Société Géologique de Pologne n'a pu manquer à participer à cette grande fête.

Nous avons l'honneur de Vous féliciter de la glorieuse tâche scientifique accomplie, nous Vous souhaitons des nombreuses années d'une prospère activité.

Kraków, le 15 juin 1928.

Secrétaire
(sign.) Dr. F. BIEDA.

Président
(sign.) J. NOWAK.

Monsieur le professeur DIMITRY IWANOWITCH MOUCHKÉTOFF, directeur du Comité Géologique de U. R. S. S. à Leningrad, apporta les félicitations de cette institution et lut l'adresse suivante, rédigée en danois:

Comité Géologique
de l'U. R. S. S.

Directeur
den 25. Juni 1928
Léningrad.

Danmarks Geologiske Undersøgelse, København K.

En Hilsen til Danmarks geologiske Undersøgelse i Anledning af det 40 Aars Jubilæum med Ønsket om en fortsat blomstrende Udvikling til Nytte for den geologiske Videnskab. I Anledning af den højtidelige Dag tillader Det højeste Landøkonomiraads Geologiske Komité U. S. S. R. sig at overrække til Deres geologiske Museum en lille Kollektion af Faunaen fra det danske Lagbælte paa Krim-Halvøen.

Direktør for den Geologiske Komité
(sign.) D. MOUCHKÉTOFF.

Monsieur A. FERSMANN, professeur du Musée Minéralogique de l'Académie des Sciences de U. R. S. S., Léningrad, offrit les félicitations de cette institution.

Monsieur AXEL GAVELIN, Stockholm, directeur en chef de Sveriges Geologiska Undersökning offrit une cordiale félicitation du Service dont il est le chef, à l'institution-sœur de Danemark, et remit l'adresse suivante:

Till

Danmarks Geologiske Undersøgelse
vid dess 40-Års Jubileum den 25 Juni 1928.

När Danmarks Geologiske Undersøgelse i dag högtidlighåller sin 40-årsdag, beder Sveriges Geologiska Undersökning att till den danska broderinstitutionen få framföra sina hjärtliga och av be-

undran fyllda lyckönskningar till de rika skördar som den under de gångna åren bärgat åt vetenskapen, den rent teoretiska såväl som den tillämpade.

Med stolthet kan Undersøgelsen peka på en ståtlig rad publikationer av grundläggande betydelse för Nord-Europas geologi. Sverige, som genom Fennoskandias gränsområde i Skåne sammanbindes med Danmark, har särskild anledning att erkänna den store tacksamhetsskuld, vari svensk forskning står till den danska Geologiske Undersøgelsens arbeten.

Till sitt varma tack för allt vad Undersøgelsen redan givit vetenskapen vill Sveriges Geologiska Undersökning knyta förhoppningen, att Danmarks och Sveriges geologiska statsinstitutioner allt framgent måste få stå trofast förenade i arbeten för gemensamma höga vetenskapliga mål.

Må fortsatt framgång alltjämt följa Danmarks Geologiske Undersøgelse.

Stockholm, den 23 juni 1928.

(sign.) AXEL GAVELIN,

Chef för Sveriges Geologiska Undersökning.

Monsieur HELGE BACKLUND, professeur à l'Université d'Uppsala, remit, de la part de la Geologiska Föreningen i Stockholm, l'adresse suivante:

1888—1928.

Till Danmarks Geologiske Undersøgelse
från Geologiska Föreningen i Stockholm.

Till Danmarks Geologiske Undersøgelse bringar Geologiska Föreningen i Stockholm vid dagens jubileumsfest sina hjärtligaste lyckönskningar. Det gemensamma utforskandet av Nordens geologiska utveckling, i vilket den Geologiske Undersøgelsens arbeten intaga en så framstående plats, binder med starka band samman danska och svenska geologer. Särskilt vill Föreningen betyga sin tacksamhet för den utomordentliga välvilja och det uppoffrande tillmötesgående, som svenska geologer under studiebesök i det södra grannlandet fått röna.

Må Danmarks Geologiske Undersøgelse med samma framgång som hittills få fullfölja sina vetenskapliga traditioner och allt framgent bära högt den geologiska forskningens fana.

(sign.) AXEL HAMBERG.

(sign.) RAGNAR SANDEGREN.

Stockholm, den 23 Juni 1928.

Monsieur KARL A. GRÖNWALL, professeur à l'Université de Lund, apporta les félicitations de Lunds Geologiska Fältklubb, faisant ressortir les relations étroites et les liens de fraternité qui ont toujours réuni les représentants de la géologie dans les universités voisines des deux côtés du Sund; il remit ensuite l'adresse suivante;

Till Danmarks Geologiske Undersøgelse.

Alltsedan H. C. ØRSTEDS, J. G. FORCHHAMMERS och SVEN NILSSONS dagar har i god grannsamja en livlig förbindelse förefunnits mellan geologiens idkare vid de två lärosätena på var sin sida av Öresund.

Det är med stor glädje, som Lunds Geologiska Fältklubb, såsom talesman för den geologiska vetenskapen vid Lunds universitet, till Danmarks Geologiske Undersøgelse frambär de hjärtligaste lyckönskningar vid dess 40-års jubileum, ock i tacksam erinran av det stora och gedigna arbete, som redan utförts för utforskandet av Danmarks geologi, uttrycker den sina innerligaste förhoppningar om ett lyckligt och framgångsrikt arbete i framtiden.

På Lunds Geologiska Fältklubbs vägnar:

(sign.) KARL A. GRÖNWALL.

(sign.) SVEN HOLGERSSON.

Lund, den 23 Juni 1928.

En dernier lieu, Monsieur le professeur CYRIL PURKYNÉ, directeur de Státní Geologický Ústav Československé Republiky à Praha-Smíchov, apporta les félicitations les plus cordiales de ce Service à l'institution-sœur de Danemark.

A leur tour, les délégués danois ont apporté leur félicitations dans l'ordre suivant:

Monsieur le professeur MARTIN KNUDSEN, Recteur de l'Université, de la part de l'Université de Copenhague, de Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab (la Société Royale des Sciences et des Lettres de Danemark), et de Danmarks Naturvidenskabelige Samfund (la Société Scientifique de Danemark).

Monsieur le professeur MARTIN VAHL, de la part de Kommissionen for Ledelsen af de Geologiske og Geografiske Undersøgelser i Grønland (Comité du Service Géologique et Géographique du Grønland), et de Det Kgl. Danske Geografiske Selskab (la Société Royale de Géographie de Danemark), au nom de laquelle il remit l'adresse suivante:

Til Danmarks Geologiske Undersøgelse.

Det Kongelige Danske Geografiske Selskab bringer herved Danmarks Geologiske Undersøgelse sin Lykønskning i Anledning af dens 40 aarige Bestaaen.

Danmarks Geologiske Undersøgelse har i de forløbne Aar udført et yderst værdifuldt Arbejde og har publiceret en imponerende Række af Skrifter, der har haft den største Betydning, ikke blot for Studiet af Danmarks Geologi, men ogsaa for Danmarks Geografi.

Vi ønsker Undersøgelsen Held og Lykke til fortsat Arbejde til Fremme af de to beslægtede Videnskaber.

København, den 25. Juni 1928.

(sign.) Kronprins FREDERIK,
Præsident.

(sign.) M. VAHL,
Vicepræsident.

(sign.) E. CASTONIER,
Sekretær.

Monsieur le professeur FR. WEISS, de la part de Statens Planteavlsvudvalg (la Commission nationale pour le progrès de la plantation).

Monsieur le professeur O.-B. BØGGILD, de la part de Dansk Geologisk Forening (la Société Géologique de Danemark).

Monsieur le professeur AD.-S.-JENSEN, de la part de Dansk Naturhistorisk Forening (la Société d'Histoire naturelle de Danemark).

Monsieur O. HIMMELSTRUP, membre du Folketing, secrétaire général de De Samvirkende Danske Landboforeninger (la Corporation des Comices agricoles), de la part de cette institution, et

Monsieur le président CHR. SONNE, de la part de Det Danske Hedeselskab (la Société pour la culture des landes de Danemark).

En outre les lettres de félicitation suivantes sont arrivées:

Université de Grenoble

Laboratoire
de
Géologie et de Minéralogie

Place Notre Dame, le 28 juin 1928.

Le Laboratoire de Géologie de l'Université de Grenoble remercie bien vivement le Service Géologique du Danemark de son aimable invitation; il regrette sincèrement qu'aucun de ses membres ne puisse assister personnellement à la Réunion, mais il tient

à s'associer de cœur et en toute cordialité aux félicitations que les géologues présents apporteront à l'œuvre magnifique accomplie par leurs confrères danois.

Sur deux questions en particulier, le Quaternaire marin et glaciaire, et le problème de l'étage Danien, avec la limite du Crétacé et du Tertiaire, les travaux publiés par les géologues du Danemark ont apporté des données qui serviront de base à toutes les études relatives à ces questions dans l'Europe entière.

Les géologues grenoblois seraient très désireux de voir se fonder une « Association pour l'étude du Quaternaire nord-européen ». Spécialisés dans l'étude du Glaciaire alpin ou des terrasses fluviales et dépôts marins méditerranéens, ils ne pourront naturellement pas apporter de contribution personnelle aux travaux de la future « Association » ; mais de ces travaux résultera sans doute une synthèse générale, universellement adoptée (et qui nous manque encore) du Quaternaire nord-européen ; et une telle synthèse nous aiderait grandement à résoudre les nombreux problèmes qui se posent encore à propos du Glaciaire alpin et du Quaternaire marin des pays méditerranéens.

- (sign.) M. GIGNOUX, Professeur de Géologie, Directeur du Laboratoire.
 » P. LORY, Sous-Directeur du Laboratoire.
 » L. MORET, Professeur de Géologie.
 » F. BLANCHET, Assistant de Géologie.

Le 6 juin 1928.

Le Service Géologique du Danemark.

Le Comité Géologique de l'Extrême Orient Russe prie le Service Géologique du Danemark de bien vouloir agréer ses plus sincères félicitations pour le 40-ème anniversaire de ses travaux qui ont été d'une si grande portée pour le Danemark ainsi que ses vœux pour la continuation des travaux fructueux pour le bien de sa patrie et pour la science universelle.

Le Comité Géologique de l'Extrême Orient Russe.
 Directeur S. MAKÉROFF.

SÉANCE DU MARDI 26 JUIN 1928, à 9 h. 30.

Président: M. D.-J. MOUCHKÉTOFF.

M. W. WOLFF fit une conférence intitulée: Gemeinsame Probleme der geologischen Landesdurchforschung von Däne-

mark und Deutschland. Pour le texte de la conférence nous renvoyons aux pp. 167—176.

M. M. LIMANOWSKI et le président ont présenté quelques remarques à propos de la conférence; ce dernier a fait ressortir que la conférence accentua justement la nécessité de fonder l'Association pour l'étude du Quaternaire européen (v. p. 257).

Après que la charge de la présidence eut été cédée à M. K.-A. GRÖNWALL, M. O.-B. BØGGILD fit une conférence intitulée: Die Molerformation. La conférence était accompagnée de projections lumineuses. La conférence étant un extrait de l'ouvrage du conférencier qui a paru dans la Série II des publications du D. G. U. sous le No. 33, celui-ci avait exprimé le désir qu'on n'en publiât pas le texte dans le présent compte-rendu. A propos de la conférence M. P.-G. KRAUSE a signalé la présence de blocs erratiques de Moler aux environs de la ville de Danzig.

Monsieur HILMAR ØDUM, fit une conférence intitulée: Aperçu des problèmes actuels du Danien. La conférence se trouve reproduite aux pp. 177—182.

Ont pris part à la discussion M. M. LIMANOWSKI et le conférencier.

Le président a levé la séance à 11 h. 50.

SÉANCE DU MERCREDI 27 JUIN à 9 h. 15.

Président: M. LÉON BERTRAND.

M. P. TESCH fit une conférence illustrée par des projections, intitulée: Sur la séparation stratigraphique Pliocène-Pleistocène en Europe. La conférence est reproduite aux pp. 183—188.

Ont pris part à la discussion: MM. J. LEWINSKI, G. DUBOIS, qui a fait un exposé assez détaillé des dépôts correspondants dans le nord de la France, W. WOLFF, M. LIMANOWSKI, le conférencier et le président.

M. W. WOLFF a fait remarquer qu'en Allemagne on préférerait maintenant pour les phases glaciaires les désignations (du bas en haut) de glaciation d'Elster, Saale, Warthe et Weichsel; une phase tout à fait inférieure serait à désigner comme glaciation d'Elbe. Il reste encore à statuer si les glaciations de Warthe et de Weichsel sont séparées par une époque interglaciaire ou seulement par une période interstadaire; dans ce dernier cas il serait justifié de paralléliser les deux phases les plus supérieures (celles de Warthe et de Weichsel) avec la glaciation alpine würmienne.

A ce propos M. P. TESCH a rendu attentif au fait qu'en Hollande il ne s'est développé qu'une seule moraine de fond, qui, vers l'est, est jointe au »untere Geschiebemergel« de l'Allemagne. Dans le mur les dépôts interglaciaires contenant la faune à *Paludina diluviana* sont représentés tant en Allemagne qu'en Hollande. D'après cela la position stratigraphique de la moraine de fond de Hollande est indubitable. Je la considère comme glaciaire rissienne, parce qu'ainsi je vois la seule possibilité de rattacher d'une manière satisfaisante la série de dépôts d'Angleterre à celle de l'Allemagne du Nord.

M. G. DUBOIS fit une conférence sur Le Flandrien et la transgression flandrienne de la Manche à la région dano-finno-scandique. La conférence est reproduite aux pp. 189—200.

M. V. TANNER a fait quelques remarques se rapportant à la conférence.

M. H. DEWEY fit une conférence intitulée: Pleistocene changes of level in England compared with those in Denmark. Un résumé de la conférence se trouve reproduit aux pp. 201—203.

La charge de la présidence ayant été cédée à M. W. WOLFF il y a eu une courte discussion, à laquelle ont pris part MM. L. BERTRAND, G. DUBOIS, le conférencier et le président.

M. F.-X. SCHAFFER a fait les remarques suivantes:

Les niveaux relatifs des terrasses constatées dans le sud de l'Angleterre correspondent d'une manière frappante aux niveaux reconnus dans la région de la Méditerranée et dans le bassin du Danube, lesquels se laissent constater depuis l'Algérie, par la côte méditerranéenne de France, les vallées du Rhône, du Sereth et du Danube inférieur, jusque dans la contrée de Vienne. Ce phénomène si étonnant, nous pouvons le constater seulement, mais nous n'en trouvons pas l'explication, car il nous est impossible d'admettre un soulèvement aussi uniforme d'une partie si gigantesque de la surface terrestre. En admettant un abaissement du niveau de la mer la difficulté consiste à accepter la conclusion qui deviendra alors d'urgence, à savoir que dans ce continent si étendu il n'y aurait pas eu de mouvements, lesquels nous devons cependant considérer comme inévitables.

M. F.-X. SCHAFFER fit une conférence intitulée: Vergleichung der Gliederung der nordischen Vereisung mit der alpinen. Un résumé de la conférence se trouve aux pp. 205—207.

La conférence a donné lieu à une discussion, qui a été ouverte par M. S. PAWLOWSKI, qui a fait ressortir e. a. la difficulté qu'il y a à indiquer la limite entre le Pliocène et le Pleistocène, et qui était d'avis que l'hypothèse de deux époques glaciaires seulement s'ac-

corderait bien avec les conditions en Pologne, point de vue auquel M. M. LIMANOWSKI était porté à se rallier. Ont pris part à la discussion en outre: MM. D.-J. MOUCHKÉTOFF, P. WOLDSTEDT, le conférencier et le président.

Le président a levé la séance à 11 h. 50.

SÉANCE DE JEUDI 28 JUIN 1928 à 9 h. 15.

Président: M. P. TESCH.

M. PAUL WOLDSTEDT fit une conférence, illustrée de projections et intitulée: *Die Gliderung des nordeuropäischen Diluviums*. La conférence est reproduite aux pp. 209—224.

La conférence fut suivie d'une discussion. M. S. PAWLOWSKI a fait ressortir qu'il ne faut pas s'en tenir à une méthode seulement; la méthode morphologique est importante, sans doute, mais on ne doit pas délaissier la méthode ordinaire, la méthode géologico-stratigraphique. M. W. WOLFF accentua l'importance de la ligne de Fläming. Ont pris part encore à la discussion, outre le conférencier, MM. F.-X. SCHAFFER et M. LIMANOWSKI, qui a fait ressortir que, vers l'ouest, le climat a eu un caractère plutôt océanique tandis que, vers l'est, il a été plutôt continental. Les lignes de démarcation des deux dernières glaciations sont identiques du côté de l'occident tandis que vers l'est elles sont séparées par une grande distance. En Pologne on ne peut pas distinguer des limites morphologiques au sud de la ligne de Poméranie.

Le président fit remarquer que les arguments tirés de la morphologie, qui résultent en une division de l'époque glaciaire la plus récente en une phase de Warthe et un phase de Weichsel, auraient besoin d'être suppléés par la démonstration de dépôts séparateurs d'un caractère indubitablement interglaciaire.

M. V. NORDMANN était inscrit pour une conférence: *Die stratigraphische Stellung der Eem-Ablagerungen*; mais en raison de l'heure avancée le conférencier a dû se borner à donner un résumé et à renvoyer aux tracés de coupes de forages etc. accrochés aux murs de la salle de conférences. La conférence se trouve cependant reproduite *in extenso* pp. 225—238.

La conférence a donné lieu à des remarques de la part de MM. M. LIMANOWSKI et du président, qui a fait ressortir que les conditions dans les Pays-Bas étaient exactement les mêmes que dans l'ouest du Slesvig et dans le Jutland; l'âge des Dépôts d'Eem comme étant de l'époque interglaciaire de Riss-Würm lui paraissait absolument

constaté. M. P. WOLDSTEDT s'est rallié à ce point de vue; il était d'avis qu'il y avait 3 glaciations en Pologne, et il a discuté la question des limites des glaciations dans le sud et dans le nord de la Pologne. M. W. WOLFF a porté l'attention sur les recherches faunistiques de M. NORDMANN, qui montrent d'une façon décisive que tous les Dépôts d'Eem datent de la même époque, c. à. d. qu'ils sont déposés au cours d'une même transgression de la mer.

La charge de la présidence a passé à M. W. HOWARTH, après quoi M. KNUD JESSEN fit une conférence intitulée: *Interglacial Fresh-Water Deposits in Jutland and Northwest Germany*. La conférence, qui était accompagnée de projections, se trouve reproduite aux pp. 239—242.

Sir JOHN FLETT a fait quelques remarques à propos de la conférence.

M. GERARD DE GEER de Stockholm s'était fait inscrire pour assister à la Réunion, et il avait annoncé une conférence sous le titre: *Dating of the gothiglacial ice-recession in Scanodania*. Au dernier moment, cependant, il fut empêché de se rendre à Copenhague, mais sa conférence se trouve imprimée aux pp. 251—254.

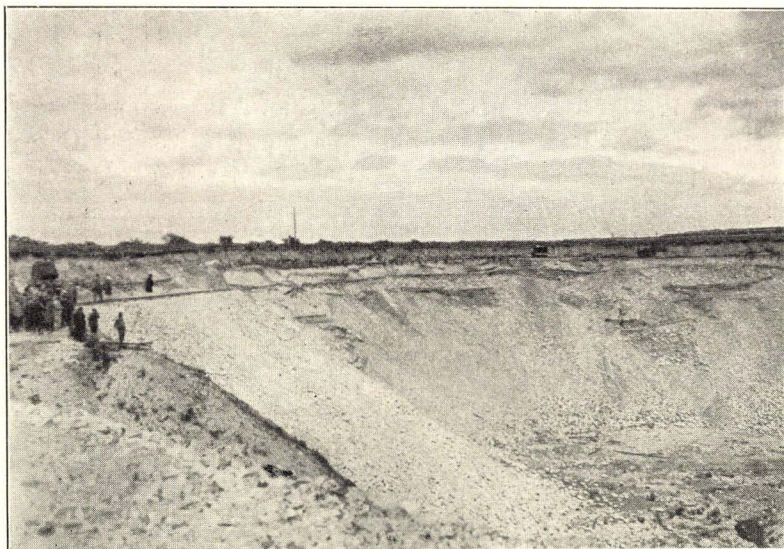
Il va sans dire que, dans ces conditions, aucune discussion de cette conférence ne put avoir lieu; qu'il nous soit permis, toutefois, de renvoyer ici à la critique de l'ouvrage de M. DE GEER: *On the solar curve*, mentionné dans sa conférence — critique publiée dans le travail de M. V. MILTHERS intitulé: *On the so-called Gothi-glacial Limit in Denmark*. *Geografiska Annaler*, Årg. 9, Stockholm 1927.

La séance est levée à 11 h. 15.

Pour 1 h. la »Danmarks Naturvidenskabelige Samfund« avait donné rendez-vous devant l'École Polytechnique aux membres de la Réunion pour faire, sur l'invitation de la Société et en compagnie de ses membres, une excursion dans le nord de la Séeland.

Sous la direction de M. V. MILTHERS un cortège d'automobiles, dont la plupart avaient été gracieusement mis à la disposition de l'excursion par des membres de la Société, a quitté Copenhague pour passer d'abord, un peu à l'ouest de Farum, la vallée de la rivière Mølleaa, vallée subglaciaire datant de la fonte de la nappe glaciaire en Séeland. Elle fait partie du système de vallées subglaciaires dirigées de l'est à l'ouest qui se trouve entre Farum-Uggeløse du côté nord et Maaløv-Viksø vers le sud. Après avoir longé la vallée de Mølleaa du côté sud sur une certaine distance on a traversé la vallée de nouveau, et le cortège a fait halte devant la chaufournerie de Farum, où

M. V. MILTHERS a fait la démonstration des grandes carrières dans la nappe morainique, couvrant un gravier glacio-fluvial riche en blocs de calcaire de Saltholm et en silex de la grosseur d'une tête d'homme (v. fig. 7). Après triage des matériaux fins et du silex, les blocs calcaires sont utilisés dans la chaufournerie, et les autres blocs pour en faire du blocage.



Victor Madsens phot.

Fig. 7. Une gravière de la chaufournerie de Farum.

Des dépôts de gravier glacio-fluvial avec des galets de Saltholmkalk (Danien supérieur) couverts de l'argile morainique.

De la chaufournerie de Farum on a passé par Uggeløse et Slangerup pour arriver à la ville de Frederikssund, où on a visité le Kjøkkenmødding à »Bilidt« (voir fig. 8).

Là M. V. NORDMANN donna la communication suivante:

»Ladies and Gentlemen!

We are here standing upon one of the classical places not only of the Danish archæological science, but of the archæology on the whole.

It was in this place that the famous Danish naturalist IAPETUS STEENSTRUP in the year 1837 made some finds of flint implements lying in deposits of sand and gravel filled with shells of oysters, cockles and other marine molluscs which deposits he considered as »raised beaches«. This gave rise in 1848 to the constitution of the

socalled »Lejre-committee« consisting of STEENSTRUP, the geologist JOHAN GEORG FORCHHAMMER, »the father of Danish geology«, and the most esteemed archæologist JENS JACOB ASMUSSEN WORSAAE. The committee was given the task to clear up the nature and origin of this find and others similar to this, and the investigations, made here at »Bilidt« as well as a little more northward at Havelse Windmill and at several places in Jutland resulted, as is well-known, in WORSAAE's finding out (in 1850) the true origin of these shell mounds: they were the work of man, refuse-heaps from the meals and the domestic life of the ancient population in the stone age. STEENSTRUP gave the name of »Kjökkenmøddinger« (sing. Kjökkenmødding), kitchen-middens, to these shell mounds, a Danish word which soon was naturalized in the international scientific literature. These Kjökkenmøddinger belong to the culture stage which in the Scandinavian archæology is called »ældre Stenalder« (l'ancien âge de la pierre), a stage which, as is well known, does not belong to the palæolithic but to the older neolithic (mesolithic) culture, the Ertebølle-stage, younger than the Mullerup culture, but older than the culture of the polished implements and the great stone-graves.

Compared with the great kitchen-middens — the Ertebølle Kjökkenmødding S. W. of Løgstør, Jutland, for instance, which has given name to this culture-stage — the Kjökkenmødding of »Bilidt« is only a small one, with few implements and apparently destitute of bones of mammals and birds but rich in shells of oysters, cockles, mussels and periwinkles and containing the characteristic hearths and stripes of ashes and charcoal. The situation is also very characteristic, the kitchen-midden resting on the emerged marine deposit of the post-glacial *Litorina*-(*Tapes*)-period.

I am now going to explain the section which in a conspicuous manner shows the difference between the natural, marine deposits of the raised beach with the shells washed up and the »artificial«, on the beach resting shellmound, heaped up by man a short time after the maximum of the *Litorina*-(*Tapes*-) submergence.«

Ensuite M. NORDMANN a expliqué la coupe, mise à net pour l'occasion, qui traverse le Kjökkenmødding et le cordon littoral sous-jacent, en accord avec la description fournie dans le »Livret guide des excursions en Danemark 1928, Excursion D.« — D. G. U. Série V, no. 5 (éditions française, allemande et anglaise).

De Frederikssund on a continué par Sigerslevvester et Sigerslevøster jusqu'à Strø Bjerger, un osar d'une longueur totale de 8 km, d'une largeur allant jusqu'à 400 m, et d'une hauteur dépassant



V. Nordmann phot. 1911.

Fig. 8. Partie occidentale du profil coupant le Kjökkenmödding à »Bilidt« et le cordon littoral sous-jacent, de l'époque à Litorina (Tapes).

A, Kjökkenmödding non dérangé; dans le trou situé à gauche on trouva un foyer. B, Sable marin ou sable mouvant, contenant çà et là quelques coquilles de mollusques; plus à l'est, la couche augmente de puissance et sépare nettement la couche de civilisation supérieure, non dérangée (A), de C, couche de Kjökkenmödding dérangée et partiellement bouleversée (se rapportant, comme la couche supérieure, à la civilisation d'Ertebölle). D, les dépôts de sable et de gravier marins du cordon littoral, renfermant des lits de coquilles déposées dans des conditions naturelles.

les alentours de 20 m au maximum. Il se présente comme une levée de terre imposante (Carte à 1:40000 dans D. G. U. Série V, no. 3, p. 73). On s'est arrêté à »Skaaret«, une vallée à travers l'osar, produite par l'eau de fonte qui, venant d'un bassin endigué par la glace au sud de l'osar, s'est frayé un chemin à travers la levée de l'osar du sud au nord, où l'eau de fonte a fait naître ensuite les plans de sable extramarginaux unis qui entourent Strø.

Après la visite à Strø Bjerge on est allé par Skævinge à la briqueterie de Borup, où l'on a vu de l'argile de plateau tardiglaciaire, horizontalement stratifiée, déposée dans un lac glaciaire qui a été entouré de glace de toutes parts. De là on a poursuivi pour Hillerød, où, dans le Pavillon du château, un goûter a été offert aux membres de l'excursion; ceux-ci ont pu faire ensuite une promenade dans le parc et la cour du château de Frederiksborg.

De Hillerød on a suivi la route qui longe la lisière SO de la forêt Store Dyrehave. On a fait halte à une gravière où l'on voit du gravier morainique contenant des blocs dont le volume se mesure quelquefois par mètre cube. Tandis que le gravier de la chaufournerie de Farum est très riche en calcaires par le fait qu'il s'est formé en rapport avec un apport de glace venant du sud-est (glace baltique), les matériaux à Store Dyrehave sont extrêmement pauvres en calcaires. Ceci s'explique par le fait qu'ils ont été déposés par un torrent glaciaire venant du nord-est et dont le front de glace pendant un temps assez prolongé s'est trouvé le long de la lisière sud-ouest de Store Dyrehave, d'où il s'est prolongé vers le nord à travers la forêt Gribskov et vers le sud jusqu'aux environs du lac Sjælsø et de la forêt Rudeskov.

En passant par Blovstrød et Birkerød on a poursuivi la route à travers Rudeskov jusqu'à la colline de Høje Sandbjerg, d'où l'on jouit d'une vue superbe sur le Sund et l'île de Hven, et la côte de la Scanie en arrière-plan. Au sommet de la colline M. V. NORDMANN a fait une conférence, dont le texte va suivre.

»Mesdames et Messieurs.

Permettez-moi d'usurper pour un moment votre bienveillante attention; je voudrais vous orienter un peu sur ce que vous voyez d'ici, du sommet de la Høje Sandbjerg (c. à d. »le haut mont de sable«): tel est le nom de la colline sur laquelle nous nous trouvons.

Vous jouissez ici de la vue d'un paysage florissant et typiquement danois. Je n'entrerai pas ici dans le détail d'une description de ce paysage; j'espère que, tout à l'heure, mon collègue M. MILTHERS

s'en chargera. — Ici, comme partout en Danemark, à l'exception de l'île de Bornholm, ce sont les gisements quaternaires (diluviaux et alluviaux) qui jouent de beaucoup le plus grand rôle: plaines morainiques onduyantes et collines consistant partiellement en sable glacio-fluviatile. Ce sont exclusivement les dépôts de la dernière glaciation et même encore d'une des dernières phases de cette dernière glaciation, dont la contrée qui nous entoure porte l'empreinte.

De même que, au Kjøkkenmøding de »Bilidt«, nous nous sommes arrêtés au nom du savant naturaliste danois IAPETUS STEENSTRUP, c'est encore son nom qui nous revient à la mémoire ici; car tout près d'ici, du côté sud-est, au pied-même de cette colline, se trouvent les tourbières, actuellement remplies d'eau, de Vidnes dam Mose, une des localités classiques où — il y a de cela à peu près cent ans, puisque c'était en 1837 — il a mis en relief les traits principaux de l'histoire de l'immigration de nos arbres forestiers et justifié de ses périodes bien connues: la période du tremble, celle du pin et celle du chêne.

En portant notre regard plus loin nous voyons, au-delà du Sund bleu, un autre pays: la Scanie. Dès l'âge de l'antiquité du Nord elle avait été une province du royaume de Danemark, mais depuis 200 ans elle appartient à nos »brödre hinsidan Sundet«, nos chers frères d'au-delà du Sund, qui apprécient fortement la possession de cette province, car elle constitue la partie la plus fertile de la Suède. Elle ressemble en apparence au Danemark: là encore, ce sont pour la plus grande part les gisements quaternaires qui constituent la surface, et dans toute la partie sud-ouest de la Scanie le sous-sol est formé de roches du Danien. Mais vous verrez encore une chose, quelque-chose de différent que, dans les limites actuelles du Danemark, vous ne pourrez voir de pareil qu'en Bornholm. En portant votre regard vers le nord vous remarquerez le promontoire de Kul-len — le faite bleuâtre que vous voyez dans le lointain, par-dessus les cimes des arbres; plus loin à la droite vous verrez d'autres croupes de collines: Söderåsen et Romele Klint. Ces croupes de collines consistent en granite: c'est la roche archéenne qui émerge ici du pays de plaine sous forme de horsts (môles). Et au voisinage de ces horsts le sous-sol se compose de dépôts cambriens et siluriens, tel que vous pourrez le voir ici sur la carte (ici, le conférencier indiqua de la main une carte géologique de la Scanie, qu'il avait apportée et qu'il déplia devant les auditeurs [v. fig. 9]). Faisant suite à ces dépôts se trouvent plus loin des gisements du Rhétien-Liassique et du Crétacé supérieur. Tous ces gisements sont nettement délimités entr'eux par des failles, dont il s'y trouve plusieurs systèmes, mais dont la

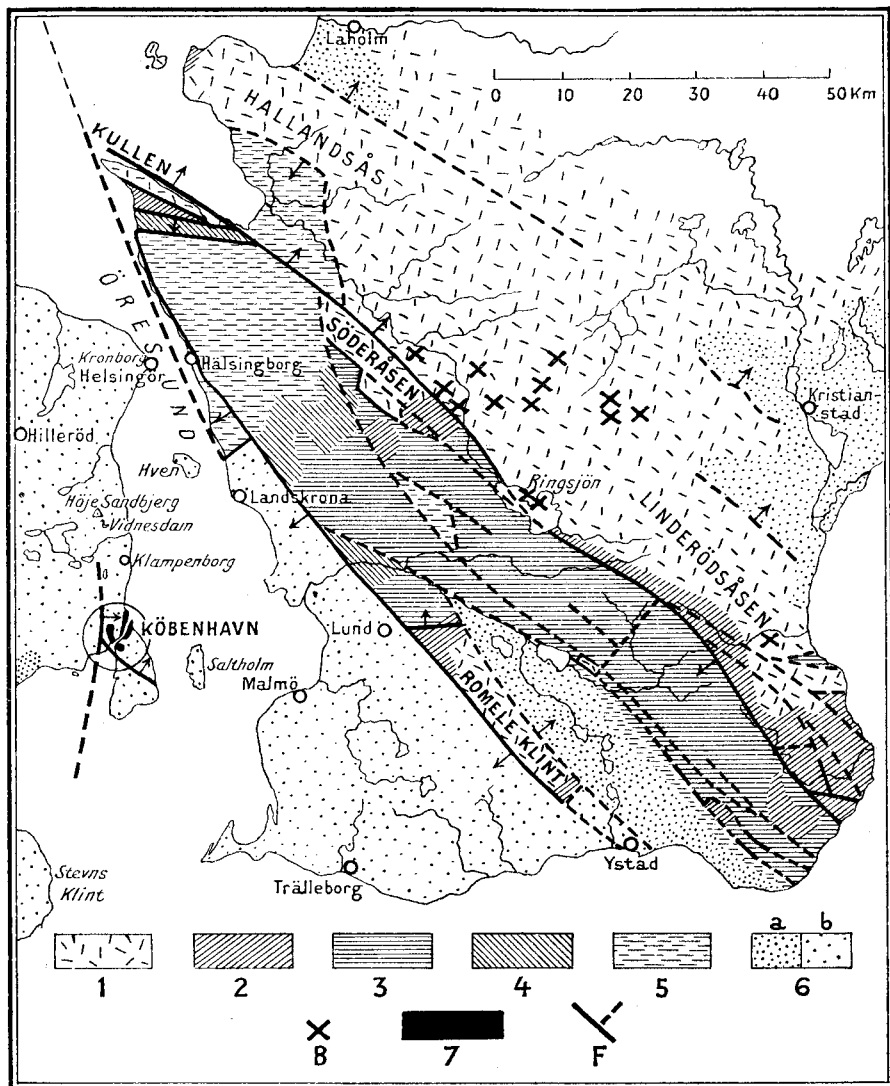


Fig. 9. Carte des dépôts préquaternaires de la Scanie et de la Sælland orientale (d'après ERDMANN, NATHORST et d'autres).

1. Roches anté-cambriennes. 2. Cambrien et Silurien inférieur. 3. Silurien supérieur. 4. Trias. 5. Jurassique. 6. Crétacé (a. Senonien. b. Danien). 7. Paléocène inférieur au-dessous de la ville København (Copenhague). B. Basaltes. F. Failles.

direction principale va du nord-ouest au sud-est; en d'autres termes, c'est la zone marginale finno-scandique que vous dominez ici du regard.

Vers le nord vous voyez la ville suédoise de Hälsingborg à l'entrée du Sund, et de l'autre côté du Sund, vers l'ouest, se trouve — cachée à nos yeux par le jeune bois — la ville danoise de Helsingør (Elseneur), avec le fameux château de Kronborg, où le prince HAMLET n'a pas vécu.

La ville suédoise — Hälsingborg — se compose de deux parts; la ville basse, qui est bâtie sur l'alluvion marin, et la ville haute, qui domine un versant de colline d'environ 23 mètres d'altitude. Ce versant est composé de dépôts Rhétiens-Liasiques, lesquels sont immédiatement recouverts de terrains quaternaires. Si vous vous déplacez seulement de 5 kilomètres vers l'ouest, de manière à arriver sur le côté danois du Sund, vous ne trouverez pas trace de dépôts Rhétiens-Liasiques. Au-dessous des dépôts quaternaires à Helsingør (Elseneur) on trouve, à une profondeur d'environ 30 mètres au-dessous de la mer, les roches du Danien et, là-dessous encore, la craie blanche. On ignore quelle est la puissance de ces gisements, mais nous savons qu'à Copenhague la puissance en dépasse 800 m.

Il y a donc, par rapport aux assises profondes, une différence extrêmement grande du côté suédois et du côté danois de la partie septentrionale du Sund, et comme la distance qui sépare les deux villes d'Elseneur et de Hälsingborg est si peu considérable (5 km), cette différence ne peut s'expliquer autrement que par l'existence d'une faille qui s'étend longitudinalement dans la partie nord du Sund et se poursuit le long de la côte occidentale de la Suède. Il est à supposer que c'est de cette faille que les tremblements de terre scandinaves tirent leur origine. Comme il faut supposer que le rejet de cette faille est très considérable — de plusieurs kilomètres peut-être — on sera sans doute fondé à fixer cette faille comme la limite occidentale de la grande zone de failles du sud de la Suède — en dépit du fait que, dans le sous-sol de l'île de Séeland, on a pu également constater la présence de certaines failles.

Nous nous trouvons donc ici près de la limite entre la zone marginale finno-scandique et la grande région de plaines du Danemark et du nord de l'Allemagne. — Et, pour finir, je me bornerai à faire remarquer que la petite île, aux falaises escarpées formées de terrains quaternaires, que vous voyez là-bas dans le Sund, est l'île de Hven, où une des plus illustres personnalités du Danemark, l'astronome TYCHO BRAHE, avait fait construire son célèbre observatoire Uranienborg. En quittant cette île en 1597 il

porta ses pénates, vous le savez peut-être, en Autriche, où il mourut en 1601. Ses cendres reposent dans l'église de Tein dans la capitale de la Tchécoslovaquie, Praha (Prague).«

Pour finir, on s'est rendu de Høje Sandbjerg par Vedbæk, la route côtière et le parc »Jægersborg Dyrehave«, à l'hôtel »Bellevue«, où un dîner a été offert aux invités de l'excursion. Le président de la »Danmarks Naturvidenskabelige Samfund«, M. FR. JOHANNSEN, Directeur en chef de la Société Anonyme des Téléphones à Copenhague, a souhaité la bienvenue aux hôtes de la Société et porté un toast aux géologues étrangers; plusieurs géologues étrangers et danois ont pris la parole ensuite pour remercier M. le président et la »Danmarks Naturvidenskabelige Samfund« de l'excursion si intéressante et à tel point réussie.

RÉCEPTIONS
PENDANT LA SESSION

Le dimanche 24 juin Dansk Geologisk Forening (la Société Géologique de Danemark) avait invité les géologues étrangers à un banquet au »Restaurant Nimb«. 57 invités étrangers et quelques invités danois avaient accepté l'aimable convocation et se rencontraient à 20 h. avec environ 40 membres — dames et messieurs — de la Société. Le président de la Société, M. le professeur O.-B. BØGGILD a souhaité la bienvenue aux géologues étrangers, dont Sir JOHN FLETT s'est fait l'interprète pour remercier du cordial accueil et célébrer l'hospitalité danoise. Après l'heure du café les hôtes et les invités se sont rendus dans le jardin de »Tivoli«, qui se présenta justement ce soir-là — à l'occasion de la St. Jean — dans toute sa splendeur des grands jours.

Le lundi 25 juin le Ministère de l'Instruction Publique offrit aux membres de la Réunion un banquet dans les salles du Pavillon du Yacht Club royal à Langelinie. Le ministre de l'Instruction Publique, Son Excellence J. Byskov reçut les géologues, des représentants du monde savant en Danemark, et d'autres invités. Au cours de la soirée, à mesure que la fête s'animait de plus en plus, on vit se former des groupes changeants d'invités étrangers et danois; on renouvelait de vieilles connaissances, de nouvelles amitiés se fondaient, et les membres de la Réunion se sentirent bientôt animés d'un esprit d'unité, où les particularités nationales s'harmonisaient de la façon la plus charmante. A ce beau résultat a contribué beaucoup aussi la gracieuse amabilité avec laquelle le ministre J. Byskov a fait les honneurs de la fête.

Après la séance du mardi 26 juin les membres de la Réunion, avec un certain nombre d'invités danois, étaient les hôtes du Musée minéralogique pour une collation très réussie, qui eut lieu au musée-même. Après avoir été photographiés dans la cour d'honneur du musée les hôtes se rendirent dans les différentes salles pour visiter les collections du musée à plusieurs égards très remarquables. Plus tard dans l'après-midi on a pu visiter le Musée national des antiquités et le Musée zoologique.

Dans la soirée du même jour le Conseil d'administration de la ville de Copenhague avait invité à une réception à l'Hôtel de

Ville. Outre les géologues assistaient à la soirée Son Excellence le Ministre des Affaires étrangères M. L. MOLTESEN, le Chef de Cabinet de Sa Majesté le roi, le Chambellan A. KRIEGER, le Chef de section F. GRAAE du Ministère de l'Instruction Publique, plusieurs professeurs de l'Université, à la tête desquels le Recteur de l'année, M. le professeur MARTIN KNUDSEN, plusieurs professeurs de l'École supérieure d'Agriculture, et d'autres personnalités représentant différentes institutions. Le Conseil d'administration et le Conseil municipal de la ville de Copenhague étaient représentés par le Préfet de la ville, M. J.-K. BÜLOW, MM. les bourgmestres P. HEDEBOL, E. KAPER et P. J. PEDERSEN et plusieurs syndics et conseillers municipaux avec leurs dames.

Après que la cloche de la présidence, maniée par M. le bourgmestre P. HEDEBOL, avait appelé l'assistance à se masser autour de la tribune du grand hall M. le Préfet de la ville de Copenhague l'a saluée par l'allocution suivante :

Mesdames, Messieurs.

Au nom de la Municipalité de Copenhague j'ai l'honneur de souhaiter la cordiale bienvenue aux membres étrangers de la Réunion internationale géologique ainsi qu'à Son Excellence le Ministre des Affaires étrangères et à tous nos autres invités qui ce soir ont bien voulu faire à la ville de Copenhague l'honneur et le plaisir d'assister à cette réception.

La géologie est une des sciences qui travaillent le plus sous l'aspect de l'éternité. Où l'histoire compte avec des siècles, la géologie compte avec des dix-milliers d'années. Pour elle, » mille ans sont comme un seul jour.« Tout de même, la géologie est une science pratique : Elle nous apprend en même temps à mieux connaître le sol qui forme la base de notre existence quotidienne. Mais elle nous enseigne également que l'évolution de notre propre pays est étroitement liée à l'évolution des autres pays, faisant partie du globe, qui est le berceau de l'humanité tout entière.

C'est en reconnaissant l'universalité de leur science que les géologues de tous les pays se sont groupés dans la Réunion géologique internationale qui cette année s'est réunie en Danemark à l'occasion du quarantième anniversaire de notre Service Géologique.

Nous autres Danois sommes heureux de voir l'intérêt que portent à notre pays les géologues internationaux, intérêt qui s'est donné une si belle expression par la participation aux excursions d'études que vous venez de faire et que vous continuerez après le Congrès.

La Municipalité de la ville de Copenhague, que vous avez bien voulu choisir comme siège de vos délibérations, est particulièrement heureuse de pouvoir vous recevoir aujourd'hui à l'Hôtel de Ville. Elle espère que, reposant de vos travaux, vous passerez quelques heures agréables en notre compagnie.

Mesdames, Messieurs. Je vous souhaite, à tous, la bienvenue dans l'Hôtel de Ville, cette maison qui est à la fois le siège du Conseil municipal et de l'administration de notre capitale.

Au nom des géologues M. le professeur LÉON BERTRAND, dans une allocution à la fois chaleureuse et spirituelle, a présenté des remerciements cordiaux pour l'excès d'amabilité dont avaient été rencontrés les étrangers partout où, jusqu'ici, ils s'étaient trouvés en Danemark. Il fit l'éloge de la vertu spécialement danoise qui se trouve exprimée dans le mot: gemytlig, et grâce à laquelle le contact entre les indigènes et les étrangers s'établissait très facilement et très naturellement. Il termina en adressant des remerciements respectueux à l'auguste protecteur de la Réunion, Sa Majesté le Roi, et en remerciant également toutes les Autorités avec lesquelles les géologues avaient été en rapport, il résuma ses appels et ses vœux en un: *Leve Danmark!*

On se rendit ensuite, par l'escalier d'honneur, dans la Salle des fêtes, où des rafraîchissements furent servis, et bientôt la danse a commencé dans le grand hall, aux sons de l'orchestre de la garde royale.

EXCURSIONS

Dans le compte-rendu des excursions, qui va suivre, on se bornera essentiellement à indiquer la route suivie par les excursionnistes, route qui n'a pas tout le temps été exactement identique à celle indiquée dans le programme fixé à l'avance. Différentes circonstances, avant tout les intempéries auxquelles on a malheureusement été exposé assez souvent, ont quelquefois obligé les géologues qui dirigeaient les excursions, à omettre la visite de tel ou tel profil ou à choisir une route nouvelle. La description détaillée des différents profils et des types de paysage qu'on a étudiés, se trouve dans les »Livrets guides des excursions en Danemark 1928« (D. G. U. Série V, No. 5) qui ont paru en anglais, allemand et français et qui ont été distribués aux membres de la Réunion.

EXCURSIONS PRÉCÉDANT LES SÉANCES

EXCURSION A, POUR L'ILE DE BORNHOLM

LISTE DES PARTICIPANTS

BACKLUND, Helge, Uppsala.	JOHN-HANSEN, M. Mlle., Copenhague.
BØGGILD, O. B., Copenhague.	KODYM, O., Prague.
BOONE, Olga Mlle., Liège.	LEGRAYE, M., Liège.
BRÉDA, Marcel, Liège.	LIMANOWSKI, M., Wilno.
CALLISEN, Karen Mlle., Copenhague.	MADSEN, Victor, Copenhague.
CORRENS, C., Rostock.	MARAGGI, Edouard Lujan, Buenos Aires.
DAHLBLOM, Th., Falun.	MILTHERS, V., Copenhague.
DEWEY, Henry, Londres.	MOROZEWICZ, J., Varsovie.
DEWEY, B. Mme., Londres.	NOWAK, Jan, Cracovie.
DUBOIS, Georges, Strasbourg.	PALITZSCH, S., Copenhague.
FLETT, Sir John S., Londres.	POULSEN, Chr., Copenhague.
FOURMARIER, Paul, Liège.	RHEDEN, VAN, J., Haarlem.
GALLE, A. Mlle., Copenhague.	SAMSONOWICZ, Jan., Varsovie.
GRINDLEY, H. E., Somerset.	STEPHENS, J. V., York.
GUION, Clément, Liège.	SUNDIUS, N., Stockholm.
HOWARTH, W. E., Cardiff.	WRAY, D. A., York.
JOHANSSON, H. E., Stockholm.	

COMPTE RENDU DE L'EXCURSION

Le dimanche 17 juin les excursionnistes se sont réunis le soir au Restaurant Wivel, près de la gare centrale, pour s'introduire les uns aux autres. A 23 h. on a pris le bateau pour Bornholm.

Le lundi 18 juin à 7 h. environ le bateau est arrivé à Rønne, la plus grande ville de l'île (environ 10000 habitants). Après avoir été installés à Dams Hôtel, quartier-général de l'excursion, les excursionnistes sont allés en voiture à Aakirkeby, la seule ville de



Anna Galle phot.

Fig. 10. En chemin pour la rivière Læsaa.

Bornholm qui n'est pas une ville maritime. De là on se rendit à pied à la rivière Læsaa, guidés par M. O.-B. BØGGILD, Mlle KAREN CALLISEN, et M. CHR. POULSEN. Un peu au sud de Aakirkeby on put observer la limite entre le granite, qui forme la partie septentrionale, relativement élevée, de l'île, et le grès de Nexø cambrien, qui constitue de grandes portions de la partie sud, relativement basse, de Bornholm. Cette limite se présente ici sous forme d'une faille, qui a fait se produire un coteau bas. En différents endroits le long de la rivière Læsaa (à Vejrsmøllegaard, à Kalby et Vasegaard) on eut l'occasion d'étudier les différents schistes, grès et calcaires cambriens et ordoviciens superposés l'un à l'autre. A Risebæk on vit le schiste à *Dictyograptus* ordovicien superposé par du calcaire à *Orthoceras*. On se rendit ensuite en autos à Arnager, où, du côté est, à Madsegrav,



K. A. Grönwall phot. 1898.

Fig. 11. Concrétions de calcaire dans les schistes argileux de l'étage à *Paradoxides* à Læsaa, Bornholm.

on put voir du sable vert cénomaniens à nodules phosphoritiques, superposé discordamment à des formations du Rhétien-Liassique; un peu plus à l'ouest on vit le calcaire d'Arnager turonien superposé au sable vert mentionné plus haut.

De Arnager on se rendit en autos à Rønne, où l'on visita les carrières de la Société anonyme »De forenede Granitbrud«.

On se réunit ensuite à Dams Hôtel pour le dîner, auquel étaient spécialement invités M. O.

KOEFOED, préfet du département de Bornholm, et Madame, M. P.-M. NIELSEN, avocat, directeur de la Société anonyme »De forenede Granitbrud«, et M. VIGGO NIELSEN, ingénieur, directeur de »Hasle Klinker- og Chamottefabrik«. M. le préfet porta un toast en français aux géologues, en leur souhaitant cordialement la bienvenue à l'île de Bornholm.

Le mardi 19 juin on suivit en sens inverse le programme fixé, en se rendant directement de Rønne à la rivière Øleaa, où, près de l'embouchure, on étudia les schistes à *Cyrtograptus* et à *Rastrites* se rapportant au Gothlandien, et, plus au nord,

l'étage à *Olenus* (Cambrien supérieur) et le calcaire à *Exsulans* (zone inférieure de l'étage à *Paradoxides*, Cambrien moyen).

De là on se rendit à la carrière Frederiks Stenbrud près de Nexö, où le directeur, M. P.-M. NIELSEN, souhaita la bienvenue. Cette vieille carrière date de l'année 1754, et elle était d'abord propriété de l'État. La grande inondation de 1872 l'a détruite et l'a remplie d'eau de mer; et ce n'est qu'en 1922 qu'elle a été de nouveau mise à sec et qu'on y a recommencé à exploiter le grès de Nexö.

Après un déjeuner froid, arrosé par différents boissons gracieusement offerts par M. le directeur NIELSEN, on se rendit par les Para-



Anna Galle phot.

Fig. 12. A Vejrmøllegaard (ferme du moulin à vent). (Sundius, Dewey, Dahlblom, Mme Dewey).

disbakker, dont le granite, à coloration très singulière, est fort recherché comme pierre à bâtir, et par Aarsdale, à Listed, où l'on vit du granite de Svaneke percé d'un filon de diabase de 31 m de large. De là on retourna à Rønne en passant par Almindingen (c. à d. le terrain qui, autrefois, était propriété commune aux habitants de l'île), terrain granitique du milieu, assez élevé et partiellement boisé.

Le mercredi 20 juin on se rendit en autos de Rønne, à travers le terrain granitique, à Österlars Kirke, la plus grande des 4 célèbres églises rondes de Bornholm, construites au 13^e siècle, non seule-



Victor Madsen phot.

Fig. 13. »Ah, la bonne bière danoise!«

(Kodym, Dahlblom, Fourmarier, Dubois, Correns, Mlle Callisen, Morozewicz).

ment pour usage ecclésiastique mais en même temps en vue de la défense dans ces temps belliqueux, où elles ont servi comme fortifications. De là on a continué pour Salene près de Gudhjem et, en longeant la côte septentrionale si pittoresque, pour Hammeren, le grand rocher arrondi qui constitue l'extrémité nord de l'île de Bornholm. Sur ce parcours on vit le granite tantôt avançant jusqu'à la mer sous forme de terrains rocheux à fentes nombreuses, surtout à Rø (Helligdommen, c. à d. le rocher sacré), tantôt reculant de façon à laisser la place libre à une plaine littorale peu élevée, délimitée vers l'intérieur par une falaise formée à une époque où le sol était affaissé par rapport au niveau actuel. En d'autres endroits on put observer de belles lignes côtières tardiglaciaires ou postglaciaires (fig. 14).



Fig. 14. Lignes côtières tardiglaciaires à Sandkaas, côte septentrionale de Bornholm.

V. Milthers phot. 1902.

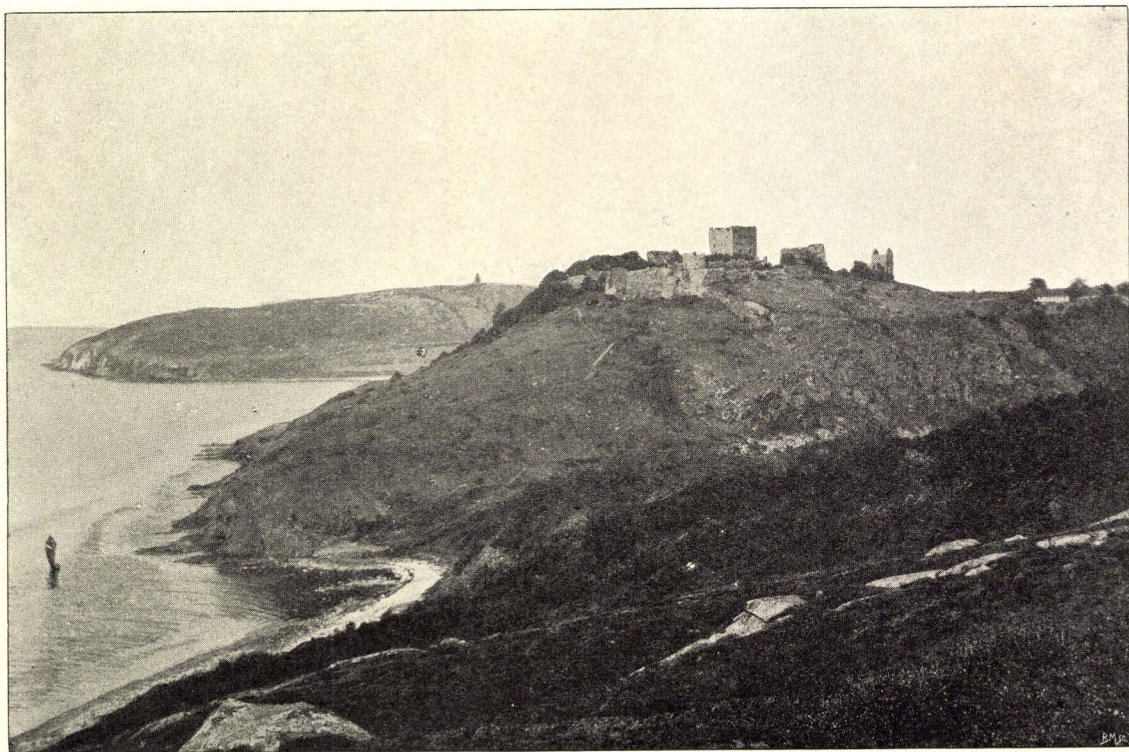


Fig. 15. Vue du côté nord, sur le terrain granitique autour des ruines du château Hammershus; au fond, le mamelon rocheux de Hammeren, extrémité nord de Bornholm.

On déjeuna à Blancs Hôtel à proximité des ruines volumineuses de Hammershus (v. fig. 15), ancien manoir des archévêques danois, édifié vers le milieu du 13^e siècle. Le château, qui a joué un rôle important dans l'histoire de l'île, a servi à plusieurs reprises de prison d'État; vers la fin du 17^e siècle il commençait à tomber en dessuétude. Dans les années de 1743 à 1814 il fut en grande partie démoli, mais depuis 1822 les ruines ont été mises en défens.

De Hammeren on se rendit à Bagaa, entre les villes de Hasle et Rønne, où, dans les argilières de »Hasle Klinker- og Chamottefabriker«, on a observé les couches pendantes d'argile liasique, plus ou moins réfractaire et renfermant de minces couches de charbon.

L'excursion s'est terminée par un dîner à Dams Hôtel, où, par l'entremise de M. J. MOROZOWICZ, les géologues étrangers ont présenté une adresse à M. BÖGGILD pour le remercier de l'éminente organisation de l'excursion. MM. G. DUBOIS et M. LIMANOWSKI ont également pris la parole.

A 23 h. on a pris le bateau pour retourner à Copenhague.

EXCURSION B, POUR LE SUD DE LA SÉELAND ET L'ILE DE MÖEN

LISTE DES PARTICIPANTS

BACKLUND, Helge, Uppsala.	LEGRAYE, M., Liège.
BOONE, Olga Mlle., Liège.	LENCEWICZ, S., Varsovie.
BRÉDA, Marcel, Liège.	LEWINSKI, Jan, Varsovie.
CORRENS, C., Rostock.	LIMANOWSKI, M., Wilno.
DEWEY, Henry, Londres.	MADSEN, Victor, Copenhague.
DEWEY, B. Mme, Londres.	MARAGGI, Edouard Lujan, Buenos Aires.
DUBOIS, Georges, Strasbourg.	MERTZ, E. L. Mme., Copenhague.
FLENSBURG, V., Malmö.	MOROZEWICZ, J., Varsovie.
FLETT, Sir John S., Londres.	NOWAK, Jan, Cracovie.
FOGH, R., Copenhague.	ØDUM, Hilmar, Copenhague.
FOURMARIER, Paul, Liège.	RAVN, J. P. J., Copenhague.
GRINDLEY, H. E., Somerset.	RHEDEN, VAN, J., Haarlem.
GUION, Clément, Liège.	ROSENKRANTZ, Alfr., Copenhague.
HINTZE, V., Copenhague.	RYDZEWSKI, B., Wilno.
HIRSZBERG, François, Varsovie.	SAMSONOWICZ, Jan, Varsovie.
HOWARTH, W. E., Cardiff.	SANDEGREN, R., Stockholm.
JESSEN, Knud, Copenhague.	TESCH, P., Haarlem.
KODYM, O., Prague.	WRAY, D. A., York.
KRAUSE, P. G., Eberswalde.	

COMPTE RENDU DE L'EXCURSION

Le jeudi 21 juin les excursionnistes sont allés en autocars de Copenhague par Køge à Store Hedinge; de là on a poursuivi par la plaine morainique très unie qui monte très doucement vers l'est jusqu'à ce que, à une altitude d'environ 50 m au-dessus de la mer, elle se termine en une falaise abrupte, Stevns Klint, formée par l'érosion de la mer; cette falaise se compose, en bas, de craie blanche (craie à *Belemnitella mucronata* supérieure, Zone à *Scaphites constrictus*) et en haut, de dépôts se rapportant au Danien inférieur, dont le calcaire à bryozoaires (Limsten), constitue la partie prédominante. Les dépôts daniens sont superposés par de l'argile morainique.

A Højeruplund, près de la vieille église, l'excursion fut reçue par le préfet, M. G. TOFT, et M. H.-C. PETERSEN, membre du Conseil général. En termes très cordiaux M. le préfet, se servant de la langue française, a souhaité la bienvenue aux excursionnistes, après quoi le Conseil général a gracieusement fait servir des rafraîchissements. On a ensuite commencé la descente à la côte, où l'on a pu voir les éboulis de Limsten provenant de l'éboulement qui a eu lieu le 16 mars 1928. Par l'action destructrice de la mer, ininterrompue à travers les siècles, la vieille église Højerup Kirke, consacrée en 1358, était venue à se trouver au bord-même de la falaise, et l'excavation de la craie blanche très molle avait pris des proportions telles que le Limsten superposé avait été miné jusqu'au-dessous du chœur de l'église. L'éboulement dont nous venons de parler, a fait se détacher d'énormes masses de Limsten, qui dans leur chute ont entraîné le chœur de l'église. — Sous la direction de MM. J.-P.-J. RAVN, H. ØDUM et A. ROSENKRANTZ on s'est rendu le long de la côte jusqu'au phare de Stevns, où la falaise a été escaladée de nouveau. De là on s'est rendu en autos à Faxe Kalkbrud. Cette carrière, la plus importante du Danemark, est ouverte au jour sur une longueur de plus d'un km et à environ 30 m de profondeur. Son origine remonte à plusieurs siècles, et elle a été à l'origine ouverte sous forme de plusieurs petites carrières pratiquées au sommet de la colline de Faxe, dont le noyau s'est constitué au cours de l'époque danienne sous forme d'un banc à coralliaires avec une végétation considérable de bryozoaires fournissant un abri à une riche faune de mollusques, brachiopodes, crustacées etc. A l'époque glaciaire la nappe de glace, dans sa marche en avant, l'a façonné de telle manière qu'il a pris la forme d'une roche moutonnée avec un des côtés nettement exposé aux chocs et l'autre à l'abri, et à la surface il présente par places une striure bien marquée.



Axel Jessen phot. 1904.

Fig. 16. La falaise de Stevns Klint près de l'église Højerup Kirke avant l'éboulement du mois de mars 1928. On voit, dans le bas de la falaise, la craie blanche (sénoniennne) fortement minée par la mer; là-dessus, le Limsten (calcaire à bryozoaires, du Danien inférieur) fait saillie. Dans le Limsten on voit les couches faiblement arquées de silex, qui sont dues à de grandes végétations d'éponges siliciques au fond de la mer d'alors. En haut, une couverture d'argile morainique.



Fig. 17. Partie de la carrière de Faxe, vue sud-est.

V. Milthers phot. 1902.

Arrivée à la carrière l'excursion fut reçue par M. le directeur N. LANGKILDE, qui a gracieusement fait servir des rafraîchissements; après la visite dans la carrière on s'est rendu à Faxe Ladeplads, pour y dîner et passer la nuit. Au dîner ont pris part M. le préfet G. TOFT et Madame, et M. le directeur N. LANGKILDE.

Le vendredi 22 juin. Dans la matinée quelques-uns des géologues les plus intéressés à l'étude du Danien ont fait encore une visite à la carrière de Faxe, avant le départ de l'excursion pour Kallehave, où l'on a déjeuné. De là on s'est rendu en bac à vapeur à Koster dans l'île de Møen, pour continuer en autos par Stege, la seule petite ville de l'île, et par le terrain morainique vaguement ondulé et la grande dépression à Borre (à l'époque à Litorina une anse de la Baltique), jusqu'à »Høje Møen«, dont la surface fortement accidentée et le sol alternant très fréquemment entre sable et argile imprime à cette partie de l'île un caractère tout différent de celui de la partie occidentale. A Magleby on se dirigea vers le sud pour arriver à Høvdbleg, une colline de craie blanche, d'où l'on jouit d'une vue très étendue sur le pays plat et peu élevé vers le sud et, vers l'est, sur le pays élevé, très accidenté et fortement perturbé dans sa construction géologique. M. l'inspecteur V. HINTZE, qui dirigea cette partie de l'excursion, a donné ici un aperçu général de la constitution géologique et des dislocations de Høje Møen. On n'entrera pas ici sur les détails, ni des localités visitées dans l'après-midi, ni des vues émises par le conducteur de l'excursion sur la manière et l'époque de formation de la falaise et les phénomènes qui s'y rapportent; nous nous bornerons à cet égard à renvoyer aux informations détaillées dans le »Livret guide des excursions en Danemark 1928«. D. G. U., série V, no. 5, excursion B. Le dîner a eu lieu à Hunosø Gaard, où l'on a également passé la nuit.

Le samedi 23 juin on se rendit, dès le matin, à la côte au-dessous du phare de Møen, où l'on s'embarqua dans un petit bateau à moteur pour étudier les dislocations des différentes parties de la falaise en les longeant en mer. Le bateau s'avança lentement vers le nord en côtoyant la falaise d'aussi près que possible, jusqu'à Jydelejet, où l'on a débarqué.

Après le déjeuner à Hunosøgaard une partie des excursionnistes sous la direction de M. V. HINTZE se sont rendus à la falaise pour l'étudier d'en haut et pour traverser le bois Klinteskov, tandis que d'autres sont allés à la côte, où ils ont ramassé des fossiles dans la craie blanche; ceux-ci ont eu M. A. ROSENKRANTZ pour guide.

On a dîné à Hunosøgaard. Le soir on s'est rendu sur les hauteurs pour voir les feux de la St. Jean. En Danemark, comme aussi

ailleurs dans les pays du Nord, on avait coutume, dans les temps très anciens, de se garder contre les esprits malfaiteurs en allumant, sur les tumuli ou au sommet des hautes collines, de grands feux la veille de la Ste Valborg (Walpurgis), le 1^{er} mai. D'après la croyance populaire les sorcières s'envolent cette nuit-là à la montagne Blocksberg dans le Harz pour un rendez-vous avec le diable-même. — Dans des temps plus avancés cette illumination nocturne fut transférée à la veille de la St. Jean (24 juin), et malgré le fait que la croyance en

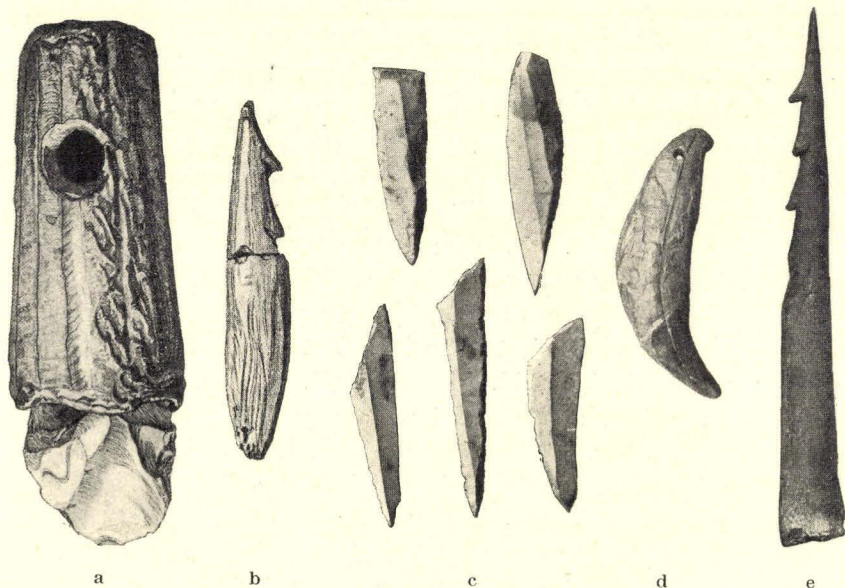
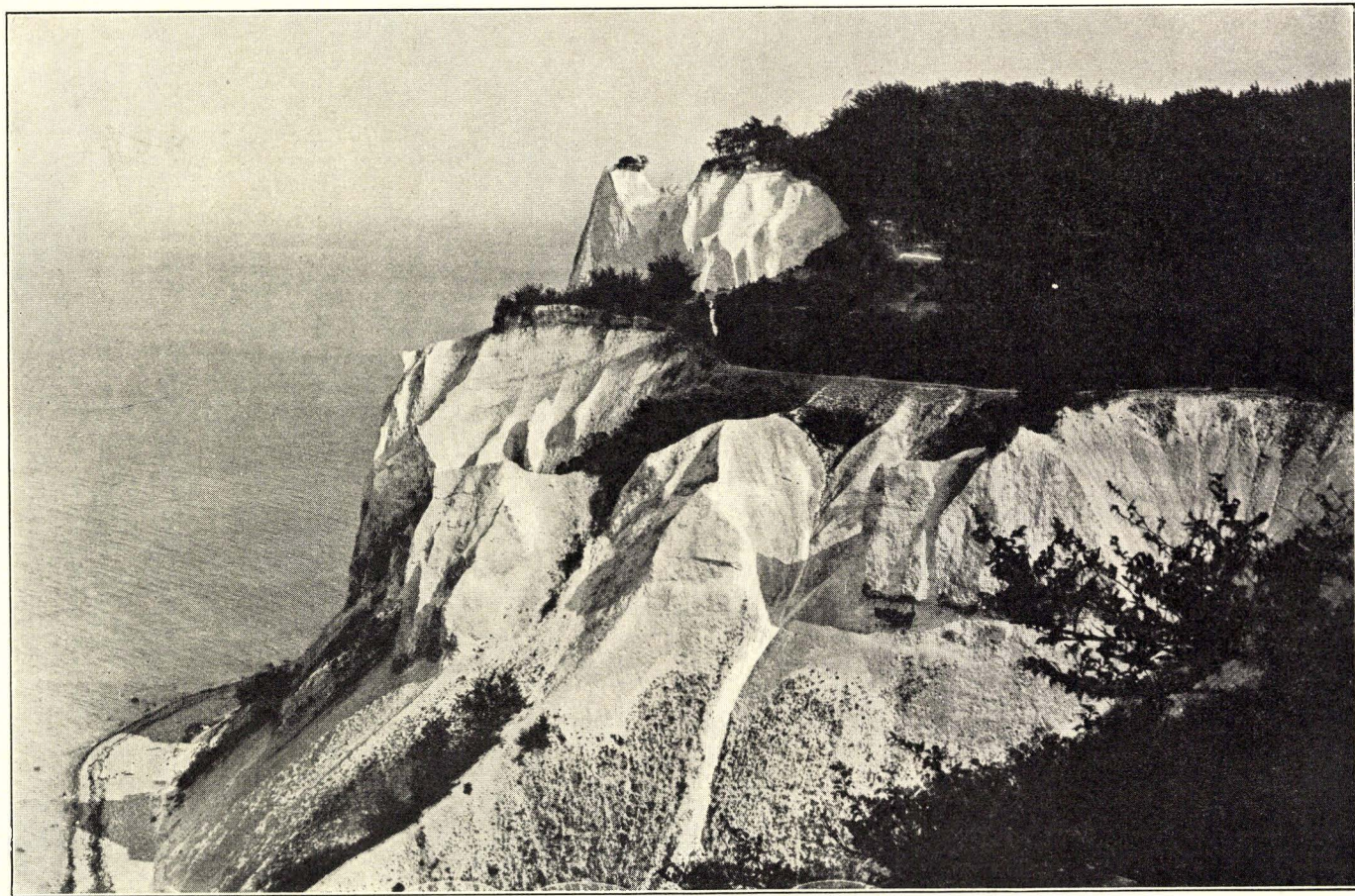


Fig. 18. Objets caractéristiques de la civilisation Mullerupéenne. La station de la tourbière de Sværdborg. a, hache en bois de cerf à tranchant de silex. b et e pointes barbelées formées d'os tubulaire. c, silex pygmées. d, perle en dent d'ours. Fig. a, d, et c $\frac{1}{2}$, b et e $\frac{3}{4}$ de la grandeur naturelle. (D'après FRIIS JOHANSEN et BRÖNDSTED).

l'efficacité de cette cérémonie s'est évanouie depuis longtemps la coutume elle-même s'est maintenue jusqu'à ce jour.

Le dimanche 24 juin on a quitté l'île de Møen pour retourner en Séeland, où l'on s'est rendu au hameau de Sværdborg situé entre les villes de Vordingborg et Næstved. Dans la grande tourbière à l'ouest du hameau M. KNUD JESSEN avait mis à découvert une partie de la station épipaléolithique, où le Musée des Antiquités danoises avait auparavant fait faire des fouilles importantes¹⁾. Cette habitation a été

¹⁾ K. FRIIS-JOHANSEN avec la collaboration de KNUD JESSEN et de HERLUF WINGE: Une station du plus ancien âge de la pierre dans la tourbière de Sværdborg. Mém. de la Soc. Roy. des Antiqu. du Nord. 1918—1919. Copenhague.



V. Hintze, phot. 1913.

Fig. 19. Falaise de Møen. Vue, prise des »Slotsgavlene« (Slaasgaaerne), sur la partie des »Talerne«, à travers le creux »Jydelejet«. La pointe culminante de l'arrière-plan est »Lille Taler«.

située sur une petite langue de terre dans le lac d'autrefois, et l'humidité de l'emplacement a fait qu'elle n'était habitable qu'en été. On y a trouvé une grande quantité d'os d'animaux mangés, surtout d'ure et d'élan, et une foule d'outils, avant tout des pointes barbelées et des haches d'os et de corne (du cerf commun aussi bien que de l'élan); les outils de silex sont moins dominants, on a pu y constater cependant une technique microlithique d'un caractère particulier (v. fig. 18, c). Cette civilisation a été appelée le Mullerupéen, d'après la première localité où elle a été trouvée, le station dans la tourbière de Maglemose près de Mullerup au nord de la ville de Slagelse dans la Séeoland occidentale. Elle appartient à la fin de l'époque continentale (époque à *Ancylus*), période où la forêt mixte à chênes était en train de supplanter les forêts à pins. Cette civilisation mullerupéenne, épipaléolithique, précède immédiatement le temps des Kjökkenmøddings (civilisation d'Ertebölle).

De Sværdborg on est revenu à Copenhague.

EXCURSIONS APRÈS LA REUNION

EXCURSION C, POUR LE NORD-OUEST DE LA SÉEOLAND, LA FIONIE ET LE JUTLAND

LISTE DES PARTICIPANTS

ANDERSEN, Johs., Copenhague.	KRAUSE, P. G., Eberswalde.
BACKLUND, Helge, Uppsala.	LENCEWICZ, S., Varsovie.
BERTRAND, Léon, Paris.	LEWINSKI, Jan, Varsovie.
BØGGILD, O. B., Copenhague.	LIMANOWSKI, M., Wilno.
DEWEY, Henry, Londres.	MADSEN, Victor, Copenhague.
DEWEY, B. Mme., Londres.	MERTZ, E. L. Mme., Copenhague.
DUBOIS, Georges, Strasbourg.	MILTHERS, V., Copenhague.
EGGERS, W., Kiel.	MOUCHKÉTOFF, D. I., Leningrad.
FLETT, Sir John S., Londres.	NORDMANN, V., Copenhague.
GALLE, A. Mlle., Copenhague.	ØDUM, Hilmar, Copenhague.
GÖTZINGER, G., Vienne.	PAWLOWSKI, S., Poznán.
GRAHMANN, Rudolf, Leipzig.	PURKYNÉ, Cyril, Prague.
GRINDLEY, H. E., Somerset.	RHEDEN, van, J., Haarlem.
GÜRICH, G., Hambourg.	ROSENDAHL, Halvor, Oslo.
HANSEN, Sigurd, Copenhague.	SANDEGREN, R., Stockholm.
HINTZE, V., Copenhague.	TANNER, V., Grankulla, Finland.
HIRSZBERG, François, Varsovie.	TESCH, P., Haarlem.
JESSEN, Axel, Copenhague.	WOLDSTEDT, Paul, Berlin.
JESSEN, Knud, Copenhague.	WOLFF, W., Berlin.

COMPTE RENDU DE L'EXCURSION

Le vendredi 29 juin on se rendit en autos de Copenhague à la ville de Holbæk, d'où l'on a continué, sous la direction de M. V. MILTHERS, en traversant la presqu'île qui sépare le fiord de Holbæk du Lammefjord, qui est en grande partie mis à sec. A Avdebo on a traversé la digue qui délimite orientalement le territoire mis à sec; on a parcouru un pays de moraine de fond typique pour arriver, au sud de Sneglerup, à la moraine interlobaire entre les deux courbes de moraines marginales formées aux bords des deux lobes glaciaires qui correspondent aux deux dépressions centrales qui ont, plus tard, donné naissance aux fiords Lammefjord et Sidingefjord (v. la carte fig. 20). En continuant vers le N-O jusqu'au village de Høve on a suivi la courbe morainique qui constitue la limite entre la dépression centrale de Lammefjord et la plaine de lavage située devant les moraines marginales et aujourd'hui pour la plus grande part recouverte de la mer, qui forme ici la baie Sejrø Bugt. En poursuivant vers le sud de Høve à Asnæs on a de nouveau passé par le pays de moraine de fond du côté de la dépression centrale; et en continuant par la route d'Asnæs à Faarevejle on a passé par le Lammefjord desséché, où l'on a pu voir des profils, tant des dépôts datant de la période d'affaissement à Litorina, avec *Ostrea*, *Tapes* et d'autres mollusques de cette période, que des dépôts les plus récents, formés après l'immigration de *Mya arenaria*. Dans l'église, située sur une pointe de terre dans le fjord d'autrefois, le corps de JAMES HEPBURN, comte de BOTHWELL est déposé dans le caveau. De Faarevejle on s'est rendu à la colline Vejrhøj, dont le sommet, à 121 m au-dessus de la mer, offre une vue instructive sur la courbe morainique et les types de terrain qui s'y rapportent. De là on a poursuivi par «Draget», l'isthme étroit qui, du temps de la période à Litorina, réunissait la presqu'île d'Odsherred avec le reste du pays. En chemin on a passé par le vieux château de Dragsholm, appartenant au Moyen-âge à l'évêché de Roskilde et servant, après la Réforme, un certain temps comme prison d'État. C'est ici que mourut comme prisonnier de l'État, en 1578, le comte de BOTHWELL après avoir été, en 1567, capturé et condamné par FRÉDÉRIC II, roi de Danemark et de Norvège, pour avoir, avant son mariage avec MARIE STUART, reine des Écossais, enlevé une Norvégienne noble, qu'il quitta plus tard dans les Pays-Bas.

Après avoir passé à travers l'anse également desséchée Svinninge Vejle, partie la plus reculée du Lammefjord, on a parcouru, entre

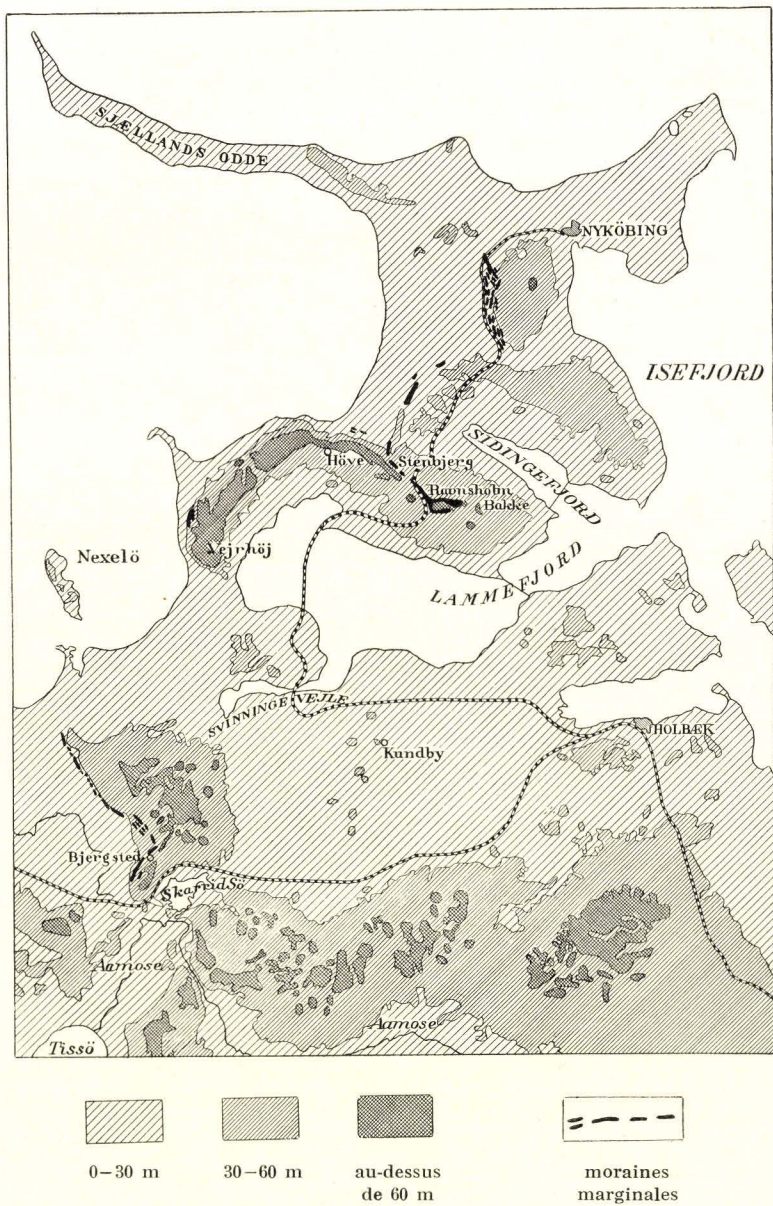
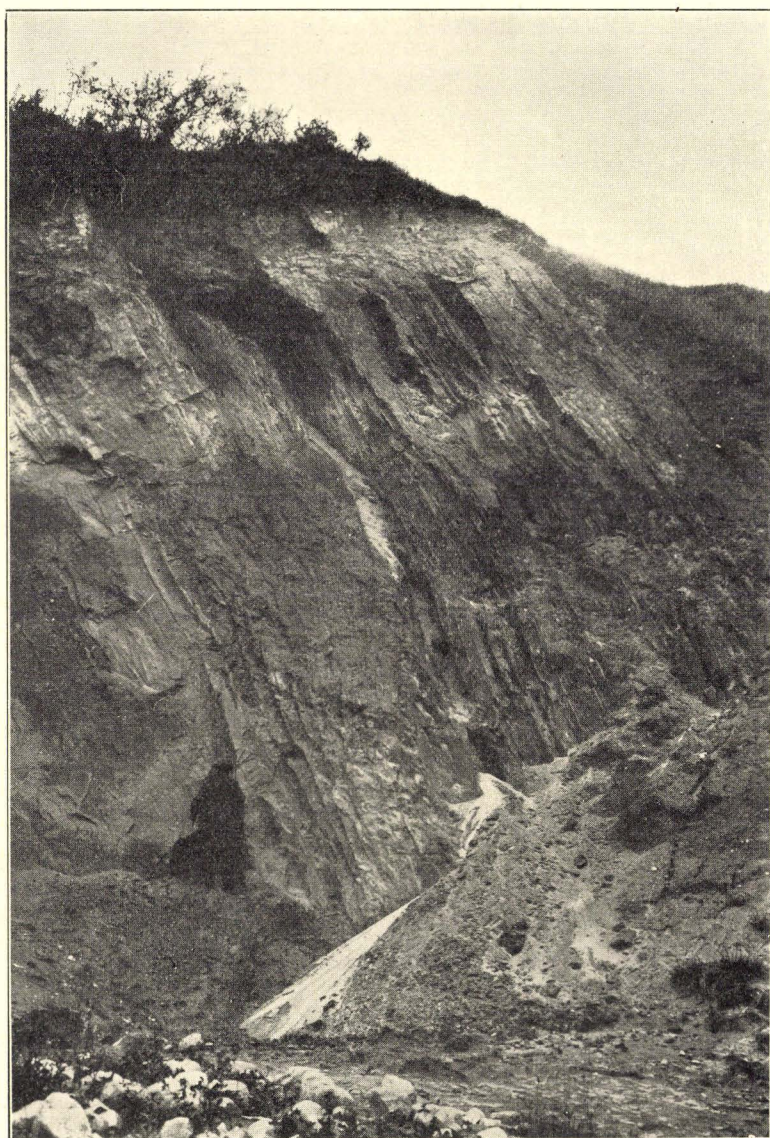


Fig. 20. Carte à équidistances du Nord-ouest de la Sjælland, à l'échelle d'environ 1:350 000.



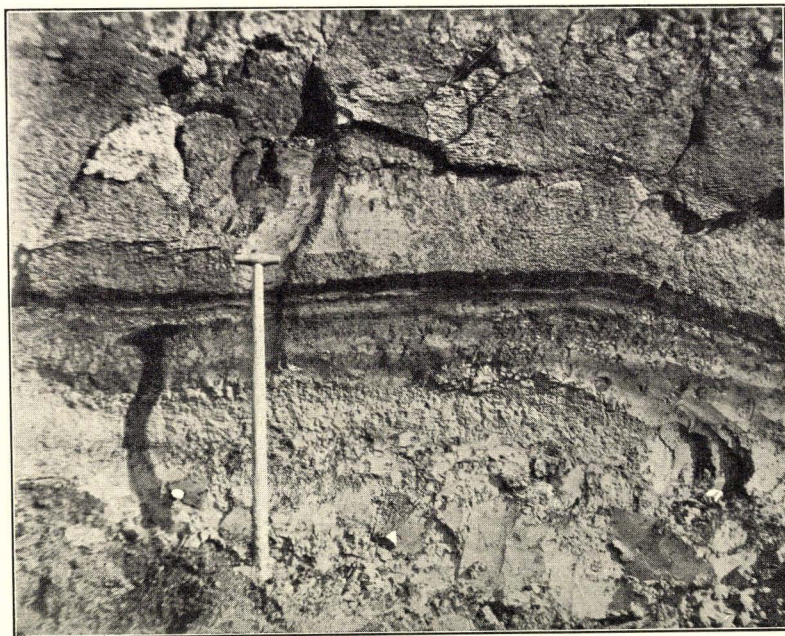
K. Rørdam phot. 1894.

Fig. 21. Les couches de sable et gravier glacio-fluviatiles redressées dans la carrière de Lundebakke près Kundby.

Kundby et Stifts Bjergby, un terrain très particulier, à collines pointues et isolées, dont le noyau se compose de couches de sable et gravier glacio-fluviatiles plus ou moins redressées, recouvertes d'un manteau d'argile morainique; leur mode de formation s'explique difficilement. A Bjergsted, à l'ouest de Jyderup on est monté sur les

collines pittoresques, autrefois couvertes de nombreux blocs dispersés et dont les moraines marginales font suite à la courbe morainique entourant le Lammefjord. Le lac de Skarritsø à l'ouest de Jyderup, connu pour sa beauté, est à considérer comme une dépression centrale en rapport avec les moraines marginales de Bjergsted.

On a dîné à Jyderup, pour continuer ensuite pour Ruds Vedby où, dans l'argilière de cette localité, on a pu étudier un profil à



S. A. Andersen phot.

Fig. 22. De la vase (gytje) d'Alleröd entre l'argile à *Dryas* inférieure et supérieure dans l'argilière de la tuilerie de Ruds Vedby.

travers une série complète de couches tardiglaciaires: en bas, de l'argile d'un lac glaciaire, à »varvs«, nettement stratifiée; là-dessus, de l'argile à *Dryas* inférieure, de la vase (gytje) d'Alleröd et de l'argile à *Dryas* supérieure (v. fig. 22).

De Ruds Vedby on s'est rendu à Korsør pour traverser le Grand Belt par le bac à vapeur et arriver à Nyborg en Fionie, où l'on a passé la nuit.

Le samedi 30 juin on se rendit dans la matinée à la falaise Lundsgaard Klint sur la côte du Grand Belt, un peu au sud de la petite ville de Kerteminde, où M. VICTOR MADSEN a fait la démonstration de la falaise, qui a 23,5 m de haut et se compose d'ar-

gile de Kerteminde paléocène moyen (Séelandien moyen) couverte d'environ 12 m d'argile morainique.

Après avoir passé par Kerteminde et le fiord de Kerteminde on a longé la courbe morainique marginale qui entoure la dépression centrale constituant aujourd'hui l'anse de Kertinge Nor, pour arriver à Munkebo, où M. VICTOR MADSEN a fait voir aux excursionnistes les vestiges d'une voûte de glacier dans cette moraine marginale et, là-dedans, un feeding-esker. A Gelsaa on arriva à la plus

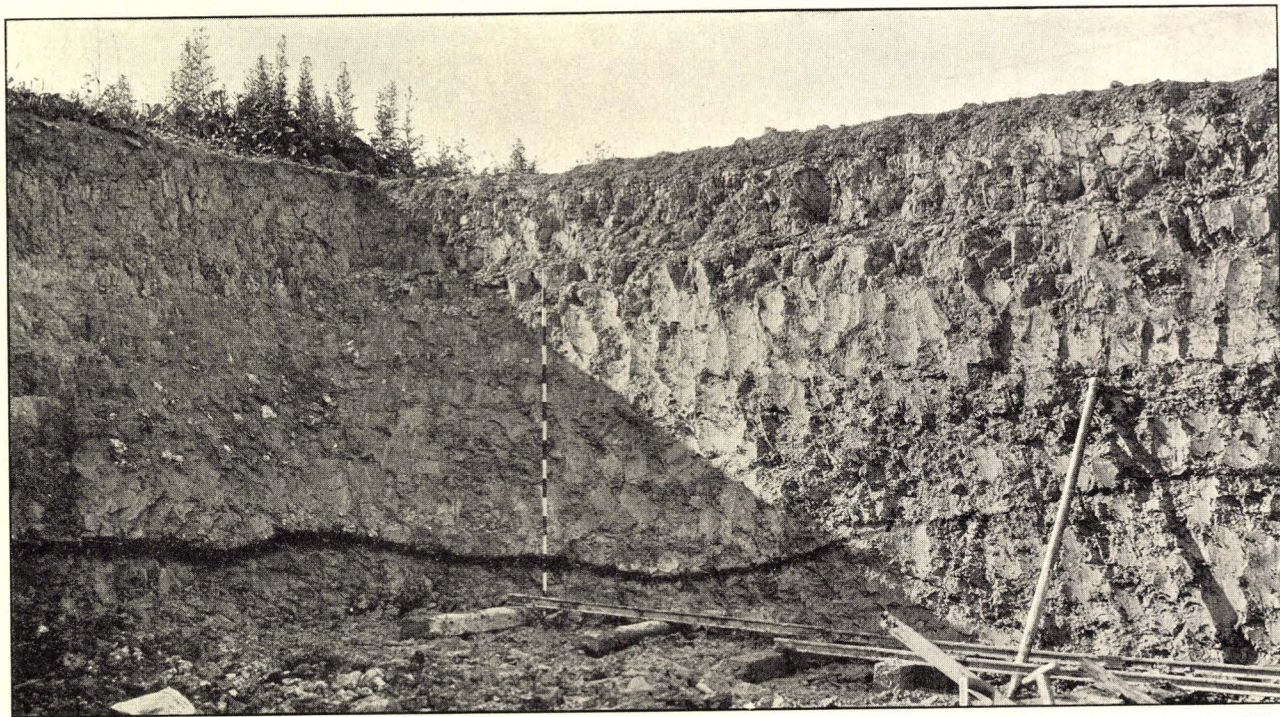


Victor Madsen phot.

Fig. 23. Vingt-neuf géologues ont pris place sur le »Damesten«, le plus grand bloc erratique du Danemark.

grande plaine de lavage de la Fionie; une partie de la plaine parcourue est formée de plusieurs longues et étroites étendues de sable entrecoupées de longues croupes étroites d'argile morainique.

On est retourné à Nyborg pour déjeuner, pour continuer ensuite vers le sud où, à proximité du village de Hesselager, on a visité le plus grand bloc erratique du Danemark, Hesselager-Stenen ou »Damestenen«, d'un périmètre de 45,8 m. Le bloc est d'un granite gris rougeâtre (v. fig. 23). — De là on a fait route pour le lac d'autrefois, barré par la glace, à Stenstrup. Dans l'argilière de la briqueterie nouvelle de Stenstrup on fut reçu par M. le directeur L.-M. LAURSEN, membre du Sénat (Landsting), qui a gracieusement invité les excursionnistes à prendre du thé et d'autres rafraîchissements,



Victor Madsen phot. 1903.

Fig. 24. Argilière de la briqueterie de Juelsbjerg, à Stenstrup en Fionie. La photographie, qui montre de l'argile à *Dryas* supérieure et inférieure avec une couche intermédiaire de vase d'Alleröd foncée, a été prise en 1903. Dans l'argilière, qui a aujourd'hui une beaucoup plus grande extension, les excursionnistes ont vu une couche de vase similaire, mais plus dérangée et partiellement démolie.

par M. H.-C. ANDERSEN, propriétaire de la briqueterie Egebjerg Teglværk, et par M. le propriétaire A.-P. ANDERSEN, Løjtved. M. V. NORDMANN a fait la démonstration du profil (v. fig. 25), où l'on voit l'argile stratifiée du lac glaciaire avec des lits plus épais de sable et de gravier très peu au-dessus de l'argile morainique sous-jacente. Dans l'argilière de la briqueterie Juelsbjerg Teglværk on vit entre l'argile à *Dryas* supérieure et inférieure une couche de vase d'Alleröd et d'argile calcaire d'eau douce, couche irrégulièrement pliée et re-



Anna Galle phot.

Fig. 25. Argilière de la nouvelle briqueterie de Stenstrup.
Couches d'argile déposées dans le lac barré par la glace.
M. NORDMANN fait une conférence.

courbée et assez perturbée par les mouvements et affaissements postérieurs de la masse d'argile; les perturbations ne peuvent être dues à la nappe glaciaire, celle-ci n'ayant pas été dans le voisinage de la localité pendant ou après la formation de la vase. — Dans l'argilière de la briqueterie Egebjerg Teglværk on vit une couche non perturbée de vase d'Alleröd située dans un bassin très peu profond à la surface de l'argile à *Dryas* inférieure; la couche d'argile à *Dryas* supérieure, originairement très considérable, avait été enlevée de façon à n'en laisser que des restes insignifiants des parties les plus inférieures au-dessus de la vase d'Alleröd.

On s'est rendu ensuite à la petite colline de Lerbjerg, située à la limite entre la partie la plus ancienne et la partie la plus récente

du lac barré par la glace; du sommet de cette colline la vue domine le fond du lac et les alentours. Ici M. V. NORDMANN a tracé les contours de l'histoire du développement du lac. (v. le Livret guide des Excursions en Danemark 1928. D. G. U., Série V, No. 5, excursion C, pp. 11 à 15). Après, on s'est rendu à pied au village de Rødme, d'où l'on est allé en autos à Svendborg; durant la première partie de cette course on a longé le bord méridional du lac.



R. Grahmann phot.

Fig. 26. Statue de H. C. ØRSTED, révélateur de l'électro-magnétisme, érigée sur la place du marché à Rudkøbing, Langeland, sa ville natale. (Knud Jessen, Eggers, Sigurd Hansen, Nordmann, Wolff, Madsen, Mlle Galle).

Au dîner à Svendborg, où l'on devait passer la nuit, ont été invités M. LAURSEN, membre du Sénat, M. ANDERSEN, propriétaire de la briqueterie d'Egebjerg, et M. ANDERSEN, propriétaire du domaine de Løjtved.

Le dimanche 1^{er} juillet on a fait la traversée en bac à vapeur de Svendborg à Rudkøbing dans l'île de Langeland, pour se rendre en autos à la falaise Ristinge Klint. En chemin on a fait halte à Æskebjerg, une des collines transversales si caractéristiques qui constituent une zone relativement étroite s'étendant dans toute la

longueur de l'île du nord au sud et qui sont à considérer comme un phénomène du front glaciaire se rapportant à la ligne d'arrêt qui est à signaler ici comme limite occidentale de la nappe glaciaire pendant la période de l'époque tardiglaciaire dénommée par M. DE GEER la période gothi-glaciaire¹). Le noyau de Æskebjerg — de même que dans d'autres de ces collines transversales — se compose de couches redressées de sable et gravier glacio-fluviatiles, couches dont le redressement s'accroît à mesure qu'on se rapproche de la partie médiane de la colline. — Dans une petite sablière à Hanebjerg près du village de Humble on eut également l'occasion de voir des couches de sable et gravier complètement perpendiculaires.

A Ristinge Klint (falaise de R.) — au pied de laquelle on a fait honneur au déjeuner froid qu'on avait apporté — on a étudié les conditions de gisement très perturbées des dépôts quaternaires (glaciaires et interglaciaires) — 25 dislocations ont été constatées. Dans la localité qui figure sous le No. 11 (D. G. U. Série II, No. 17, p. 57-58. — Résumé en français p. 269-271)

on a spécialement soumis les Dépôts d'Eem et les formations en rapport avec ceux-ci à un examen détaillé.

De la falaise de Ristinge on retourna à Rudkøbing pour suivre une invitation de la part de M. J. WINTHER, négociant, fondateur et directeur du Musée archéologique de l'île de Langeland. M. WINTHER a entrepris un grand nombre de recherches archéologiques importantes



R. Grahmann phot.

Fig. 27. Discussion dans la sablière à Æskebjerg, île de Langeland. (Hirsberg, Grindley, Flett, Gürich, Limanowski, Madsen, Bertrand).

¹) Cette ligne d'arrêt ne correspond donc pas à la limite gothi-glaciaire indiquée généralement sur les cartes publiées par M. DE GEER, où elle s'avance e. a. jusqu'au lac de Stenstrup, ce qui ne peut aucunement avoir été le cas (voir V. MILTHERS: On the so-called Gothi-glacial Limit in Denmark. »Geografiska Annaler«, Årg. 9. Stockholm 1927).

à Langeland, et il a surtout fait des fouilles à Lindö, île d'autrefois dans l'anse Lindelse Nor sur la côte occidentale de Langeland, où il a découvert des places d'habitation et des vestiges de maisons datant de l'âge du néolithique. — Dans le programme de l'excursion le départ de Rudkøbing pour Svendborg était prévu pour 15 h. 30 par le bac à vapeur ordinaire; mais sur l'initiative de M. WINTHER et grâce à la bienveillance de la compagnie de vapeurs »Det sydfynske Dampskibsselskab« le départ fut différé jusqu'à 17 h. C'est ainsi qu'on eut le temps de visiter d'abord, avec M. WINTHER comme guide, le Musée de Langeland, où sont installées e. a. les grandes trouvailles



Anna Galle phot.

Fig. 28. Une halte après l'étude absorbante de la falaise de Ristinge Klint.
(Bertrand, Dubois, Purkyné, van Rheden, Grindley, Mouchkétoff,
Woldstedt, Limanowski).

de Lindö (M. WINTHER a généreusement offert à chacun des excursionnistes un exemplaire de son ouvrage sur les fouilles à Lindö), et de se rendre ensuite à la maison de plaisance de M. WINTHER pour un »garden-party«, où l'aimable hôte, brillamment aidé par sa dame d'honneur Mlle HORNUM, a fait servir un thé somptueux.

A 17 h. le départ a eu lieu, par vapeur spécial, pour la station balnéaire »Christiansminde« près de Svendborg, où l'on a diné. Enfin on est allé en autos à Odense pour y passer la nuit.

Le lundi 2 juillet une partie des excursionnistes ont fait une visite matinale à la Cathédrale d'Odense, consacrée au saint national de Danemark, St. KNUD. L'édifice actuel a été construit dans

la 2^e moitié du 13^e siècle. Dans la crypte on a pu voir le reliquaire renfermant les ossements du saint roi KNUD, assassiné en 1086 par les Jutlandais rebelles devant l'autel principal de l'église de St. Alban à Odense, église qui a été plus tard démolie. Il fut canonisé en 1101.

A 9 h. $\frac{1}{2}$ on a quitté Odense pour se diriger à Middelfart, d'où l'on a fait la traversée du Petit Belt en bac à moteur pour arriver à Snoghøj en Jutland. De là on est allé par la ville de Fredericia à la falaise Trelde Klint située à l'extrémité de la côte sud du fiord



R. Grahmann phot.

Fig. 29. M. WINTHER prend congé de ses hôtes. (Mlle Hornum, Winther, Tanner, Backlund, Götzingen).

Vejele Fjord. Ici, M. H. ØDUM a fait la démonstration du profil, qui présente des bancs de sable morainique noir ou gris tirant son origine pour la plus grande part de matériaux tertiaires en couche secondaire. Renfermés dans de l'argile morainique et du sable fluvioglacière on vit en outre de grands morceaux détachés de calcaire lacustre interglaciaire et de vase contenant des débris végétaux e. a. de *Picea excelsa*, un arbre qui ne s'est pas trouvé en Danemark en végétation spontanée depuis la dernière période glaciaire. Il n'est pas possible de décider si ces dépôts lacustres se rapportent à la dernière ou à la première des deux périodes interglaciaires constatées en Danemark. Les dépôts glaciaires aussi bien que les interglaciaires de Trelde Klint présentent de fortes poussées et d'autres dérangements des conditions de gisement. A l'extrémité ouest de la falaise on voit des glissades dans de l'argile plastique éocène.

A cause de la pluie abondante qui tombait on a dû, pour déjeuner des provisions qu'on avait apportées, chercher un abri au sanatorium »Trelde Sande«, où la salle à manger a été gracieusement mise à la disposition des excursionnistes; la propriétaire, Mme MAREN JENSEN, et la gérante, Mlle HELGA KONRADSEN, ont encore eu l'amabilité d'inviter les excursionnistes à prendre une tasse de café, et même de faire improviser une petite matinée artistique. Sir JOHN FLETT s'est fait l'interprète de toute la compagnie pour remercier de cet aimable accueil.

La pluie, qui a continué à tomber, a empêché la visite projetée à Hvidbjerg (argile et sable micacés, partiellement couverts de dépôts quaternaires), et les autos ont été dirigés directement à Brejning,

où l'on s'est embarqué dans un bateau à vapeur pour aller à Vejle. La pluie ayant cessé à ce moment-là on a eu l'occasion d'observer du bateau les conditions géologiques à Brejninghoved, où l'on vit des dépôts estuariens avec des couches horizontales, non dérangées, d'argile micacée miocène, de couleur foncée, alternant avec du sable micacé blanc ou couleur de rouille, et recouvertes d'argile morainique. Le passage en bateau pour Vejle fournit également l'occasion d'observer les conditions du terrain de la grande vallée à tunnel dont l'extrémité orientale est occupée par le fiord de Vejle.

Arrivés à Vejle les excursionnistes furent reçus par M. B.-M. JENSEN, professeur au lycée de la ville, qui leur a adressé, en français, quelques paroles de bienvenue. Des autocars, mis à la disposition par le préfet du département, ont porté les excursionnistes à la préfecture, où le préfet, M. le chambellan K. VALLØE, et Madame faisaient les honneurs d'un five-o'clock tea. Dans une élégante improvisation française le préfet a souhaité la bienvenue en Jutland à tous les excursionnistes. Plus tard les géologues, en compagnie de M. le préfet et Madame et de M. JENSEN, sont allés par la vallée de Grejsdalen au village de Jelling, résidence royale d'autrefois, où l'on visita les deux célèbres pierres runiques et les deux grands tumuli, les plus grands du Danemark, datant de la fin de l'époque des vikings. M. V. NORDMANN donna un aperçu du caractère général de l'ensemble du monument, citant les différentes théories quant à la signification et à l'emplacement première des différentes parties¹⁾. Il a donné connaissance e. a. d'une théorie émise par M. J. WINTHER de Rudkjøbing, théorie qui se distingue essentiellement de toutes les autres théories émises sur le sujet, et d'après laquelle le tumulus situé au nord, dans lequel on a trouvé une chambre sépulcrale dépouillée, aurait été dressé par le roi GORM (mort environ 936) en mémoire de la reine THYRA. La petite pierre runique, dont l'inscription montre qu'elle a été érigée par GORM en mémoire de THYRA, avait — selon un communiqué de 1538 — à l'origine sa place au sommet de ce tumulus; le tumulus situé au sud, par contre, dans lequel jusqu'ici on n'a pas trouvé de chambre sépulcrale, serait un monument dressé pour la commémoration de leur fils KNUD DANAAST, tué dans une expédition guerrière en Angleterre. Le roi GORM lui-même — selon la coutume ordinaire du temps de l'âge de fer — serait alors inhumé au milieu des deux tumuli au-dessous de la grande pierre runique, que son fils et successeur sur le throne, le roi HARALD BLAATAND, fit ériger en mémoire de ses parents en-

¹⁾ Voir e. a. SOPHUS MÜLLER, 1897: Nordische Altertumskunde, nach Funden und Denkmälern aus Dänemark und Schleswig. Bd. II, pp. 247—253. Strassburg.

viron 980 (v. fig. 28). A propos de cette pierre runique on sait qu'autrefois elle est trouvée enfoncée dans le sol, peut-être en conséquence de l'enfoncement de cette chambre mortuaire supposée, et que, en 1586, elle a été de nouveau érigée par les soins de CASPAR MARK-DANNER, bailli royal au château Koldinghus.

Du sommet du tumulus méridional la vue s'étend sur un pays de plateau vaguement ondulé, fendu par les deux grandes vallées à tunnel: la vallée de la rivière Vejle Aa et celle de la rivière Grejs Aa.

Au retour à Vejle on a dîné à l'établissement »Skyttehuset«; au dîner étaient invités M. le préfet VALLØE et Madame, et M. le professeur JENSEN. — Très tard dans la nuit on est arrivé à Horsens, où l'on devait passer la nuit.

Le mardi 3 juillet on quitta Horsens pour se rendre, sous la direction de M. V. MILTHERS, par Nim à la partie de la ligne d'arrêt de la nappe glaciaire de l'est du Jutland dont la courbe morainique marginale délimite la grande dépression où coule aujourd'hui la rivière Hansted Aa et qui est donc la dépression centrale de la courbe morainique en question. A la rivière Gudena, à l'ouest de Nim et Underup, on a passé la plaine de lavage tardiglaciaire se rapportant aux moraines marginales, pour continuer par le plateau glaciaire plus à l'ouest jusqu'à la vallée Salten Aa Dal. Celle-ci est une combinaison d'une vallée subglaciaire et d'une vallée extramarginale tardiglaciaire avec un cours d'eau postglaciaire: en certains endroits c'est son carac-



Anna Galle phot.

Fig. 30. La grande pierre runique à Jelling, érigée environ 980 par le roi HARALD BLAATAND. Le plus ancien monument chrétien en Danemark à date fixée (le dos de la pierre porte, taillée dans la pierre, une figure du Christ crucifié, mais sans croix). La pierre porte l'inscription suivante: Le roi HARALD ordonna de faire cette pierre commémorative de GORM, son père, et de THYRA, sa mère, le HARALD qui se soumit tout le Danemark et la Norvège et christianisa les Danois.

tère subglaciaire, à lacs allongés, qui prédomine, en d'autres, c'est le caractère tardiglaciaire, à terrasses. A environ 2 km à l'ouest de la route on vit le beau profil naturel à couches alternantes d'argile et de sable micacés miocènes et un mince lit de lignite (voir fig. 32).

On a pris son déjeuner à l'auberge Salten Kro, pour se rendre ensuite à Himmelbjerget, dont la partie la plus connue, Kollen (147 m), n'est pas réellement une accumulation, mais une partie détachée par érosion postérieure du plateau au bord de la grande vallée à tunnel où se trouvent les lacs Himmelbjergsøerne, lacs allongés, et



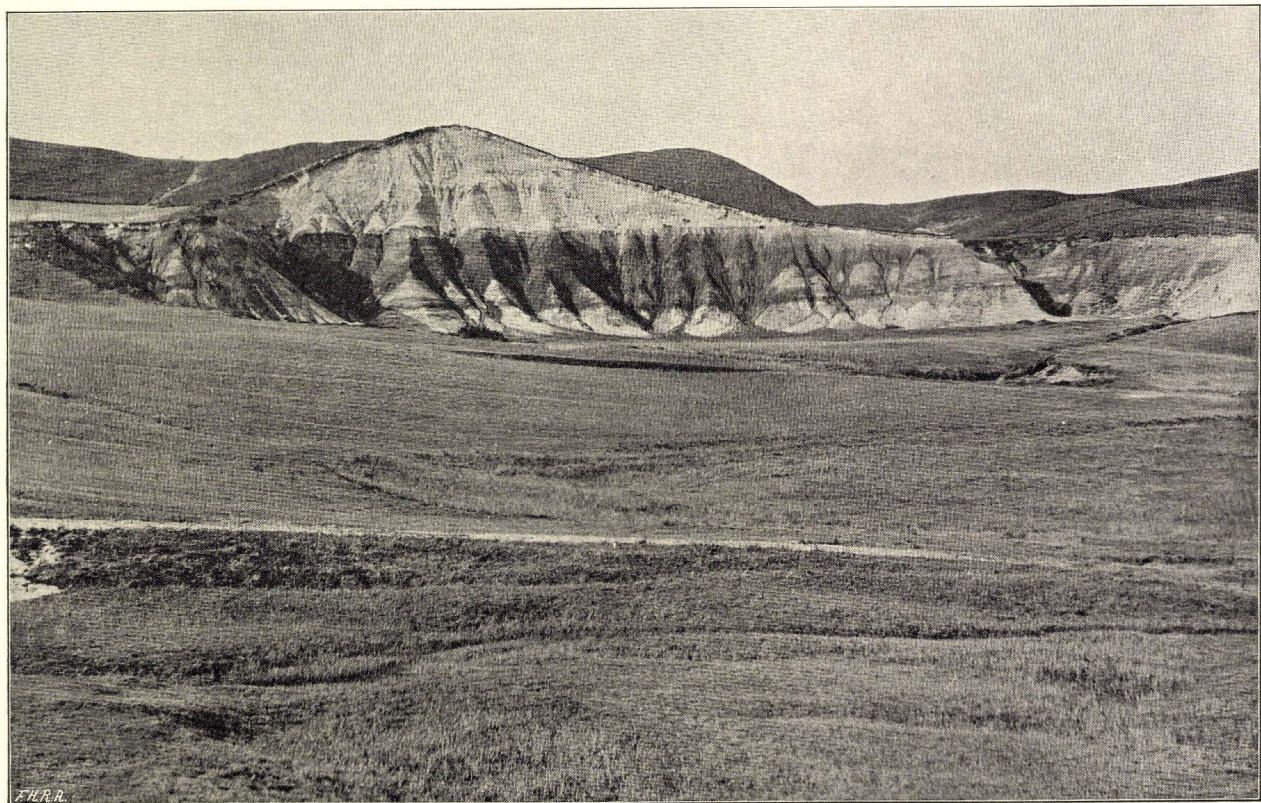
Sigurd Hansen phot.

Fig. 31.

En parcourant la vallée de la rivière de Salten Aa.
(Backlund, Sandegren, Limanowski).

où coule la plus grande rivière du Danemark, la Gudena (158 km). Du belvédère au sommet de Kollen on a joui de la vue du paysage si caractéristique.

De Himmelbjerget on s'est rendu à la ville de Silkeborg et puis par Funder, en traversant le pays morainique qui constitue la partie extrême et la plus occidentale du terrain qui a été couvert de la nappe glaciaire durant la dernière période glaciaire, jusqu'à Paarup, où l'on a eu accès au pays originaire de la période glaciaire précédente, pays qui a été fortement influencé par la dénudation périglaciaire pendant la dernière période glaciaire. On traversa maintenant la plaine de lavage formée devant le front glaciaire pendant la dernière période glaciaire, pour arriver à Isenbjerg, une colline élevée, originaire de la période glaciaire précédente mais se présentant aujourd'hui



Axel Jessen phot. 1897.

Fig. 32. Profil naturel dans la vallée de la rivière Salten Aa, présentant des couches alternantes d'argile et de sable micacés, miocènes, avec un mince lit de lignite, le tout couvert de sable glacio-fluviatile.

comme une petite »Bakkeö«, colline insulaire, élevée bien au-dessus de la plaine de lavage environnante. De là on se rendit par la plaine de lavage sur le plateau élevé de la précédente glaciation, qui constitue une partie de la très grande colline insulaire Skovbjerg Bakkeö, pour arriver à Herning, où l'on a passé la nuit.

Le mercredi 4 juillet on visita dans la matinée l'argillère de la briqueterie de Herning, où un creusement spécial avait été pratiqué pour permettre aux géologues d'étudier les dépôts lacustres interglaciaires datant de la dernière époque interglaciaire. Comme ils se trouvent ici en dehors du territoire de la dernière glaciation ils sont couverts seulement de terre fluide et

non pas de dépôts réellement glaciogènes. M. KNUD JESSEN a fait la démonstration du profil, qui présente cette particularité que, entre deux dépôts à flore nettement tempérée, il se trouve un dépôt — appelé couche intermédiaire (Mellemlag) — qui possède une flore distinctement subarctique. D'après la localité en question ici il a donné à ce type de marais interglaciaires le nom de Herning-Typen (type de Herning).

On s'est dirigé ensuite vers le nord en passant par la grande plaine de lavage Karup Hedeslette traversée de vallées tardiglaciaires à terrasses, pour arriver à Skjelhøje à la limite entre la plaine de lavage et le pays accidenté de la dernière glaciation, situé derrière (c. à d. plus à l'est). L'eau glaciaire, qui a déposé le sable de lavage, s'est écoulée ici par les grandes vallées à tunnel des fiords Mariager Fjord et Randers Fjord, vallées dont le fond inégal est marqué aujourd'hui par les lacs allongés à Hald et à Viborg. A partir de Skjelhøje on a passé par le pays morainique de la dernière glaciation



Hilmar Odum phot.

Fig. 33. A »Himmelbjerget«.
(Tanner et Sigurd Hansen).

mentionné auparavant, pour arriver à Bækkelund, du côté occidental du lac Hald Sø, nommé un peu plus haut. On a fait halte ici pour prendre le déjeuner; de la véranda du restaurant on a joui de la vue du lac pittoresque, sur les bords duquel on voit non moins de trois ruines de la vieille résidence seigneuriale Hald, dont l'emplacement a été quatre fois changé.

De Bækkelund on a fait route pour la très vieille capitale du Jutland, la ville de Viborg (nom provenant de vi-bjerg, c. à d. la montagne au sanctuaire), dont on a visité la cathédrale. La vieille

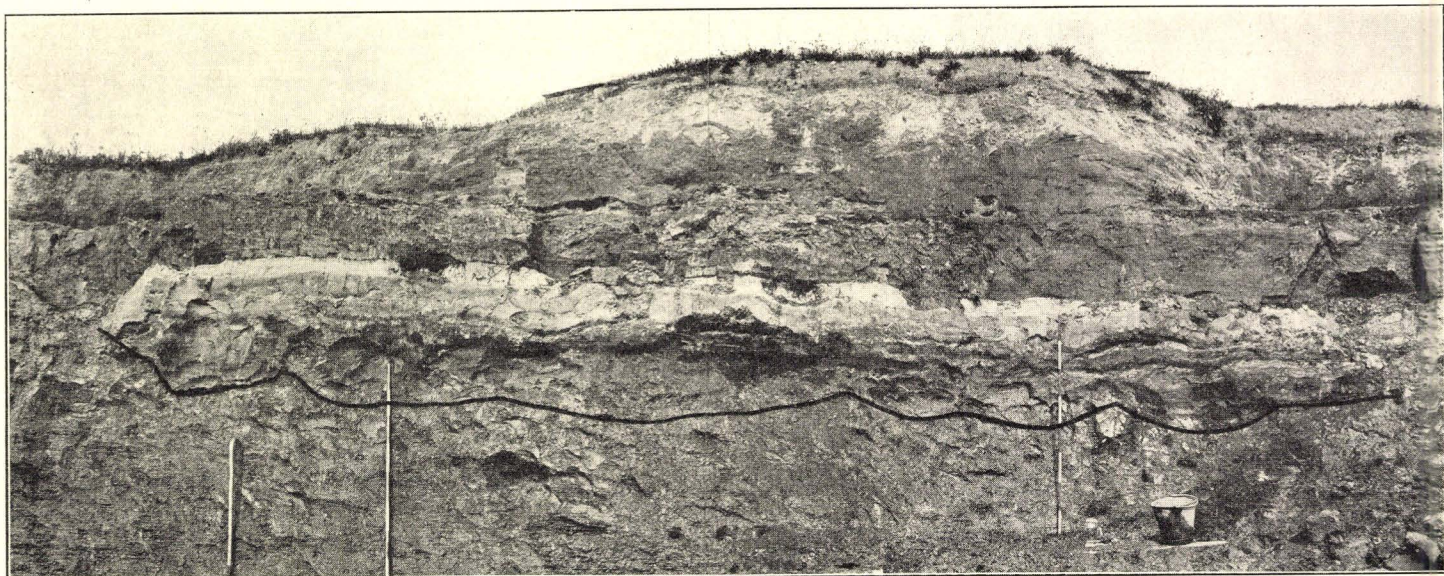


Anna Galle phot.

Fig. 34. L'excavation dans les couches interglaciaires à la tuilerie de Herning. (En haut, à gauche M. Backlund; à droite: M. Grindley et Mme Mertz; en bas, dans l'excavation: M. Woldstedt, Sir John Flett, M. M. Purkyné, Götzinger, Knud Jessen).

cathédrale avait été à plusieurs reprises ravagée par le feu, et elle en était devenue tellement abîmée qu'elle menaçait ruine. C'est pourquoi, en 1863, elle fut démolie, à l'exception de la crypte et une partie du chœur, pour être réédifiée — en un style roman pur mais presque trop sobre — dans les années de 1864 à 1876. Le granite dont elle est construite provient en partie de pierres des champs (blocs erratiques) des environs de Viborg, en partie il a été importé des carrières près de Uddevalla en Suède.

De Viborg on a fait chemin pour Mönsted, pour visiter la grande carrière de pierre à chaux appartenant à la Se A^e »De jyske Kalkværker«. On y voit du calcaire à coccolithes »Blegkridt« (Danien



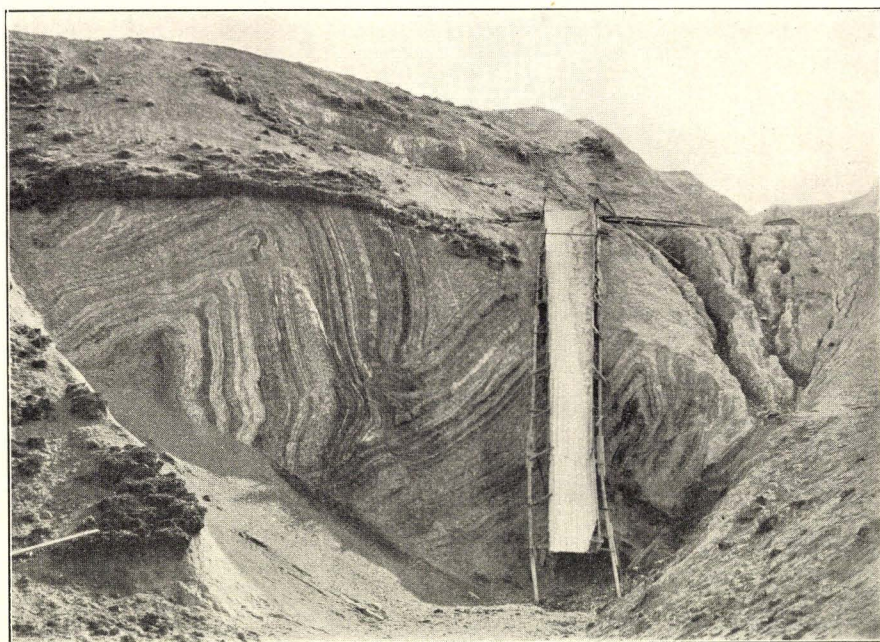
V. Milthers phot. 1914.

Fig. 35. Profil dans l'argilière de la briqueterie de Herning, présentant des dépôts lacustres interglaciaires couverts de terre fluide.

A, Terre végétale. D, sable à galets, terre fluide arctique (jusqu'à 3.2 m). E, sable sans galets (jusqu'à 1.5 m). G, Vase brune, plus ou moins sableuse (jusqu'à 2 m), à une flore thermophile (*Trapa natans*, *Brasenia purpurea*, *Dulichium spathaceum*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Ilex aquifolium*, *Tilia platyphylla*, *Quercus robur*, *Picea excelsa*, et d'autres). J, argile grise sans galet, »Mellemlaget« (jusqu'à 7.4 m) à une flore subarctique à *Betula nana*, *Empetrum nigrum*, *Salix* *cfr.* *phylicifolia*, *Selaginella selaginoides* et d'autres. K₁, sable de couleur claire (jusqu'à 0.75 m), zone de décomposition de K₂. K₂, vase brune (jusqu'à 3.2 m), à une flore thermophile tout à fait analogue à celle de la couche G. L, argile stratifiée grise (jusqu'à 2.5 m) à une flore arctique: *Betula nana*, *Salix herbacea*, *S. reticulata*.
La ligne noire indique la limite ondulée entre l'argile stratifiée arctique en bas et la vase brune en haut.

supérieur, zone D) couvert de sable glacio-fluviatile. Du fond de la carrière ouverte on avait accès aux galeries souterraines, où l'occasion s'offrit d'étudier les couches de calcaire différemment inclinées, avec leurs rejets et plis et la discordance marquée des couches de silex.

De Mönsted on continua, en passant par la ville de Skive, jusqu'au détroit de Sallingsund, d'où l'on se rendit en bac à vapeur à l'île de Mors, la plus grande des îles du Limfjord, pour arriver, le soir, à la ville de Nykøbing, où on a passé la nuit.



Victor Madsen phot. 1915.

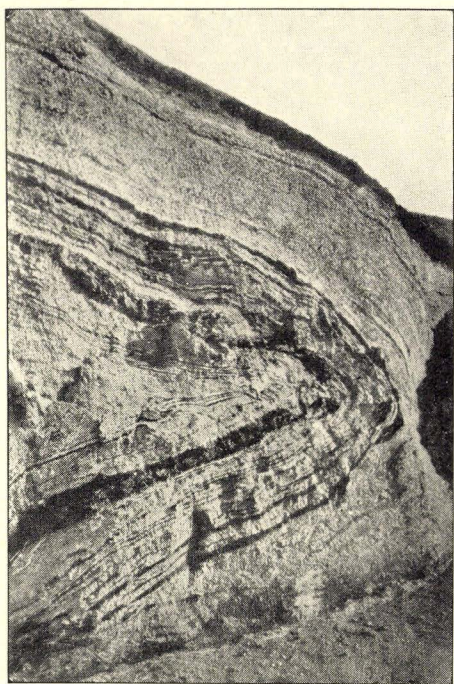
Fig. 36. Couches de Moler près de Skarrehage, fortement plissées, de couleurs différentes mais sans cendres volcaniques.

Le jeudi 5 juillet on se rendit, dès le matin, à la carrière de Moler près de Ejerslev, où M. O.-B. BÖGGILD a fait la démonstration de la série supérieure des couches de Moler, dans laquelle se trouvent, très près l'une de l'autre, les couches noires de cendre volcanique de la «série positive»¹⁾. De là on alla à «Skarrehage Molerværk», où l'on vit tant la série inférieure des couches de Moler à stries de cendre éparses que les couches de Moler à couleurs variées

¹⁾ Cette désignation se rapporte au rang numérique donné par N. V. USSING pour identifier la suite de couches de cendre; v. O. B. BÖGGILD: Den vulkanske Aske i Moleret Avec résumé en français: Les cendres volcaniques du Moler (terre éocène à diatomées) . . . D. G. U., Série II, No. 33.

mais sans cendre volcanique; le placement de cette variété du Moler dans la série des couches n'est pas encore constaté. Ces couches à couleurs fortes se présentaient en de beaux plis accentués (v. fig. 36).

La direction de la S^e A^e »Skarrebage Molerværk« avait invité les géologues à un déjeuner, qui, en dépit de la pluie qui continuait à tomber, était très animé et où les toasts se sont succédé presque sans interruption. — Sous la direction de M. le directeur AXEL GRAM, et de MM. L. SPANGSBERG et H. STYHR, ingénieurs, on a visité ensuite la fabrique de briques de Moler et ses produits.



Victor Madsen phot. 1915.

Fig. 37. Le grand pli de Moler et de cendre volcanique à Hanklit, côte septentrionale de l'île de Mors.

De Skarrebage on alla en autos à Gullerup Strand, d'où l'on s'est rendu à pied à Hanklit. On vit ici un énorme morceau détaché de Moler plié contenant les couches de cendre de la série positive et entouré de formations quaternaires (v. fig. 37).

D'après le programme de l'excursion la traversée à la ville de Thisted dans la province de Thy devait se faire à bord du vapeur »Iapetus Steenstrup«, qui avait été gracieusement mis à la disposition de l'excursion par le directeur de la Station biologique de Danemark, M. le Dr. A.-C. JOHANSEN; mais à cause du mauvais temps accompagné d'une forte pluie on a préféré se servir des autos pour aller à Vildsund, se faire transporter

par le bateau de passage, et continuer ensuite pour Thisted.

Étaient invités au dîner: le préfet, M. C. HAUGEN-JOHANSEN, M. le directeur AXEL GRAM, M. l'ingénieur SPANGSBERG, M. JÖRGEN OLSEN, directeur de la S^e A^e »Fuur Molerkompagni«, et le zoologiste M. MELLENTIN POULSEN, qui remplaçait M. le directeur A.-C. JOHANSEN, pendant l'absence de celui-ci, comme chef à bord du »Iapetus Steenstrup.«

M. le préfet HAUGEN-JOHANSEN a pris la parole en français pour souhaiter aux géologues la bienvenue à Thisted, ville connue e. a. pour avoir été le berceau d'enfance de deux hommes éminents: le

géographe reconnu MALTHE BRUUN, qui fut banni en 1800 à cause de ses opinions politiques, après quoi il séjourna à Paris jusqu'à sa mort en 1826, — et le poète et auteur J.-P. JACOBSEN (1847—1885), en dehors de son pays natal apprécié surtout en Allemagne. Le préfet a terminé son allocution en invitant les géologues à passer la soirée chez lui. Après le dîner on a fait une promenade en ville, pour visiter e. a. le tombeau de J.-P. JACOBSEN.

On s'est réuni ensuite à la préfecture pour un souper animé et une soirée musicale, au cours de laquelle e. a. Madame HEILMANN, femme de l'inspecteur en chef des dunes, a interprété par son chant des compositeurs danois.

Le vendredi 5 juillet on visita, dès le matin, la grande carrière de pierre à chaux située immédiatement à l'est de Thisted; on y vit du calcaire à coccolithes («Blegekridt») et du calcaire à bryozoaires se rapportant au Danien supérieur, zone C. Les conditions tectoniques y sont très compliquées. Sous la direction de M. AXEL JESSEN, on a traversé ensuite, en se dirigeant vers le nord-est, un pays fortement empreint de l'action destructrice et réédifiante de la mer à *Litorina* postglaciaire: de grands cordons littoraux et des falaises escarpées délimitent les passes et fiords d'autrefois, dont le fond soulevé postérieurement forme aujourd'hui la vallée unie au milieu du pays élevé, de même que les plaines alentour; le pays élevé, de son côté, a constitué des îles plus ou moins importantes dans la mer d'autrefois. Ça et là on voit dans les falaises des profils naturels ou artificiels, qui permettent de s'assurer immédiatement de la nature du noyau de ces îles constituées de différents calcaires. On a étudié un tel profil dans une carrière de craie blanche à Kjølby Gaard près de la station de chemin de fer Hunstrup Station. Dans ce profil on vit de la craie blanche (Sénonien), nettement délimitée supérieurement et couverte d'une mince couche d'argile (correspondant à la «Fiskeler» de la falaise de Stevns; on trouve aussi ailleurs la série de couches du Danien débutant par une telle couche d'argile au-dessus de la craie blanche); cette couche d'argile passe assez graduellement à du «Blegekridt» pauvre en fossiles se rapportant au Danien inférieur (Zone A) et correspondant au calcaire à *Cyclaster* au-dessus de la «Fiskeler» dans la falaise de Stevns.

Près de l'église de Hunstrup on visita un des cordons littoraux mentionnés plus haut, datant de l'époque à *Litorina* (Tapes). Il se distingue comme la seule localité connue où l'on trouve des exemplaires fossiles de *Leuconia* (*Conovulus*) *bidentata* MTG. var. *alba* TURT., espèce qui n'a pas été trouvée vivante en Danemark¹).

¹) Voir C. M. STEENBERG: Landsnegle (Bløddyr I). Danmarks Fauna. Haandbog over den danske Dyreverden, udg. af Naturhist. Forening. Kbhvn. 1911, p. 204.

On a continué en autos pour Bulbjerg, dont la falaise, haute de 40 m, se compose de calcaire à bryozoaires (Danien inférieur, Zone B); il en est de même du rocher isolé, »Skarreklit«, situé dans la mer au-devant de la côte. Après avoir déjeuné à l'hôtel situé au-dessus de la falaise on fit une promenade à travers la région de dunes si caractéristique, qui couvre la surface de l'île d'autrefois, de l'époque à Litorina. En plusieurs endroits, et surtout à Trolldting, on vit dans les dépressions entre les dunes la surface du Diluvien mise à nu et usée par l'érosion du vent, laquelle a fait se produire de petites



Victor Madsen phot 1902.

Fig. 38. Le rocher »Skarreklit« et le cap »Bulbjerg«.
(Danien inférieur couvert de dépôts glaciaires).

plaines de galets. La part principale des galets étaient du silex poli par le sable. Ici on a, à plusieurs reprises, trouvé des outils datant de l'époque néolithique et de l'âge du bronze.

Près du village de Vust sur la route de Thisted à Aalborg on a regagné les autos pour se rendre à la tuilerie Lindholm Teglværk au NO de la ville de Nørre Sundby, où l'on vit de l'argile tardiglaciaire non dérangée, déposée horizontalement et sans fossiles (déposée probablement à proximité des embouchures des rivières des glaciers dans la mer à *Yoldia*). Dans les flancs de Skansebakken, terrain élevé diluvien à Nørre Sundby, on vit, sous la forme de terrasses, falaises côtières etc., les traces distinctes de l'érosion de la mer à *Yoldia* tardiglaciaire aussi bien que de la mer à *Litorina* (*Tapes*) postglaciaire.

De là on a traversé Nørre Sundby et, après avoir passé le Limfjord par le pont de bateaux, la ville d'Aalborg, pour arriver à la

grande carrière de craie blanche de l'établissement Portland-Cement Fabrikken Rördal située à l'est de la ville; on y vit de la craie blanche (Sénonien) presque sans silex.

Au dîner des géologues à Aalborg étaient invités M. le directeur BUCK HANSEN de Aalborg-Portland-Cementfabrik et M. le consul A.-F. OLSEN, directeur de »De forenede nordjyske Teglværker«.

Vers les 20 h. on a quitté Aalborg pour aller par Sæby à Frederikshavn, où l'on a passé la nuit.

Le samedi 7 juillet, toujours sous la direction de M. AXEL JESSEN, on quitta Frederikshavn pour passer par le plateau tardiglaciaire (argile à *Yoldia*) au sud de Kvissel, où l'on visita la tuilerie de Ravnsholt au SE de la station de chemin de fer Kvissel. La tuilerie est située sur un banc d'»argile diluvienne« (argile d'eau de fonte) qui n'affleure pas, entouré de l'argile à *Yoldia* tardiglaciaire. Un forage en vue de trouver de l'eau a fait monter à la surface, d'une profondeur d'un peu au-dessus de 50 m, de l'eau salée et du gaz. Le gaz apparaît sous forme de petites bulles dans l'eau, qui en prend un aspect laiteux. Si le temps est calme, le gaz qui se dégage reste stationnaire au-dessus de la surface de l'eau et peut prendre feu. — On a traversé ensuite, dans sa partie orientale, la région très accidentée appelée »Tolne Bakker«, formée à proximité d'une ligne d'arrêt du front glaciaire. Se dirigeant vers le nord on a passé l'église de Tolne et s'est arrêté devant un grand dolmen oblong de l'âge de la pierre (époque néolithique); plus loin on est arrivé à un point dominant près du hameau Vogn à l'extrémité nord du pays élevé, d'où la vue embrasse la langue de terre Skagens Odde, imposant terrain bas alluvial qui, à sa base, mesure environ 30 km de largeur et qui est long d'environ 35 km en ligne droite. Cette grande langue de terre est formée après le maximum d'affaissement de l'époque à Litorina, l'exhaussement du sol et le transport de sable et gravier, dû au courant côtier, ayant coopéré à sa formation.

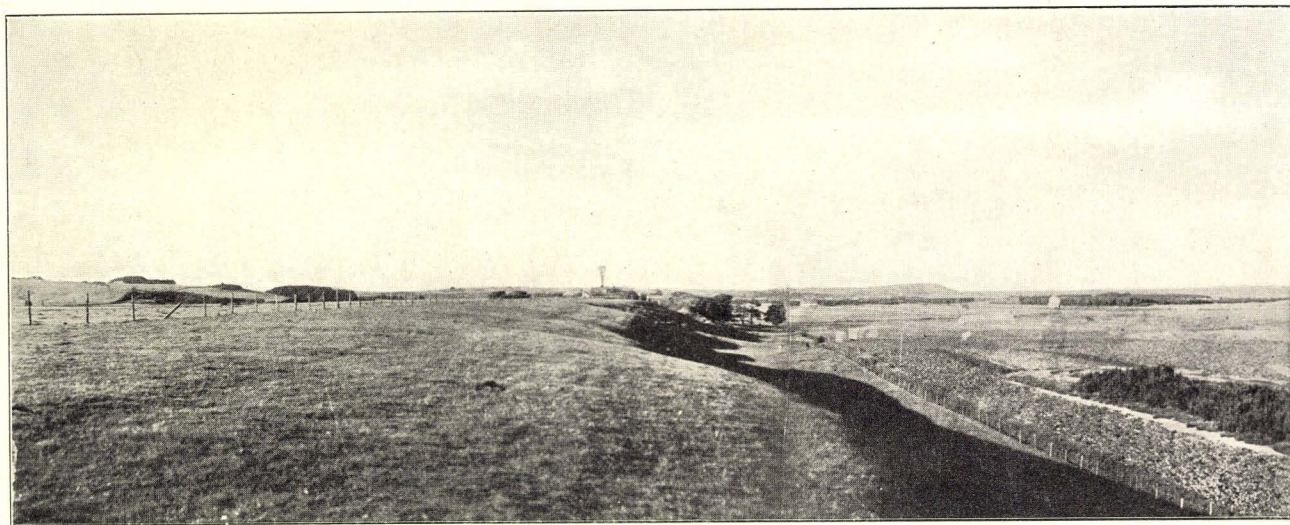
De Vogn on retourna par Tolne Bakker pour se diriger vers l'ouest à un autre plateau tardiglaciaire, la plaine dite Sindal-Fladen. Dans l'argilière de la tuilerie Sindal Teglværk on avait l'occasion d'étudier l'argile marine tardiglaciaire dans laquelle on a trouvé différents mollusques: *Yoldia (Portlandia) arctica*; *Saxicava arctica*, *Tellina calcarea*, et l'espèce caractérisant cette formation: *Tellina Torelli*¹⁾, et d'autres.

¹⁾ Voir AD. S. JENSEN, 1905: On the Mollusca of East-Greenland, I. Lamelli-branchiata. With an introduction on Greenland's fossil Mollusc-Fauna from the quaternary time. Medd. om Grønland. Bd. 29. II, p. 345.

AD. S. JENSEN, 1905: Studier over nordiske Mollusker. IV. *Tellina (Macoma)*, Vid. Medd. Naturhist. Foren. København, pp. 23—25.

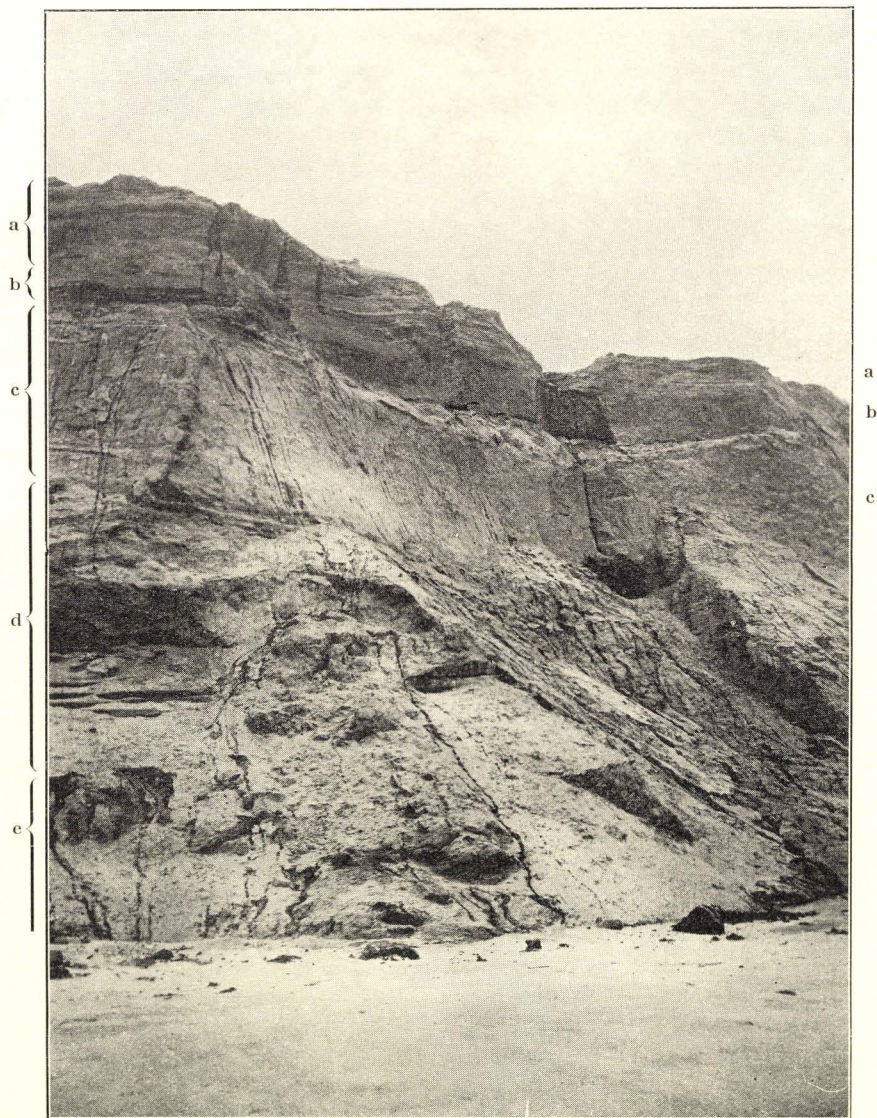
De Sindal on s'est dirigé vers le sud à travers le pays de collines glaciaire de la dernière glaciation, pour arriver à la grande plaine Voergaard-Fladen, une dépression centrale qui, à l'époque tardiglaciaire, a été partiellement remplie d'argile à *Yoldia* et de sable à *Saxicava*. Dans la période continentale subséquente, alors que le pays était à un niveau élevé, la plaine a été sillonnée de petits cours d'eau se réunissant peu à peu dans la rivière principale Voer Aa, qui débouche dans le Caltégat. Pendant l'abaissement à *Litorina* qui s'ensuivit, la mer a pénétré dans les petites vallées entaillées par les cours d'eau mentionnés, en déposant de l'alluvion marin (argile à *Cardium*, boue et sable). — On a continué vers le SO en traversant le pays de collines »Jydske Aas«, qui constitue une grande courbe de moraine marginale délimitant la dépression centrale de Voergaard. A Skinderhede, du côté extérieur ouest de cette courbe, on vit de petites moraines marginales nettement accentuées. De là on se rendit d'abord vers le SO par Hjallerup, où se tient, une fois par an, la grande foire aux chevaux, la plus grande du Danemark et, du reste, une des plus importantes de l'Europe entière; puis on retourna vers l'est, passant par la forêt Dronninglund Storskov et de nouveau par le plateau de Voergaard, jusqu'à Albæk Bakker, collines formées devant un front glaciaire de la dernière glaciation. L'extrémité sud de ce pays de collines constitue une falaise côtière escarpée tardiglaciaire; en-dessous de celle-ci s'étend le fond de mer exhaussé postérieurement mais formé à l'époque postglaciaire. On retourna à Frederikshavn en longeant la falaise littorale escarpée au Nord de Sæby, datant de l'époque tardiglaciaire et postglaciaire. Près de la ferme Vandkjær Gaard, à 2 km environ au N de Sæby, on avait une vue excellente sur les 3 »degrés« de la structure géologique de la province de Vendsyssel: à l'extrême ouest, le pays élevé composé de formations glaciennes; en contre-bas, le fond exhaussé de la mer à *Yoldia*, dont le versant du côté oriental est une falaise formée par la mer à *Litorina* postglaciaire; enfin, en contre-bas de cette falaise, le troisième degré: le fond exhaussé de la mer à *Litorina* (voir fig. 39). — La nuit a été passée à Frederikshavn.

Le dimanche 8 juillet on quitta Frederikshavn pour se diriger vers l'ouest, suivant la même route que la veille jusqu'à la station de Sindal; on traversa la ville de Hjørring et gagna la côte ouest de Vendsyssel à Lønstrup. Ici on a quitté les autos, qu'on n'a repris qu'au village de Nørre Lyngby, pour se rendre à pied sur la plage dominée par la falaise Lønstrup Klint, qui a environ 12 km de long et s'élève jusqu'à 60 m de hauteur; on en longea la partie la plus intéressante au point de vue géologique, étudiant avec un vif



Axel Jessen phot. 1927.

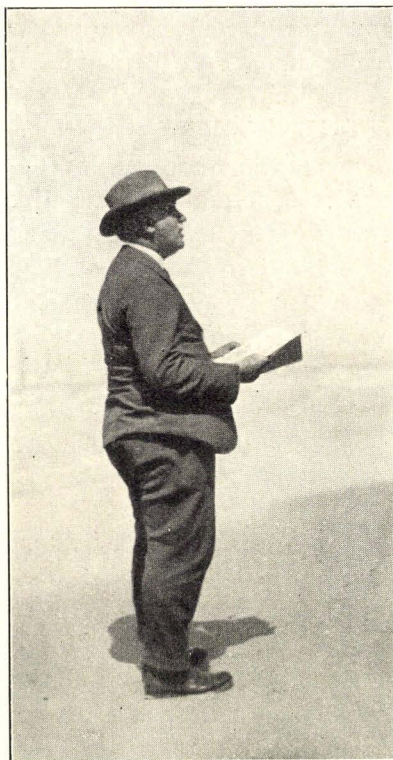
Fig. 39. Vue prise de la ferme Vandkjær au Nord de Sæby. A l'arrière-plan à gauche on voit le terrain élevé ancien. Le grand terrain plat de la moitié gauche du premier plan est le terrain de la mer à *Yoldia* (l'ombre projetée qui le délimite, marque la falaise côtière de la mer à *Litorina* postérieure). Au second plan à droite on voit, à un niveau plus bas, le fond de mer soulevé de l'époque à *Litorina* (Tapes). A l'arrière-plan à droite on voit, en haut, la mer récente (le Cattégat).



Axel Jessen phot. 1917.

Fig. 40. Partie de la falaise Lönstrup Klint à Stensnæs. Dans le haut de la falaise on voit (a) du sable marin tardiglaciaire (sable à *Saxicava* supérieur), là-dessous (b) de l'argile à *Yoldia* (tardiglaciaire), reposant sur (c) du sable morainique de la dernière glaciation; là-dessous encore on voit (d) du sable glacio-fluvialite contenant, en haut, de minces couches de sable morainique; et au-dessous de ces formations, (e) de l'argile de l'eau de fonte (argile diluvienne).

intérêt les multiples formations glacières, fortement mais régulièrement disloquées sur une étendue de 4 km environ, les dépôts marins, etc.¹⁾. La partie arctique de la Série marine interglaciaire de Skærumhede, la zone dite Zone à *Portlandia arctica*, qui fait saillie inférieurement dans la partie très ébouleuse à Stortorn, était difficile à passer sans se mouiller les pieds; plusieurs des excursionnistes en firent l'expérience. On a ensuite fait l'ascension de la partie la plus élevée de la falaise, Rubjerg Knude, où l'on a déjeuné dans le phare. Après, on est redescendu sur la plage. L'ascension aussi bien que la descente ont été rendues difficiles à cause d'un véritable vol de sable; c'est que le sable des parties supérieures des lambeaux glacio-fluviaux, qui sont très disloqués ici, est entraîné par le vent par-dessus le bord de la falaise et se loge ici en dunes assez importantes. La promenade s'est continuée vers le sud jusqu'au profil bien connu situé un peu au nord de Nørre Lyngby; ce profil présente de l'argile et du sable d'eau douce²⁾ déposés dans un bassin à la surface de l'argile à *Yoldia* tardiglaciaire. Les dépôts, qui se sont formés au début de la période forestière post-glaciaire, renferment outre des mollusques lacustres, des os de *Rangifer tarandus*, *Spermophilus rufescens*, et d'autres, de même que des branches de saule rongées par le castor. En fait de débris végétaux déterminables, exception faite de certaines mousses, on n'a trouvé que des feuilles de plantes polaires; mais la présence du castor et de certains insectes forestiers montrent que la



H. Ødum phot.

Fig. 41. Sir John Flett étudie les conditions de gisement compliquées de la falaise Lønstrup Klint.

¹⁾ Voir AXEL JESSEN: Lønstrup Klint. With an English Summary. D.G.U. Série II, No. 49. Ce travail n'ayant pas encore paru à la date de l'excursion, on en avait fait tirer séparément le résumé, dont on a distribué des exemplaires à tous les excursionnistes.

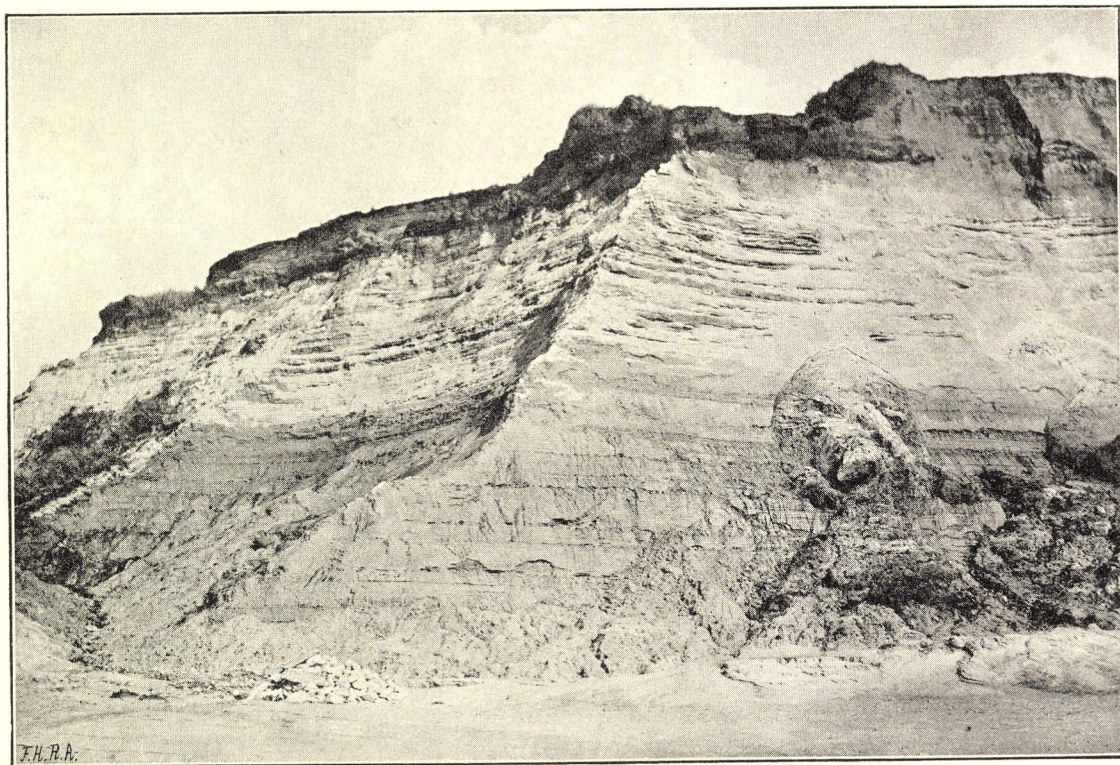
²⁾ AXEL JESSEN og V. NORDMANN, 1915: Ferskvandslagene ved Nørre Lyngby. With an English summary of the contents. D. G. U. Série II, No. 29.

forêt n'a pu se trouver bien éloignée du lac. Au sud de ce profil à dépôts lacustres la falaise se compose de nouveau d'argile à *Yoldia* tardiglaciaire couverte de sable à *Saxicava* (voir fig. 42).

De Nørre Lyngby on retourna par Hjørring à Frederikshavn, où l'on a dîné. Vers le soir on a fait une petite promenade au nord de la ville pour visiter quelques petites sablières, où l'on a pu étudier les couches à *Dosinia* très riches en fossiles, les plus récents des dépôts marins de l'époque à *Litorina* (Tapes). Un peu plus loin vers le nord on a rencontré des petites argilières dans l'argile dite «Ældre Yoldia-Ler» (argile à *Yoldia* inférieure), c. à d. la zone à *Portlandia arctica* de la Série marine de Skærumhede, formée vers la fin de la dernière époque interglaciaire. Le fait est qu'une abrasion très forte a enlevé les formations glacières de la dernière glaciation de manière à mettre à nu l'argile à *Portlandia arctica* et même à enlever une partie de celle-ci, en sorte que les grands blocs qui s'y trouvent — et qu'il faut supposer charriés dans la mer à *Yoldia* par des icebergs — restent aujourd'hui réunis à la surface. Plus tard, les couches à *Dosinia* se sont déposées entre ces blocs directement au-dessus de la formation interglaciaire. Dans l'argile à *Portlandia* on remarqua de singuliers trous tubulaires sinueux, remplis de petites coquilles et fragments de coquilles provenant des couches à *Dosinia* superposées. L'origine de ces trous reste tout à fait inconnue.

Le lundi 9 juillet on quitta Frederikshavn pour aller vers le NO, à Skagens Odde. Cette langue de terre, comme nous l'avons dit, s'est formée en temps postglaciaire par suite de l'action réciproque de l'exhaussement du sol et du transport de matériaux opéré par les courants de la mer. C'est pourquoi, en plusieurs endroits, la terre basse présente à la vue des séries de cordons littoraux en courbe, l'un à peu près parallèle à l'autre (on les nomme «Rimmer»), séparés par des passages étroits remplis de tourbe, appelés «Dopper». A Jerup Hede, partie sud de Skagens Odde, on visita une telle région de Rimmer et Dopper, dont M. AXEL JESSEN expliqua en détail l'origine et la structure.

De là on se rendit à Kandestederne où, dans la falaise littorale, on a pu voir une région de Rimmer en coupe transversale; mais ici on constate le fait curieux que le sable des cordons littoraux (Rimmer) — plus hauts, à l'origine, que les passages intermédiaires — a été enlevé plus tard par le vent, après quoi l'érosion éolienne a pu librement pénétrer jusqu'au gravier littoral et condenser celui-ci jusqu'à formation d'une couche de galets assez épaisse pour empêcher toute érosion ultérieure. C'est pourquoi les «Rimmer» constituent aujourd'hui des plaines de galets plus ou moins larges entre



Axel Jessen phot. 1898.

Fig. 42. Vue de la partie méridionale de la falaise Lönstrup Klint, près du chemin menant de la côte à Nørre Lyngby. Du sable à *Saxicava* supérieur reposant sur de l'argile à *Yoldia* tardiglaciaire et couvert de formations alluviales: tourbe et sable mouvant.

les »Dopper«, qui en sont devenues les plus haut situées, et dont la couche de tourbe est couverte de sable mouvant de manière à être fortement comprimée (»Martörv«, c. à. d. »tourbe marine«); voir fig. 43.

Après le déjeuner on fit une promenade sur la Raabjerg Mile ou Studeli Mile, la plus grande dune mouvante du Danemark, située au SE de Kandestederne. Il y a 30 à 40 ans elle avait la forme



Axel Jessen phot. 1917.

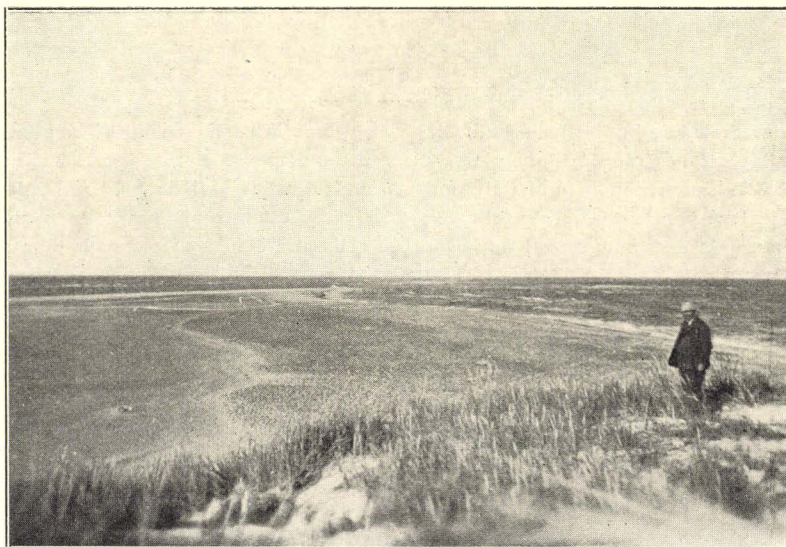
Fig. 43. Vue de la plage à Kandestederne. Des »Rimmer« et »Dopper« en coupe transversale. Le bord supérieur de la falaise dans la partie droite de la photographie est l'extrémité d'une plaine pierreuse qui s'est produite par le fait que le sable du cordon littoral (»Rimme«), qui s'est trouvé ici de prime abord, a été enlevé par le vent. La partie élevée suivante est une »Doppe«; les parties noires près du sommet sont de la tourbe; celle-ci a été déposée dans la dépression entre les cordons littoraux et plus tard couverte de sable mouvant; mais lorsque, plus tard, les cordons ont été enlevés par le vent, la tourbe se trouve maintenant située plus haut que la surface de la plaine pierreuse. A gauche de la »Doppe« s'ensuit une autre plaine pierreuse étroite; puis vient encore une »Doppe« en coupe transversale avec sa couche de tourbe, et enfin, tout à fait à gauche, une troisième plaine pierreuse.

d'un barkhane et elle s'élevait à 41 m au-dessus du niveau de la mer et à 20 ou 22 m au-dessus du terrain environnant; plus tard elle s'est abaissée et élargie et les contours en sont devenus plus indécis. Aujourd'hui elle est mise en défens; mais le terrain situé plus à l'ouest ayant été planté elle ne reçoit plus d'apport de nouveaux matériaux; autrefois elle s'avavançait d'à peu près 8 m par an vers l'est.



Hilmar Odum phot.

Fig. 44. En attendant le déjeuner à Kandestederne.
(Sir John Flett, Mlle Galle, Hirszberg, Limanowski, Lewinski).



W. Eggers phot.

Fig. 45. M. Götzinger, à »Grenen«, extrême pointe du Jutland, où deux mers se rencontrent (à gauche le Scager-Rack, à droite le Cattégat).

On s'est rendu ensuite à Skagen, où l'excursion s'est terminée par un dîner à Skagens Badehotel; à cet occasion un géologue de chaque nation a pris la parole pour remercier de l'excursion le directeur du Service Géologique de Danemark, M. VICTOR MADSEN, et les géologues danois.

Dans la soirée on a fait une promenade pour visiter le caveau mortuaire du poète HOLGER DRACHMANN (mort en 1907), pratiqué dans une dune à l'est de l'hôtel, et pour jeter un coup d'œil sur »Grenen«, pointe extrême du Jutland, orientée vers l'est (v. fig. 45).

L'excursion D, pour le nord-est de la Séeland, eut lieu en connexion avec les séances de la Réunion à Copenhague; le compte-rendu en est donné aux pp. 86 à 95.

MÉMOIRES SCIENTIFIQUES

COMMUNIQUÉS DANS LES SÉANCES

W. WOLFF

Professor, Dr., Abteilungsdirektor der Preussischen Geologischen Landesanstalt in Berlin.

GEMEINSAME PROBLEME DER GEOLOGISCHEN LANDESFORSCHUNG VON DÄNEMARK UND DEUTSCHLAND

Vier Jahrzehnte der geologischen Landesdurchforschung sind in Dänemark und fünfeinhalb Jahrzehnte in Preussen dahingegangen. In dieser langen Zeit sind auf dänischer und deutscher Seite Landschaften studiert worden, die aneinander grenzen und in ihrem äusseren Gepräge die innigsten Zusammenhänge aufweisen. Das norddeutsche Flachland steht durch die Landbrücke der kimbrischen Halbinsel mit Dänemark in unmittelbarer Verbindung und zwischen den beiderseitigen Inselgebieten Seeland, Falster, Møen, Rügen, Langeland und Fehmarn giebt es eigentlich keine natürlichen Grenzen. Das Meer dazwischen ist ja nur flach überflutetes Land, und der Meeresboden weist ähnliche Merkmale auf, wie die benachbarten Küstenstriche. Für den Geologen ist er nur ein vom Wasser verschleierter und deshalb schwierig zu erforschender Teil des Landes, dessen Unterbau natürlicher Weise in das Gesamtprogramm der Forschung mit hinein gehört.

Ueberblickt man die von beiden Staaten geleisteten Arbeiten dieser vier bis fünf Jahrzehnte, so ergibt sich aus ihnen eine Fülle gemeinsamer wissenschaftlicher und methodischer Probleme. Gerade in neuerer Zeit haben diese Probleme eine besondere Bereicherung durch die Entwicklung des neuen Wissenschaftszweiges der Geophysik empfangen, die weder an Landesgrenzen noch an Meeresgrenzen halt macht. Sie ist berufen, den durch die jungen Deckformationen verhüllten Unterbau unserer Länder aufzuklären.

Die gemeinsamen Probleme erstrecken sich sowohl auf die Verbreitung und Faziesentwicklung der einzelnen Formationen, wie auf die Tektonik und Oberflächengestaltung der beiden Länder.

Wenn man von Bornholm absieht, so ist im dänischen Untergrunde bisher keine ältere Formation als die obere Kreide erschlossen.

Die in Nord-Jütland aufgefundenen erratischen Blöcke von oberem Jura und Neokom weisen zwar auf das Vorkommen dieser Formationen am benachbarten Meeresgrund und demgemäss wohl auch sicher unter dem Festlande hin, aber das Anstehende ist noch nicht aufgedeckt. Auf der deutschen Seite der kimbrischen Halbinsel haben wir eine grössere Mannigfaltigkeit des Untergrundes. Auch dort kennt man vom Mesozoikum bisher nur die Kreide bis hinab ins Cenoman, und wenn man die Insel Helgoland mit in Betracht zieht, auch das Neokom, den Muschelkalk und den Buntsandstein; daneben treten aber an einzelnen Stellen in Schleswig-Holstein wesentlich ältere Formationen auf. Zunächst sind es sicher indentifizierte Glider der Zechsteinformation bei Segeberg, Elmshorn (Lieth), und Altona (Langenfelde) nämlich Gips, Rauhacke, Stinkschiefer, Kalksteine und Dolomit-Aschen. Neben ihnen aber lagern gewaltige Massen von rotem Ton, Sandstein, Schiefertone, Gips und Steinsalz, die uns interessante stratigraphische und tektonische Rätsel aufgeben. Vermeintliche, neuerdings aber als normale Sedimente aufgeklärte Einlagerungen von Porphyrtuff in dieser Schichtenfolge hatten auf die Spur des Rotliegenden geführt. Fossilfunde in der petrographisch allerdings ein wenig abweichenden roten Tonscholle von Schobüll bei Husum, deren Wurzel in geringer östlicher Entfernung zu suchen sein dürfte, weisen dort auf die Formation Old Red hin. An beiden Stellen also treten paläozoische Gesteine zutage, und zwar in solcher Mächtigkeit und Eigenart, dass man auf ein weites unterirdisches Verbreitungsgebiet schliessen muss. Es kann nicht zweifelhaft sein, dass man sie eines Tages im benachbarten dänischen Boden antreffen wird. Auf deutscher Seite reichen Solquellen, die mit dem Perm oder mit dem Old Red zusammenhängen bis nach Hütten in der Gegend zwischen Eckernförde und Schleswig. Auf dänischer Seite ist Sole bei Kolding bekannt. Ueber weitere Vorkommen von Salzsole in Dänemark bin ich nicht orientiert. Alle diese Vorkommen stellen uns vor die Aufgabe, den Nordrand der Salzbecken des Zechsteins und die gesamten Verhältnisse noch älterer Salzbildungen aufzuspüren. Mit der Erforschung dieser Verhältnisse, namentlich auch in tektonischer Hinsicht, steht weiter das grosse praktische Problem der Aufsuchung von Erdöl in Zusammenhang, da ja Erdöl nicht bloss nach den Erfahrungen in Nord-Deutschland fast stets an die Einflusszone von Salz gebunden ist. Zwischen Rotliegendem und Old Red wäre ausserdem das Karbon zu suchen, dessen Entwicklung hier im Norden noch gänzlich im Dunklen liegt. Niemand kann sagen, ob einstmals produktives Karbon hier entwickelt war, ob es einer Transgression zum Opfer gefallen ist, oder ob es stellenweise noch gegenwärtig vor-

kommt. Da die Kohle auf lange Zeit die wichtigste Kraftquelle der Technik bleiben wird, so würde ihre Entdeckung in bisher kohlenleeren Ländern wie Dänemark von der allergrössten Bedeutung sein. In Süd-Schweden sehen wir allerdings das Mesozoikum unter Ausfall aller zunächst folgenden Formationen unmittelbar über Silur transgredieren. Aber irgendwo zwischen dort und Mitteleuropa, wo man neuerdings produktives Karbon bis in die Mark Brandenburg festgestellt hat, muss dessen wichtige Grenze liegen.

Dies kann nur im Zusammenhang mit der Erforschung der Untergrundtektonik durch geophysikalische Mittel geschehen. Die in beiden Ländern gemachten Anfänge solcher Untersuchungen haben bereits schöne Erfolge gezeitigt und berechtigen zu weiteren grossen Hoffnungen. In Betracht kommen hauptsächlich die Schweremessungen und die Messungen der magnetischen Vertikalintensität. Aus den Arbeiten von BORASS, REICH und anderen wissen wir, dass aus der Gegend von Fünen und den kleinen Belt hinauf eine Schwerezone streicht, die auf die Nähe von festen Gesteinen im Untergrunde hinweist. Zu einem ähnlichen Ergebnis führen die magnetischen Messungen, soweit sie bisher ausgeführt sind. Diese magnetischen Messungsergebnisse sind dadurch von besonderer Bedeutung, dass sie in engem Zusammenhange mit dem Auftreten von kristallinen Gesteinen im Untergrunde stehen. In Deutschland hat man mit Erfolg gewisse Bezirke (z. B. die Gegend nordöstlich von Husum), in welchen durch Schweremessungen und Messungen der magnetischen Vertikalintensität eine Aufragung kristalliner Gesteinsmassen im Untergrunde wahrscheinlich geworden waren, mittels künstlicher Erderschütterungen, deren Wellen in bestimmter Weise von den verschiedenen Gesteinshorizonten reflektiert werden, weitergeprüft. Auch in Dänemark wird man zweifellos auf diesem Wege zu genaueren Umrissbildungen der Untergrundsgebirge gelangen. Merkwürdig ist es, wie das gesamte Ostseeküstengebiet von Ost-Preussen bis hinauf in die Beltgegend magnetisch gestört ist. Hier liegt ein Problem für gemeinsame Forschungsarbeit nicht bloß in der Küstenzone, sondern auch auf dem Meer.

Ich übergehe die interessanten Fragen der Faziesentwicklung und Ausdehnung der mesozoischen Formationen, deren Kenntnis grösstenteils schon innerhalb des norddeutschen Tieflandes abbricht. An ihrer oberen Grenze steht die Dänische Stufe, von der wir durch einzelne Tiefbohrungen auch in Norddeutschland Fragmente festgestellt haben.

Es folgt dann das Eozän, in Norddeutschland eine der sprödesten Formationen infolge ihrer Fossilarmut und eintönigen Faziesentwicklung. In Dänemark ist sie im Lauf der Jahrzehnte ausgezeich-

net erforscht, so dass die Aufgabe der weiteren Erforschung mehr auf deutscher, als auf dänischer Seite liegt. Unter den folgenden Tertiärstufen bieten das Miozän und Pliozän besonderes Interesse. Grenzen und Faziesverhältnisse des Miozäns zeigen noch manche Forschungslücke. Das nordische Miozän ist namentlich in seinen jüngeren Teilen durch eine höchst eigenartige Fauna ausgezeichnet, deren Ursprung noch nicht bekannt ist. Das ältere Pliozän ist neuerdings in Norddeutschland in sehr grosser Verbreitung festgestellt. Es ist bei uns fast überall aus Flussanschwemmungen aufgebaut, die südwärts bis in das mittlere Brandenburg hinein und mindestens bis zum Untergrund von Wilhelmshaven verkieselte Fossilien nordischen Ursprungs (Silur) enthalten. Wir sehen also im Pliozän ein weit gespanntes Netz nordischer Flüsse nach Mittel- und Westdeutschland verlaufen. Diese Flüsse müssen teilweise ihren Weg durch Dänemark genommen haben, und ich erinnere mich von einer sehr interessanten Excursion des Dänischen Geologischen Vereins an pliozäne Flusskiese aus dem Greisdal bei Veile, die mit denjenigen von Sylt und anderen norddeutschen Gebieten die grösste Aehnlichkeit zeigen; auch sie enthalten verkieselte Silurfossilien. Im Gegensatz zu terrestrischen Ablagerungen des älteren und mittleren Tertiärs enthält unser Pliozän gar keine oder unbedeutende Braunkohlenflöze. HUCKE hat neuerdings die Hypothese aufgestellt, dass dies auf einer stark kontinentalen, vielleicht geradezu ariden Klimagegestaltung des Pliozäns beruhe. Er stützt sich dabei auf die starke Schotterentwicklung durch Gesteinszerfall und auf die weite Ausdehnung des Landes über Westeuropa hinaus, durch welche die befeuchtenden und erwärmenden Meeresströmungen von unserem Gebiet ferngehalten wurden. Diese rätselhafte Periode verdient die besondere Aufmerksamkeit der Geologen aller Länder im südlichen Ostseeumkreise. In Betracht kommen auch die anscheinend ausgedehnten Aenderungen der Höhenverhältnisse Nordeuropas zu jener Zeit.

Die grösste Fülle von Problemen bietet für uns das Diluvium. Es sind Probleme, die ganz Nordeuropa umfassen, aber Dänemark und Norddeutschland sind dabei besonders eng miteinander verbunden, da sie gleichermassen Aufschüttungsgebiete des Inlandeises gewesen sind, das auf dem fennoskandinavischen Schilde eine ungeheure Abtragungsarbeit verrichtete. Ausserdem läuft mindestens eine Vereisungsgrenze durch den Festlandsteil beider Länder. Fast alle Fragen der äusseren Bodengestaltung interessieren den dänischen Geologen in gleicher Weise wie den deutschen, und nicht minder gilt das von der stratigraphischen Gliederung des Diluviums. Was zunächst die Ausdehnung der einzelnen Vereisungen betrifft, so ist in beiden

Ländern die Frage aufgetaucht, ob die Gesamtzahl der Vereisungen drei oder vier betragen hat. In Norddeutschland gibt es ausserhalb des seenreichen Gebietes der jüngsten Vereisung eine von Seen freie Zone, die den nordöstlichen Teil der Lüneburger Heide und der Altmark südlich der Elbe, sowie die Gegenden zwischen dem Glogau-Baruther Urstromtal und der Flämingendmoräne umfasst; diese Zone ist lange Zeit hindurch als sicheres Gebiet der jüngsten Vereisung behandelt worden, obwohl sie sich morphologisch von den nördlicheren Gegenden scharf unterscheidet. Schon gelegentlich der gemeinsamen Bereisung mit Dr. MILTHERS und Dr. KNUD JESSEN im Jahre 1922 habe ich meine Zweifel an dieser Auffassung ausgesprochen. Die Zweifel haben sich zu der eindringlichen Frage verdichtet, ob dieses Gebiet einer zwischen die Weichsel-Vereisung und die Saale-Vereisung der preussischen Karten einzuschiebenden Vergletscherung zuzurechnen ist, für welche WOLDSTEDT neuerdings den Namen »Warthe-Vereisung« vorgeschlagen hat. Es fragt sich nun, ob diese Zone auch entlang der Westgrenze der jüngsten Vereisung in Schleswig-Holstein und Jütland vorhanden ist, und ob man, auch wenn sie fehlt, dort mit vier Vereisungen rechnen muss, wobei (nach WOLDSTEDT) angenommen werden könnte, dass die Zone der Warthe-Vereisung sich unter die Moränen der Weichsel-Vereisung zurückzöge. Meine bisherigen Untersuchungen in Schleswig-Holstein reichen zur Lösung dieser Frage noch nicht aus. Weitere Forschungen von dänischer Seite würden dafür zweckmässig sein.

In engem Zusammenhange mit der Frage der Warthe-Vereisung steht das Problem der Eingliederung gewisser Interglazialbildungen in die diluviale Stratigraphie. In dieser Hinsicht scheint mir das jüngere der beiden marinen Interglaziale Norddeutschlands schon aus dem Grunde von besonderer Bedeutung zu sein, weil marine Horizonte grossräumig und einheitlich aufzutreten pflegen und in ihrem Zusammenhang besser erkennbar sind als Moorbildungen und sonstige Süsswasserinterglaziale. In der Literatur herrscht über das Eem starke Verwirrung. Aber eines ist klar: im Nordseeküstengebiet vom Jütland bis zur Zuydersee lagern die Eemschichten ohne jüngere Moränenbedeckung über einer alten Moräne, während sie im Ostseeküstengebiete durch jüngere Glazialbildungen stark gestört und oftmals völlig entwurzelt sind. Nachdem in neuerer Zeit die Dänische Geologische Landesuntersuchung die Lagerungsverhältnisse des Eem bei Tondern durch eine Reihe von Bohrungen in dem Sinne aufgeklärt hat, dass dort jegliche jüngere Moränenbedeckung fehlt, während aber Anlagerung an ältere Diluvialhöhen erkennbar ist, hat die Preussische Geologische Landesanstalt gegenwärtig mit gleichlaufenden Bohrungen

bei Oldenbüttel am Nordostseekanal begonnen. Aus dieser Gegend war nämlich an Hand früherer Baugrundsuntersuchungen behauptet worden, dass eine dünne Decke von Geschiebemergel das Eem überlagere. Die beiden ersten Bohrungen der Geologischen Landesanstalt haben ergeben, dass ein typischer Geschiebemergel über dem Eem fehlt. Am Grunde der dasselbe überlagernden junglazialen Talsande findet sich aber eine merkwürdige Tonschicht von 1—1½ m Stärke, in welcher scharfkantige Steine bis zu 6 cm Durchmesser stecken, die sich unter der Tonschicht zu einer dünnen reineren Steinlage entwickeln. Aus den mit äusserster Sorgfalt gewonnenen Proben gewinnt man den Eindruck, dass an dieser Stelle ein steiniger Wanderboden, der von den ganz nahe gelegenen, aus Geschiebemergel bestehenden Eemufern herrührt, vielleicht auch ein alter Strandkies des Eemmeeres, von Tonmergelschlamm überkleidet ist. Dieser Tonmergelschlamm scheint der erste Fernabsatz der Schmelzwässer einer Vereisung zu sein, deren Ende einige Meilen nach Osten gelegen hat. Dies kann eigentlich nur die Weichselvereisung gewesen sein; eine sichere Spur der Warthevereisung ist aus den Bohrprofilen nicht zu entnehmen. Das würde zu dem Schluss führen, dass das Eem im letzten Interglazial entstanden ist, eine Schlussfolgerung, die genau derjenigen aus den dänischen Bohrungen entspricht. Die Frage ob das Liegende des Eem zur Warthe- oder zur Saalevereisung gehört, ist im gegenwärtigen Stadium der Bohrungen noch nicht entschieden.

Auf die Frage der Faziesentwicklung des Eem möchte ich nicht näher eingehen; es scheint, dass sowohl in Jütland wie in der Gegend von Elbing marine Ablagerungen von mehr nördlichem Gepräge in das gleiche Vergletscherungs-Intervall hinein gehören, wie das durch seine lusitanische Fauna gekennzeichnete Eem.

An terrestrischen Bildungen dürften dem Eem vielleicht die jüngeren Interglazialmoore der kimbrischen Halbinsel z. B. Brörup, Loopstedt bei Schleswig, Nienjahn bei Hohenwestedt und Schulau a. d. Elbe entsprechen.

Eine grosse Rolle spielt in Schleswig-Holstein das marine ältere Interglazial, das vielleicht eine noch grössere Verbreitung, allerdings in ganz anderen Grenzen gehabt hat, als das Eem. Sicherlich wird auch dieses Equivalente in Dänemark besitzen. An verschiedenen holsteinischen Orten, z. B. Glinde bei Uetersen und Lauenburg (Gegend am Elb-Travekanal), steht dieses ältere Interglazial mit Torf- und Faulschlammablagerungen in Verbindung. An anderen Orten finden sich solche alten Sedimente ohne die sichere Verbindung mit dem älteren marinen Interglazial, so dass ihre Einordnung in die quartäre Schichtenfolge noch schwierig ist. Unsere dä-

nischen Kollegen haben, von den Verhältnissen in Jütland ausgehend, ihre Studien nach dieser Richtung bis weit in Norddeutschland ausgedehnt und sind dabei zu sehr interessanten Ergebnissen gekommen, zu denen deutscherseits noch nicht Stellung genommen ist.

Unter den spätglazialen Bildungen beansprucht die Alleröd-Stufe besondere Aufmerksamkeit. Man hat sie in Deutschland bisher nur am Nordostseekanal bei Flemhude wiedergefunden; Nachforschungen in anderen Landesteilen, namentlich in Pommern sind bisher vergeblich gewesen. Bekanntlich spielen in Dänemark die Allerödbildungen eine wichtige Rolle für die spät- und postglaziale Chronologie nach der Methode DE GEER. Aber weder in Dänemark, noch in Norddeutschland ist man in der glücklichen Lage eine so wenig unterbrochene Reihenfolge von Bändertonen aufweisen zu können wie in Schweden. Infolgedessen ist es bisher nicht möglich gewesen die DE GEER'sche Chronologie bis zu dem Zeitpunkt der Maximalausdehnung der Weichselvereisung zu verlängern. Es gibt aber im Bereiche dieser Vereisung in beiden Ländern Stauseeablagerungen, deren genaue Warvenzählung wenigstens zu zeitlichen Vorstellungen über gewisse lokale Abschnitte des Eisrückzuges führen würde, z. B. im Bereiche des Lübecker Stausees und vielleicht auch in gewissen Winkeln des Haffstausees an der unteren Oder, sowie einiger Stau-
becken in Hinter-Pommern.

Im übrigen treten in der Erforschung der postglazialen Bildungen gegenwärtig in beiden Ländern drei Momente besonders hervor: Erstens der Aufbau der Moore und die Entwicklung der Flora im Zusammenhang mit den verschiedenen klimatischen Epochen; zweitens die chronologischen Beziehungen der vorgeschichtlichen menschlichen Kulturepochen mit den geologischen Abschnitten der Postglazialzeit, und drittens die Frage der Bodenbewegungen.

In der Moor-Geologie hat sich die pollenanalytische Methode eingebürgert, doch fehlt es noch sehr an Untersuchungen. Erst durch eine sehr grosse Anzahl pollenanalytisch bearbeiteter Querschnitte von Mooren, namentlich von Hochmooren wird man ein klares Bild der Klimaentwicklung der Postglazialzeit gewinnen, für welche neuerdings die Forschungen von GAMS und NORDHAGEN mit ihrer Theorie einer trockenen Wärme-Epoche vom Ausgang des Neolithikums bis zum Ende des Bronzealters frische Anregung gegeben haben. Ein Teil der Postglazialmoore liegt am Nordseegrund und bedarf der Erforschung vom Schiff aus. Auch die vielgestaltigen Gewässer der Ostsee und des Kattegats bergen derartige Ablagerungen, die bis hoch in die Litorinazeit hinaufreichen.

Die Forschungen über die geologische Position der ältesten mensch-

lichen Kulturreste werden durch immer neue Funde bereichert. Die Maglemose-Kultur ist auch in deutschen Mooren aufgefunden und die altberühmten Kjökkenmöddinger finden sich zu beiden Seiten der Grenze.

Von den postglazialen Bodenbewegungen kann man nur sagen, dass sie ebenso kompliziert wie grossartig gewesen sind. In Deutschland wird von seiten interessierter Lokalforscher, die in ihrer Art eine sehr nützliche Tätigkeit entfalten, häufig der Fehler gemacht, die grossen schwedischen Bodenbewegungsphasen Yoldiasenkung, Ancylushebung und Litorinasenkung ohne weiteres auf das deutsche Meeres- und Küstengebiet zu übertragen und zwar sowohl bezüglich der Bewegungsart als auch der Bewegungszeit. Wer die neueren skandinavischen Arbeiten darüber verfolgt hat, weiss, dass die Bewegungen nach Art und Zeit schon dort auf verhältnismässig kleinem Raum grosse Unterschiede aufweisen und z. B. diesseits des Øresundes anders verlaufen sind als jenseits. Es muss deshalb für eine möglichst neutrale Basis und Terminologie der Beschreibung gesorgt werden. Der Ausdruck Yoldiazeit un Ancyluszeit passt unter keinen Umständen, der Ausdruck Litorinazeit nur sehr bedingt für das deutsche Nordseegebiet.

Für uns Deutsche ist die Frage von grosser Bedeutung, ob die Senkung der Nordseeküste zum Abschluss gekommen ist oder noch andauert. Es hat den Anschein, dass sie in gewissen Gebieten, z. B. an der Jade und in der nordfriesischen Bucht auch in neuerer Zeit noch Fortschritte gemacht hat. Untergegangene mittelalterliche Feldfluren, deren Gräben und Ackerfurchen stellenweise noch deutlich zu erkennen sind, liegen draussen im Watt unter der mittleren Hochwasserlinie, also in einer Lage, in der sie gegenwärtig nur unter sehr starkem Deichschutz und künstlicher Entwässerung gehalten werden können. Der in Frage kommende Küstenstrich reicht allerdings nur wenig über die dänische Grenze hinüber, denn schon in der Gegend von Ribe beginnt das jütische Hebungsgebiet. Die Erforschung des Senkungsgebietes ist für die Fragen der Landgewinnung und des technischen Küstenschutzes von umso grösserer Bedeutung, als die Nordsee mit ihrer starken Gezeiten und Sturmfluten ein besonders unruhiges und angriffslustiges Element ist. Man interessiert sich für diese Frage dort viel mehr als im Bereich der Süd- und Westküste der Ostsee, die so viel friedlicher und stetiger ist, obwohl auch dort starke historische Landverluste einen umfassenden Küstenschutz erfordern.

Es ist sehr schwer, die hypothetischen Höhenverschiebungen zwischen Land und Meeresspiegel festzustellen, weil die Wasserstände

den verschiedenartigsten Bedingungen unterworfen sind und auch die Pegel in den weichen wässrigen Küstenböden meistens keinen genügend zuverlässigen Halt haben. Deutscherseits wird deshalb ein ausgedehntes Feinnivellement ausgeführt, das von der Nordseeküste bis an den Rahmen des saxonischen Senkungsfeldes in der Nähe von Osnabrück herangeführt wird und hoffentlich noch einen zweiten Anknüpfungspunkt etwa an den Magdeburger Uferrand in der Gegend von Flechtingen bekommt. Durch dieses ausgedehnte Feinnivellement, in welches zunächst die Küste zwischen Ems und Elbe und später voraussichtlich auch die schleswig-holsteinische Küste einbezogen wird, kann man mittels Wiederholung in gewissen Zeitabschnitten die Bewegungen des Festlandes kontrollieren. Allerdings gibt es für diese Kontrolle keinen absoluten Nullpunkt, und so wird man nur relative Bewegungen ermitteln. Aber auch dies hat für die Frage der lebendigen Tektonik und des Küstenschutzes einen ausserordentlich grossen Wert. Nach Westen hin werden sich unsere Messungen an gewisse holländische Messungen anschliessen. Es wäre sehr zu wünschen, dass auch dänische Feinmessungen angegliedert werden könnten, für welche dann der gegebene Anknüpfungspunkt an den tektonischen Tieflandsrahmen das alte Gebirge von Süd-Schweden sein würde. Es hat einen grossen Reiz sich auszumalen, welche Schlüsse kommende Generationen aus dieser Pulsföhlung des Lebens in der Erdkruste ziehen werden. Bisher war es nur möglich, in die geologische Vergangenheit zurückzublicken und aus ihrem dunklen Hintergrunde gewisse Bewegungstendenzen bis an die Schwelle der Gegenwart zu verfolgen. Wir sehen klar, in wie hohem Masse die alten tertiären Meeresablagerungen bereits verbogen und versenkt sind. Die altdiluvialen Meeresbildungen sind leider zum grössten Teil durch die ungeheueren Schiebekräfte des Inlandseises verstaucht und zerrissen. Aber in einzelnen Gegenden, z. B. im unteren Elbgebiete, hat sich doch eine genügende Anzahl ungestörter Ueberreste erhalten, um die Feststellung zu gestatten, dass hier die positiven und negativen Bodenbewegungen vom älteren Interglazial bis zur Gegenwart sich beinahe ausgleichen und höchstens einen Senkungsbetrag von 10—30 m gelten lassen können. Ob das ältere Interglazial ausserdem besondere tektonische Verbiegungen erlitten hat, ist schwierig zu entscheiden; es ist jedenfalls denkbar. Eine andere gute Basis für die Beurteilung der Bodenbewegungen bietet das im westlichen Schleswig-Holstein und südwestlichen Jütland ungestört lagernde Eem. Dessen gegenwärtige Tiefenlage im westlichen Holstein (Gegend von Oldenbüttel am Nordostseekanal), in Nordfriesland und in der Gegend von Ribe zeigt, dass die posi-

tiven und negativen Bodenbewegungen seit der Eemzeit keinen nennenswerten Ueberschuss nach einer Seite haben. Es kommt bestenfalls ein Gesamtsenkungsbetrag von 5—10 m heraus, was um so wichtiger ist, als ein Teil der Eemablagerungen in der Nordfriesischen Bucht liegt, die als junges Senkungsfeld angesprochen wird.

So verknüpfen sich erdgeschichtliche Vergangenheit und Zukunft der beiden Länder in solcher Weise, dass über die politischen Grenzen hinüber auch die wissenschaftlichen Forschungsarbeiten Hand in Hand fortschreiten müssen. Es ist überflüssig zu sagen, dass den gemeinsamen geologischen Grundzügen ebenso grosse Aehnlichkeiten in der Beschaffenheit der bebauten Ackerkrume entsprechen, obwohl für letztere ja nicht blos der geologische Unterbau, sondern auch das Klima von grösster Bedeutung ist. Die fruchtbaren braunschwarzen Böden von Falster und Laaland gleichen völlig den Böden von Fehmarn und dem äussersten Ostzipfel von Holstein; die Moränenlandschaften Seelands und Fünen entsprechen denjenigen von Rügen, Vorpommern und Mecklenburg, die ostjütischen Fördenlandschaften finden ihre Fortsetzung in Schleswig-Holstein und die rauhen, tief ausgelaugten, ortsteinreichen Heiden der westjütischen Bakkeöer finden ihr Gegenstück in den altdiluvialen Heidegebieten von Westschleswig, Nordwest-Hannover und Oldenburg. Dieselben Westwinde, dieselbe feuchte Seeluft, derselbe karge Sonnenschein haben auf der gemeinsamen geologischen Grundlage eine gleichartige Vegetation und einen gleichartigen Naturboden erzeugt, den die Menschen beider Länder im Wetteifer miteinander zur Grundlage ihrer Existenz gemacht haben.

HILMAR ØDUM

Dr. phil., Assistent ved Danmarks geologiske Undersøgelse.

APERÇU DES PROBLÈMES ACTUELS DU DANIEN

Au cours de l'excursion dans la Sjælland méridionale la plupart de vous, Mesdames et Messieurs, ont eu l'occasion de voir différents dépôts daniens, et ceux d'entre vous qui vont prendre part à l'excursion en Jylland, en verront d'autres encore. C'est pourquoi je me propose de vous donner, dans cette conférence, un aperçu de notre connaissance actuelle de ces dépôts et de vous tracer, dans ses plus grandes lignes, un tableau de nos recherches sur le Danien.

La localité classique pour l'étude des dépôts les plus inférieurs du Danien, c'est la falaise de Stevns (Stevns Klint), coupe en apparence un peu compliquée mais en réalité des plus instructives. La couche inférieure du Danien, le calcaire à *Cyclaster* (sorte de calcaire à coccolithes ou »Blegekridt« = Zone A.¹⁾, voir fig. 46, s'est déposée ici dans des bassins peu profonds à la surface de la craie blanche, sa déposition débutant par la formation d'une mince couche d'argile nettement délimitée du Sénonien. Vers le haut, cette couche est délimitée également du côté du calcaire à bryozoaires par un plan d'abrasion, pendant la formation duquel s'est effectué le durcissement du calcaire du fond de la mer, du calcaire à *Cyclaster* aussi bien que de la craie blanche. Cet horizon durci, comprenant soit de la craie blanche soit du Blegekridt, contient des empreintes de coquilles aragonitiques, ailleurs dissolues dans les roches calcaires non durcies.

Dans le nord de Jylland on trouve également des coupes semblables, au nombre desquelles il faut citer celles de Bøgelund et de Kjølby Gaard. — A Bøgelund la déposition du Blegekridt de la zone A a également débuté par une couche d'argile contenant, ici, de grands

¹⁾ Aperçu de la Géologie du Danemark. Danm. geol. Unders. V. Række. No. 4, 1928, p. 59.

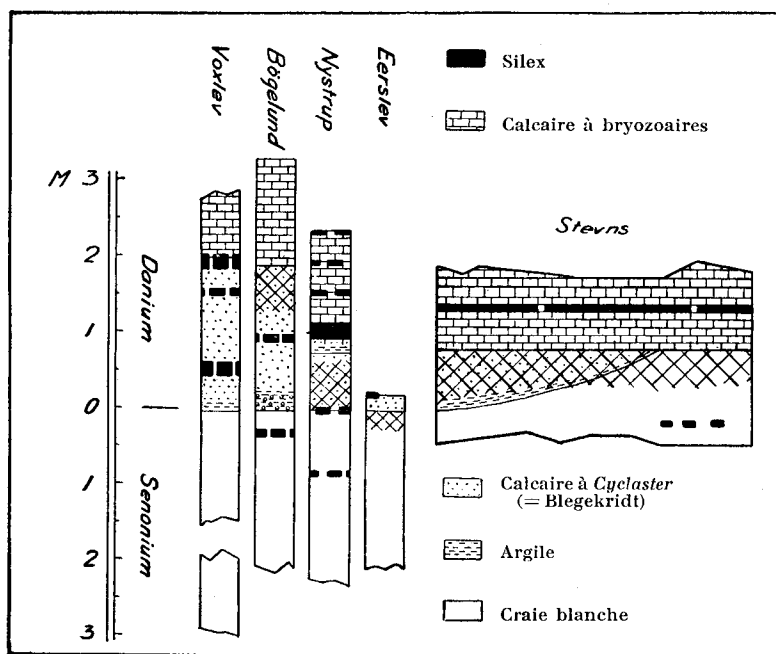


Fig. 46. Profils schématiques à travers la limite entre le Sénonien et le Danien.
La partie hachée indique un horizon de durcissement.

nodules roulés de craie blanche, et qui est d'une nature indubitablement conglomératique; vers le sommet, le Blegekridt est durci, délimité par un plan d'abrasion et superposé par du calcaire à bryozoaires, qui remplit des fissures et des trous dans le Blegekridt durci. A Kjölby Gaard, localité qu'on ira visiter au cours de l'excursion, on trouve, superposé à la craie blanche sénonienne, le Blegekridt du calcaire à *Cyclaster*, ayant à sa base le conglomérat argileux à nodules de craie blanche.

Au-dessus du Blegekridt de la Zone A fait toujours suite le calcaire à bryozoaires de la Zone B, mesurant quelque 30 m de puissance; les excursionnistes se rappelleront l'avoir vu à la falaise de Stevns.

La puissance des Zones C et D n'est pas connue exactement, mais à en juger des sondages, leur puissance totale peut être évaluée à entre 100 et 200 m.

Contrairement à ce qui est le cas pour la Zone B, les roches de la Zone C varient assez considérablement. A Skillingbro, la seule localité où l'on ait pu observer directement la superposition des cou-

ches, on trouve du »Blegekridt« (calcaire à *Coccolithes* sans bryozoaires) superposé au calcaire à bryozoaires de la Zone B, mais en d'autres localités la roche s'est développée sous forme de calcaire à bryozoaires. La plus grande part du calcaire à coralliaires de Faxø est également à rapporter à la Zone C; les excursionnistes se souviendront d'y avoir vu ce calcaire, formant un grand banc à coralliaires et contenant des couches secondaires de calcaire à bryozoaires.

Les roches de la Zone D se sont développées encore plus différemment, en tant qu'on y trouve du calcaire à bryozoaires aussi bien que du »Blegekridt«; dans de grandes étendues celui-ci passe à des dépôts plus grossiers, sable calcaire, ou calcaire graveleux, contenant même, dans certains cas, des couches conglomératiques. Le calcaire le plus supérieur de la Zone D est à son tour recouvert par le sable paléocène.

Au point de vue faunistique les quatre Zones sont caractérisées par des séries d'espèces, de telle façon qu'à la transition d'une Zone à une autre certaines formes disparaissent tandis que des formes nouvelles font leur entrée en scène.

Le Danien présente donc une série de dépôts de nature apparemment très différente, tellement différente qu'il a fallu un effort considérable pour arriver à en gagner une vue d'ensemble et pour les mettre en relation l'un à l'autre. Et néanmoins on trouve des caractères communs aux dépôts variés qui constituent le Danien en son entier.

Nous avons devant nous une série, d'épaisseur assez considérable, de dépôts calcaires presque sans la moindre immixtion d'argile ou de sable quartzeux. A travers toute l'époque danienne s'est opérée la déposition d'une vase calcaire très fine ressemblant étroitement à celle de l'époque sénonienne, qui venait de produire la craie blanche. Dans sa forme la plus pure ce calcaire vaseux du Danien, nommé Blegekridt, ne se distingue de la craie blanche que par le fait de renfermer quantité de particules calcaires moins fines.

Cette vase calcaire — constituant, à l'état pur, le Blegekridt — forme également la matière première de plusieurs roches différentes se présentant, celles-ci, comme calcaire à bryozoaires ou calcaire à coralliaires — selon la »végétation« de ces animaux au fond de la mer. Les plus anormales en sont en réalité les calcaires grossiers sableux ou graveleux de l'est de la Sjælland au sommet du Danien.

Comment s'expliquer maintenant cette roche principale du Danien et ses variétés? On y a répondu assez diversement à travers les temps.

On a parlé de vase de la mer abyssale, vase à globigerinas ou à coccolithes, de la déposition de calcaire à coccolithes, dans une eau peu profonde, ou du remaniement des gisements calcaires (spécialement de la craie blanche) à diverses profondeurs. Depuis quelques années l'attention s'est portée sur la précipitation chimique (ou bactériochimique) de calcaire qui, dans des circonstances spéciales, peut s'effectuer dans les parties supérieures de l'eau de la mer. Que ce soit là le mode de formation pour la craie blanche est admis aujourd'hui, et la formation des dépôts daniens s'explique sans doute de la même manière. Je crois que nous avons ici la clef pour l'interprétation de ces dépôts; la mer danienne en Danemark et dans le sud de la Suède a présenté les conditions nécessaires à ce mode de sédimentation: arrivage de matières dissolues (dont le chaux a fait partie), eau basse, température élevée, et fuite de l'acide carbonique avec précipitation de calcite.

Nous arrivons maintenant à la question des profondeurs de cette mer et de ses variations. Les conditions aux limites inférieure et supérieure de la Zone A démontrent qu'il faut admettre deux oscillations, ainsi que l'a démontré M. ROSENKRANTZ: le premier soulèvement a mis fin à la formation de la craie blanche, et pendant l'affaissement subséquent s'est déposé le calcaire à *Cyclaster* de la Zone A, débutant par la couche d'argile et le conglomérat basal. Le dernier soulèvement a fait cesser la formation de la Zone A et a produit l'abrasion et le durcissement des gisements déjà déposés. Au cours de l'affaissement subséquent, affaissement de grande étendue et de longue durée, se sont déposés le calcaire à bryozoaires de la Zone B et les Zones suivantes, C et D, du Danién; ce cycle de sédimentation ne s'est achevé qu'à la fin de l'époque danienne. Il faut supposer que le maximum de cet affaissement ait eu lieu pendant la déposition du calcaire à bryozoaires de la Zone B et que les gisements épais plus purs de vase calcaire ou de sable calcaire des Zones C et D se soient déposés dans une eau assez basse.

Ces questions ne sont cependant pas complètement élucidées; elles sont encore discutées, et en ce qui concerne l'éclaircissement des oscillations de la mer danienne en Danemark on peut dire que le travail à ce sujet est encore à ses débuts. Je me bornerai à attirer votre attention au fait très singulier que la Zone A — à puissance très secondaire et en connexion avec les deux oscillations — s'est développée à peu près également en Sjælland et dans le Jylland septentrional (distance assez grande), ce qui indique tant des profondeurs égales que le caractère régional des oscillations. — De plus,

l'apparition de conglomérats intraformationaux dans la Zone D dans la Sjælland orientale (entre autres à Herfögle), décrits par MM. ROSENKRANTZ et BRÜNNICH NIELSEN, indices de fortes dislocations locales vers la fin de l'époque danienne. — Enfin des sondages récents dans l'île de Laaland ont fait constater que, toutefois, les oscillations ont été irrégulières (même dans les limites du Danemark) en tant que la transgression principale du Danien n'atteint la partie la plus méridionale du Danemark que vers la fin de l'époque danienne, les dépôts de la Zone D étant superposés ici immédiatement à la craie blanche sénonienne.

L'étude des oscillations de la mer danienne et des lacunes se rattachant aux régressions nous amène à la question de la délimitation du Danien, de sa séparation des étages voisins ou de son rattachement à ces mêmes étages. Le Danien, qui se sépare du Sénonien sur beaucoup de points essentiels (entr'autres par l'absence d'Ammonites, de Belemnites et d'Inocérames), faut-il le rapporter au Crétacé ou au Tertiaire? La question, posée d'abord par M. GROS-SOUVRE, a été reprise ces dernières années dans notre pays par M. BRÜNNICH NIELSEN.

Cette question, qui semble au premier coup d'œil d'un pur formalisme, recèle toutefois plusieurs problèmes réels. Le fait est que les diverses régions européennes de Terrain daniien sont toutes développées assez différemment et qu'aucune d'elles n'est assez complète pour qu'on y trouve la solution de toutes les questions qui se posent; si tel n'avait pas été le cas la question du rapport du Danien n'aurait pas existé aujourd'hui. Dans les circonstances données on a cherché à se tirer d'affaire en comprenant dans la discussion les régions voisines, ce qui est tout naturel; mais le malheur est que cette amplification s'est souvent opérée sur une base par trop insignifiante. On a parallélisé des dépôts sur la base de quelques fossiles seulement ou sur la base de ressemblances accidentelles, sans qu'on sût avec certitude s'il y avait correspondance couche par couche et lacune par lacune.

Ajoutez à cela que ces recherches ont été faites sur la base de la littérature, ce qui a donné lieu encore plus facilement à des erreurs et à des déterminations erronées de fossiles, et vous comprendrez qu'au nombre des systématisations qui ont été établies au cours des temps il y en a qui sont assez hypothétiques. Et encore: une erreur une fois imprimée il est parfaitement impossible de la redresser, même si l'on arrive postérieurement, dans le pays d'origine, à des résultats plus corrects. J'en pourrais citer plusieurs exemples;

mais je me bornerai à mentionner que dans la toute dernière édition de EM. KAYSER: *Lehrbuch der Geologie* (1924, Bd. 4, S. 235), le Danien supérieur de Danemark est cité comme contenant des Baculites — assertion reproduite dans des traités spéciaux — malgré le fait, souvent constaté, que le Danien ne contient ni Ammonites ni Belemnites.

Il serait intéressant de passer en revue la littérature des dernières années, mais pour ce faire il faudrait une leçon à part. Je me bornerai donc à des considérations générales. A mon avis nous avons échoué dans nos efforts sur plusieurs points, et nous n'avons qu'une chose à faire, c'est de commencer à nouveau. Il faudra examiner premièrement les dépôts eux-mêmes et ne s'en rapporter ni aux collections des musées ni à la littérature. En ce qui concerne le Danien, un tel examen a déjà commencé dans différents pays (on peut citer les travaux de Mlle. WEBER de la Russie, de M. SCHOELLER et d'autres auteurs en France, etc.). Et le seul moyen pour obtenir une base de comparaison solide et pour établir un rapport entre les différentes régions daniennes consistera à faire faire les recherches de ces régions par un géologue (ou des géologues) connaissant d'avance à fond le Danien de leur propre pays.

P. TESCH

Dr. Ing., Directeur van «Rijks Geologische Dienst», Haarlem.

LA SÉPARATION STRATIGRAPHIQUE PLIOCÈNE- PLISTOCÈNE EN EUROPE

Les connaissances du Plistocène européen sont encore loin d'être complètes. Néanmoins je suis d'avis qu'une division générale doit être acceptée afin qu'un progrès réel soit possible. Les travaux importants de M.M. GEIKIE, PENCK et BRÜCKNER, DEPÉRET, etc. ont démontré qu'une division en quatre périodes glaciaires et trois périodes interglaciaires nous donne une base sérieuse et bien fondée.

La comparaison de la série plistocène du Danemark et du Nord de l'Allemagne avec celle de l'Angleterre est encore douteuse et troublée; ce sont les Pays Bas qui doivent nous fournir les traits d'union nécessaires. Dans la partie ouest de la Hollande une série de dépôts assez complète du Pliocène inférieur jusqu'aux formations actuelles est représentée, le facies continental alternant avec le facies marin.

La plupart des géologues compétents en Europe — et aussi en Amérique — distinguent la succession qui s'exprime dans les termes bien connus de Günzien, Mindelien, Rissien et Würmien, dont je me servirai par préférence.

Tableau général du Plistocène européen

	JAMES GEIKIE 1894—1914	PENCK et BRÜCKNER 1901—1909	DEPÉRET 1918—1921
Période glaciaire IV	Mecklenburgian	Würm	Monastirien
Période interglaciaire III	Neudeckian	Riss-Würm	
Période glaciaire III	Polonian	Riss	Tyrrhénien
Période interglaciaire II	Helvetian	Mindel-Riss	
Période glaciaire II	Saxonian	Mindel	Milazzien
Période interglaciaire I	Norfolkian	Günz-Mindel	
Période glaciaire I	Scanian	Günz	Sicilien

D'après la littérature récente il est permis de constater qu'on est généralement d'accord que la série dans le Danemark et dans le Nord de l'Allemagne est en rapport avec la série alpine de la manière suivante:

Division du Plistocène dans		correspondant avec
l'Allemagne du Nord	le Danemark	
Dernière phase glaciaire	Dernière phase glaciaire	Würm
Deuxième phase interglac.	Deuxième phase interglaciaire	Riss-Würm
Deuxième phase glaciaire	Deuxième phase glaciaire	Riss
Première phase interglac.	Première phase interglaciaire	Mindel-Riss
Première phase glaciaire	Première phase glaciaire	Mindel
Préglaciaire	Préglaciaire	Günz-Mindel
		Günz

Pour moi il est absolument hors de doute que les Pays Bas n'ont connu qu'une seule glaciation car il n'y a qu'un niveau morainique dans la série plistocène: la partie septentrionale de la Hollande a été couverte de glace une seule fois. C'est le dépôt morainique de la glaciation Rissienne, l'argile à blocs inférieur des Allemands, qui se trouve le long des frontières hollando-prussiennes de la Mer du Nord jusqu'au Rhin et j'accepte la conclusion que le niveau morainique de la Hollande correspond avec le Rissien. Voilà ce qui rend possible d'indiquer la position de la série hollandaise dans le tableau général.

Dans la partie ouest des Pays Bas on connaît la superposition suivante:

Partie de la série plistocène hollandaise comprise entre
le niveau morainique rissien et le scaldisien.

Rissien. Niveau morainique accompagné de dépôts fluvioglaciaires.

Troisième groupe. Série de couches fluviatiles et limniques: graviers (galets de roches des bassins du Rhin et de la Meuse), sables grossiers et fins, argiles plus ou moins sableuses, tourbe. Faune terrestre et d'eau douce rare.

Deuxième groupe. Série de couches fluviatiles et limniques: les argiles et les sables fins dominant, mais les dépôts plus grossiers ne manquent pas et contiennent de petits galets de roches des bassins du Rhin et de la Meuse. Faune terrestre plus riche mais localisée.

Premier groupe. Série de couches fluviomarines: caractère lithologique comme dans le deuxième groupe. Faune marine boréo-arctique.

Scaldisien. La faune marine boréale passant dans une faune méridionale.

La faune marine du premier groupe est surtout caractérisée par la prédominance des espèces boréales et arctiques qui abondent dans la partie supérieure: *Tellina lata* (= *calcareo*), *Astarte borealis*, *Astarte compressa*, *Cardium grœnlandicum*, *Leda oblongoides*, *Leda lanceolata*, *Yoldia arctica*, *Nucula tenuis*, *Nucula cobboldiae*, *Bela turricula*, *Scala-ria grœnlandica*, etc. Donc ces couches correspondent aux étages Amstélien et Icénien.

Dans la partie est de l'Angleterre le seul niveau morainique contenant des erratiques d'origine scandinave est le »lower boulder clay« ou »North Sea drift« de F.-W. HARMER. Il faut que ces matériaux aient passé par le bassin de la Mer du Nord et la partie septentrionale de la Hollande pour atteindre l'Angleterre. A cause de ces faits c'est mon opinion que le lower boulder clay correspond à la troisième période glaciaire, la glaciation rissienne.

Notre Scaldisien est absolument identique avec le Waltonian de F.-W. HARMER.

Notre premier groupe représente l'Amstélien et une partie de l'Icénien. Mais la faune d'eau douce du deuxième groupe est encore la même que celle de l'Icénien (*Vivipara glacialis*, *Lithoglyphus*, *Nematurella*, *Valvata Goldfussiana*, *Corbicula fluminalis*, *Pisidium astartoides*, etc.). Alors notre deuxième groupe appartient aussi à l'Icénien. On trouve ainsi les autres horizons anglais jusqu'au lower boulder clay englobés dans notre troisième groupe.

On peut comparer la série hollandaise avec la série anglaise comme suit:

Partie ouest de la Hollande	Partie est de l'Angleterre
Rissien. Niveau morainique	Lower boulder clay (North Sea drift)
Troisième groupe	Arctic freshwater beds à flore boréale Yoldia-beds à faune marine boréale Cromer Forest beds
Deuxième groupe	Weybourne zone
Premier groupe	Chillesfords beds
	} Icenian
	Norwich zone
	Butleyan
	Newbournian
	} Amstelian
Scaldisien	Waltonian

La partie supérieure du Waltonian (horizon de Little Oakley) montre la première apparition des mollusques boréales et récentes qui jouent déjà un rôle important dans l'Amstélien et prédominent com-

plètement dans la zone de Norwich. C'est pourquoi je me joins à l'opinion qui celle-ci correspond au commencement du Günzien. Je pense que la série anglaise occupe la position indiquée ci-après:

Lower boulder clay	Riss	Troisième période glaciaire
Arctic freshwater beds	Mindel-Riss	Deuxième période interglaciaire
Yoldia-beds	Mindel	Deuxième période glaciaire
Cromer forest beds	Günz-Mindel	Première période interglaciaire
Weybourne zone	Günz	Première période glaciaire
Chillesford beds		
Norwich zone		

On sait que le niveau propre à servir de séparation entre le Pliocène et le Plistocène n'est pas encore fixé d'une manière satisfaisante. En Angleterre l'étude de la série plio-pleistocène a été commencé avec le Crag blanc et le Crag rouge et on comprend très bien comment on a été porté à considérer comme pliocène supérieur les horizons qui surmontent le Crag rouge, opinion qui donne des difficultés aussi tôt qu'on cherche les relations avec la série plistocène sur le continent. Il faut absolument accepter l'opinion de J. GEIKIE (1894) que l'Icénien de HARMER représente les premières phases du Plistocène continental. Pour rendre possible une comparaison productive des assises britanniques avec celles du continent je propose de prendre comme niveau de séparation la base de la zone de Norwich. Ainsi le Plistocène commence avec l'introduction de la première période glaciaire, les «glaciations pliocènes» de quelques auteurs — source de toutes sortes de malentendus — deviennent du Plistocène et la contradiction est supprimée. Donc je placerai le plan de démarcation entre l'Icénien et l'Amstelien, c'est à dire entre le crag de Norwich et le crag de Butley des auteurs anglais.

Il résulte des considérations précédentes que le tableau du synchronisme des assises plistocènes prend la forme donnée dans le tableau, p. 187.

Les mollusques d'eau douce des assises qui sur le continent représentent l'Icénien de Norfolk ne sont pas encore suffisamment connus. Les espèces suivantes caractérisent spécialement les niveaux icéniens:

les deux formes du genre *Vivipara* qui s'appellent *Vivipara media* WOODWARD et *Vivipara glacialis* WOOD, la dernière étant beaucoup plus nombreuses que la première,

une petite forme du groupe des *Paludestrinidae* qu'on peut ranger dans le genre *Nematurella* de SANDBERGER (espèce plus petite que la *Nematurella runtoniana* SANDB.),

		Angleterre	Pays Bas	Allemagne et Danemark	
Plistocène	Dern. période glac.	Würm	Upper boulder clay	dépôts terrestres et d'eau douce	obere Geschiebemergel Land- und Süßwasserbildungen
	Troisième pér. intergl.	Riss-Würm		dépôts marins (Eemien)	Meeresbildungen
	Troisième pér. glac.	Riss	Lower boulder clay Arctic freshwater beds	Niveau morainique dépôts terrestres et d'eau douce	untere Geschiebemergel Land- und Süßwasserbildungen
	Deuxième pér. intergl.	Mindel-Riss	Yoldia beds	(<i>Vivipara diluviana</i>)	Meeresbildungen
	Deuxième pér. glac.	Mindel	Cromer forest beds	(<i>Vivipara glacialis</i>)	älteste Geschiebemergel Land- und Süßwasserbildungen
	Première pér. intergl.	Günz-Mindel	Weybourne zone	dépôts marins	Meeresbildungen
		Chillesford beds Norwich zone			
Pliocène		Amstelian	Amstelian		
		Waltonian	Scaldisien		

une espèce du genre *Valvata* connue sous le nom de *Valvata Goldfussiana* WÜST.

Comme compagnons caractéristiques on peut citer *Lithoglyphus naticoides* (= *fuscus*), *Corbicula fluminalis* et *Pisidium astartoides* qui toutefois se trouvent encore dans les niveaux un peu plus récents de l'interglaciaire Mindel-Riss, mais beaucoup plus localisé (par exemple *Lithoglyphus* et *Pisidium* en Allemagne, *Corbicula* en Angleterre).

La faune d'eau douce de l'interglaciaire Günz-Mindel en Hollande est avant tout caractérisée par la combinaison :

<i>Vivipara media</i> WOODWARD et <i>glacialis</i> WOOD,	abondant
<i>Vivipara diluviana</i> KUNTH	, rare
<i>Lithoglyphus naticoides</i> FÉR.	, nombreux
<i>Nematurella spec.</i>	, nombreux
<i>Valvata Goldfussiana</i> WÜST	, assez rare
<i>Corbicula fluminalis</i> MÜLLER	, nombreux
<i>Pisidium astartoides</i> SANDBERGER	, nombreux

Ces coquilles sont accompagnées d'espèces de *Bithynia*, *Valvata*, *Succinea*, *Planorbis*, *Helix*, *Unio* et *Pisidium* qui se retrouvent dans les horizons plus élevés de la série pliocène, même pour une partie dans les dépôts actuels.

Il est très remarquable que *Vivipara diluviana* est déjà présent dans l'interglaciaire Günz-Mindel, à côté de *Vivipara media* et *glacialis* qui dominent complètement. Nous savons que *Vivipara diluviana* abonde dans l'interglaciaire Mindel-Riss de la Hollande et de l'Allemagne où *media* et *glacialis* sont tout à fait inconnues.

Vraisemblablement pour l'Europe occidentale on a : dans l'interglaciaire Günz-Mindel prédominance de *Vivipara media* et *glacialis*; *Vivipara diluviana* est déjà présente mais au second plan, dans l'interglaciaire Mindel-Riss *Vivipara diluviana* dans les premiers rangs; *Vivipara media* et *glacialis* ont disparu.

GEORGES DUBOIS

Dr., Professeur de Géologie et Paléontologie à l'Université de Strasbourg.

LE FLANDRIEN ET LA TRANSGRESSION FLANDRIENNE DE LA MANCHE À LA RÉGION DANO-FINNO-SCANDIQUE

I. Le cycle sédimentaire flandrien en Flandre.

a. La constitution géologique de la Plaine maritime flamande est connue grâce à de nombreux sondages qui ont traversé en général 20 à 30 mètres de dépôts quaternaires littoraux ou saumâtres, parfois limniques, reposant sur du Crétacé ou du Tertiaire¹⁾. Ainsi que l'indiquent leurs caractères lithologiques, fauniques et stratigraphiques, ces dépôts se sont formés depuis l'altitude actuelle $\div 30$, jusqu'à l'altitude actuelle $+ 5$ ²⁾, à un niveau constamment très voisin du niveau moyen de la mer, c'est-à-dire au cours d'une grande période de transgression marine, ou de submersion de la plaine, interrompue par de courts épisodes d'émersion souvent localisés.

b) Ces sédiments appartiennent à un même cycle sédimentaire et doivent être groupés en un seul étage géologique auquel il convient d'étendre et de réserver l'appellation Flandrien³⁾.

c. Dans le Flandrien ainsi défini j'ai distingué, trois divisions principales⁴⁾: inférieure, moyenne, supérieure.

¹⁾ G. DUBOIS: Recherches sur les terrains quaternaires du Nord de la France. Mém. Soc. Géol. Nord, Lille, Tome VIII, Mém. I, 1924.

²⁾ Altitudes rapportées au zéro du nivellement général de la France, qui est celui du niveau moyen de la mer. La marée haute atteint actuellement l'altitude $+ 3$ à $+ 4$ en Flandre.

³⁾ Terme créé par RUTOT et VAN DEN BROECK pour désigner la plus grande partie des sédiments quaternaires de la Plaine maritime flamande, puis détourné de son sens primitif par RUTOT. Voir G. DUBOIS: loc. cit., p. 133.

⁴⁾ G. DUBOIS: loc. cit., p. 119—154.

Fl. 1. Le Flandrien inférieur qui peut avoir 5 à 15 mètres d'épaisseur est formé de sédiments marins ou fluvio-marins à *Elephas primigenius* var. *sibiricus* DEPÉRET (fig. 47, Fl. 1 c). Dans les vallées, ces sédiments passent latéralement à des graviers fluviatiles à *E. primigenius*, *Rangifer tarandus* et instruments paléolithiques récents. A Coquelles près de Calais, un banc de tourbe contenant des graines de *Menyanthes trifoliata*, épais de 0 m 60, surmonte les dépôts à *E. primigenius* (fig. 47, Fl. 1 d).

Fl. 2. Le Flandrien moyen qui a 15 m. d'épaisseur, est formé de sables gris bleu à faune marine voisine de la faune actuelle de la mer du Nord (*Cardium edule*, *Macoma balthica*, *Mytilus edulis*, *Ostrea edulis*) (fig. 47, Fl. 2 s). Parfois les sables font place à de l'argile de polder à *Scrobicularia plana*. Des intercalations tourbeuses locales livrent la faune continentale et l'industrie néolithique, puis l'industrie métallique peu développée. Dans les vallées ces sédiments passent latéralement à des graviers, sables ou argiles fluviatiles ainsi qu'à de la tourbe. Un banc de tourbe très étendu termine le Flandrien moyen; il a formé le sol de la Plaine au temps gallo-romain (fig. 47, Fl. 2 t).

Fl. 3. Le Flandrien supérieur n'a que 1 ou 2 mètres d'épaisseur. Il est formé de sables marins à *Cardium edule*, ou d'argiles à *Scrobicularia plana* déposés entre le IIIème et le VIIIème siècles après J. C. (fig. 47, Fl. 3)¹⁾. Ces dépôts de sables et d'argiles qui recouvrent la tourbe gallo-romaine, ont continué à se former dans les polders conquis depuis le Xème siècle, à l'aide de digues; on y trouve fréquemment *Mya arenaria*. Dans les vallées ces sédiments passent latéralement à des sables glaiseux ou à de la tourbe.

d. Le remblaiement flandrien de la Plaine flamande et des vallées affluentes a commencé avant la fin du »Pleistocène« ou »Diluvium« et s'est poursuivi pendant tout le cours de l'»Holocène« ou »Alluvium« jusqu'aux temps historiques inclus. Les formations actuelles font encore partie du Flandrien.

II. Remarques sur la classification générale du Quaternaire.

a. La classification générale du Quaternaire basée sur les cycles sédimentaires successifs de remblaiement selon le principe posé par

¹⁾ Voir sur ce point les nombreux travaux de GOSSELET et RIGAUX et en particulier: J. GOSSELET et H. RIGAUX: Mouvements du sol de la Flandre depuis les temps géologiques. Ann. Soc. Géol. Nord, t. V, 1878, p. 218—226.

DEPÉRET¹⁾ doit distinguer cinq étages²⁾: Sicilien, Milazzien, Tyrrhénien, Monastirien, Flandrien, dont les correspondances avec les divisions encore classiques du Quaternaire sont, dans leurs grandes lignes, les suivantes:

5. Flandrien ...	{ supérieur-Temps historiques . moyen - Néolithimétallique.. }	Holocène ou Alluvium.
4. Monastirien .	{ inférieur - Paléolithique récent Paléolithique moyen }	Pleistocène ou Diluvium.
3. Tyrrhénien .	{ Paléolithique ancien }	
2. Milazzien ...	{ }	
1. Sicilien	{ }	

b. Les termes »Pleistocène« ou »Diluvium«, »Holocène« ou »Alluvium« n'ont plus d'emploi dans la nouvelle classification. Ils avaient entre autres défauts celui d'opposer des formations de très inégale importance stratigraphique. Notre classification met en évidence le fait que la fin du Paléolithique, le Néolithique, l'Age des métaux, les Temps historiques dans nos contrées, constituent, ensemble, une époque peu considérable des temps quaternaires³⁾.

III. Extension et caractère eustatique de la submersion flandrienne.

a. D'une façon générale toutes les plaines maritimes françaises, de la Flandre à la Gascogne, ainsi que les basses vallées du versant atlantique français sont comblées par les produits du remblaiement flandrien, épais d'une trentaine de mètres⁴⁾.

La mer flandrienne a submergé (de plus de trente mètres d'ailleurs), une grande partie de la mer du Nord, le détroit du Pas-de-Calais, la Manche, précédemment émergés, et a ainsi isolé les Iles Britanniques autour desquelles de nombreuses preuves de submersion postglaciale ont été mises en évidence⁵⁾.

¹⁾ CH. DEPÉRET: Essai de coordination chronologique des temps quaternaires. C. R. Ac. Sc., Paris, t. 166, 1918, p. 480.

²⁾ G. DUBOIS: loc. cit., p. 319.

³⁾ Dans le même ordre d'idées il y aurait lieu de souhaiter la disparition du terme Quaternaire (ou Quartaire). Les cinq étages groupés sous cette désignation prendraient tout simplement place dans le Pliocène.

⁴⁾ G. DUBOIS: loc. cit., p. 172, p. 202—272.

E. CHAPUT: Les terrasses des régions atlantiques françaises, (Rapport rédigé avec la collaboration de G. DUBOIS). Union Géograph. Intern. Rapp. Comm. Terr. plioc. et pleistoc., Oxford, 1928, p. 70—75.

⁵⁾ CL. REID: Submerged forests. The Cambridge Manuals of Sc. and Lit., Cambr. Univ. Pr., 129 p., 4 fig., 1 pl.

G. DUBOIS: loc. cit., p. 275.

b. Dans le bassin méditerranéen on observe des faits identiques¹⁾.

c. Des traces de submersion datant en partie de la fin du Quaternaire ont été reconnues en de nombreux points du globe, dans le bassin atlantique comme dans le bassin indo-pacifique. Dans ce dernier bassin je rappellerai en particulier la submersion de la Terre de la Sonde, du Golfe Persique et d'une partie au moins de l'Alghas Bank²⁾.

A ce phénomène général sont liées la croissance des formations récifales coralliennes et la disparition de certains centres importants de civilisation primitive³⁾.

d. Le mécanisme fondamental d'une submersion aussi généralisée est une élévation (ou oscillation positive) eustatique du niveau marin.

¹⁾ De LAMOTHE: Les anciennes nappes alluviales de la vallée du Rhône en aval de Lyon. Bull. Soc. Géol. Fr., 4^e Sér., t. 21, 1921, p. 100—103.

G. DENIZOT: Les dernières variations du niveau marin sur les côtes de la Basse Provence. C. R. Ac. Sc., Paris, t. 175, 1922, p. 42—43.

H. BAULIG: La Crau et la glaciation würmienne. Ann. Géogr., t. 35, 1927, p. 499—508.

²⁾ J. W. SPENGER: Reconstruction of the Antillean continent. Bull. Geol. Soc. of America, vol. 6, 1895, p. 103—140, 7 fig., pl. 1; — Submarine valleys off the American coast and in the North Atlantic, Ibid., vol. 14, 1903, p. 207—226, 2 fig., pl. 19—20.

N. S. SHALER: Evidences as to change of sealevel. Ibid., vol. 6, 1895, p. 141—166.

R. A. DALY: Pleistocene changes of level, Amer. Journ. of Sc., 5^e Sér., vol. X, 1925, p. 284—292.

G. A. F. MOLENGRAAFF et MAX WEBER: On the relation between the Pleistocene Glacial Period and the Origin of the Sunda Sea (Java and South China Sea), and its influence on the distribution of coralreefs and on the land- and freshwater fauna. Koninkl. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam, Proceed. vol. 23, n^o 2 et 3, 1919, p. 395—439, 3 fig.

G. A. F. MOLENGRAAFF: Modern deep-sea research in the East Indian Archipelago. Geogr. Journ., 1921, Febr., p. 95—118, 9 fig., 1 carte h. t.

W. RAMSAY: Eustatic changes of level and the neolithicum. Suom. Muin. Aikak., (Finsk. Fornm. Tidskr.), t. 36, 2, 1926 (1927), p. 3—17, 7 fig.

A. V. KRIGE: An examination of the tertiary and quaternary changes of sea-level in South-Africa, with special stress on the evidence in favour of a recent world-wide sinking of Ocean-level. Union Géograph. intern., Rapp. Comm. Terr. plioc. et pleistoc., Oxford, 1928, p. 123.

³⁾ G. A. F. MOLENGRAAFF: ouvrages cités.

R. A. DALY: loc. cit.

R. A. DALY: Pleistocene glaciations and the coral reef problem: Amer. Journ. of Sciences, vol. 30, 1910, p. 300; — A new test of the subsidence theory of coral reefs. Proc. of the Nat. Ac. of Sc., vol. 2, 1916, p. 664—670, 2 fig.; — The coral reef zone during and after the glacial period, Amer. Journ. of Sc., vol. 48, 1919, p. 136—159; — Origin of the living coral reefs, »Scientia«, vol. 22, 1917, N, LXV—9, p. 1—12.

W. RAMSAY: loc. cit.

IV. Le Flandrien danois.

La lecture des remarquables travaux des géologues danois sur les terrains quaternaires de leur pays, m'a engagé à tenter une comparaison entre les formations flandriennes flamandes et les formations quaternaires danoises.

MM. le Directeur Dr. VICTOR MADSEN et ses collaborateurs A. JESSEN et Dr. V. NORDMANN m'ont conduit en 1923, avec la plus grande complaisance, à travers le Danemark, aux points où ces formations sont le mieux exposées. J'ai pu établir¹⁾ que le Flandrien correspond à l'ensemble du Senglacial (Glaciaire postérieur ou Tardiglaciaire) et du Postglacial (Postglaciaire). En particulier le Flandrien inférieur correspond au Tardiglaciaire, et le Flandrien moyen et supérieur au Postglaciaire. Toutefois l'assise à *Ancylus* doit se classer en partie dans le Flandrien inférieur.

V. Origine glaciaire de la submersion flandrienne.

Ainsi la submersion flandrienne est synchronique du retrait de la dernière nappe glaciaire. Je suis donc amené à la suite de comparaisons stratigraphiques détaillées à reconnaître comme cause principale de l'élévation marine eustatique flandrienne la libération de l'eau due à la fonte des glaces de la dernière glaciation²⁾, conclusion conforme à des vues émises théoriquement, après MACLAREN³⁾ par de réputés glaciologistes.

VI. Amplitude verticale de la submersion flandrienne.

a. Ces glaciologistes ont calculé théoriquement de quelle hauteur le niveau des océans était plus bas qu'aujourd'hui lors de l'extension des glaces quaternaires et en particulier lors de la dernière glaciation.

Ils ont obtenu des valeurs très variées et en général plus fortes que 30 mètres. La base du Flandrien inférieur dans les plaines

¹⁾ G. DUBOIS: loc. cit., p. 295 et suivantes, p. 321.

G. DUBOIS: Classification du Quaternaire du Nord de la France et comparaison avec le Quaternaire danois, C. R. Ac. Sc., Paris, t. 179, 1924, p. 475; — Geologisk Oversigt over den vestlige Del af Nordfrankrig (Flandre, Boulonnais og Kysten af la Picardie) (oversat og med enkelte Tilføjelser af V. NORDMANN). Medd. fra Dansk geol. Foren., Bd. 6, 1925, p. 52—54.

²⁾ G. DUBOIS: Sur la nature des oscillations de type atlantique des lignes de rivages quaternaires. Bull. Soc. Géol. Fr., 4^e S., t. 25, 1925, p. 859 et suiv.

³⁾ CH. MACLAREN: The glacial theory of Prof. Agassiz. Amer. Journ. of Sc., vol. 42, 1842, p. 364—365.

maritimes françaises se trouve pourtant rarement à une profondeur plus considérable qu'une trentaine de mètres.

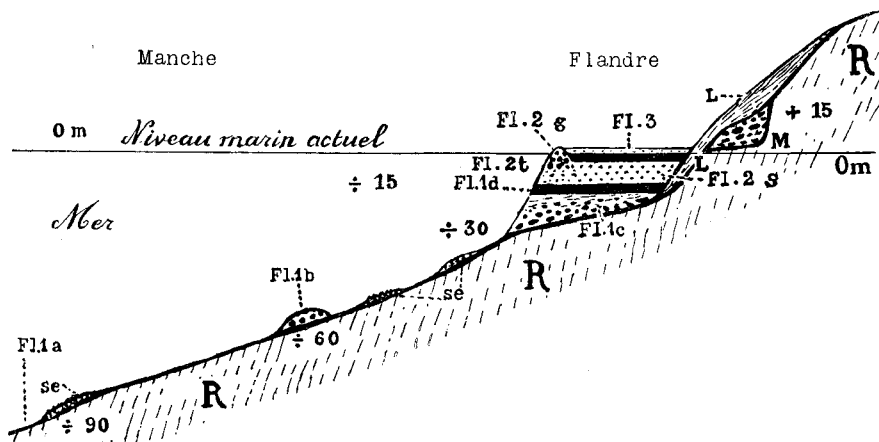


Fig. 47. Coupe schématique montrant les subdivisions stratigraphiques du Flandrien et ses rapports avec le Monastirien, dans le bassin de la Manche et en Flandre. Légende: — R., socle préquaternaire. — M, dépôts marins monastiriens. — L, limons formés au cours de la régression postmonastirienne ou au début de la transgression flandrienne. — se, silex éclatés et rubéfiés datant de la période d'émergence postmonastirienne-préflandrienne de la Manche. — Fl, Flandrien. — Fl. 1. Flandrien inférieur. — Fl. 1 a, position approximative de la ligne de rivage au début de la transgression flandrienne. — Fl. 1 b, banc de galets submergé de la ligne de rivage ÷ 60. — Fl. 1 c, formation fluvio-marine de la plaine flamande à *Elephas primigenius*. — Fl. 1 d, tourbe de Coquelles. — Fl. 2. Flandrien moyen. — Fl. 2 s, sable gris-bleu. — Fl. 2 g, banc de galets des Pierrettes, près de Calais, à l'abri duquel s'est formée la tourbe néolithique-galloromaine. — Fl. 2 t, tourbe néolithique-galloromaine. — Fl. 3, Flandrien supérieur: sable blanc à *Cardium* du III^e au VIII^e siècles après J. C. Les altitudes sont indiquées en mètres.

Mais le Flandrien inférieur n'a guère plus de 15 m. de puissance dans ces plaines. Il y a disproportion évidente entre cette faible puissance et la complexité tardiglaciaire.

b. Cette constatation m'a conduit¹⁾ à rechercher l'extrême base du Flandrien dans le domaine atlantique, à une altitude plus basse que ÷ 30 m., forcément au large du littoral.

On connaît effectivement des cimetières submergés de Mammouths au large des rives de la mer du Nord et de la tourbe au Dogger Bank jusqu'à la profondeur de ÷ 40 mètres.

Le «Pourquoi-Pas?» a dragué dans la Manche des bancs de galets, notamment vers la profondeur de 60 m., que DANGEARD a interprétés comme des cordons littoraux quaternaires submergés (fig. 47, Fl. 1 b). Le même navire a dragué à toutes profondeurs jusqu'à ÷ 90 m. des silex éclatés et anguleux à patine ferrugineuse qui pour

¹⁾ G. DUBOIS: Sur la nature des oscillations . . . , p. 864—866.

DANGEARD¹⁾ témoignent d'une émergence de la Manche (fig. 47, se). Dans le Golfe de Gascogne des graviers à surface patinée ont été dragués jusqu'à \div 75 m. de profondeur²⁾.

Ainsi l'amplitude verticale totale de la submersion flandrienne paraît être de l'ordre de 90 m.³⁾. Cette valeur est sensiblement identique à celle récemment établie par E. ANTEVS (88 à 93 m.) à la suite de nouvelles évaluations du volume de l'eau libérée par la fonte des glaciers würmiens⁴⁾.

VII. Vitesse d'ascension moyenne du niveau marin et durée du Flandrien.

Ayant établi l'altitude du niveau marin au début du Flandrien moyen d'une part, une assimilation entre les formations flandriennes flamandes et danoises d'autre part, j'ai pu, en considérant les résultats géochronologiques de DE GEER et ses élèves, calculer approximativement en valeur absolue la vitesse d'ascension du niveau marin au cours de la submersion flandrienne⁵⁾. Cette vitesse fut parfois de 4 millimètres par année, et de 2 millimètre en moyenne, en tenant compte des stationnements ou des stades transitoires de régression au cours de la grande période transgressive⁶⁾.

Si la submersion flandrienne a une amplitude verticale de 90 m., elle a donc duré 45.000 ans.

¹⁾ L. DANGEARD: Carte Géologique du fond de la Manche. Travaux exécutés à bord du Pourquoi-Pas? de 1921 à 1924 sous le commandement de M. J.-B. CHARCOT. Rev. Générale des Sciences, 1925, 30 Avril, 2 p., 1 carte.

²⁾ L. DANGEARD: Documents de géologie sous-marine. Golfe de Gascogne. Tertiaire et Quaternaire. Bull. Soc. Géol. Minér. Bretagne t. 6, 1921, p. 258—260.

³⁾ J'avais antérieurement indiqué une amplitude verticale de 60 m.; — G. DUBOIS, Sur la nature, p. 866.

⁴⁾ E. ANTEVS: The last glaciation. Americ. Geogr. Soc., Res. Ser. n° 17, 1928, p. 81.

⁵⁾ G. DUBOIS: Essai d'application au Nord de la France de la Géochronologie postglaciaire de M. DE GEER. Ann. Soc. Géol. Nord, t. 49, 1924, p. 130.

⁶⁾ Divers géologues parmi lesquels R. A. DALY (A recent world wide sinking of ocean level. Geol. Mag., vol. LVII, 1920, p. 246—262), ont émis l'opinion que depuis le Flandrien moyen le niveau marin s'est abaissé eustatiquement de quelques mètres et que cet abaissement était en relation avec une légère crue glaciaire qui a suivi la période d'optimum de température du Flandrien moyen. J'ai exposé ailleurs (G. DUBOIS: Sur la nature, p. 867—871) combien cette question était difficile à mettre au point dans la région atlantique française.

VIII. Mouvements relatifs de la terre et de la mer dans la région dano-finno-scandique.

a. Dans le Nord de l'Europe, de la Baltique au Nord de la Scandinavie, les mouvements relatifs de la terre et de la mer furent plus variés et plus complexes que dans le domaine atlantique de l'Europe. Je ne rappellerai pas dans cette note générale leur succes-

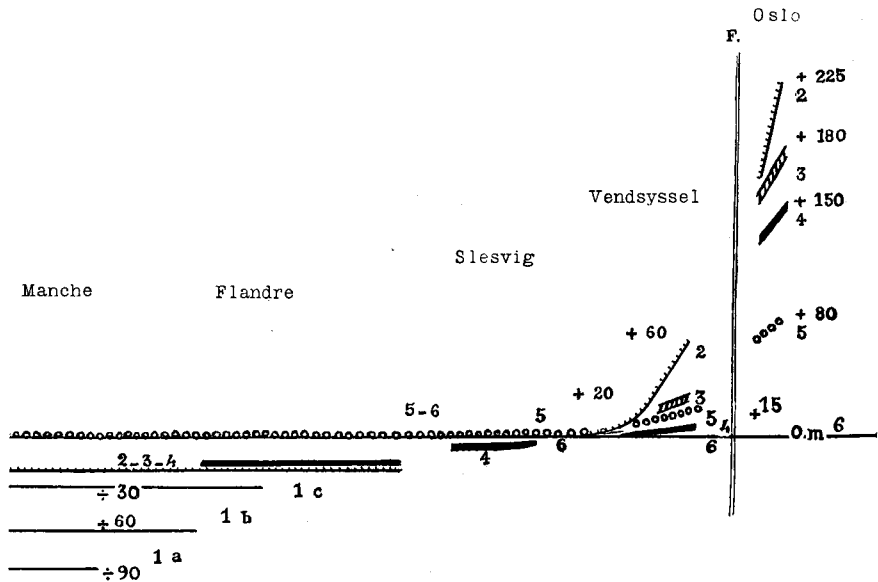


Fig. 48. Altitudes des différentes lignes de rivage flandriennes de la Manche à la Scandinavie. Schéma destiné à mettre en évidence les déformations subies par ces lignes de rivage.

Légende: — 1a, 1b, 1c, lignes de rivage successives du Flandrien inférieur dans la Manche, de ± 90 à ± 30 m. — 2, ligne de rivage flandrienne inférieure de la mer à *Yoldia*. — 3, ligne de rivage flandrienne inférieure de la mer à *Zirphaea* et de la mer correspondante dans le fjord d'Oslo. — 4, ligne de rivage correspondante au niveau à *Ancylus* (formation marine ou continentale). — 5, ligne de rivage flandrienne moyenne de la mer à *Tapes* ou à *Littorina*. — 6, ligne de rivage flandrienne supérieure de la mer à *Mya arenaria*. — O.m, ligne de rivage actuelle. — F, faisceau de failles ou flexure.

Les altitudes sont indiquées en mètres.

sion qui est bien connue. On retrouve dans ces mouvements relatifs certaines phases de l'élévation eustatique du niveau marin¹⁾ (submersion tardiglaciaire, submersion de la mer à *Zirphaea*, submersion de la mer à *Tapes* ou *Litorinasænkning*)²⁾.

¹⁾ F. NANSEN: (The strandflat and isostasy. Videnskabselsk. Skr., I. Mat.-nat. Kl., Kristiania (Oslo), 1921, 2. Bd., Nr. 11, p. 286—287) a montré la nature eustatique de la transgression postglaciaire dans la région finno-scandique.

²⁾ Voir les plus récentes précisions sur ces submersions dans ELLEN LOUISE MERTZ: Oversigt over de sen- og postglaciale Niveauforandringer i Danmark. Avec résumé en français. Danm. Geol. Undersøg., II R., Nr. 41, 1924, 49 p., 1 carte h. t.

b. Les couches flandriennes de Danemark et de Scandinavie ont été déplacées de leur position initiale par des mouvements orogéniques¹⁾ peu de temps après leur dépôt. D'une façon générale elles ont été surélevées, beaucoup plus en Scandinavie qu'en Danemark (fig. 48).

c. En 1924, laissant de côté à dessein toute considération théorique, j'ai déduit de mes recherches stratigraphiques comparées, que les modifications géographiques flandriennes-scandinaves résultent de l'interférence de l'élévation marine eustatique avec des mouvements propres de l'écorce terrestre; ces mouvements sont essentiellement des mouvements d'élévation et sont en relation avec la fonte des calottes glaciaires²⁾.

Je tiens à signaler que ma manière de voir est sensiblement identique dans ses grandes lignes à celle que W. RAMSAY³⁾ a exposée la même année, et qu'il a déduite de considérations en partie théoriques par une méthode de travail totalement différente de la mienne, alors que nous étions tous deux dans l'ignorance respective de nos recherches en cours. W. RAMSAY voit la cause des submersions et émergences successives du Nord de l'Europe au cours des temps après-glaciaires (Flandrien) dans l'interférence simple des phénomènes eustatiques et isostatiques, tous deux provoqués par la fonte des glaces. Son point de vue diffère de celui qui fut développé par maints auteurs tels que W.-B. WRIGHT, W. KÖPPEN qui tout en prenant en considération le phénomène eustatique, attribuèrent à l'isostasie un rôle de beaucoup prépondérant et d'ailleurs complexe⁴⁾.

d. Les mouvements orogéniques flandriens propres à la région dano-finno-scandique ont essentiellement provoqué la surrection d'un massif ancien ayant une tendance depuis longtemps acquise à la surélévation⁵⁾. Ils ont en outre remis en jeu les accidents tectoniques préflandriens dont quelques-uns sont très anciens, notamment certaines failles et flexures de la zone marginale finno-scandique⁶⁾. Ces

¹⁾ J'emploie ce terme avec son sens le plus général.

²⁾ G. DUBOIS: Recherches sur les terrains quaternaires, p. 315—320:

³⁾ W. RAMSAY: On relations between crustal movements and variations of sea-level during the late quaternary time especially in Fennoscandia. Bull. Comm. Géol. Finlande, n° 66, 1924, 39 p., 10 fig.

⁴⁾ W. B. WRIGHT: The quaternary ice age. London 1914, p. 406—426.

W. KÖPPEN: Das System in den Bodenbewegungen und Klimawechseln des Quartärs im Ostseebecken. Zeitschr. f. Gletscherk. Bd. 12, 1922, p. 97—123, fig. 8.

⁵⁾ E. HAUG: Traité de géologie. Paris, t. I, 1907, p. 213, 503, 504, 507.

⁶⁾ G. DE GEER: Post-Algonkian Oscillation of Land in Fennoscandia. Geol. Förh. i Stockholm Förh., Bd. 46, 1924, p. 316—324, pl. 6.

mouvements orogéniques ne paraissent pas différer des mouvements »tectoniques ordinaires«, je veux dire par cette expression: mouvements qui ne seraient pas dus à l'isostasie glaciaire.

e. Il existe pourtant un remarquable synchronisme des phases de surrection du massif scandinave avec celles de la récession glaciaire. Des surrections des masses continentales se sont d'ailleurs produites, au cours du Flandrien, dans toutes les contrées dégagées des indlandsis quaternaires. Il est difficile de ne voir dans ces synchronismes que de simples coïncidences.

Avec JAMIESON¹⁾ de nombreux géologues y reconnaissent le résultat de l'allègement de ces contrées consécutif à leur déglaciation²⁾, principalement par réaction isostatique mais aussi par réaction élastique.

La dilatation des massifs déglacés a été signalée également comme cause de leur élévation³⁾, elle ne paraît pas avoir été très intense et ne me semble devoir être invoquée qu'à titre tout-à-fait accessoire.

f. D'ailleurs, les deux points de vue »tectonique« et »glaciaire« ne s'excluent pas.

L'allègement progressif au cours du Flandrien, de la charge glaciaire qui pesait auparavant sur le massif scandinave, a favorisé, par mécanisme isostatique et élastique, la tendance préexistante à la surrection, manifestée par ce massif, et par voie de conséquence, la remise en jeu de ses accidents marginaux⁴⁾.

¹⁾ TH. F. JAMIESON: On the history of the last geological changes in Scotland. Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 21, 1865, p. 178; — On the cause of depression and re-elevation of the land during the glacial period, Geol. Magaz., Dec. 2, vol. 9, 1882, p. 400 et 457.

²⁾ Je ne puis ici les citer tous. Voir notamment: W. B. WRIGHT: loc. cit.;

R. A. DALY: ouvr. cités; — Post-glacial warping of Newfoundland and Nova Scotia. Amer. Journ. of Sc., 5^e S., vol. 1, n^o 5, 1921, p. 381—391;

W. RAMSAY: loc. cit.; — The probable solution of the climate problem in geology. Geol. Magaz., vol. 61, 1924, p. 152—163;

F. NANSEN: loc. cit.;

W. KÖPPEN: loc. cit.

³⁾ E. VON DRYGALSKI: Ueber Bewegungen der Kontinente zur Eiszeit und ihren Zusammenhang mit Wärmeschwankungen der Erdrinde. Verh. D. VIIIten Deutsch. Geographentag. Berlin, 1889, p. 162—180.

⁴⁾ La question des rapports entre l'isostasie glaciaire et la tectonique »d'origine interne« a été déjà discutée, notamment par

W. SOERGEL: Diluviale Krustenbewegungen. Petermanns Mitt., 71. Jhrg., 1925, p. 105—108;

K. BEURLÉN: Diluvialstratigraphie und Diluvialtektonik, Beiträge und Ergebnisse aus Nordostdeutschland. Fortschr. der Geol. und Palaeont., Bd. VI, H. 18, 1927, p. 375—385.

APPENDICE BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages consultés en vue de l'établissement du tableau de coordination des formations flandriennes.

1^o) Les différents travaux cités en notes infrapaginales, plus haut.

2^o) En outre:

- CH. E. P. BROOKS: The correlation of the quaternary deposits of the British Isles with those of the continent of Europe. *Smiths. Rep.*, 1917, N^o 2507, Washington, 1919, p. 277—375.
- M. BOULE: Les Hommes fossiles. *Eléments de Paléontologie humaine*. Paris, 2^e éd., 1923, p. 331, fig. 204.
- G. DE GEER: A Géochronology of the last 12000 years. *Compte Rendu XI^e Congrès Géol. Intern.*, Stockholm 1910, p. 241—253. 2 pl.
- H. DEWEY: Studies in Danish Geology (Presidential Address). *Proc. Geologists' Ass.*, vol. 37, 1926, p. 137—160.
- L. GALLE: Les stations néolithiques de la vallée de la Deûle. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 44, 1919, p. 151—164, pl. C.
- K. A. GRÖNWALL: Grundlinjer till 6 föreläsningar med ljusbilder om Nivåförändringarne i Norden. *Sommarkurserna i Lund*, 1921, 16 p., 1 tabl.: Kronologiskt schema.
- » » » Till frågan om senglaciala och postglaciala Nivåförändringar i södra Östersjöområdet. *Meddel. fr. Lunds Geol. Min. Institution*, N^o 34, 1927, 34 p., 1 tabl.: Kronologiskt schema.
- KNUD JESSEN: Moseundersøgelser i det nordøstlige Sjælland. Med Bemærkninger om Træers og Buskes Indvandring og Vegetationens Historie. With an English summary of the contents. *Danmarks Geolog. Undersøg.*, II. R., Nr. 34, 1920, tabl. p. 240.
- L. JOLEAUD: *Éléments de Paléontologie*, Coll. A. Colin, *Sct. Biologie* N^o 30, II, 1924, p. 109—212.
- » » La mesure du temps absolu en Géologie. »*La Nature*«, N^o 2653, 7 fevr. 1925, p. 81—86, fig. 1—4.
- V. NORDMANN: On remains of Reindeer and Beaver from the commencement of the postglacial forest period in Denmark. With some remarks upon other Danish quaternary mammals. With a scheme: The postglacial period in Denmark, compared with those of Norway and Sweden. *Danm. Geol. Undersøg.*, II. R., Nr. 28, 1915, 24 p., tabl. h. t.
- » » Det marine Diluvium ved Vognsbøl. Avec résumé en français. *Ibid.*, IV. R., Bd. 1, Nr. 14, 1922, tabl. h. t.
- H. F. OSBORN: Review of the Pleistocene of Europe, Asia and Northern Africa. *Ann. New York Acad. Sc.*, vol. 26, 1915, p. 215—315.
- H. F. OSBORN and CH. A. REEDS: Old and new standards of pleistocene division in relation to the prehistory of man in Europe. *Bull. Geological Soc. Amer.* Vol. 33, 1922, p. 411—490.
- N. V. USSING: Dänemark. *Handb. der Region. Geologie*, I. Bd., 2. Abt. 1910, 38 p.; 12 fig.

LE FLANDRIEN DE LA MANCHE A LA SCANDINAVIE.

Divisions principales du Flandrien				Stades de récession glaciaire	Industries humaines		Chronologie	Altitude du niveau marin		
Manche, Mer du Nord, Flandre		Danemark	Baltique		Europe occidentale	Danemark, Scandinavie				
Fl. sup.	Argile de Polder; Sable à <i>Petricola</i> et <i>Donax</i> Argile à <i>Mya arenaria</i> Sable à <i>Cardium</i> III ^e -VIII ^e S.	Forêt à <i>Fagus</i>	Mer à <i>Petricola</i> Mer à <i>Mya arenaria</i>	Postglacial	Fer	Temps historique	+	1900	0	
	Calcaire lacustre Sol galloromain.....	Mer à <i>Limnœa</i>				0 (J.C.)	+	1000	+	0
Flandrien moyen	Tourbe à <i>Quercus Tilia Corylus Alnus Menyanthes</i>	Argile à <i>Scrobicularia</i> Sable gris-bleu à <i>Cardium</i>	Forêt mixte à <i>Quercus</i>	Mer à <i>Dosinia</i> Mer à <i>Littorina</i>	Mer à <i>Littorina</i>	Néolithique récent (= Robenhaus.) Campigny.	+	1000	+	0
	Tourbe de Coquelles à <i>Menyanthes</i>		Période continent. à <i>Pinus</i>	Soulèvement Mer à <i>Zirphœa</i>	Lac à <i>Ancylus</i> Mer à <i>Yoldia</i>		Tardenois.	+	2000	+	0
Flandrien inférieur	.....	.....	.....	.....	.....	Néolithique récent		+	3000	+	0
		Azilien	+	4000	+
Monsistrien	.....	.....	.....	.....	.....	Magdalénien Aurignacien Solutréen		+	5000	+	10
	.....	.....	.....	.....	.....		Moustérien	+	6000	+	15
Glaciaire III	.....	.....	.....	.....	.....	Moustérien		+	7000	+	15
	.....	.....	.....	.....	.....		Moustérien	+	8000	+	15
Glaciaire III	.....	.....	.....	.....	.....	Moustérien		+	9500	+	30
	.....	.....	.....	.....	.....		Moustérien	+	20000	+	60
Glaciaire III	.....	.....	.....	.....	.....	Moustérien		+	45000	+	90
	.....	.....	.....	.....	.....		Moustérien	+	45000	+	90

HENRY DEWEY

Stategeologist of H. M. Geological Survey of Great Britain.

PLEISTOCENE CHANGES OF LEVEL IN ENGLAND

(Abstract).

Palaeolithic implements occur in river deposits and in cave earths. The river deposits form terraces in most of the valleys of southern England. The highest is a terrace that lies about 70 feet above river-level and for long distances about 90 feet above sea-level: it has been termed the 100 ft. or the Boyn Hill Terrace. In reality it consists of two terraces, or two ledges cut in the solid rock with a vertical cliff 15 ft. high between them, while the gravelly deposits sweep across both. They are typically developed near Maidenhead on Thames and are there called the Boyn Hill and the Furze Platt terraces. The two are also well seen near Dartford in Kent.

Next below these terraces a widespread shelf extends down river at about 30 ft. above river-level and 50 feet above sea-level for long distances. It has been called the Taplow Terrace. More or less continuous with the Taplow Terrace as regards the alluvial deposits that rest upon it, but everywhere separated by a cliff of solid rock, either buried or locally exposed, lies the Flood Plain Terrace, and finally the aggraded deep buried channel has been cut below sea-level to a depth of over 100 feet.

On all these terraces there lie deposits belonging to different periods, and aggradation appears to have been operative again and again. The sequence of changes of level between land and sea was therefore not an unbroken one of elevation and pause, but rather of elevation followed by depression recurring at several periods. These changes were associated with variations of climate, with the result that deposits formed during warm periods were partially removed by those arising from cold, often severely cold conditions.

Seawards the 'terraces' must have been coterminous with raised marine platforms, and the 100 ft. terrace traced seawards may correspond with an elevated marine platform at about 100 feet: e.g. at Good-

wood in Sussex, and on the Portsdown Hills; and the 50 ft. or possibly the Flood Plain Terrace with the Bembridge and Brighton raised beaches.

In the terrace gravels palaeolithic implements locally occur in abundance and it is found that the more simply fashioned handaxes (coups-de-poing), both pointed and ovate forms, are characteristic of the Furze Platt terrace, but are not confined to it. Implements of better workmanship and of more elegant form also occur.

Subsequent to the Taplow Terrace there appears to have been erosion followed by great aggradation. At and near Crayford in Kent a cliff was cut by a river that was flowing at nearly the same level, as the Thames flows today. The foreshore in front of this cliff was an occupation site of Le Moustier man, and near Crayford and also at Northfleet and Bapchild in Kent several of his implement-factories have been discovered. At Northfleet many thousands of implements were found and of these large trimmed flakes of Levallois type and tortoise cores comprised the majority. In addition skilfully fashioned handaxes and points were common. The implements were sorted into separate heaps and the waste chips thrown together in other heaps. Overlying the whole of the plot was a thick deposit of »Coombe Rock« consisting of unstratified chalk rubble and flints in a brecciated condition mixed with blocks of sandstone and irregular masses of sand and clay. Numerous bones, tusks and teeth lay at all angles in the detritus and remains of *Elephas primigenius* and of *Rhinoceros tichorhinus* were abundant. Cold, if not arctic, conditions therefore succeeded the warm period of the 100 ft. terrace. Numerous animals, representative of a cold climate, have been found in the brickearth overlying the Coombe Rock of Crayford, Kent, and Grays in Essex and a similar fauna has been found at Fisherton in Wiltshire. At Bapchild, Kent, implements which doubtfully belong to Aurignacian I period occur in brickearth overlying Coombe Rock.

Now the river deposits of the 100 ft. terrace of the Thames have always been accepted as being of later age than the Chalky Boulder Clay. Their general relationship to that deposit and an occurrence at Hornchurch, Essex, where they are directly superposed on the Boulder Clay, substantiates this view. Similarly in the valley of the Great Ouse at Bedford a high terrace deposit is divisible into two parts: a lower even-bedded mass consisting mainly of pebbles derived from Jurassic Rocks contains an abundance of palaeolithic implements of Chelles and St. Acheul periods, many unrolled, while an upper part consists of an unstratified mass containing large blocks of Chalky Boulder Clay driven down into the evenlybedded gravels below. In this mass

only derived and much water-worn palaeoliths occur. There is here evidence of the recurrence of cold conditions after the St. Acheul Period. Near the summit of the Chiltern Hills similar conditions obtain: brickearth up to 30 ft. deep contains beautifully fashioned implements of St. Acheul and Le Moustier types in the lower layers, but the top 10—12 feet consists of an unstratified mass of clay and flints with rolled Chelles palaeoliths.

Hoxne, in Suffolk, is a historic site and is the earliest palaeolithic site described. The palaeolithic deposits there rest on boulder clay and are covered with beds which many accept as of glacial origin and similar inferences have been drawn with regard to the Derby Road, Ipswich and the Uton sites. There is then in South and East England strong evidence of a genial period separating two periods of extreme cold, but only of one genial period.

When the Raised Beaches are examined, it is found that large boulders of rock, often travelled from afar, lie on the marine-cut rock platform. Covering this beach lie current bedded sand deposits containing a fauna representing a warm climate and these deposits in turn are overlain by an unsorted mass of detritus »head« or Coombe Rock contemporary with the Mammoth fauna. So that on the coasts a similar sequence of a cold succeeded by a warm and that in turn by another cold climate is found around the south and west of England.

The earlier warm climate appears to be the time, when Chelles and St. Acheul and early Le Moustier man lived. There was a gradual incoming of a cold fauna during the period of the Taplow Terrace which reached its acme in Flood Plain times, when the Reindeer roamed southern England.

An elevation of the land amounting to at least 100 ft. obtained during the Reindeer Period, and it was at that time that the rivers once again incised their channels. Submergence led to renewed aggradation which has continued to historic times, but submergence was checked by pauses when forests grew. The Neolithic Period is represented by finds of polished axes, while the Bronze Age and the Early Iron Age have also left their traces in the deposits of these buried valleys.

F. X. SCHAFFER

Hofrat, Professor, Dr., Direktor der Geologisch-Palaeontologischen Abteilung des Naturhistorischen Staatsmuseums, Wien.

VERGLEICHUNG DER GLIEDERUNG DER NORDISCHEN VEREISUNG MIT DER ALPINEN

(RÉSUMÉ)

Die bisher bestandene Unstimmigkeit zwischen der Gliederung der eiszeitlichen Bildungen in den Alpen und im Norden Europas hat ihren Grund darin, dass die ersten Versuche dieser Art von den Alpen ausgegangen sind, wo die Verhältnisse nicht in der Grösse und Klarheit vorliegen und von anderen Erscheinungen beeinflusst worden sind. Die alpine Vereisung ist wie die aller Gebirge nur eine nebensächliche Folgeerscheinung der ungeheuren, sich über die ganze Erdoberfläche bemerkbar machenden Eisbedeckung der Polaralotten.

Es muss deshalb die Begrenzung und Gliederung der quartären Glazialbildungen vom Bereiche des nordischen Inlandeises ausgehen. Das erste Vorstossen der Eisdecke in Skandinavien bezeichnet den Beginn der Eiszeit, ihre schliessliche Auflösung in einzelne Vergletscherungsgebiete des skandinavischen Hochlandes deren Ende.

In den Alpen ist diese Abgrenzung viel schwieriger durchzuführen, denn die ältesten Moränen sind weitgehend zerstört und die als Marksteine verwendeten Flussterrassen des Vorlandes gehören einer Terrassenfolge an, die aus dem obersten Tertiär in das Quartär reicht, sodass es überaus schwierig gewesen ist deren Alter festzustellen, bevor deren Gliederung in und um Wien auf paläontologischer Grundlage geschaffen worden ist. Während die tertiären Terrassen grossenteils durch Veränderungen der Erosionsbasis bedingt sind, spielen bei den quartären die Klimaschwankungen vorwiegend eine ursächliche Rolle.

So ist es gekommen, dass die als »älterer Deckenschotter« bezeichneten Terrassenschotterreste noch in das Diluvium gestellt und

auf ihnen die erste (Günz-)Vereisung aufgebaut worden ist, die aber nirgends mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte.

Die grosszügig durchgeführte Gliederung der alpinen eiszeitlichen Bildungen durch PENCK hat daher vier Vereisungen ergeben, die stets in einem Gegensatz zu den drei nordischen standen.

Es kann wohl heute als ziemlich allgemein anerkannt gelten, dass das nordische Phänomen sich in folgender Weise abgespielt hat. Vordringen des Inlandeises bis in die Gegend von Leipzig, gänzlich Abschmelzen bei einem Klima, das in Skandinavien wärmer war als heute, neuerliches Vordringen ungefähr ebenso weit wie das erstemal, Rückzug des Eisrandes bis nach Südschweden, Vordringen bis in die Gegend von Magdeburg und schliesslicher Rückzug mit

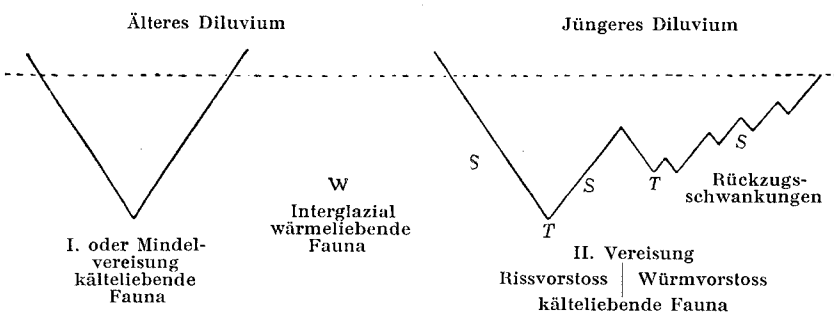


Fig. 49. Die Schwankungen der Vereisung in Nordeuropa und in den Alpen. Die gestrichelte Linie gibt die Lage des heutigen Eisrandes in Norwegen und in den Alpen an. Die starke Linie zeigt dessen Vorstösse (nach unten) und die Rückzüge (nach oben) an. Von links nach rechts folgen die Bewegungen der Zeit nach. Im älteren Diluvium rückt das Eis vor und schmilzt sodann weiter ab, als es heute der Fall ist. Dann folgte der jüngere Vorstoss, ein Rückzug (Klimaschwankung) und ein weniger bedeutender neuerlicher Vorstoss. Von Schwankungen unterbrochen, zieht sich dann das Eis zu seinem heutigen Stande zurück. W = Wald, S = Steppe, T = Tundra

Unterbrechungen, Stillständen und untergeordneten Vorstössen, bis zum heutigen Stande der hochskandinavischen Gletscher. Graphisch stellt sich dies wie in Fig. 49 dar.

Es ist eine müssige Frage, ob es also zwei oder drei Vereisungen gegeben hat. Es kommt darauf an, was man unter Zwischeneiszeit versteht. Man wird mit diesem Namen wohl nur eine Periode bezeichnen können, deren Klima mindestens so günstig gewesen ist wie heute. Unter dieser Voraussetzung wird man also nur zwei Vereisungen annehmen müssen, deren zweite eine Unterbrechung durch eine Klimaschwankung erfahren hat.

In den Alpen haben wir ebenfalls eine bis in das Alpenvorland reichende erste Vereisung, der ein wohl völliges Verschwinden der Gletscher in einer Periode folgte, als hoch über Innsbruck Vertreter

der pontischen Flora gediehen, das Nilpferd in der Nordschweiz lebte und der Mensch in über 2000 m Höhe in den Alpen Herden von Höhlenbären jagte. Der zweite Vorstoss der Gletscher reichte wieder bis in das Vorland. Dann zogen sie sich wieder in die Alpentäler zurück, der Inngletscher bis Imst in 800 m, worauf der erneute Vorstoss in den Haupttälern sein Ende fand. Von Stillständen unterbrochen zogen sich die Gletscher dann zu ihrem heutigen Stande zurück. Dies ergibt wie in Fig. 49 einen völlig übereinstimmenden Verlauf der Erscheinungen im hohen Norden und in den Alpen, wie es zu erwarten ist, wenn man jene als die Ursache dieser annehmen muss.

In Nordamerika sind die Verhältnisse viel weniger klar, und die vermutete grössere Anzahl von Vorstössen dürfte dadurch zu erklären sein, dass drei Vereisungszentren vorhanden waren, von denen die Eismassen zu verschiedenen Zeiten über dieselben Punkte vorgestossen sind. Überdies steht die Erforschung dieser ausgedehnten Gebiete noch weit hinter der des europäischen Norden zurück.

In den Gebirgen des Westens der Vereinigten Staaten sind zwei Vereisungen nachgewiesen, ebenso wie zwei Pluvialzeiten in dem abflusslosen Becken des Innern. In den neuseeländischen Alpen und in den Blue Mountains Australiens werden auch zwei Vereisungen angenommen und die neuesten Untersuchungen im Karakorum lassen diese ebenfalls deutlich erkennen, wobei die zweite durch eine Schwankung geteilt wird.

Diese Einheitlichkeit der grösseren Züge im Bilde der diluvialen Vereisungen in polfernen Gebieten lässt es als warscheinlich erscheinen, dass auch die Ursache gemeinsam und in den polaren Eiskalotten gelegen war.

PAUL WOLDSTEDT

Dr., Bezirksgeologe der Preussischen Geologischen Landesanstalt in Berlin.

DIE GLIEDERUNG DES NORDEUROPÄISCHEN DILUVIUMS

Wenn ich mir heute gestatte, Ihnen einige kurze Ausführungen über die Gliederung des nordeuropäischen Diluviums zu machen, so geschieht es nicht, um Ihnen ein vollkommen neues System vorzutragen; sondern es handelt sich um eine kritische Betrachtung des Stadiums unserer Kenntnisse unter Herausarbeitung der Probleme, die noch der Lösung harren. Gerade eine Versammlung wie diese, die die Forscher aus verschiedenen Gebieten vereinigt, insbesondere aus solchen, in denen die quartären Ablagerungen eine wichtige Rolle spielen, erscheint für die Klärung solcher allgemeinen Fragen besonders geeignet.

Die Mehrzahl der Quartärgeologen Nordeuropas nimmt heute 3 Vereisungen an. Es fehlt allerdings nicht an solchen, die 4 annehmen. Ja, neuerdings wird — im Anschluss an gewisse astronomische Theorien — von namhaften Forschern mit einer wesentlich grösseren Anzahl von Vereisungen gerechnet.

Wie ist nun die Vorstellung von drei Vereisungen entstanden? Im Wesentlichen auf stratigraphisch-geologischem Wege — d. h. durch den in Bohrungen erbrachten Nachweis von drei Grundmoränen übereinander, die durch zwei Interglaziale getrennt sind.

Es ist klar, dass die stratigraphisch-geologischen Beweise für uns als Geologen die wichtigsten sind. Es hat sich aber gezeigt, dass diese Methoden nicht immer ausreichen. Es gelang z. B. nicht, auf diesem Wege die Ausdehnung der einzelnen Vereisungen zu bestimmen, insbesondere nicht für die letzte Vereisung.

Sie kennen alle den Kampf um die Ausdehnung der letzten Vereisung, wie er insbesondere in Norddeutschland ausgefochten wurde. Ich brauche auf die Einzelheiten hier nicht einzugehen. Heute liegt die Grenze der letzten Vereisung in Dänemark und Norddeutsch-

land im Grossen und Ganzen fest. Entschieden ist diese Frage nicht auf rein stratigraphisch-geologischem Wege, sondern unter starker Berücksichtigung morphologischer Gesichtspunkte.

Von der eben festgestellten Tatsache ausgehend, dass für die Festlegung der Grenze der letzten Vereisung morphologische Gesichtspunkte von grosser Wichtigkeit waren, habe ich mir nun die Frage gestellt: gelingt es vielleicht, auch weitere Vereisungsgrenzen auf morphologischem Wege festzulegen? Leitend war für mich weiter der Gesichtspunkt, dass ja in einem anderen wichtigen Glazialgebiet, im alpinen, sich ein wesentlicher Teil der Gliederung auf morphologischer Grundlage aufbaut; auch die Gliederung des nordamerikanischen Diluviums ist unter starker Betonung morphologischer Gesichtspunkte zustande gekommen.

Wir müssen uns dabei allerdings stets dessen bewusst bleiben, dass es sich um morphologische Gliederungsversuche handelt, die erst dann als gesichert gelten können, wenn wir sie mit stratigraphischen Methoden verbinden können.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, habe ich versucht, eine geologisch-morphologische Uebersichtskarte des norddeutschen Glazialgebietes zu entwerfen, die Sie hier sehen.¹⁾

Auf dieser Karte ist das Gebiet der letzten Vereisung mit Rot, die Abflusswege der Schmelzwässer (Sander und Urstromtäler) mit einem bestimmten Grün dargestellt. Als morphologisch wichtigste Elemente sind im Gebiet der letzten Vereisung die Rinnen (Tunneltäler) und Seen und die mit ihnen verknüpften Sanderkegel besonders hervorgehoben. Weiter ist — abgesehen von Einzelheiten — auf der Karte das Gebiet des »Warthe-Vorstosses« (siehe unten!) mit Braun, das der älteren Vereisungen (Saale- und Elster-Eiszeit) mit Grau bezeichnet worden. Die Abflusswege, die zu den einzelnen Vereisungen gehören, sind durch verschiedenes Grün dargestellt worden. Schliesslich wird der Löss durch eine gelbe Flächenfarbe wiedergegeben.

Wir bezeichnen das Gebiet der letzten Vereisung auf den Karten der Preussischen Geologischen Landes-Anstalt als Gebiet der Weichsel-Vereisung; und ich möchte hier einige Worte über die Namentgebung einflechten. Vielfach werden heute schon die alpinen Namen: Günz, Mindel, Riss, Würm in anderen Glazialgebieten angewandt.

¹⁾ Es wurde der Versammlung der Entwurf einer »Geologisch-morphologischen Uebersichtskarte von Norddeutschland im Masstab 1 : 1,5 Mill.« vorgelegt. Die Karte wird von der Preuss. Geolog. Landes-Anstalt gedruckt, und zwar sowohl als Handkarte im Masstab 1 : 1,5 Mill., wie als Wandkarte im Masstab 1 : 500.000

Mir scheint, man sollte darin sehr vorsichtig sein. Gewiss, bei der letzten Vereisung in Norddeutschland könnten wir ohne Besorgnis statt »Weichsel« auch »Würm« sagen, Denn es besteht kein Zweifel, dass die norddeutsche Weichsel-Vereisung in ihrem jetzigen Umfang dem Würm der Alpen entspricht¹⁾, — beide sind das Gebiet der Seen und Wannen, der frischen Akkumulationsformen. Man wird sogar so weit gehen können, mit den 3 Hauptstadien im alpinen Gebiet, dem Killwanger, dem Schlierener und dem Züricher, die drei Hauptstadien in Norddeutschland, das Brandenburger, Frankfurter (Posener) und das Pommersche zu parallelisieren²⁾.

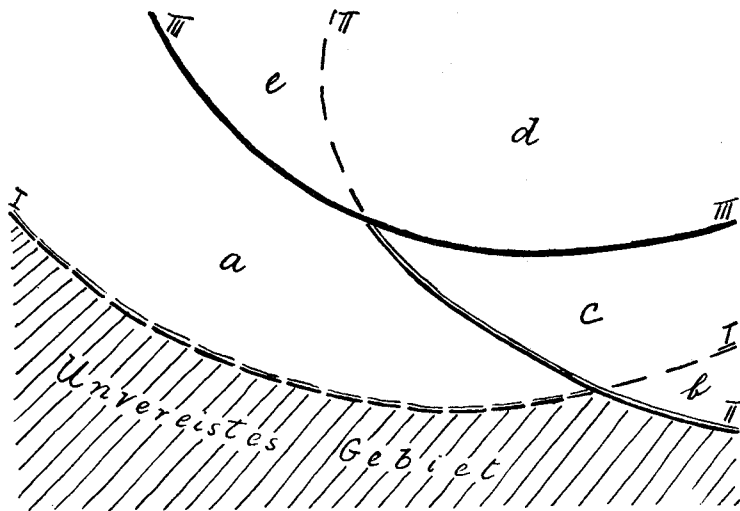


Abb. 50. Schema verschiedener Lagerung von drei Vereisungen. I, II, III Grenzen dreier Vereisungen. a, b, c, d, e Fälle verschiedener Überlagerung.

Man könnte also im norddeutschen Vereisungsgebiet wohl statt Weichsel-Vereisung auch Würm-Vereisung sagen. Aber bei den früheren Vereisungen wird die Bezeichnung schon schwierig. Welches Vereisungsgebiet entspricht in Nordeuropa der alpinen Riss-Vereisung? Dass die Beantwortung dieser Frage in Norddeutschland recht schwierig ist, darauf werde ich später noch zu sprechen kommen.

Aehnlich steht es mit der Uebertragung der Namen Günz und Mindel. Ich halte es deshalb für richtiger, so wie es die Amerikaner getan haben, zunächst eine Lokalgliederung aufzustellen und dann

¹⁾ Vgl. hierzu meine Ausführungen in der Ztschr. f. Gletscherkunde, XVI, 1928, S. 230—241.

²⁾ Wenn sich dies auch nicht strikte beweisen lässt; eine Parallelisierung des Pommerschen Stadiums mit dem Bühlstadium der Alpen ist jedenfalls bedeutend weniger wahrscheinlich.

eine Parallelisierung zu versuchen. Dabei war es meiner Ansicht nach auch nicht günstig, von letzter, vorletzter und erster Eiszeit zu sprechen, wie das in Norddeutschland üblich war. Man braucht nur an einen Fall zu denken, wie ihn Abb. 50 verdeutlicht, wo drei Vereisungen I, II und III im Randgebiet mit ganz verschiedenen Grenzen übereinander liegen.

Im Fall a liegt die Vereisung I, die älteste und erste, über dem älteren Untergrund. Im Fall b dagegen greift die Vereisung II über I über und liegt unmittelbar auf dem älteren Untergrund. Sie wird in diesem Gebiet dann leicht als »älteste« oder »erste« Vereisung bezeichnet, obwohl es sich tatsächlich um die mittlere handelt.

Im Fall c haben wir die normale Lagerung von Vereisung II über I, im Fall d von III über II über I. Im Fall e dagegen liegt die Vereisung III unmittelbar über der Vereisung I; und in diesem Gebiet wird man sehr leicht dazu kommen, nun die Vereisung I als »vorletzte« zu bezeichnen, obwohl es sich tatsächlich um Vereisung I handelt.

Jede Zählung, die nur die Bezeichnungen: erste, zweite, dritte oder: letzte, vorletzte, erste u. s. w. verwendet, wird ausserdem falsch, wenn wir etwa später noch eine zwischen den anderen liegende Vereisung nachweisen.

Aus dem Gesagten erhellt, dass wir die Forderung aufstellen müssen: zunächst lokale Gliederung mit lokalen Bezeichnungen, dann erst der Versuch einer Parallelisierung und die Einführung allgemeingültiger Namen.

Ich komme nun auf meine Karte zurück. Bei dem Versuch, weitere morphologische Grenzlinien zu finden, glaube ich eine solche etwa am Aussenrande des Fläming-Stadiums zu erkennen (vergl. Tafel I).

Das Fläming-Stadium ist die äusserste zusammenhängende, wohl ausgebildete Eisrandlage Norddeutschlands. In dieser Geschlossenheit gibt es weiter ausserhalb in ganz Norddeutschland keine mehr. Das war ja auch einer der Gründe, weswegen sie als Grenze der letzten Vereisung von KEILHACK, WAHNSCHAFFE, WERTH, WUNDERLICH u. a. angenommen wurde. Offene Seen gibt es nicht mehr; dagegen treten gelegentlich Sölle auf. Oefter ist starke Faltung des Untergrundes vorhanden, die vielfach das unterlagernde Tertiär mit betroffen und dadurch Formen hervorgerufen hat, die jung anmuten. Dass aber die Formen im Ganzen wesentlich älter sind als die der Weichsel-Vereisung, darüber ist kein Wort zu verlieren. Aber die Formen erscheinen andererseits doch frischer als das, was ausserhalb liegt. Wir können bei den Endmoränen des Fläming-Stadiums wenigstens noch andeutungsweise die Beziehungen zwischen Tunneltälern und

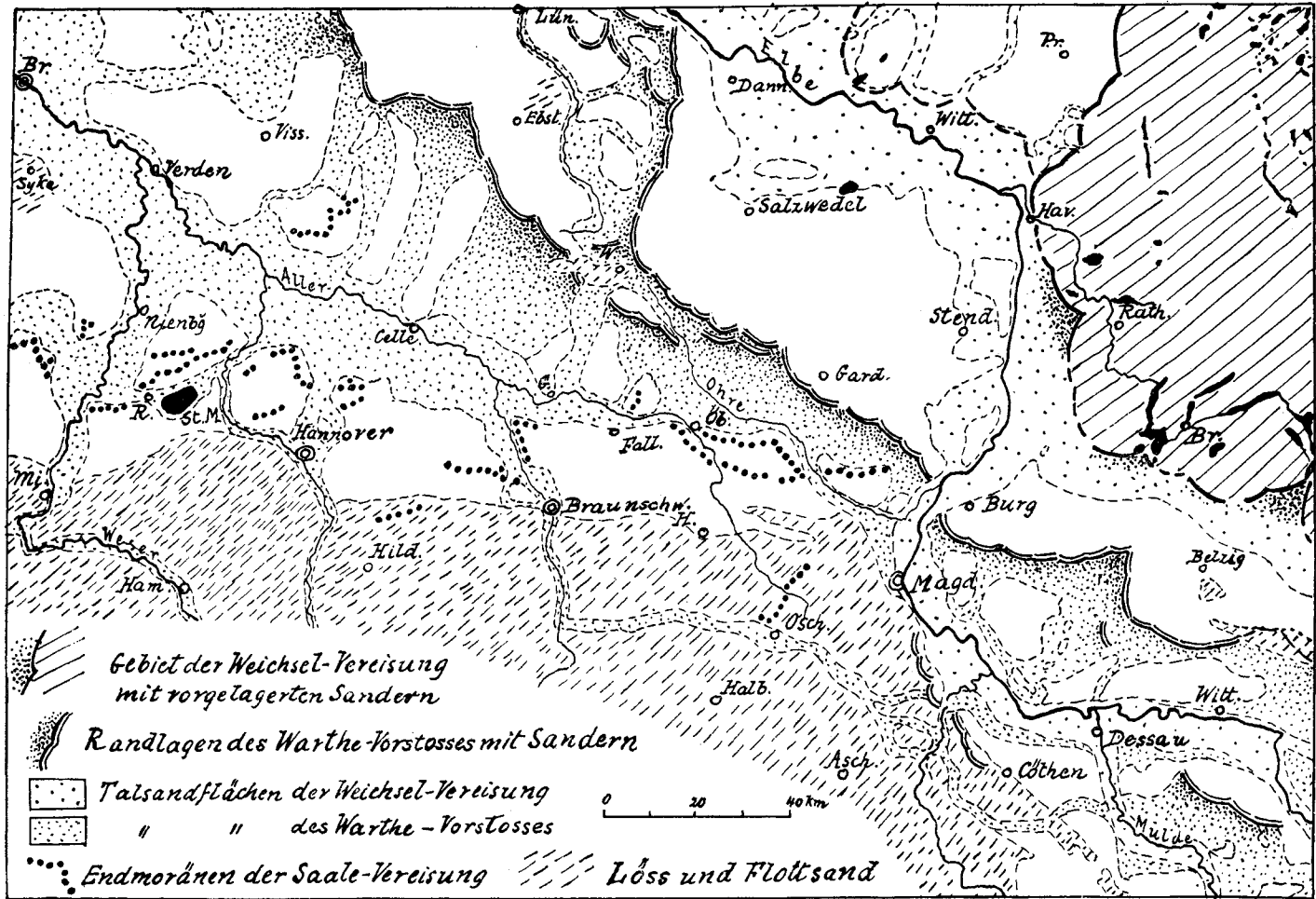


Abb. 51. Glazialgeologische Skizze des Gebietes zwischen Elbe und Weser.

Sanderflächen erkennen, die im jungglazialen Gebiet so klar und charakteristisch sind. Das ist z. B. deutlich in der Lüneburger Heide, wo der Munstersche Sander noch deutliche Beziehungen zum Luhe- und Gerdautal zeigt. Besonders gut sind diese Beziehungen auch in Polen zu erkennen, wo bei der von Siedlce über Mielnik am Bug nach Baranowitschi verlaufenden Eisrandlage eine ganze Reihe von Sandern dort ansetzen, wo Rinntäler die Moränenlandschaft kreuzen¹⁾. Diese Täler zeigen heute alle ein ausgeglichenes Gefälle; einzelne durch Schwellen getrennte Becken, wie im Jungmoränengebiet, sind nicht mehr vorhanden.

Solche Beziehungen sucht man im Gebiet ausserhalb vergebens. Hier ist alles in solchem Masse zerstört und verebnet, dass es recht schwierig ist, eine Eisrandlage zusammenhängend über grössere Erstreckung hin zu verfolgen.

So scheint mir also etwa an der Aussengrenze des Fläming-Stadiums eine morphologische Grenzlinie zu liegen²⁾.

Ein Weiteres kommt hinzu: die Sander des Fläming-Stadiums sind im Flussgebiet von Weser, Aller, Oker, Leine und Elbe nicht mit der Mittleren Terrasse dieser Flüsse verbunden, sondern mit einer im Niveau der Niederterrasse liegenden Fläche.

Abb. 51 gibt ein schematisches Bild der Verhältnisse in den Provinzen Sachsen und Hannover.

Am klarsten liegen die Verhältnisse im unteren Aller- und Wesertal. Die Niederterrassen von Weser, Aller, Leine und Oker vereinigen sich hier zu einer breiten Talsandfläche, in die von Norden die Sanderflächen hereinmünden, die mit der zum Fläming-Stadium gehörigen Hauptstillstandslage der Lüneburger Heide verknüpft sind. Der früher schon erwähnte Munstersche Sander z. B., der sich nach S hin zum Hermannsburger Schmelzwassertal verengt, mündet NW Celle gleichsöhlig in die Talsandflächen des Allerurstromtals. Der etwas weiter östlich gelegene Sprakensehler Sander stösst allerdings mit einer geringen Stufe an die jetzige Aller-Talsandfläche. Aber erstens kennen wir so etwas auch von den jungglazialen Talsandflächen, und zweitens ist die heutige Talsandfläche des Allertals ja nicht mehr ganz dieselbe wie die des Fläming-Stadiums. Es haben Umbildungen und Umlagerungen stattgefunden, und zwar besonders während der letzten, der Weichsel-Eiszeit.

¹⁾ Vgl. die Skizze, die ich in der Ztschr. der Ges. f. Erdk. Berlin 1920, S. 217 gegeben habe.

²⁾ Es ist nicht immer unmittelbar das Fläming-Stadium, das die Grenze bildet, sondern es gehören an einzelnen Stellen auch noch einige weiter auswärts gelegene Vorstaffeln dazu.

Diese Veränderungen bestanden sowohl in Akkumulation wie in Erosion.

So stellen die besonders am Südufer des Allertals häufigen flachen Schwemmkegel, die hier vor den Mündungen der Nebenbäche liegen, eine spätere, die ursprüngliche Talsandfläche überdeckende Aufschüttung dar, deren Bildung wohl in die Weichsel-Eiszeit zu setzen ist. An anderen Stellen wurden die in das Haupttal mündenden Sanderkegel seitlich angeschnitten — wie in dem eben erwähnten Fall des Sprakensehler Sanders.

Erosion und Akkumulation haben auch das Ohretal verändert, das die Verbindung zwischen dem Aller- und Elbe-Urstromtal herstellt.

Dass während des Fläming-Stadiums eine Urstromtalverbindung von der Elbe durch das Ohre- zum Allertal existierte, in der auch — mindestens zeitweise — Schmelzwässer nach W abflossen, daran dürfte nicht zu zweifeln sein. Die zu dieser Urstromverbindung gehörige Terrasse, die bei Magdeburg in 55—60 m ü. M. liegt, ist hier von jüngerem Löss bedeckt. Die Umkehrung des Gefälles im Ohretal nach Osten, d. h. zur Elbe hin, dürfte schon sehr bald nach dem Fläming-Stadium eingetreten sein. Während des Weichsel-Maximums hatten wir sicher schon dieses Gefälle zur Elbe hin, die ja damals die grosse Sammelrinne für die Gewässer war.

Wie in der Lüneburger Heide, so sind auch die Sander der Niederlausitz mit der Niederterrasse der Elbe verknüpft, worauf R. GRAHMANN jüngst hingewiesen hat¹⁾.

Ich fasse zusammen: wir haben also in der Fläming-Zone ein Gebiet, das morphologisch von dem der letzten Vereisung deutlich unterschieden ist; das von dem ausserhalb gelegenen ebenfalls unterschieden ist, wenn auch nicht so scharf, wie von dem inneren. Die Sander dieser Randlage sind verknüpft mit einer im Niveau der Niederterrasse liegenden Fläche, woraus ja früher auch die Zugehörigkeit zur letzten Vereisung gefolgert worden ist.

Für die so charakterisierte Zone habe ich die Bezeichnung: Gebiet der Warthe-Vereisung vorgeschlagen²⁾.

Es wäre vielleicht richtiger gewesen, zunächst nur von einem »Warthe-Vorstoss« zu sprechen. Die Bezeichnung: »Gebiet der Warthe-Vereisung« ist mehrfach so gedeutet worden, als handle es sich um eine neue Eiszeit. Ob das Letztere der Fall ist, oder ob es

¹⁾ R. GRAHMANN: Über die Ausdehnung der Vereisungen Norddeutschlands und ihre Einordnung in die Strahlungskurve. Sitz.ber. Sächs. Akad. Wiss. Leipzig 1928, Math.-phys. Klasse.

²⁾ PAUL WOLDSTEDT: Über die Ausdehnung der letzten Vereisung in Norddeutschland. Sitz.ber. d. Preuss. Geolog. Landes-Anstalt 2, 1927, S. 115—119.

sich um einen wohlindividualisierten Vorstoss entweder der Weichsel- oder der Saale-Eiszeit handelt, das ist auf diesem Wege nicht zu entscheiden.

Ich neige früher zu der Auffassung, dass es sich um einen ältesten Vorstoss der letzten, der Weichselvereisung handle. Einiges spricht dafür, so die schon erwähnte Verknüpfung der Sander mit der Niederterrasse, ferner die Ueberlagerung von Früh-Solutréen oder Aurignacien durch eine Grundmoräne bei Pulawy an der Weichsel, worauf wir gleich noch zu sprechen kommen; anderes spricht dagegen, so insbesondere die neuen dänischen Untersuchungen über die Interglaziale der Lüneburger Heide¹⁾. Weitere Untersuchungen sind also zur Klärung dieser Frage notwendig.

Ich gehe nun noch kurz auf die Fortsetzung der Zone des Warthe-Vorstosses nach Osten und nach Nordwesten hin ein.

Was zunächst die Fortsetzung nach O hin anbelangt, so sehe ich in der von Behr und Tietze durch Nordwest-Polen bis zur Südgrenze von Ostpreussen verfolgten Eisrandlage die Fortsetzung des Brandenburger Stadiums, d. h. des Weichsel-Maximums (siehe Tafel 1).

Die Hauptendmoräne des Warthe-Vorstosses, die Fläming-Endmoräne, geht vom Trebnitzer Katzengebirge in mehreren Bögen — teils über Kalisch, teils südlich davon — nach Lodz, kreuzt weiter die Weichsel etwa an der Pilica-Mündung, um dann in die von mir als Mielniker Randlage²⁾ bezeichnete Stillstandsfläche überzugehen, die bis über Baranowitschi hinaus zu verfolgen ist.

Wie schon oben hervorgehoben wurde, sind besonders in dem zuletztgenannten Abschnitt die Beziehungen zwischen Rinnen und Sandern noch recht deutlich. Die Morärentopographie ist in gewissen Teilen, so besonders bei Grojec W der Pilica-Mündung, recht ausgeprägt, worauf WUNDERLICH³⁾ hingewiesen hat.

Die zonare Gliederung der Landschaften ist in Polen dieselbe wie in Norddeutschland: im Norden die frischen jungen Formen mit Seen, Kesseln, steilgeböschten Hügeln u. s. w., nach Süden hin endend an einer Linie, die etwa durch die Orte Mlawa, Grodno, Wilna angegeben wird. Daran anschliessend eine Zone mit mittleren Oberflächenformen, die Zone des »Warthe-Vorstosses« mit der Hauptstill-

¹⁾ K. JESSEN u. V. MILTHERS: Stratigraphical and Paleontological Studies of Interglacial Fresh-water Deposits in Jutland and Northwest Germany. Danmarks Geol. Undersøgelse, II. Række, Nr. 48, 1928.

²⁾ Ztschr. Ges. Erdk. Berlin, 1920, S. 216.

³⁾ E. WUNDERLICH: Handbuch von Polen, 2. Aufl., S. 132.

standslage Lodz—Mielnik a/Bug—Baranowitschi, schliesslich im Süden — ohne scharfe Grenze aus der mittleren Zone hervorgehend — eine Zone vollkommen ausdrückloser, »greisenhafter« Formen.

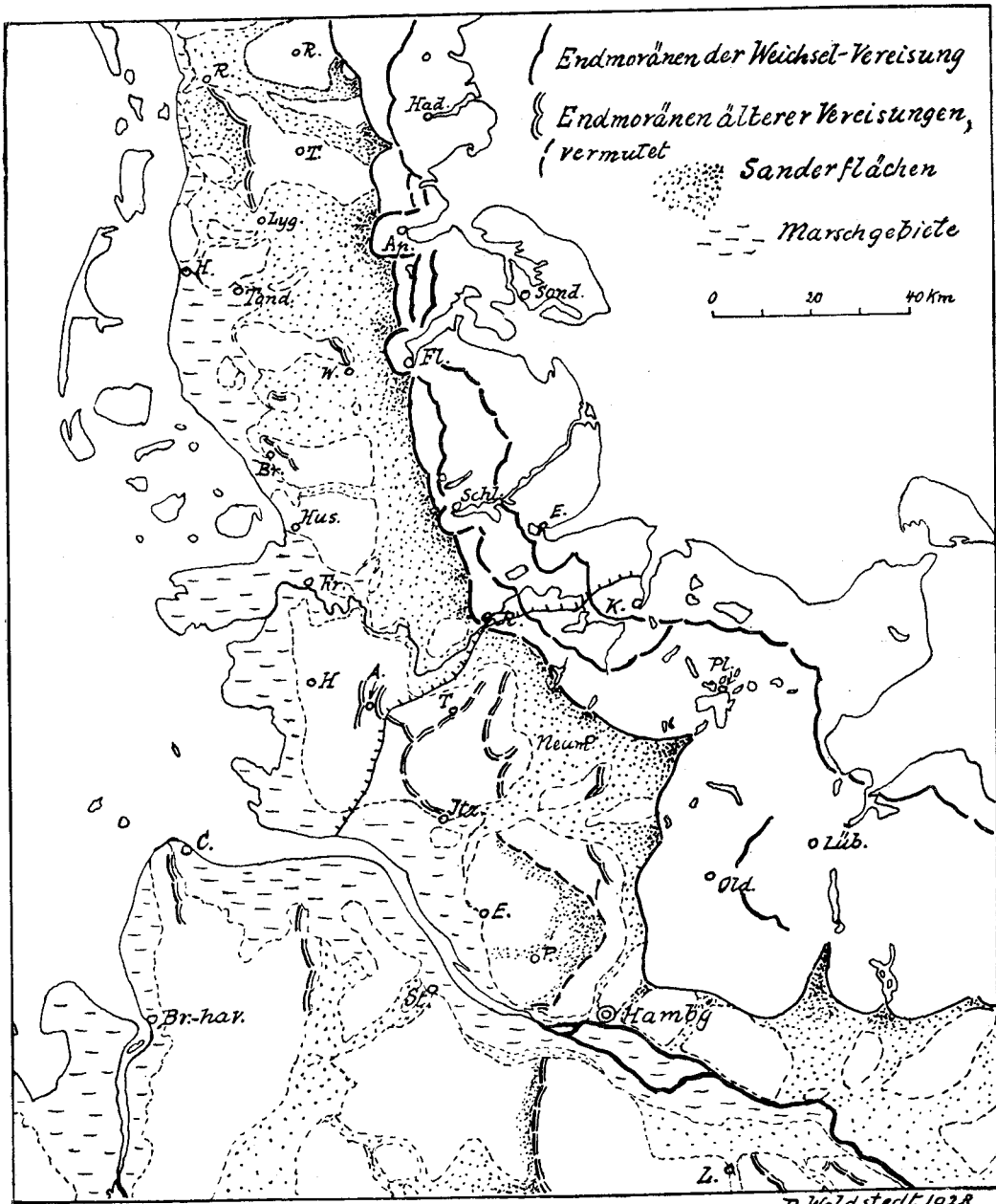
Auch die Verteilung des Lösses auf diese drei Zonen ist dieselbe wie in Norddeutschland: Vollkommenes Fehlen des Lösses in der nördlichen Zone, inselartiges Vorkommen kleiner Lössgebiete in der mittleren Zone (z. B. bei Nowogrodek, bei Pinsk und an anderen Stellen; den norddeutschen Flottlehm-Vorkommen entsprechend), und schliesslich die Zone zusammenhängender Lössverbreitung S des Gebietes des Warthe-Vorstosses.

Von den polnischen Geologen wird gegenwärtig fast allgemein eine Ausdehnung der letzten Vereisung bis ans Mittelgebirge hin angenommen. Dafür spricht anscheinend auch das oben schon erwähnte Vorkommen von Früh-Solutréen bzw. Aurignacien unter Moräne bei Pulawy. Bei dem früher schon von KRISCHTAFOWITSCH beschriebenen Vorkommen, das ich leider bisher nicht aus eigener Anschauung kenne, ist in einer Ablagerung, die von einigen als Löss, von anderen als Stausediment der Weichsel aufgefasst wird, eine Kultur gefunden worden, die als Spät-Aurignacien oder Früh-Solutréen aufgefasst wird. Darüber folgt eine geringmächtige Grundmoräne mit grossen Blöcken, dann grober Kies und schliesslich geschichtete Sande¹⁾.

Ob es sich bei den Ablagerungen, in denen die prähistorischen Funde gemacht worden sind, um Sedimente eines Stausees oder um Löss handelt, das ist erst in zweiter Linie von Bedeutung. Viel wichtiger ist für uns die Frage, ob die darüberliegende Bildung eine echte Grundmoräne ist. Wenn eine echte Moräne vorliegt, so hätten wir also einen bis weit nach S reichenden Eisvorstoss unmittelbar nach dem Aurignacien bzw. Solutréen — die Richtigkeit der archäologischen Altersbestimmung vorausgesetzt. Nun wird wohl allgemein die Solutré-Stufe in das Maximum der letzten Vereisung gestellt. Der hieraus zu ziehende Schluss wäre der, dass in Polen die letzte Vereisung nicht nur bis zur äusseren Grenze der offenen Seeflächen, sondern wesentlich weiter nach S gereicht habe.

Handelt es sich aber bei der die Kulturschicht überlagernden »Moräne« nicht um eine echte Grundmoräne, sondern vielleicht um eine Fliesserde oder etwas Aehnliches, oder ist auf der anderen Seite die Kulturschicht vielleicht nicht Aurignac- oder Solutré-Stufe, sondern erheblich älter, dann entfällt der oben für die Ausdehnung der letzten Vereisung gezogene Schluss. Eine neue Untersuchung des Vorkommens

¹⁾ Vgl. hierzu besonders: L. KOSŁOWSKI: Die ältere Steinzeit in Polen. Die Eiszeit, Bd. I. 1924, S. 112—160.



P. Woldstedt 1928

Abb. 52. Endmoränen in Schleswig-Holstein.

unter Berücksichtigung der eben erörterten Möglichkeiten erscheint daher dringend erforderlich.

Wir kommen nun zur Fortsetzung der Zone des Warthe-Vorstosses in Nordwestdeutschland (vgl. hierzu Abb. 52).

So deutlich ausgeprägt das Fläming-Stadium in seiner ganzen Erstreckung vom Trebnitzer Katzengebirge bis zur Lüneburger Heide ist, so undeutlich wird die Fortsetzung nördlich der Elbe.

Mit den Schwarzen Bergen bei Harburg endet die Fläming-Endmoräne. Nördlich des Elbe-Durchbruchs, der jünger ist als das Fläming-Stadium, liegen die Höhen von Blankenese, die ich als direkte Fortsetzung der Fläming-Randlage ansehe. Ich ziehe diese dann aber nicht im Westen von Holstein; sondern nach meinem Dafürhalten biegt sie zunächst nach NO auf. Hier sind W und SW Tangstedt ausserordentlich ebene, gleichmässig nach SW geneigte Sandflächen, die man vielleicht als Sander des Flämings-Stadium auffassen kann. Die weitere Fortsetzung ist sehr unsicher. Es scheint, dass wir hier mehrere Staffeln hintereinander haben. Eine Hauptstaffel geht über den Kisdorfer Wohld nach NW und, nach Unterbrechung durch das Störtal, über Kellinghusen—Hennstedt—Hohenwestedt bis Brammer. Hier sind weitere Staffeln im W vorgelagert, insbesondere eine ausgeprägte von Itzehoe über den Roselith-Berg nach Warringholz und weiter über Grünental, Albersdorf nach Tellingstedt. Hier hören die ausgeprägten, morphologisch hervortretenden Höhen auf. Für die weitere Fortsetzung sind wir auf vage Vermutungen angewiesen. Möglich ist es, dass wir die Fortsetzung über Erfde, Ostenfeld, Ahrenviöl bis schliesslich zu den Höhen NO Bredstedt zu ziehen haben. Aber irgend einen Anhalt haben wir dafür nicht. Wir sind ja hier schon völlig im Gebiet der Bakkeöer, und hier können manchmal etwas kräftigere, an Endmoränen erinnernde Formen hervorgerufen werden.

GAGEL glaubte in diesem Gebiet öfter einen frischen Geschiebemergel im Gegensatz zu älterem, tief verwittertem Diluvium feststellen zu können. Aber leider ist ja der Grad der Verwitterung nur mit Vorsicht zu benutzen. Tiefere Verwitterung — vorausgesetzt, dass wirklich solche vorliegt und nicht etwa starke Eisenausscheidungen über dem Grundwasserspiegel oder Ähnliches — beweist zwar, dass die Schichten alt sind; aber umgekehrt beweist das Fehlen einer tiefen Verwitterungskruste noch nicht, dass die Schichten jung sind, — weil ja die Verwitterungsdecke entfernt worden sein kann. —

Weiter im N haben wir eine etwas mehr hervortretende und vielleicht als Endmoräne zu deutende Höhe im Wallsbüller Bakkeö mit nordnordwestlichem Streichen. Die Umgebung von Tondern ist in ihrer Zugehörigkeit ganz unsicher.

Erst N Lygumkloster nehmen dann überhaupt die älteren Diluvialgebiete wieder einen grösseren Raum ein. N Lygumkloster beginnt mit Vongshøj ein morphologisch ausgeprägter Höhenzug, in dem wir wohl wieder eine Endmoräne sehen dürfen. Er geht über Arrild—Spandet auf Ribe zu. Nach W zu ist er teilweise von einer echten Sanderfläche begleitet. Hier liegt möglicherweise eine Fortsetzung der Flämingphase vor. Der weitere Verlauf in Jütland ist mir nicht bekannt. In dem unmittelbar angrenzenden östlich gelegenen Gebiet hat ØDUM neuerdings die Grenze der Weichsel-Vereisung weiter westlich gezogen, als wir früher angenommen haben¹⁾. Er zieht sie von Rovbjerg in nordwestlicher Richtung über Tiset—Hygum nach Foldingbro. In diesem Gebiet kommen offene Seen nicht mehr vor, jedoch Sölle. Das ist aber ein Charakteristikum der Fläming-Zone überhaupt, und so möchte ich die Frage aufwerfen, ob wir in dieser äussersten Zone nicht vielleicht das Gebiet des Warthe-Vorstosses vor uns haben. Denn soweit ich das Gebiet kenne, sind seine Oberflächenformen doch schon sehr ausgeglichen, wenn auch sicher nicht so ausgeglichen wie viele andere ältere Gebiete.

In Jütland fällt nach MILTHERS die Grenze der letzten Vereisung nicht überall mit der morphologischen Grenzlinie der jungen Formen zusammen. Letztere bezeichnet nach MILTHERS eine Mindest-Ausdehnung, aber nicht überall das Maximum. In Norddeutschland bildet das Brandenburger Stadium überall die morphologische Aussengrenze der jungen Formen. Es bedarf weiterer Untersuchungen, ob wir — ähnlich wie MILTHERS dies für Jütland annimmt — noch ausserhalb des Brandenburger Stadiums Gebiete haben, die trotzdem noch zur letzten Vereisung zu rechnen sind, und wie diese sich zum Warthe-Vorstoss verhalten.

Ganz kurz haben wir noch auf die Lage der Eem-Fundpunkte in Nordschleswig und Jütland und die Lage der Brörup-Moore zum Gebiet des Warthe-Vorstosses einzugehen. Die Eem-Ablagerungen sind in den letzten Jahren an einer ganzen Reihe von Punkten, so besonders in der Umgebung von Ribe und Tondern nachgewiesen worden²⁾. Es konnte auch bei Rørkær östlich von Tondern eindwandfrei festgestellt werden, dass die Eem-Ablagerungen nach den Bakkeöern hin auskeilen, dass diese also älter als das Eem-Interglazial sind. Würde es sicher sein, dass die ganzen Bakkeöer dieses Gebietes ihrem Alter

¹⁾ H. ØDUM: Bemærkninger om Vestgrænsen for den sidste Nedisning i Nordslesvig (Ref.). Medd. Dansk geolog. Forening. København. Bd. 7 (1927), S. 171.

²⁾ Vgl. V. NORDMANN: La position stratigraphique des Dépôts d'Eem. Danmarks Geol. Undersøg., II. Række, No 47. 1928.

nach zum Warthe-Vorstoss gehören, so müsste dieser dann älter als das Eem-Interglazial sein. Leider wissen wir das nicht mit Bestimmtheit.

Etwas mehr Sicherheit scheint eine andere Beziehung zu ergeben, die Lage zu den Interglazialen vom Brörup-Typ, die K. JESSEN und MILTHERS auch in der Lüneburger Heide glauben nachweisen zu können.

Bestätigen die weiteren Untersuchungen diesen Nachweis und sind die über diesen Mooren liegenden Schichten wirklich als Fliesserden aufzufassen, wofür ja gute Gründe geltend gemacht werden, so würde das bedeuten, dass der Warthe-Vorstoss vor der letzten Interglazialzeit liegt.

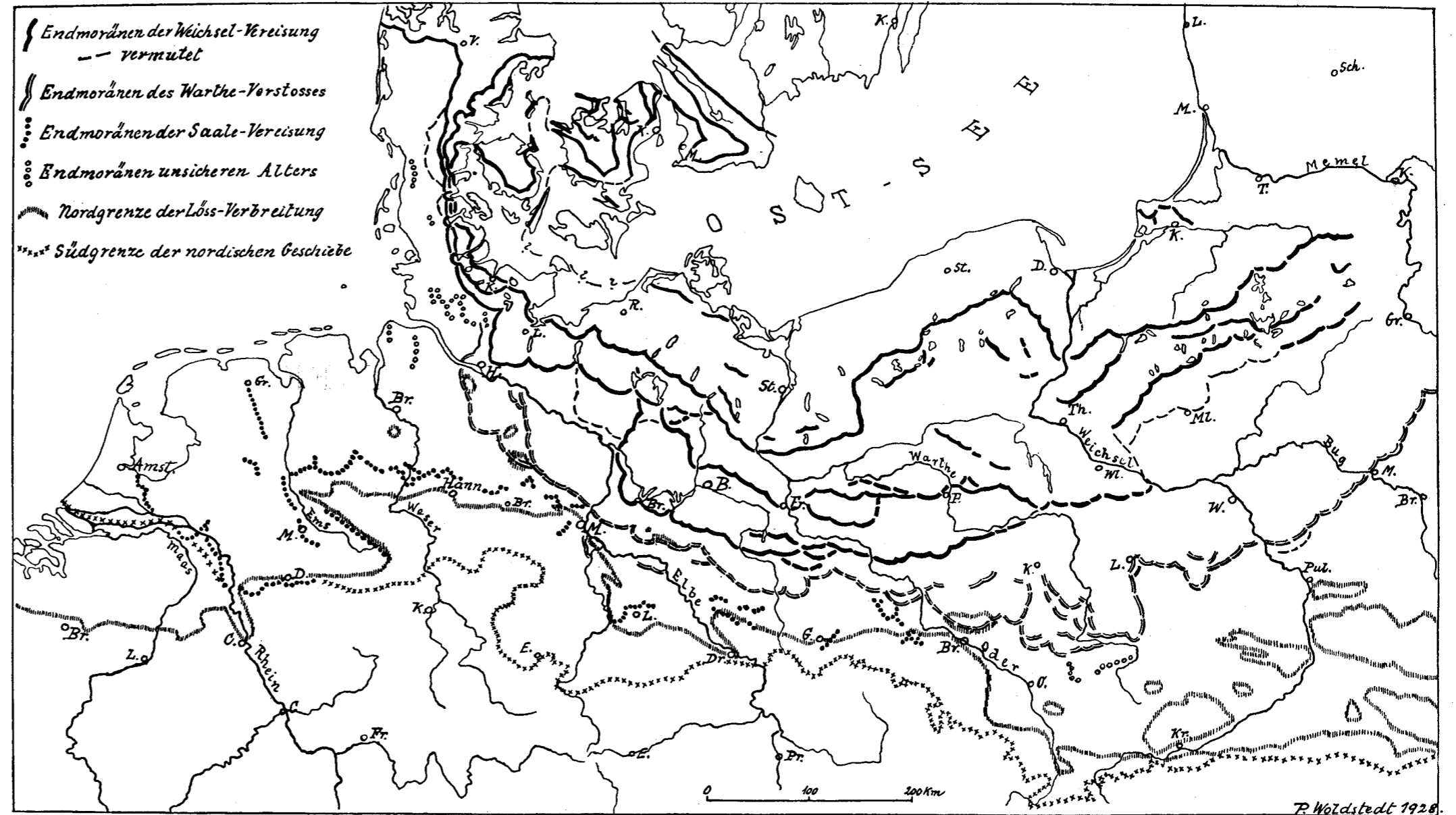
Wenn dann die früher von mir vermutete Anschauung, dass es sich bei dem Warthe-Vorstoss um einen ältesten gesonderten Abschnitt der Weichseleiszeit handle, nicht mehr aufrecht zu erhalten ist, so haben die weiteren Untersuchungen die Frage zu klären, ob es sich lediglich um einen späteren Abschnitt der Saaleeiszeit oder schliesslich um eine gesonderte, zwischen Weichsel und Saale stehende Eiszeit handelt. —

Auf die beiden älteren norddeutschen Vereisungen, die Saale- und die Elster-Vereisung, möchte ich hier nicht weiter eingehen. Es sei hier nur daran erinnert, dass R. GRAHMANN jüngst versucht hat, die Grenzen dieser beiden Vereisungen für Norddeutschland festzulegen.

Bemerkung zu Tafel I.

Die Endmoränenzüge sind meiner oben (S. 210 und 212) erwähnten Übersichtskarte von Norddeutschland entnommen. Sie gehen zum Teil auf bisher unveröffentlichtes Material der Preuss. Geologischen Landes-Anstalt zurück, das mir mit Genehmigung der betreffenden aufnehmenden Geologen zur Verfügung stand. Der Anteil der einzelnen Forscher wird in den Begleitworten zur Übersichtskarte von Norddeutschland genau angegeben.

TAFEL I



Die wichtigsten Endmoränenzüge in Norddeutschland, Westpolen und Dänemark.

V. NORDMANN

Dr., Statsgeolog ved Danmarks Geologiske Undersøgelse.

DIE STRATIGRAPHISCHE STELLUNG DER EEM- ABLAGERUNGEN

Es gibt wohl kaum Quartärablagerungen, die in ihrer Stellung so hin- und hergeworfen worden sind, wie die Eem-Ablagerungen.

Im Jahre 1840 wurden diese Ablagerungen von dem »Vater der dänischen Geologie«, JOHANN GEORG FORCHHAMMER, entdeckt; er traf sie in Gestalt von losgerissenen Schollen, die zwischen den Moränenbildungen eingeschlossen waren, in dem Ristinge Klint auf Langeland, auf Ærø und im östlichen Schleswig. Er gab diesen Bildungen den Namen Cyprinaton und rechnete sie zunächst zu der Braunkohlenformation, später sah er sie als ein Glied der »Rollsteinformation« an, womit er das bezeichnete, was wir nun Quartärformation nennen.

Der erste, der dem Cyprinaton interglaziales Alter zusprach, war A. MEYN, 1876; dieselbe Anschauung wurde 1882 von FR. JOHNSTRUP vertreten. 1883 meinte GOTTSCHKE den Cyprinaton an zwei Stellen anstehend gefunden zu haben, nämlich bei Aabenraa, an der Ostküste von Schleswig, und bei Kegenæs auf der Insel Als, während es sich bei den anderen Lokalitäten nur um lose Schollen handelte. Indem er die Verhältnisse an den beiden zuerstgenannten Stellen in Betracht zog, hielt er den Cyprinaton für präglazial, ging dann aber später zu der Anschauung über, dass es verschiedene Arten von Cyprinaton gäbe, die verschiedenes Alter haben müssten und sowohl aus der Präglazial- als aus der Interglazialzeit stammen müssten. Auf diese Weise schwankten die Anschauungen, bis 1908, als das Hauptwerk über die Eemzonen von VICTOR MADSEN, V. NORDMANN und N. HARTZ veröffentlicht wurde. In diesem Werk wurden sowohl die Lagerungsverhältnisse als die faunistische Verhältnisse beschrieben. Die neuen Untersuchungen zeigten, dass die ursprüngliche Schichtenfolge in dem Ristinge Klint wie folgt war: Zuunterst eine steinfreie

Spätere Störungen haben diese regelmässige Schichtenstellung zerstört, sie zerbrochen und in einzelnen Schollen übereinandergeschoben (Fig. 53 und 54).

Während die früheren Verfasser die in dem Cyprinaton gefundene Fauna als Kattegat- oder Nordsee-Fauna angesehen hatten, wies ich nach, dass diese Fauna ein weit südlicheres Gepräge hatte, und derjenigen auffallend ähnelte, die man aus den quartären, marinen Ablagerungen im Geldertal in Holland kannte. Die betreffende Formation in Geldertal war von HARTING 1875 unter dem Namen »het Eemstelsel« oder »Système eemien« beschrieben worden und wurde später von LORIE zur letzten Interglazialzeit gerechnet. Ferner wies ich nach, dass es dieselbe Fauna war, die sich teils in dem marinen Diluvium in Westschleswig bei Tönder und Ribe, teils in gewissen marinen Diluvialbildungen West- und Ostpreussens befand. Ich rechnete deshalb alle diese marinen Ablagerungen zu ein- und demselben Horizont und gab ihnen den gemeinsamen Namen »Eem-Ablagerungen«.

Später haben verschiedene Forscher, vor allen die norddeutschen Geologen WOLFF und GAGEL, sich mit diesen Bildungen beschäftigt. Ich möchte mich nicht im einzelnen auf ein Referat über diese Untersuchungen einlassen, sondern auf meine vor kurzem erschienene Arbeit »La position stratigraphique des Dépôts d'Eem« (Danm. geol. Undersøg. II. R. Nr. 47) hinweisen, von denen den Teilnehmern dieser Tagung ein Exemplar ausgeliefert worden ist. Ich möchte nur hervorheben, dass WOLFF nach und nach zu der Erkenntnis gekommen ist, dass die Eemablagerungen der letzten der beiden in Norddeutschland und Dänemark nachgewiesenen Interglazialzeiten angehören, während GAGEL bis zu seinem Tode darauf bestand, dass sie der ersten Interglazialzeit angehörten. Trotzdem man sagen muss, dass GAGEL's Beweise bei weitem nicht einwandfrei sind — (er hat ja selber zugegeben, dass das Profil am Kaiser-Wilhelm-Kanal entlang ein Kombinations-Profil war, und aus der Literatur geht nicht deutlich genug hervor, dass die Süßwasserschichten, die an der Weichsel entlang über den Eem-Schichten liegen, wirklich interglaziale Süßwasserbildungen sind, die auf primärem Lager liegen) — habe ich meine Aufmerksamkeit immer auf die Bohrungen gerichtet, die hier in Dänemark vorgenommen worden sind, um festzustellen, ob Verhältnisse auftreten würden, die GAGEL's Anschauung bestätigen könnten. Ich glaubte solche Verhältnisse gefunden zu haben, als im Jahre 1914 und 1915 auf dem 5,3 m hohen Hügel »Ydre Bjergum«, südlich von Mandö Hölade, 4 Kilometer westlich von Ribe, gebohrt wurde. Hier wurden in gewöhnlicher Tiefe, ca. 10 m unter der Meeresoberfläche,

ungestörte Eemablagerungen gefunden. Dieser kleine Hügel, der weit im Westen der äussersten Grenze des letzten Inlandeises liegt, war von den dänischen Geologen als eine Bakkeö (Hügelinsel) aus der vorletzten Eiszeit angesehen worden, und dann hätten die Eemablagerungen der ersten Eiszeit angehören müssen. Im Jahre 1919 besuchten Professor WOLFF und ich gemeinsam die Stelle; doch konnte WOLFF meine Anschauung über das Alter des Hügelsandes nicht teilen. Er meinte, dass der ganze Hügel eine Düne sei, die auf einer Heideebene der letzten Eiszeit gebildet worden sei und wahrscheinlich spät- oder postglazialen Alters wäre. Auf dem Gipfel eines in der Nähe liegenden Hügels, Indre Bjergum, befand sich eine Sandgrube, von der Fig. 55 ein Profil darstellt. Die dunklen Streifen sind Roststreifen, das Messer ist 20 cm lang. Dieser geschichtete Sand wurde von Professor WOLFF als Flugsand aufgefasst, während ich geneigt war, ihn als steinfreien, glaziofluvialen Sand von derselben Art, wie wir ihn von mehreren Stellen in West-Jylland her kennen, aufzufassen. Aber nachdem ich seit 1921 in West-Schleswig kartiert habe, habe ich in dieser Gegend an verschiedenen Orten Hügel von ähnlicher Form und ähnlichem Aufbau gesehen, und ich muss mich nun der Anschauung von Professor WOLFF vollständig anschliessen und feststellen, dass alle diese Hügel, also auch Ydre Bjergum und Indre Bjergum, nur Flugsanddünen sind, und dass also die Bohrung auf Ydre Bjergum GAGEL's Anschauung nicht bestätigen kann.

Deshalb unternahm D. G. U. 1922 eine neue Bohrung bei Sønder Farup, $4\frac{1}{2}$ Kilometer südwestlich von Ribe, an einer Stelle, wo ich bestimmt glaubte, mich innerhalb des alten Hügellandgebietes zu befinden. Hier wurden unter so gut wie steinfreiem Sand die Eemablagerungen in ungewöhnlich geringer Tiefe gefunden, nämlich in einer Tiefe von nur 5,5 m unter dem Meeresspiegel. Diese geringe Tiefe und der Umstand, dass verschiedene von den Muschelschalen stark abgenutzt waren, brachten es mit sich, dass ich die Eem-Schichten hier für disloziert ansah, so dass sie auf sekundärem Lager liegen müssten, und da das Inlandeis der letzten Eiszeit niemals bis zu diesen Gegenden vorgedrungen ist, müsste die Dislozierung dem vorletzten Inlandeise zugeschrieben werden, und die Eem-Schichten müssten auf diese Weise zur ersten Interglazialzeit gehören.

In den Jahren 1924 und 1925 wurden einige Bohrungen zwischen Tønder und der Rørkær Bakkeö unternommen. Auf der Karte Fig. 56 sind die Bohrstellen markiert — und Taf. 2, Fig. 1, 3, 4, 7—9 und He wiedergibt die Bohrprofile der einzelnen Bohrungen, Taf. 2, Fig. 10 einen konstruierten Schnitt durch die ganze Serie, wobei die Bohrungen im richtigen Verhältnis zu einander stehen, wogegen sich die Höhe des Pro-

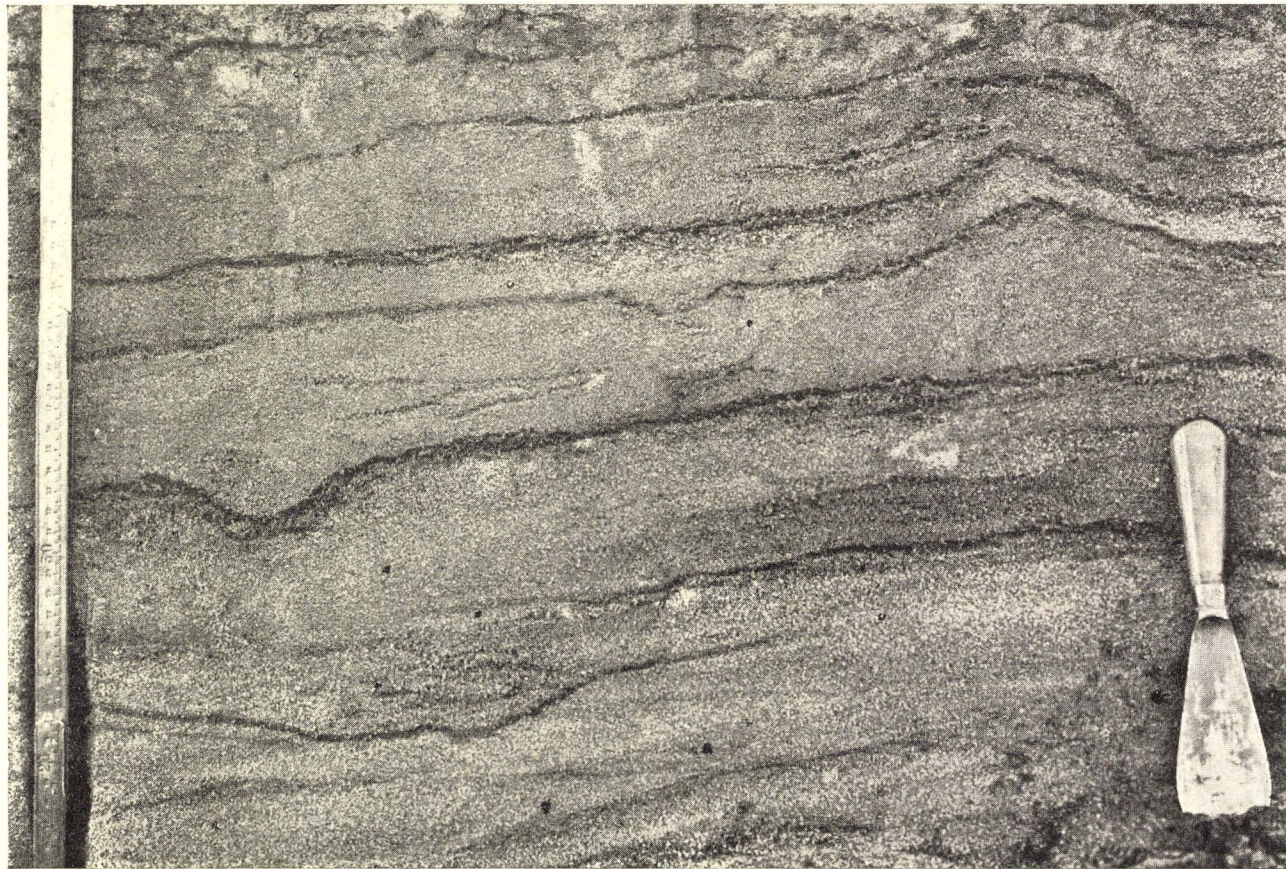


Fig. 55. Profil in Flugsand. Sandgrube im obersten Teil des Hügels Indre Bjergum bei Ribe. (D. G. U. II. R. Nr. 47).

files zu seiner Länge wie zwei zu eins verhält. Es ergibt sich daraus, dass die ungestörten Eem-Ablagerungen, die in den Bohrungen Nr. 7, 3, 4, 1, 8, 9 und bei Hestholm (He) getroffen wurden, nur von Alluvium und glaziofluvialen Heidesand bedeckt sind, der während der letzten Eiszeit vor dem weit nach Osten liegenden Eisrand abgelagert worden ist. Die Oberfläche der Eem-Schichten ist gegen Westen von 6,7 bis 12,3 Meter unter dem Meeresspiegel geneigt. Über den Eem-Schichten befand sich keine Moränendecke, dagegen wurde bei mehreren Bohrungen Geschiebemergel unter den Eem-Schichten getroffen (also genau wie bei den alten Bohrungen von den Jahren 1900 und 1905 auf Mandø Høllade und 1899 und 1900 bei Tønder); wenn dieses nicht bei den Bohrungen 1, 8, 9 und bei Hestholm festgestellt worden ist, so ist es ausschliesslich darauf zurückzuführen, dass nicht alle Bohrungen tief genug geführt wurden.

Dieser Geschiebemergel konnte nun mit Hilfe von weiteren Bohrungen (6, 5, 2, A, B und 10) unter dem Heidesande nach Osten bis zum Fusse der Rørkær-Hügelinsel verfolgt werden, wo er sich in die Höhe hebt und die Oberfläche der Hügelinsel bildet.

Es ergibt sich also:

1. dass die Eem-Schichten in der Gegend von Tønder, wie auch dort, wo sie sonst in dem übrigen West-Schleswig nachgewiesen worden sind, nicht von Geschiebemergel bedeckt sind.
2. dass der Geschiebemergel unter den Eem-Schichten eine Fortsetzung der Oberflächenmoräne auf der Hügelinsel Rørkær-Jeysing bildet.
3. Wenn es auch nicht direkt nachgewiesen ist, muss man es als gegeben ansehen, dass dieser Geschiebemergel mit dem Moränenton zusammenhängt, der unmittelbar im Norden und Westen vom Tønder zutage tritt und dort die Oberfläche auf der grossen Hügelinsel bildet, deren Umfang durch die Dörfer Ellum, Ballum, Emmerlev, Højer und Møgeltønder bestimmt wird. In Højer ist eine Bohrung ausgeführt worden, bei der unter 2,5 m Füllerde Moränenton in einer Tiefe von 12 m gefunden wurde, vorunter sich Sand bis zu einer Tiefe von 40 m befand. Von Eem-Schichten fand sich keine Spur.

Wenn auch vielleicht Reste alter Moränenbildungen in diesen Moränenton eingemischt sein können, kann natürlich kein Zweifel darüber herrschen, dass dieser im Ganzen aus der vorletzten Glazialzeit stammt. In Emmerlev Kliff und bei Møgeltønder ist man in Senkungen in der Oberfläche des Moränentons auf interglaziale Moore gestossen, die dem Brørup-Typus angehören, und die Steinzählungen, die in der Moräne in Emmerlev Kliff und in der Oberfläche der

Rörkær-Hügelinsel ausgeführt worden sind, widersprechen nicht der Annahme, dass es sich an beiden Stellen um dieselbe Moräne handelt. Es ergibt sich also mit aller wünschenswerten Deutlichkeit, dass die Eem-Ablagerungen in West-Schleswig der letzten Interglazialzeit angehören, also derselben Zeit wie die Brörup-Moore.

Wie lassen sich nun diese neuen Resultate mit den Verhältnissen bei Sønder Farup in Einklang bringen?

Was Sønder Farup betrifft, so wurde durch die durchbohrten Bodenarten auch nicht bestätigt, dass man auf einer diluvialen Hügelinsel stände. Da man nicht leugnen kann, dass sich in der näheren Umgebung des Bohrortes wirklich Flugsand befindet, der oft in Form von kleinen Dünen auftritt, liegt es nahe anzunehmen, dass wir auch bei Sønder Farup dieselben stratigraphischen Verhältnisse vor uns haben: Flugsand über Heidesand und Heidekies.

Der wesentlichste Grund dafür, dass ich an dieser Lokalität den Beweis dafür gefunden zu haben glaubte, dass die Eem-Schichten der ersten Interglazialzeit angehörten, lag ja indessen in der ungewöhnlich hohen Lage dieser Schichten, die sich in einer Tiefe von nur 5,5 m unter dem Meeresspiegel befanden. Aber bei einer von den späteren Bohrungen zwischen Tønder und Rörkær (Nr. 3) reichte die allmählich abfallende Oberfläche des Eem-Tones bis zu 6,7 m unter die Meeresoberfläche hinauf, und es ist ja ausserdem sogar möglich, dass der »Gipfel« wegerodiert ist, da der fossilführende Sand, der sich über dem Eem-Ton bei den benachbarten Bohrungen findet, bei Nr. 3 fehlte. Aber dadurch verliert Sønder Farup seine wichtigste Bedeutung. Diese Lokalität steht nicht mehr allein, was die hohe Lage der Eem-Schichten anbetrifft, und es ist deshalb nicht mehr zulässig, daraus weitgehende Folgerungen zu ziehen, wie ich es bisher getan habe.

Als eine genauere Untersuchung der Bohrproben und Journale zweier in 1921 ausgeführten Bohrungen bei den zwei Höfen auf Indre Bjergum Banke bei Ribe später vorgenommen wurde, zeigte es sich, dass nicht nur die Eem-Schichten bei beiden Bohrungen angetroffen worden waren (ca. 10 m, beziehungsweise ca. 8 m unter dem Meeresspiegel), sondern es wurde sogar eine zweite marine Ablagerung, 30 beziehungsweise 35 m unter dem Meeresspiegel mit einer Mächtigkeit von 35 bis 40 m angetroffen (Tafel 2, Fig. I. B. V. und I. B. Ø.). Von der hangenden Eem-Schicht wurde diese Ablagerung durch glaziofluvialen Sand und Kies und einer 11 bis 15 m mächtigen Schicht von Geschiebemergel getrennt. Leider wurde von dieser marinen Ablagerung

nur eine ganz kleine Probe genommen, nämlich in dem westlichen Hof, in einer Tiefe von ca. 52 m unter dem Meeresspiegel, doch enthielt diese eine Menge von Schalen, unter anderen von *Leda pernula*, *Limopsis sp.*, *Nucula cfr. nucleus*, *Cardium fasciatum*, *Cyprina islandica*, *Mastra elliptica* und *Syndesmya alba*. Diese Fauna ist eine ausgesprochen boreale, von ganz anderem Charakter als die der Eem-Schichten. Die häufigste Form, *Leda pernula*, hat ihre Südgrenze im nördlichen Teil der Nordsee, im Kattegat und im nördlichen Teil des Sundes. Das lusitanische Element, das durch *Syndesmya alba* repräsentiert ist, vielleicht auch durch *Nucula nucleus*, hat seine Nordgrenze in der Nähe der Lofoten. Da die Fauna nicht das mindeste Gepräge von pliozäne oder andere präglaziale Faunaen hat, ist es am natürlichsten anzunehmen, dass sie einer älteren Interglazialzeit angehört, und sie muss dann am ehesten mit der Fauna in den Ablagerungen bei Vognsbøl bei Esbjerg in Verbindung gebracht werden, welche man mit gutem Grunde als den Gipfel der gesamten marinen Serie (aus der ersten Interglazialzeit) in der Gegend von Esbjerg betrachten muss. — Es ist unmöglich allein auf Grund dieser beiden Bohrungen, deren Abstand von einander 300 m beträgt, zu entscheiden, ob diese marine Schicht auf primärer Lagerstätte ruht, oder nur eine lose Scholle ist; so weit bekannt, ist sie bei Bohrungen in der benachbarten Stadt Ribe nicht angetroffen, ebensowenig wie bei den tiefen Bohrungen auf Mandö Hölade, das 4 Kilometer westlich davon liegt.

Nachdem es durch diese neuen Untersuchungen festgestellt worden ist, dass jedenfalls die westlichen Eem-Ablagerungen der letzten Interglazialzeit angehören, bleibt es nur noch übrig, die Verhältnisse der dislozierten Eem-Ablagerungen in Ost-Schleswig und auf der fühnischen Inselgruppe zu besprechen. Seit dem Erscheinen des Hauptwerkes im Jahre 1908 sind keine wesentlich neuen Tatsachen beigebracht worden. Wenn man von Gottsches Klint bei Stensigmosse in Broager absieht, haben keine neuen Einsammlungen stattgefunden, so dass unsere Kenntnis der Fauna der fühnischen Lokalitäten nicht bereichert worden ist. Was die stratigraphischen Verhältnisse angeht, so war Ristinge Klint auf Langeland im Jahre 1915 Gegenstand einer Revision, die von dem Staatsgeologen Dr. VICTOR MADSEN und mir selber ausgeführt wurde. Im Laufe der Zeit waren noch weitere dislozierte Schollen zum Vorschein gekommen, doch gab uns das stratigraphische Verhältnis derselben durchaus Bestätigung für die Richtigkeit der Deutung, die schon im Jahre 1908 gegeben worden waren.

Es bleibt also nur die Möglichkeit übrig, das Alter der östlichen Eem-Ablagerungen mit Hilfe der für die westlichen Ablagerungen kon-

statierten stratigraphischen Verhältnisse zu bestimmen, mit anderen Worten: ich halte an der Gleichartigkeit der Faunen fest und schliesse von da aus auf Gleichzeitigkeit.

In seiner grossen Arbeit »Die Verbreitung der tertiären und diluvialen Meere in Deutschland (Abh. der Preuss. geolog. Landesanst. N. F., Heft 87) rechnet O. von LINSTOW die Eem-Ablagerungen der verschiedenen Gegenden zu weit verschiedenen Zeitabschnitten, so dass die des Ost-Preussens dem älteren Diluvium (dem ersten Interglazial) angehören, und die Eem-Ablagerungen in Nordhannover, Schleswig und Holland dem jüngeren Diluvium angehören sollen (der zweiten Interglazialzeit oder vielleicht sogar dem Postglazial). Er wird zu dieser Auffassung durch die geläufigen Anschauungen über die Stratigraphie und das relative Alter der glazigenen Ablagerungen geführt. Auf Seite 131 entwickelt er genauer, wie die temperierte Fauna wiederholt von dem wieder und wieder vorrückenden Inlandeis zurückgedrängt worden ist, um dann — wenn dieses wieder fortgeschmolzte — wiederum ihren alten Platz einzunehmen. Theoretisch ist gegen eine solche Vorstellung nichts einzuwenden, aber es ist eine grosse Frage, ob wirklich dieselbe Totalfauna zurückkehrt. Dafür hat von LINSTOW keinen entscheidenden Beweis geliefert. Und ich zweifle sehr daran, dass ein solcher geliefert werden kann; ich habe wenigstens an keiner Stelle zwei marine Ablagerungen, die einigermaßen reich an Arten sind, getroffen, die dasselbe faunistische Gepräge haben und so über einander liegen, dass man sagen kann, dieselbe Fauna zurückgekehrt sei.

Um ein Exempel zu nennen: Wir haben hier in Dänemark drei diluviale, marine Ablagerungen, die alle den Namen Yoldienton tragen, nämlich den Esbjerg Yoldienton, der dem Anfang der ersten Interglazialzeit angehört, den sogenannten Älteren Yoldienton in Vendsyssel, der der *Portlandia arctica*-Zone der Skærumhede-Serie angehört (Schluss der letzten Interglazialzeit) und den spätglazialen Yoldienton in Vendsyssel, der dem Schluss der letzten Eiszeit angehört.

Anscheinend hat die hocharktische Fauna in diesen Ablagerungen dasselbe Gepräge, aber eine genaue Untersuchung deckt doch anscheinend kleine, in Wirklichkeit aber bedeutungsvolle Unterschiede auf, die dem Geologen, der nicht gleichzeitig Malakolog ist, nicht in die Augen fallen. So ist der Ältere Yoldienton durch die amerikanische Art *Bela incisula* charakterisiert¹⁾, während der spätglaziale

¹⁾ Siehe V. NORDMANN in A. JESSEN, V. MILTHERS u. a. 1910: En Boring gennem de kvartære Lag ved Skærumhede. With an English Summary of the Contents. D. G. U. II. Række Nr. 25, S. 128—29 und 143 (Summary p. 166 und 174).

Yoldienton durch die beiden hocharktischen Muscheln *Tellina Torelli* und *Tellina Loveni* charakterisiert ist¹⁾.

Solange man deshalb nicht im selben Profil zwei auf primärem Lager liegende und durch glazigene Bildungen getrennte Ablagerungen mit genau denselben charakteristischen Arten nachgewiesen hat, kann ich die Berechtigung nicht anerkennen, Ablagerungen mit ausgesprochener, gut-charakterisierter Eem-Fauna zu verschiedenen Zeitabschnitten zu rechnen, und ich muss deshalb bis auf weiteres behaupten, dass die Eem-Schichten ein bestimmter, durchgehender Horizont im Diluvium sind.

Man hat eingewendet, dass die Verbindungen, die zwischen dem östlichen und westlichen Teil des Eem-Meeres existiert haben, so eng gewesen seien, dass das östliche Eem-Meer, das heisst: die alte, interglaziale »Ostsee«, nicht den grossen Salzgehalt hat erreichen können, den einige der gefundenen Mollusken fordern (zum Beispiel: *Maetra stultorum* aus Gottsches Klint bei Stensigmosse in Broager), und man hat in dieser Tatsache einen Beweis dafür sehen wollen, dass diese beiden Meeresgebiete in Wirklichkeit nichts mit einander zu tun gehabt haben, so dass sie sehr wohl verschiedenes Alter haben könnten.

Dazu muss bemerkt werden, dass die Verbindungen, »die Sunde« zwischen dem westlichen und dem östlichen Teil des Eem-Meeres, mit anderen Worten die Talstriche und Verbreiterungen zwischen den Hügelinseln, die nun von den schleswigschen und holsteinischen Heidestrecken eingenommen werden, zwar sehr schmal sind, — zusammengenommen sind sie kaum breiter als 45 Kilometer (der grösste Lauf ist etwa 10 km breit), und nach der Neigung der Oberfläche der Hügelinsel zu schliessen, kann man kaum annehmen, dass diese Sunde besonders tief waren (durchschnittlich ca. 20 m); aber wer sagt uns, ob nicht der östliche Teil des Eem-Meeres auf andere Weise mit dem Weltmeer in Verbindung gestanden hat? Wir wissen doch, dass in den Gegenden um das Weisse Meer interglaziale marine Ablagerungen zwischen der obersten und zweitobersten Moräne vorkommen, und die Möglichkeit kann wohl nicht abgewiesen werden, dass eine offene Verbindung durch ein interglaziales »Kattegat« und »Skagerrak« bestanden hat. Zwar kennen wir hier in Dänemark ausser den Eem-Ablagerungen nur eine marine Ablagerung aus der

¹⁾ Siehe AD. S. JENSEN, 1905: On the Mollusca of East Greenland. I. Lamelli-branchiata. With an introduction on Greenland's fossil Mollusc-Fauna from the quaternary time. Medd. om Grønland Bd. 29, II, 1909, p. 345 und 350.

AD. S. JENSEN, 1905: Studier over nordiske Mollusker. III. *Tellina (Macoma)*. Vid. Medd. Naturhist. Foren. København, S. 37 und 51.

letzten Interglazialzeit, nämlich den wärmeren Teil der Skærumhede-Serie, mit einem faunistischen Gepräge, das auf eine Temperatur deutet, die nicht ganz so hoch ist wie die, die das Eem-Meer wahrscheinlich besass. Aus dem östlichen Dänemark sind keine marinen Bildungen mit sicherer Eem-Fauna bekannt, die auf primärem Lager liegen, doch können ja solche vom Inlandeis total zerstört worden sein. In diesem Falle haben wir analoge Verhältnisse in den interglazialen Süßwasserbildungen aus der letzten Interglazialzeit: während solche in Jütland in grosser Anzahl vorhanden sind, scheinen sie im östlichen Dänemark völlig zu fehlen; aber es würde ganz verkehrt sein, daraus zu schliessen, dass sie dort niemals vorhanden gewesen seien.

Dagegen kennt man die Eem-Fauna auf sekundärem Lager von zwei Lokalitäten auf Seeland. Die eine Lokalität, der Kopenhagener Freihafen, ist bereits in D. G. U. II. R. Nr. 17, S. 241, besprochen worden. Die andere Lokalität liegt 600 m südöstlich von Høng im westlichen Seeland. Bei einer Bohrung auf dem Gipfel einer 36 m hohen Hügel wurde in einer Tiefe von 56 m »eine harte feursteinreiche Kalkschicht« gefunden; darüber wurden »eine Menge von Schnecken- und Muschelschalen« gefunden. Die genommene Bohrprobe enthielt eine Anzahl von mehr oder weniger gerollten und abgenutzten Fragmenten (nur äusserst wenige ganze Schalen) der für die Eem-Ablagerungen charakteristischen Arten.

Ich meine also behaupten zu können, dass die Einwendungen, die gegen die Gleichzeitigkeit der östlichen und westlichen Eem-Ablagerungen erhoben worden sind, nur wenig gegen die Tatsache zu bedeuten haben, dass wir auf der Strecke Holland—das südliche Dänemark—West- und Ost-Preussen — eine Reihe von Lokalitäten mit interglazialen, marinen Ablagerungen haben, die Eem-Ablagerungen, die dieselbe an Arten reiche, charakteristische Fauna besitzen, und die sich überall, wo die stratigraphischen Verhältnisse befriedigend aufgeklärt worden sind, sich als zur letzten Interglazialzeit gehörig erwiesen haben.

TAFEL II

Erklärung zu Tafel II.

Fig. 1, 3, 4, 7, 8 und 9. Profile einiger Bohrungen zwischen Tønder und Rørkær.

- He. Profil der Bohrung bei Hestholm östlich von Tønder.
 - I. B. V. Profil der Bohrung im westlichen Hofe am Hügel Indre Bjergum bei Ribe.
 - I. B. Ø. Profil der Bohrung im östlichen Hofe desselben Hügels.
 - 10. Durchschnitt durch die alluvialen und diluvialen Ablagerungen zwischen dem Hofe Hestholm östlich von Tønder und dem Flusse Grønnaa SW von Rørkær. Höhe : Länge = 2 : 1.
- Die Ziffern 1—8 geben die Stellen der Bohrungen an.

- A. = Füllboden.
- Fl. = Flugsand.
- Ms. = Marschklei.
- T. = Torf.
- H. = Heidesand
- H. S. = Heideschotter
- E. S. = { Eem-Sand und Eem-Klei,
- E. K. = { (marines Interglazial).
- Gl. S. = Glaziofluviales Sand
- Gl. K. = " Kies
- M. = Geschiebemergel
- M. K. = Diluv. marines Klei (vorlezte Intergl.?).

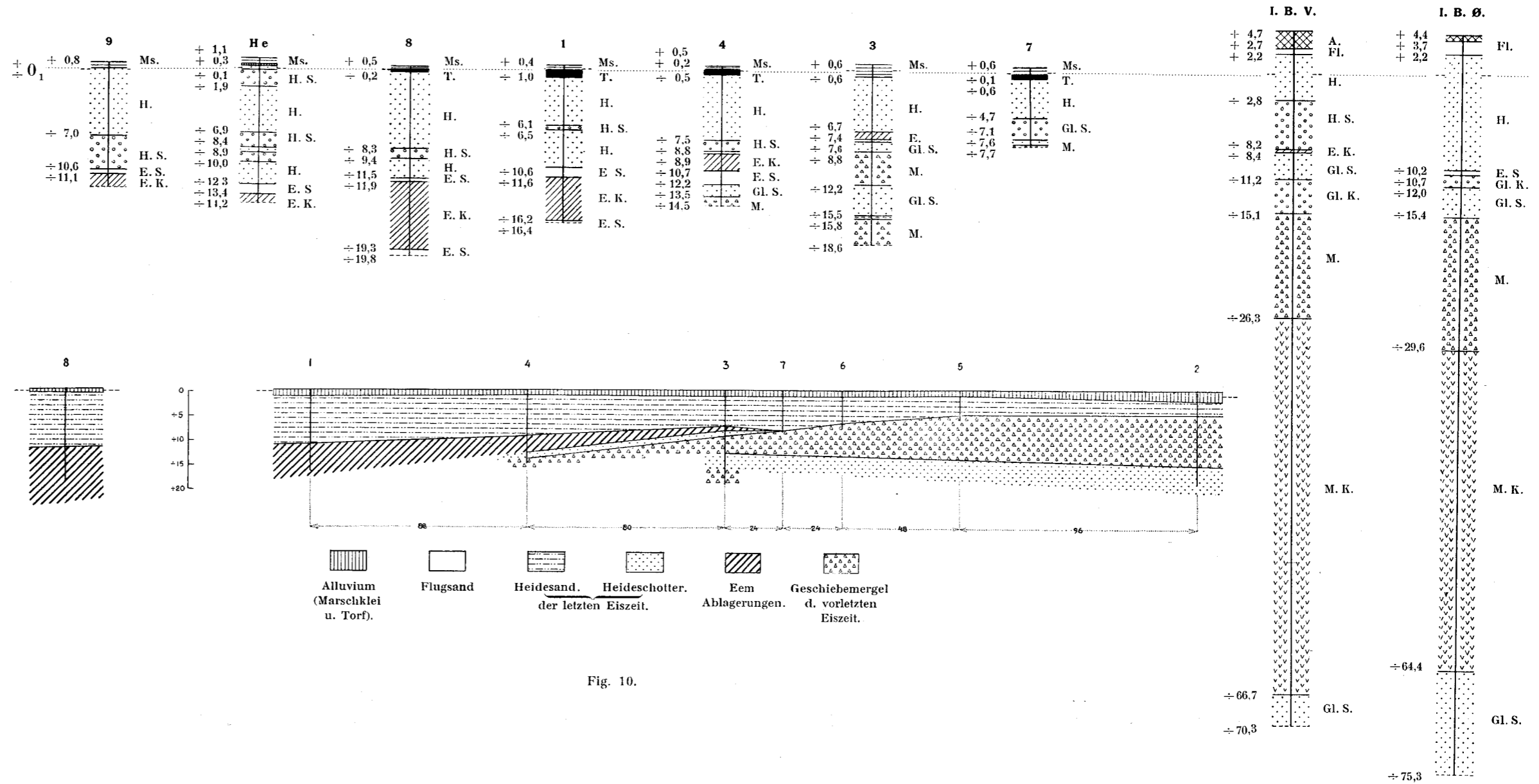


Fig. 10.

KNUD JESSEN

Dr., Afdelingsgeolog ved Danmarks geologiske Undersøgelse.

INTERGLACIAL FRESH-WATER DEPOSITS IN JUTLAND AND NORTHWEST GERMANY

The intention of my lecture will be to make a reference to some of the principal results of the book, which Mr. MILTHERS and I have just published: Stratigraphical and paleontological Studies of Interglacial Fresh-water Deposits in Jutland and Northwest Germany. We may divide the interglacial fresh-water deposits in three principal groups:

A. Bogs of the Brörup- and Herning types, i. e. interglacial lake- and bogformations laying undisturbed in their basins and covered by non-glacigenous sand and clay, more or less stony, which may

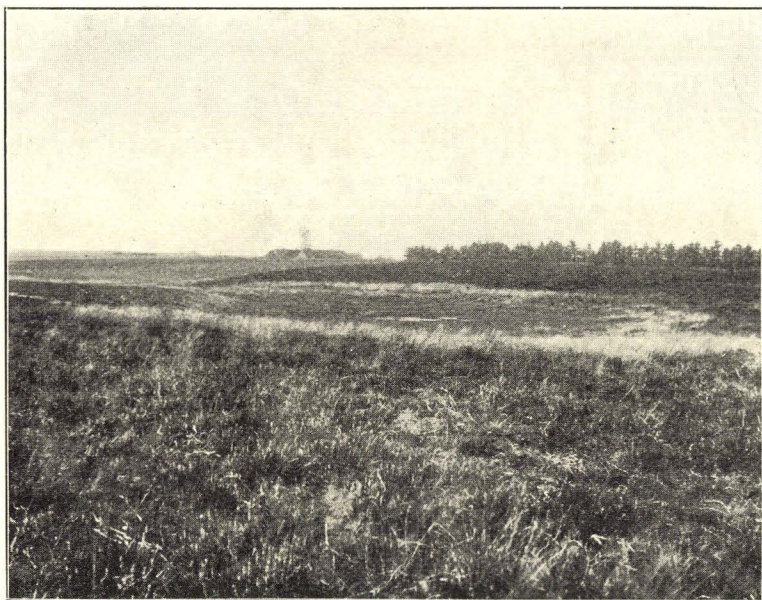


Fig. 57. Photo of the depression above the interglacial bog at Duedam I, S. E. of Herning, seen from the north-east.

be regarded as arctic flow-earth or washed down material. The bogs of the Brörup type have only one temperate horizon, (Pl. IV, fig. 1) those of the Herning type have two temperate horizons separated by a subarctic intermediate bed, the so-called »Mellem-laget« (Middle-Bed). The series of the Brörup bogs corresponds to the lower part of the Herning type's section, beneath the Middle Bed. These types only occur in Jutland in the western part of the country, i. e. west of the morphological boundary line between the eastern fresh and young landscape and the western denuded old landscape (Pl. III). The basins are yet visible as slight depressions in the surface of the plateaus (fig. 57); and by a systematical seeking out of such basins we succeeded in discovering a great lot of interglacial bogs of these types. The Brörup- and Herning-bogs thus show that the inland ice of the last glaciation did not reach these western parts of Jutland, but these parts were submitted to a strong denudation, in the first place caused by arctic solifluction and the bogs and lakes from the last interglacial period got in this way their cover of sand and clay.

The Brörup- and Herning-bogs date from the last interglacial period.

- B. Interglacial deposits in the same West-Jutland areas, covered by moraine or in other way showing that they are older than the last ice-sheet in these parts of the country. They may be referred to the penultimate interglacial period.
- C. Interglacial fresh-water deposits, covered by moraine, in the eastern young-diluvial part of Jutland, east of the morphological boundary line. They may date from the last interglacial period, but in some cases they may also be older.

Turning to the northwestern part of Germany we here find the same three types of interglacial fresh-water deposits as in Jutland, situated in the same manner in relation to the morphological boundary line. Brörup-bogs are here known from Schleswig-Holstein, especially in the neighbourhood of Hamburg and from Lüneburger Heide. As Mr. MILTHERS has pointed out the eastern of the Brörup-bogs in Jutland and the northwestern part of Germany lie on the outside of the maximal extension of the last ice-sheet. The morphological landscape boundary indicates the minimum extension of the last ice-sheet.

By help of these two facts thus we have the means to more precise determination of the position of the frontline of the last ice-sheet. And I think it would be worth trying to find the Brörup-bogs

also in the middle part of Germany and east over along the outside of the morphological boundary line, as we have done especially in Jutland.

On the map fig. 58 the situation of some of the interglacial fresh-water deposits in Lüneburger Heide is shown. The bogs of the Brörup-type as well as the peat beds at Kuhgrund, none of which have

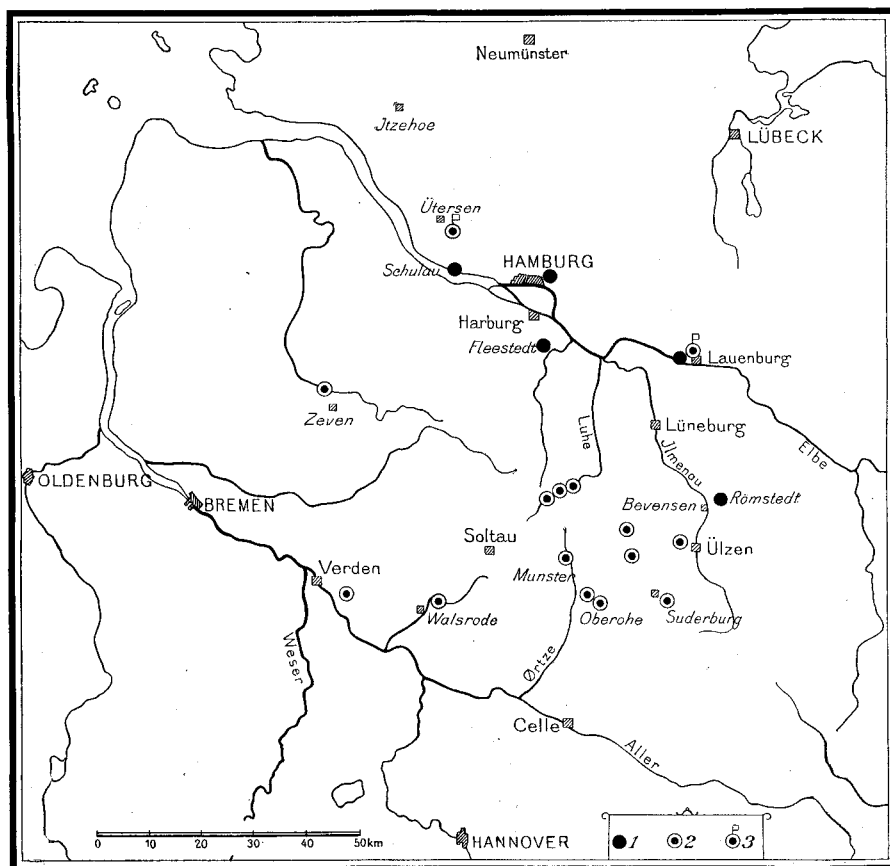


Fig. 58. Map showing position of some interglacial fresh-water deposits in NW Germany. 1. Deposits from the last interglacial period. 2. Deposits from the penultimate interglacial period. 3. Fresh-water deposits covered by marine deposit from the penultimate interglacial period.

been covered by the inland ice, lie north and east of the extensive beds of Diatom earth and lake marl in the middle part of the Lüneburger Heide. Pl. V, fig. 1 shows a kieselguhr pit at Neu Ohe between Lüneburg and Celle in Hannover, where the Diatom earth is in a large scale pressed up, owing to the pressure from an inland

ice which has left stony sand and in some places thin beds of boulder clay. Pl. V, fig. 2 shows another pit in Diatom earth at Neu Ohe showing strong erosion from running water and other disturbances caused by an inland ice. Most geologists agree that these beds of Diatom earth and marl deposits have been transgressed by an inland ice. This inland ice is older than the origin of the bogs at Römstedt, S. E. of Lüneburg, which belong to the Brörup type (Pl. IV, fig. 2), and the beds of Diatom earth and marl deposits then date from an interglacial period, older than that in which the Römstedt bogs were formed and thus belong to the penultimate interglacial period.

As these lake deposits contain remains of human skeletons, it means that the paleolithic man lived at Lüneburger Heide in the penultimate interglacial period, contemporaneous with the Chellean in western Europe.

I have — owing to lack of time — omitted to mention the comprehensive literature dealing with the German interglacial deposits. But I have here to express my cordial thanks to the »Preussische Geologische Landesanstalt«, especially to Professor, Dr. W. WOLFF for the great help, which we have had from this side.

The bogs of the Herning type deserve a special attention, (see Pl. IV, fig. 3). Their sequence of strata testify that a very conspicuous oscillation in the climatic conditions took place in the time between the two last glaciations in Jutland, the northern limit of forest lying in Jutland when the so-called »Middle Bed« was formed, whereas a highly thermophile flora lived here when the two mud beds were deposited. That the Middle Bed does not correspond to a glaciation of so southern areas as Jutland is evident from the fact, that no traces of solifluction are known from this time.

Such an oscillation is hitherto unknown from the penultimate interglacial period, the development of the flora being as in the first part of the last interglacial period.

Some Pollen-diagrams (Pl. VI, figs. 1—5) show the development of the forest during the two interglacial times. This development during the two interglacial periods (with respect to the last of these only the first part of the period) principally followed the same course of development as the forest of the postglacial period in Northern Europe. Time does not permit me to go into details, but in these details we may expect to find the clue to many of the running problems of the history of the quaternary flora and climate.

PLATE III

PLATE III.

Map showing the position of the principal interglacial fresh-water deposits in Jutland, Funen and adjacent islands. The limit of the last glaciation is marked on the map.

1. Deposits of the Brörup type and of the Herning Type. Last interglacial period. Nos. 1—29.

2. Fresh-water deposits occurring in conjunction with dislocated Eem deposits. Last interglacial period. Nos. 30—36.

3. Deposits from the penultimate interglacial period. Nos. 37—41.

4. Interglacial fresh-water deposits covered by deposits of the last glaciation. Nos. 42—55.

The Interglacial Localities.

- | | | |
|------------------------|--------------------------|-----------------|
| 1. Herning Brickworks. | 21. Lervad. | 37. Rind. |
| 2. Tiphede. | 22. The Brörup-district, | 38. Harreskov. |
| 3. Solsö. | 13 interglacial bogs. | 39. Starup. |
| 4. Herborg I. | 23. Spandet. | 40. Tirslund. |
| 5. Herborg II. | 24. Gestrup. | 41. Vejen. |
| 6. Astrup. | 25. Agerskov. | |
| 7. Duedam I. | 26. Two bogs in | 42. Hörup. |
| 8. Duedam II | 27. Emmerlev Cliff. | 43. Lövskal II. |
| 9. Dalager Nygaard. | 28. Møgeltönder. | 44. Lövskal I. |
| 10. Dalager. | 29. Westerland on Sylt. | 45. Hollerup. |
| 11. Sandfeld. | | 46. Vellev. |
| 12. Grönmose | 30. Stensigmose Cliff. | 47. Rostrup |
| 13. Ringdal. | 31. Mommark. | 48. Vejle. |
| 14. Rodebæk I. | 32. Horne Næs. | 49. Egtved. |
| 15. Rodebæk II. | 33. Bregninge Cliff. | 50. Trelde Næs |
| 16. Rodebæk III. | 34. Risemark Cliff. | 51. Fredericia. |
| 17. Höllund Sögaard. | 35. Vejsnæs Nakke. | 52. Kolding. |
| 18. Bramminge. | 36. Ristinge Cliff. | 53. Ejstrup. |
| 19. Lundtofte. | | 54. Kollund. |
| 20. Fövling. | | 55. Frausing. |

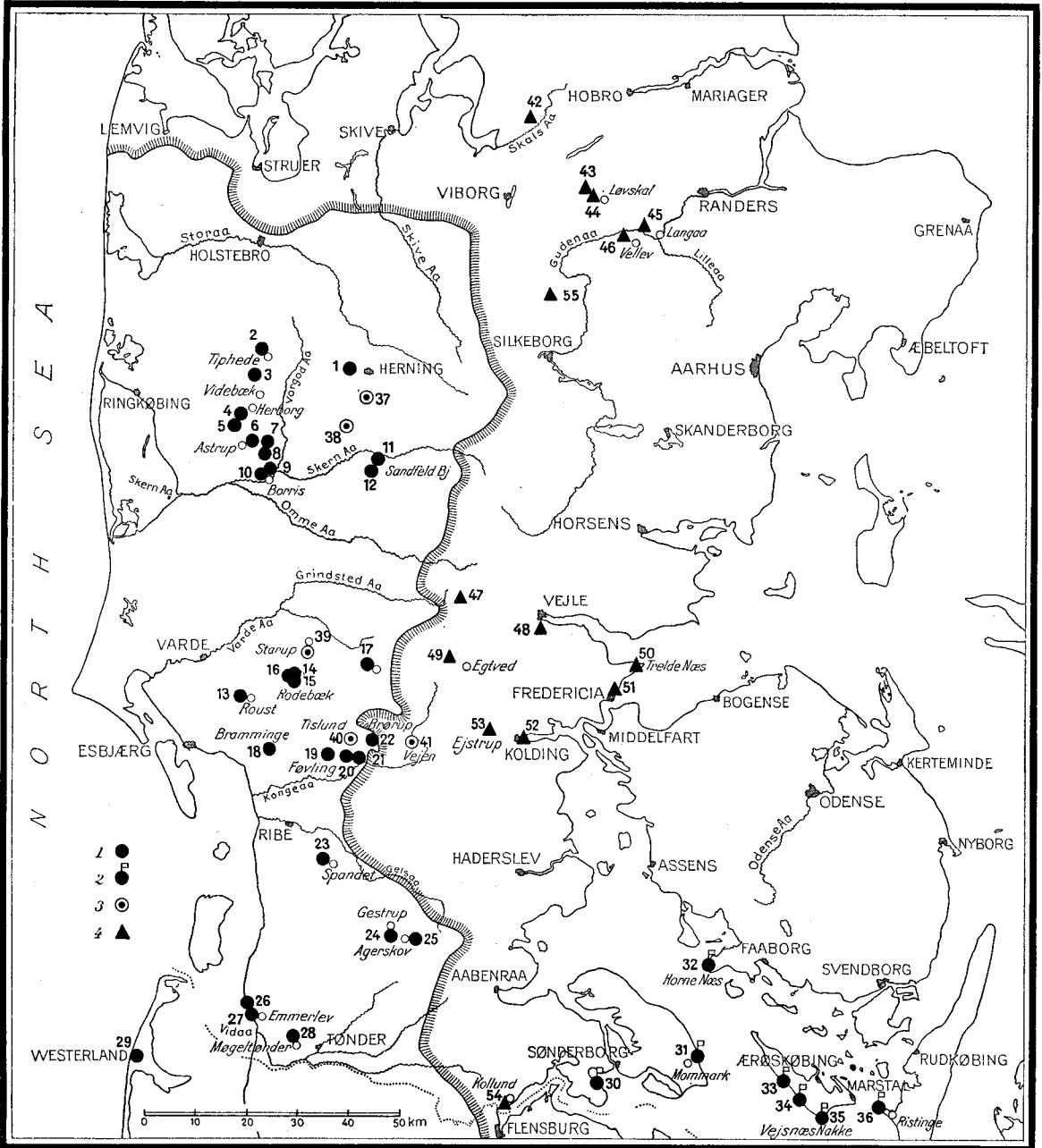


PLATE IV

PLATE IV.

Fig. 1. Section through a bog of the Brörup type. The interglacial lake deposits at Solsö, W. of Herning, Jutland.

- | | |
|--|------------------------------------|
| A. Postglacial Sphagnum peat. | F. Glacial sand with stones. |
| B. » mud. | H. Interglacial clay and clay mud. |
| C. Lateglacial clay and clay mud. | J. » mud. |
| D. Glacial sand with vegetable remains in parts. | K. Early interglacial clay. |
| E. Glacial clay. | L. Boulder clay. |

Fig. 2. Section through a bog of the Brörup type. A bog from the last interglacial period, near Römstedt SE of Lüneburg.

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| A. Mould and Rubbish. | E. Interglacial Sphagnum peat. |
| B. Glacial stony flow-earth and sand. | F. » detritus mud. |
| C. Interglacial sandy clay. | G. Glacial clay. |
| D. » clay mud. | H. » stony sand. |

Fig. 3. Section through an interglacial bog of the Herning type. Brick-work pit at Herning 1924. The scale shows the heights above sea-level in metres.

- | | |
|---|---|
| A. Mould. | K ₁ . Light sand, decomposition zone of K ₂ . |
| D. Stony sand, arctic flow-earth. | K ₂ . Brown interglacial mud with a thermophile flora. |
| E. Stoneless sand. | L. Grey fresh-water clay with an arctic flora. |
| G. Brown, interglacial mud with a thermophile flora. | |
| J. »The Middle Bed«. Grey fresh-water clay with a subarctic flora; stoneless or with a few stones in the littoral part. | |

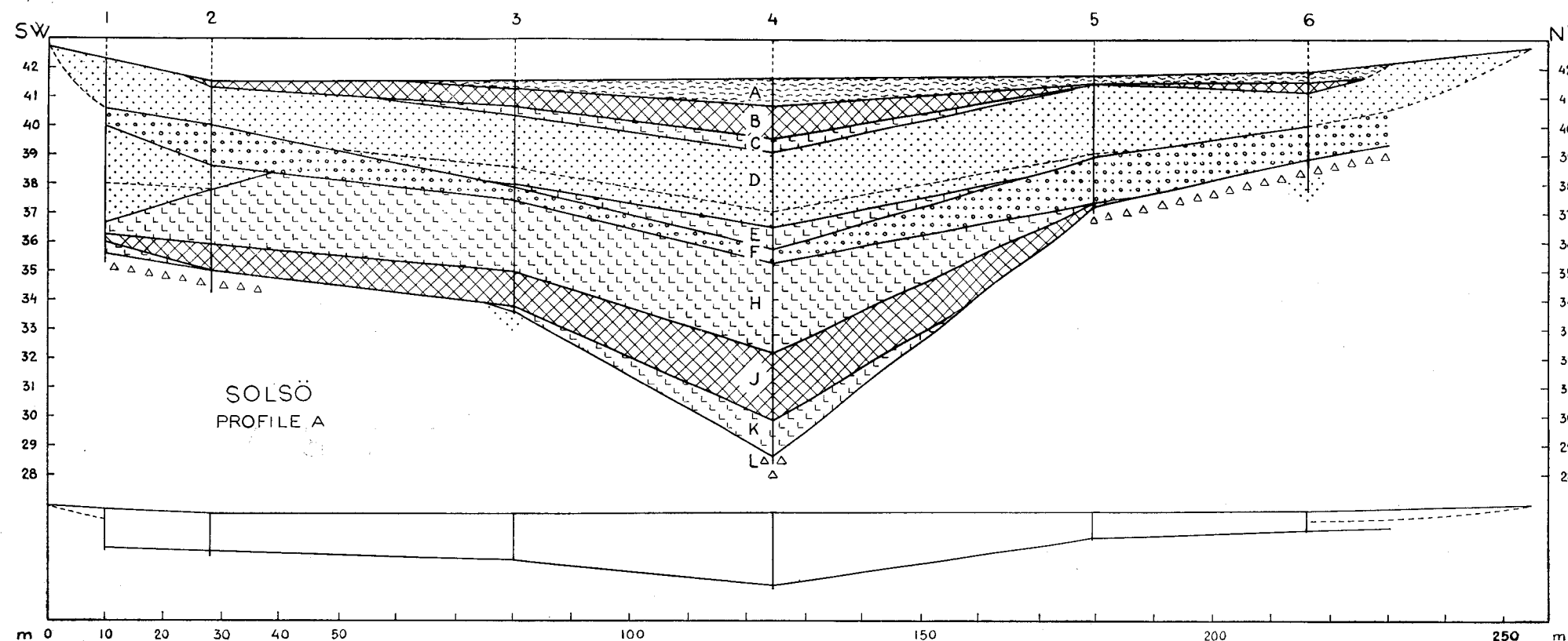


Fig. 1.

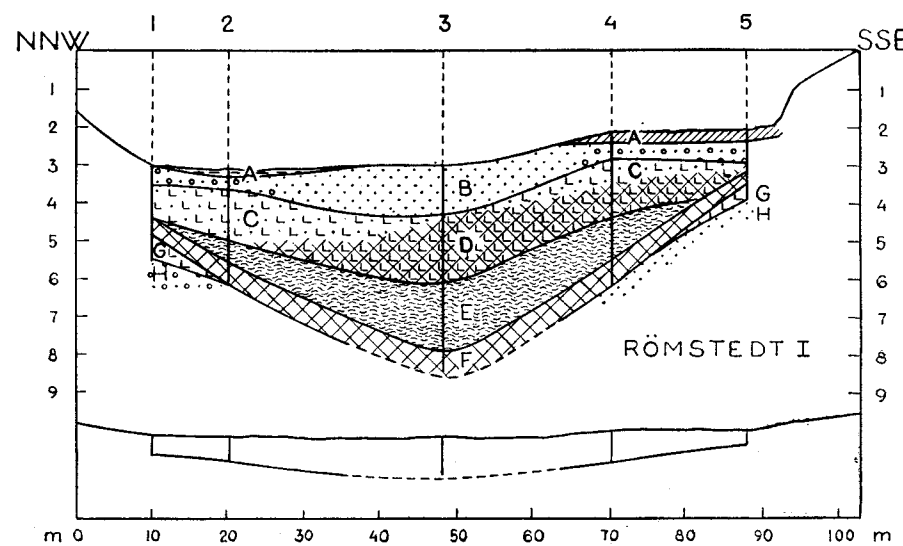


Fig. 2.

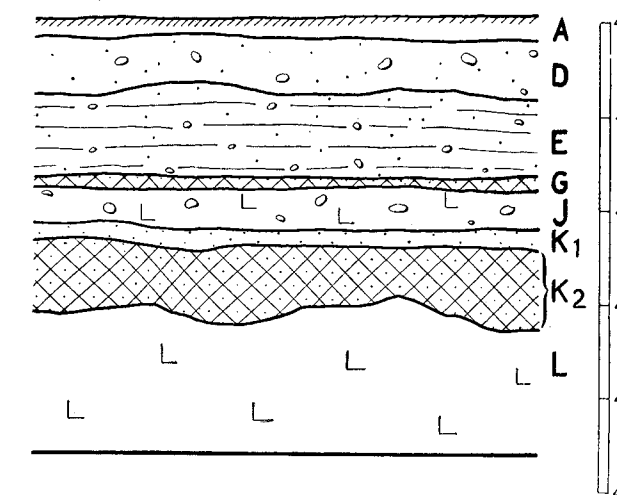


Fig. 3.

PLATE V

PLATE V.

Fig. 1. Photograph of the eastern wall of the kieselguhr-pit at Neu-Ohe II, Hannover. Under the fluvioglacial sand at the top is seen basin sand with portions folded up of the kieselguhr, the undisturbed portions of which are seen at the bottom of the pit.

Fig. 2. Photograph of the southern wall of the kieselguhr-pit at Neu-Ohe I, Hannover. Uppermost, moraine and fluvioglacial sand, below this, basin sand and kieselguhr from the penultimate interglacial period.

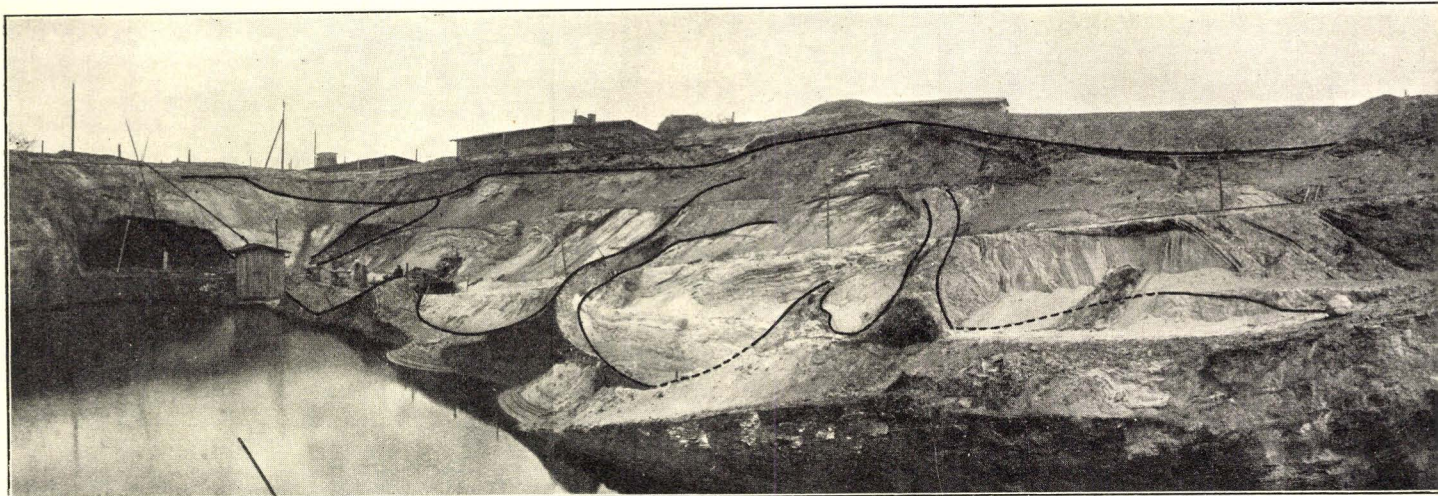


Fig. 1. Kieselguhr-pit at Neu Ohe II, Hannover.

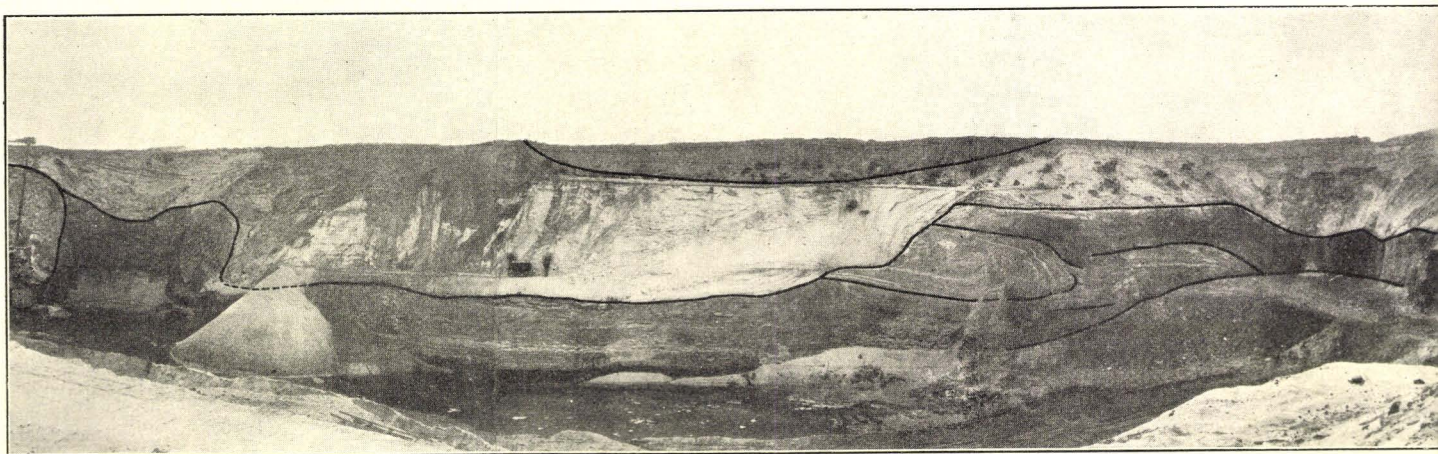


Fig. 2. Kieselguhr-pit at Neu Ohe I, Hannover.

PLATE VI.

Pollen-Diagrams from interglacial deposits of the Herning type (figs. 1, 2 and 3) and of the Brørup type (figs 4 and 5).

- Figs. 1 and 2. Herning Brickworks, Jutland.
- Fig. 3. »Hotel bog« at Brørup St., Jutland.
- Fig. 4. Høllund Søgaard (Nr. 17 on the map Pl. III).
- Fig. 5. Römstedt in Hannover.

Explanations of Pollen-Diagrams.
The scale shows the distance metres below the surface.
Explanation of the signs referring to pollen:

- Salix
- Betula
- Pinus
- Ulmus
- Tilia
- Quercus
- Mixed Oak Forest (Quercus + Ulmus + Tilia)
- Alnus
- ▽ Carpinus
- ▲ Picea
- X— Abies
- Corylus

A curve for pollen frequency is given on the right, inside the margin of the diagrams, the right side of which constitutes the abscissa.
The serial numbers of the pollen spectra, and the small letters denoting the floristic zones are placed outside the margin on the right.

(From KNUD JESSEN and V. MILTHERS, 1928: Stratigraphical and Paleontological Studies of Interglacial Fresh-water Deposits in Jutland and Northwest Germany. D. G. U. II. Række, Nr. 48).

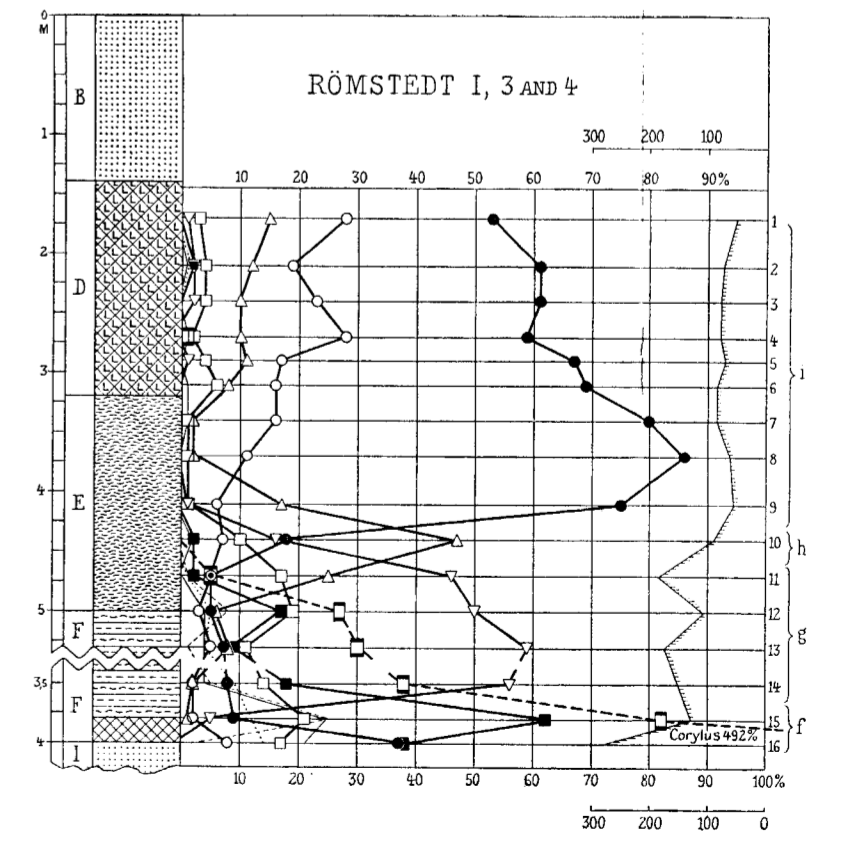
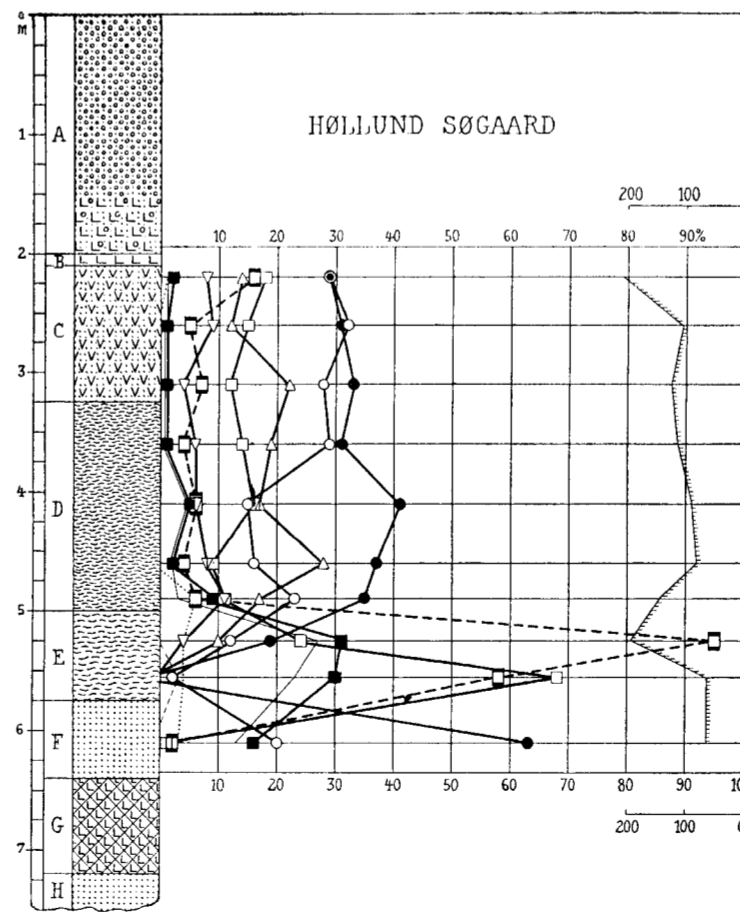
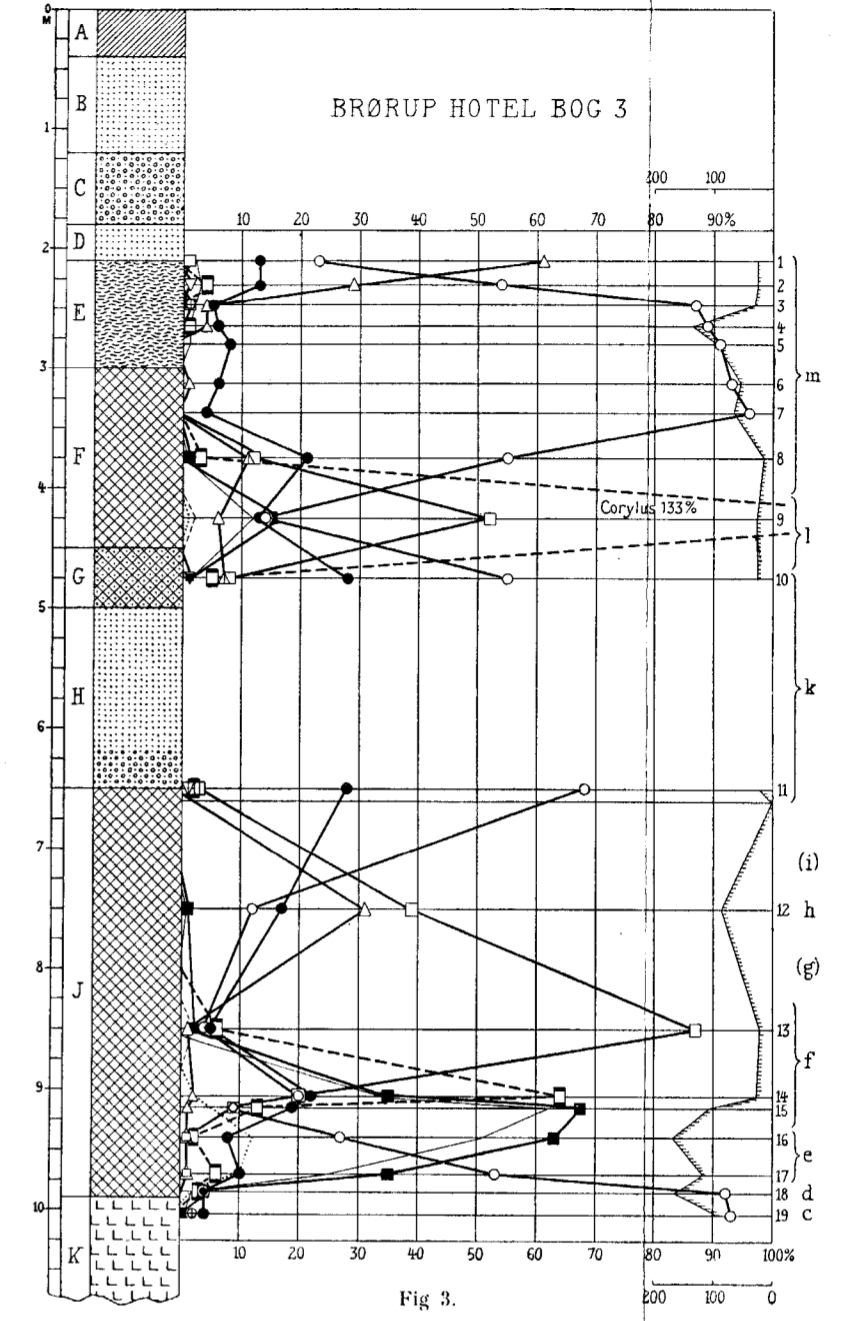
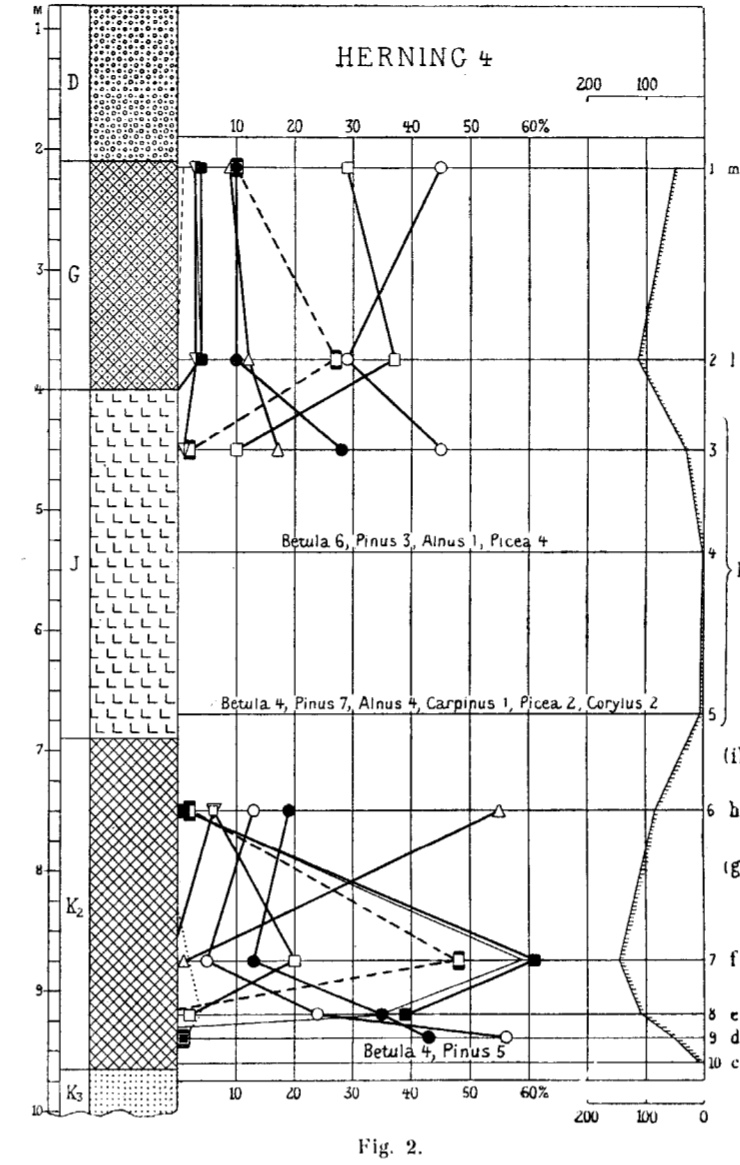
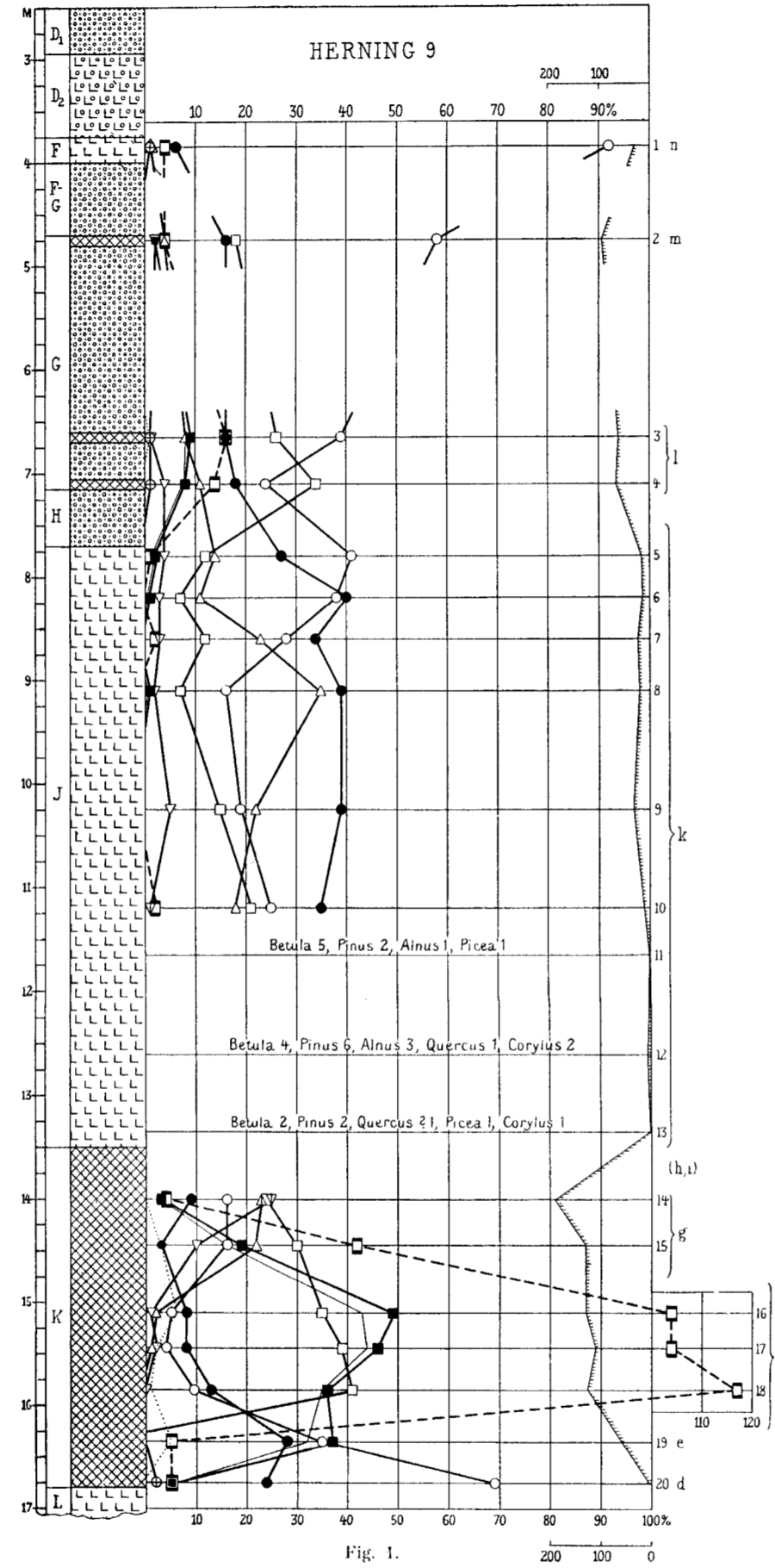


Fig. 4.

Fig. 5.

GERARD DE GEER

Friherre, Professor, fil. dr., Föreståndare för Stockholms Högskolas Geokronologiska Institut.

DATING OF THE GOTHIGLACIAL ICE-RECESSION IN SCANODANIA

As is well known, the Danish islands, Sjælland and Fyn, being situated just at the junction of the great valleys of Kattegat and the Baltic, have been, at different times, overridden by ice-invasions from very different quarters.

Yet, as the bed rocks are very seldom uncovered, the direction of the ice-movements is only seldom determinable by help of glacial striae.

By the detailed and excellent investigations of the Danish geologists and topographers the glacial deposits in combination with the land forms have been found to represent quite a number of morainal bows. Sometimes they are very distinct and beautiful, sometimes more disputable. The connection between different bows is not seldom rather difficult to establish from intervening lacunae and from the fact that these morainal bows, as a rule being of the continental type, are forming broad, submarginal belts and not distinct, marginal moraines of the strictly marginal type.

In several cases a skilful discussion of the pertaining extramarginal melting-water courses has been helpful in tracing the winding trend of the ancient ice-borders.

In spite of all the painstaking and very creditable work executed, it seemed scarcely possible, only by means of mapping, definitively to fix the situation and trend of the successive ice-borders during the last recession of the land-ice from the Danish Islands.

It was, therefore, with the intention as well of extending the Swedish time scale to the south of Sweden as of trying the application of varve-connections for the determination of different ice-borders, that, in 1906, I commenced hunting for clay-varves on the said Danish islands. Among the Danish lagdelte or laminated claybeds I found also several, which exhibited distinct periodical lami-

nation, or real annual varves. In lack of indications in the literature, it was only by iterated visits in the years of 1911, —12, —14, —16 and —17, that I could gather a material of varve measurements sufficient for trying to connect the different localities. As the bottom varve but seldom has been reached, I transmitted copies of all my measurements to Dr. E. ANTEVS in order to get the material completed as far as possible, and this was also executed beyond all praise by this indefatigable varve measurer in the years of 1918, —19 and —20.

As it was here the question of correlating varve-series from a number of generally small glacial lakes or ponds without the regular sedimentation of the great ice-dammed lakes or of the glacial Baltic, it is but natural that several difficulties met at the beginning of this pioneer work. Some of the first tentative connections were shortly mentioned in print, but were soon found to be partly erroneous and were never definitively published.

A few years ago I succeeded in getting a very thorough and satisfactory control of the late glacial Swedish time scale by connection and comparison, especially with the varve measurements in U. S. A. and Canada, started by the Swedish Expedition of 1920 and continued ever since with so much success by E. ANTEVS.

Coming to the southernmost, oldest part of this standard line, I was led to make an earnest attempt to extend it to the south. Thus it became necessary to make a new attempt of correlating our varve measurements from southernmost Sweden and the Danish islands.

Gradually the comparisons of some 7000 varves in North America with a corresponding series in Sweden had made it more and more probable that the New York moraine should be found to correspond with the outermost limit of the south Baltic, i. e. the gothiglacial, and not, as generally has been assumed, with the daniglacial ice-oscillation.

Just at this stage of the investigation Mr. CHESTER A. REEDS' paper on the clays in the Hackensack valley appeared. By finding very soon a striking connection between his measurements at New York and our own in Scanodania, I became convinced that the supposition named was founded.

Now, also the connection with the Danish diagrams finally seemed ready for publication. But the very maximal stationary stage of the gothiglacial oscillation had been correlated in Scania, Sjælland and Fyn, but was not yet brought into connection with the subsequent recessional stage. Thus I assumed at first, that there might

be a gap between those two stages; and the stationary one, representing about 2000 varves, was therefore tentatively added to the sum of the whole of the gothiglacial recession. This subepoch was thus estimated to commence »c. 9509« years before the end of the Ice Age == »c. 18000« years before our century and not A. C., as indicated on a map by an erratum, may be, easily penetrated¹⁾.

By a continued, close comparison of all the collected Scanodanian diagrams, I have succeeded, finally, to state that the varve series from the residuary stage were partly overlapping those from the recessional one.

By this connection it became possible finally to get an exact dating of that annual varve, which I have proposed as representing the very beginning of the gothiglacial subepoch.

The year corresponding to this varve is now found to be very nearly 7800 years before the end of the Ice Age, or about 16500 years before our century.

The varve of this special year is chosen as representing the limit between the dani- and the gothiglacial subepochs, because it is easily accessible and identified at different of the brick-works within the region of the wellknown Stenstrup ice-lake on Fyn. It seems to be situated only a few hundred varves above the basis of the pertaining clay deposits in Scanodania.

From the Stenstrup ice-lake about 450 of the subsequent, lowermost, gothiglacial varves are identified with the corresponding low varve-series from Maarum in northern Sjælland. Considerable parts of this series are also identified at Svedala and at Skurup in southern Scania. This is the middle clay at Stenstrup and corresponds to the first gothiglacial ice-oscillation.

The varves of the following century have hitherto only been exposed in the Maarum series, but higher up this series is connected and controlled for 850 years with several series as well at Skurup and Stenstrup as at Hackensack for not less than 800 years.

Especially worth mentioning is that the uppermost varve-series at Stenstrup, which is superposed upon peat and ordinary lake-beds of the Alleröd type, are identified by their variation in thickness, not only as to different localities of the Stenstrup region, but also with corresponding varves at Skurup as well as at Maarum and Hackensack.

This varve-series corresponds to a third, gothiglacial ice-oscilla-

¹⁾ G. DE GEER: On the Solar Curve, Data, 9. Geogr. Ann., Stockholm, 1926, H. 4, map, pl. 3. Reproduced in: Geol. Rundschau, Bd. 18, 1927, H. 6, Karte, Taf. 4.

tion. The bottom-varve at Stenstrup and Skurup is almost exactly the same, and its date is 6590 years before the end of the Ice Age.

This means that the subjacent, non-glacigene beds of the Alleröd type here are formed during the immediately preceding century.

The discussion of other analogous deposits must for the moment be postponed. Here it may only be remarked that the succession of freshwater beds in question, representing the filling out of shallow ponds, cannot, when this process is terminated, be expected to be repeated, even if it may have occurred at different times on different localities.

At a somewhat higher level the Hackensack series is correlated, not only with the varve-series at Alleröd, Birkeröd, Tornevang and Lyngby, as well as Merlöse and Vedde in Sjælland, but also with corresponding series at Kabusa, Glimminge and other localities in Scania.

As it is not possible here to publish the great material of diagrams correlated, the purpose of this preliminary note is only to accentuate that the dating of the oldest gothiglacial varve-deposits is already performed at a sufficient number of localities in Scanodania to make it very probable that, by continued measurements down to the often not yet exposed bottom-varves, it will be possible to fix definitively the date, at which the ice has left such places, where a reliable clay-record can be obtained.

Hereby it may be noted that on the thousands of different localities in many different countries, where clay-varves have been minutely examined by especially trained observers, nowhere any traces of other cyclic bedding than the annual one has been stated. Thus it was hardly expectable that any layers from single days could be discriminated on the Danish islands. The thin varves observed by S. A. ANDERSEN are, no doubt, annual varves, if they are really cyclic, being deposited at small melting-brooks or at some distance from greater melting-rivers. I have good examples of more proximal and more distal varves correlated with each other, as well from Denmark as from numerous localities in other countries.

It is also important not to confound occasional, dark zones in the clay with winter-layers of assumed thick varves and also not to draw too rapid conclusions from short diagrams, not yet sufficiently controlled. Sufficient experience and much control is no doubt necessary before reliable results can be obtained, but if the way is somewhat long, it will certainly lead to a good end.

L'ASSOCIATION POUR L'ÉTUDE
DU QUATERNAIRE EUROPÉEN



Grahmann.
 Eggers. Flensburg. J Andersen. Mme v. Papp. v. Papp. H. Clausen.
 A. Jessen. Nørregaard. Rosendahl. Nordmann. Dahlblom. Tanner. Hirsberg. Bréda. Mlle Boone. Guion. Maraggi.
 Götzinger. Sandegren. Ravn. Krause. Bøggild. Pietzsch. Pawlowski. Bertrand. Nowak. Rydzewski. Samsonowicz.
 Legraye. Fourmarier. Gavelin. Backlund. Grönwall. Sustschinsky. Limanowski. Howarth. Wolff. Klähn.
 Schaffer. Purkyně. Mouchkétoff. Morozewicz. Madsen. Flett. Fersmann.

Peu de temps après l'envoi de la première circulaire invitant à prendre part à la Réunion géologique de Copenhague, les géologues polonais ont émis le vœu que la Réunion de Copenhague fournît l'occasion de prendre en considération si le moment ne serait pas venu pour fonder une Association pour l'étude du Quaternaire nord-européen. Dans des circulaires ultérieures ce vœu fut communiqué aux endroits intéressés, et il fut ajouté qu'il serait possible, peut-être, d'examiner en même temps s'il ne serait pas à propos d'élargir le rayon d'action d'une telle Association jusqu'à comprendre l'étude du Quaternaire de l'Europe tout entière.

SÉANCE DU LUNDI 25 JUIN

La séance fut ouverte à 9 h. par M. le directeur VICTOR MADSEN. Il souhaita la bienvenue en Danemark aux géologues étrangers, après quoi on procéda à l'élection de vice-président, v. p. 15.

Après quelques informations concernant la séance solennelle d'ouverture qui devait avoir lieu à l'université à 2 h., et après s'être mis d'accord sur le cérémonial de cette solennité, on adopta une proposition de M. le professeur J. NOWAK visant à discuter en premier lieu la motion faite par les géologues polonais.

En sa qualité de député de la Société géologique de Pologne M. le professeur LIMANOWSKI rendit compte des détails de la proposition, en la motivant surtout par le fait que les recherches sur le Quaternaire du nord de l'Europe faites jusqu'ici, avaient été trop peu systématisées et avaient souffert de l'insuffisance de la collaboration entre les savants des différents pays. Une grande part de ce qui avait été publié sur le sujet, avait paru dans les langues scandinaves très peu connues dans le reste de l'Europe, et beaucoup de publications scientifiques de grande valeur concernant des matières se rapportant au sujet restaient cachées dans des revues très difficilement accessibles ou dans les labyrinthes des bibliothèques locales. Le manque de concentration de cette branche d'études se faisait vive-

ment sentir, mais il serait possible d'obvier à ce défaut en se ralliant à l'idée émise de la part des géologues polonais pour fonder une association, parallèlement à l'association qui a été constituée pour l'exploration géologique des Carpathes et dont font partie la Pologne, la Roumanie, la Hongrie, et d'autres pays.

Cette nouvelle association aurait pour mission de collectionner la littérature géologique quaternaire pour la rendre facilement accessible, et éventuellement, sur le modèle de la Suède, pourvoir à des compte-rendus en une des langues universelles pour être annexés aux différents travaux scientifiques concernant ces matières.

M. le directeur VICTOR MADSEN résuma en anglais ce discours d'ouverture, auquel il se rallia en faisant ressortir que les problèmes quaternaires étaient considérés de manière très diverse dans les différents pays; une collaboration serait donc fort désirable.

M. le professeur H. BACKLUND rendit attentif aux difficultés qu'il y avait à s'orienter dans la vaste littérature géologique quaternaire si hétérogène, et ces difficultés étaient encore augmentées par le fait de l'absence fréquente de résumés. Il fit remarquer comment, à Stockholm, on avait cherché à porter remède à ces inconvénients en donnant, dans un appendice aux *Geologiska Föreningens Förhandlingar*, des compte-rendus en une des langues universelles, des mémoires parus au cours de l'année. Il regarda la fondation de l'association proposée comme importante et présenta plus tard la proposition écrite suivante:

»Bevor ein eventueller Beschluss betreffs der Bildung einer internationalen Assoziation der an der quartären nordischen Vereisung arbeitenden Länder oder ihren Geologen gefasst wird, erlaube ich mir auf folgendes aufmerksam zu machen: die quartärgeologische Litteratur leidet, scheint mir, wie keine andere an einer Dispersion, sowohl was die Sprache betrifft, als auch in Hinsicht auf die Zeitschriften, in denen sie publiziert wird. Besonders bemerkbar macht sich dieses, wenn man sich in der quartärgeologischen Litteratur des Nachbarlandes orientieren will; man trifft, wenn man Glück hat, nicht selten wichtige Untersuchungen in Zeitschriften an, in denen man sie am wenigsten erwarten würde, oder, was besonders die kleinen Länder betrifft, man findet sie in einer Sprache publiziert, die nicht allgemein zugänglich ist und die nur kurz oder gar nicht von einem anderssprachigen Résumé erläutert wird. Es scheint mir, dass eine geplante Assoziation und deren Mitglieder, um fruchtbringend arbeiten zu können, möglichst schmerzlos über die laufende Litteratur des einen oder des anderen Landes der Assoziation verfügen können sollten. Nur ein

planmässiges und ausführliches Resümieren solcher Arbeiten in einem geologischen Zentralorgane und in einer allgemein zugänglichen Sprache könnte diese Schwierigkeiten aus Wege räumen.

In Stockholm, wo man sich seit über einem Jahre mit den Fragen, die heute der Diskussion vorliegen, beschäftigt hat, hat man diese Schwierigkeiten seit langem lebhaft empfunden, und es liegt ein Projekt vor, alle Arbeiten die Schwedens Quartärgeologie berühren, referatenweise in einer der grossen Sprachen zum Jahresende zu sammeln und diese an die Geologiska Föreningens Förhandlingar als Appendix anzugliedern. Es soll ein Versuch sein die internationale quartärgeologische Verständigung anzubahnen und event. einer geplanten Assoziation in einer losesten Form den Boden zu bereiten. Die finanzielle Seite dieses Planes ist auch bereits erwogen, und nachdem Erfahrungen auf diesem Gebiete gesammelt worden sind, könnte die Frage aufgenommen werden, ob ein ähnliches Unternehmen in anderen Ländern auch anzubahnen möglich sei, sowie ob und wie eine engere Zentralisierung einer gesammelten Referatentätigkeit zu organisieren sei. Es ist ohne weiteres klar, dass ein solches enger oder loser zentralisiertes Unternehmen sowohl der nordischen quartärgeologischen Arbeit als auch einer event. Assoziation grosse Dienste leisten muss und dringend benötigt ist.«

De la part des géologues suédois on fit encore connaissance de la déclaration écrite suivante, due à M. le professeur GERARD DE GEER, qui était malheureusement empêché de prendre part à la Réunion :

ON INTERNATIONAL CO-OPERATION IN QUATERNARY GEOLOGY.

»At the same rate as the Quaternary geology has grown out to a great tree, overshadowing the whole of the earth, and is extending her roots to an ever increasing number of nations, the possibility of a general view will be more and more difficult. The soon quite overwhelming trouble has several sources. The enormously growing mass of publications must be sought for in a very great number of different geological and geographical journals, and, still worse, is buried in jubilee publications, popular books, or even newspapers. Another equally great hindrance is the constantly growing Babylonian confusion. In older times Latin was the universal scientific language. As science grew, the construction of this language became too heavy, antiquated, and unpractical, which does not prevent us from still having great use of thousands of international

Latin names and terms, though less of their primitive figures, so happily beaten by the Arabian ones.

Through the historical evolution of modern science, English, French and German have in the main overtaken the rôle of Latin. This means that the difficulty for international science has been multiplied by two for the nations named, and by three for all other nations. This is bad enough and will not be improved, if one nation after the other begins to use their proper languages. It would no doubt be very convenient to every such nation, if its language could really be universally studied, but, this being evidently impossible, the tendency named only increases the difficulties for international co-operation.

For the rational evolution of science it is no doubt a great hindrance that the different nations have not as yet seriously taken up for solution the important question of an international language of communication.

It has been said with truth that such a language as to its importance well could be compared with the mechanical means of communication, as for example telegraph and railways.

It seems subordinate, if such an intellectual means of communication should be derived from only Latin or mixed European words; the main thing would be that all unnecessary difficulties, inflections, and linguistical relicts were cut away, that the language could be printed with ordinary European types, and that it were accepted by as many nationalities as possible.

But, as to the question: what is for the moment to do for the international Quaternary geology, I think it is necessary to begin with small, preliminary steps.

A really international Society for Quaternary geology is evidently in the present state of things totally out of the question. With respect to the manifold different branches of Quaternary geology, only to mention glaciology, vulcanology, marine zoology, vertebrate paleontology and physiography in general, and all local facies and nationalities over the whole of the world, it would be a big task indeed to organise and finance.

Even if such a Society was limited to Europe, there would no doubt be so many multivarious difficulties, that if it was started too early, I am afraid that a failure could be expected almost with certainty.

Less impossible would be the limitation of a Quaternary Society to such a restricted natural area as the glaciated region of northern

Europe. But a successful enterprise even of this kind is far from easy and its possibility might at first be examined by some preliminary steps.

The greatest difficulties and the most urgent needs with respect to the co-operation in question being dispersed publication and inaccessible languages, it seems to be the best to begin by a local reduction of these obstacles.

From the interest and success with which such a beginning may be taken up and performed by the Quaternary geologists in different countries, it will turn out, which are the possibilities for the next step. Thus it may be best that the named geologists of every nation commence the preliminary work within their own country, as far as possible concentrating Quaternary papers to one or a few journals and by adding to every paper a concentrated, short summary or author-abstract, giving the main new results of the paper, written in English, French, or German.

Further on, the main geological society in every country together with its geological survey should try to arrange so, that all such author-abstracts, duly completed so as to cover all their Quaternary publications worth mentioning, may be concentrated in one, and only one single, publication.

As to England, France, and Germany, it is obviously the best that such summaries are given in another of these languages than that of the publication in question.

There is, of course, no hindrance to begin with some preliminary attempt to bring about such summaries already for the year of 1927, but really good results can hardly be expected before the plan has had sufficient time to be made generally known and before the important subbasement of author-abstracts have had time to accumulate.

During these preliminary experiments I imagine that in accordance with wishes, expressed from several countries, the oldest geological society in Scandinavia, or that in Stockholm, as a beginning could publish an annual, independent, supplementary number, which could be had also by non-members.

With respect to the organisation of such a Scandinavian commencement of the Quaternary co-operation a few words may be added.

The leading society in each of the Scandinavian countries, Denmark, Finland, Iceland, Norway, and Sweden, has to elect a National Secretary, who has the charge to promote the Quaternary co-operation, to collect and complete the summaries in question, and to transmit them to the national secretary of Sweden, who is at the same time Scandinavian editor.

Every national secretary has to distribute post-cards with answer paid and with short advice in print. Such cards may be sent to and made known by all periodical publications containing Quaternary papers and to authors in Quaternary geology, especially as soon as a paper has appeared without an author-abstract. If the author is not returning the card with an author-abstract in due time, the national secretary may replace it by a short summary or only by the title of the paper. All summaries from his country are at a certain date sent to the Scandinavian secretary for printing in the publication named.

The summaries must be written in English, French, or German, and concentrated to the new and essential results of the papers in question. If not, shortening may be permitted.

The remuneration to the secretaries may be proportionate to the number of printed lines of their additional abstracts and may possibly be something like the double of the present rate for abstracts in *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar*.

Other details or changes in these proposals may be determined by discussion in the societies in question.

Bearing in mind the very obvious incompleteness of all reviews hitherto started, it is no doubt necessary to have a very good organisation, affording founded hope of an essentially better result, if it will be possible really to stimulate the authors always to write down the author-abstracts, as the essential foundation for the whole enterprise.

Such a concentrated Quaternary index in the three languages named would be, no doubt, especially important with respect to papers written in less known languages, but would still, perhaps, sometimes be able to contribute essentially to the promotion of science, as it certainly may occur that this possibility is not always proportionate to the figure of population.

En sa qualité de délégué de l'Académie des Sciences de l'Union des Républiques soviétiques socialistes M. le professeur M. A. FERSMANN présenta la note suivante signée par W. BARTHOLIE, secrétaire de l'Académie.

»L'Académie des Sciences de l'Union des Républiques soviétiques socialistes applaudit à la création de l'Association pour l'étude du Quaternaire nord-européen.

Possédant un vaste territoire d'extension du Quaternaire, non seulement dans les confins de l'Europe orientale, mais encore dans les énormes espaces de l'Asie du Nord, nous nous trouvons, nous

autres géologues russes, en face de l'immense tâche de reconstituer dans les limites de notre pays l'histoire de la période quaternaire, aussi complexe que sont variés, tant pour la genèse que pour la composition, les dépôts conservés de cette période.

Jusqu'à ces temps derniers nos progrès dans le domaine de la géologie s'exprimaient par des travaux isolés et nous sommes encore loin d'avoir un tableau d'ensemble achevé. La nécessité de coordonner les recherches séparées était mise en relief d'une façon saisissante au 2^e Congrès des Géologues de l'U. R. S. S., où une série de précieuses communications étaient présentées sur divers travaux concernant les dépôts quaternaires de diverses régions de notre pays.

Sur une résolution du Congrès précité, une Commission spéciale était créée au commencement de 1927 sous la présidence de M. A. PAVLOW, Membre de l'Académie, pour une investigation complète de la période quaternaire envisagée sous tous les aspects.

Au cours d'une année et demie d'existence ladite Commission a su grouper dans son sein tous les géologues russes s'occupant du Quaternaire. Elle possède déjà une section à Moscou. Le chiffre total de ses membres dépasse la centaine. Dans ses réunions notre Commission s'efforce de systématiser les questions de la géologie quaternaire russe. Ainsi, elle a soumis à une discussion concertée collective les questions ci-dessous: sur les sables de dunes anciens, sur la transgression boréale, sur les types de dépôts glaciaires de la Russie septentrionale, sur les stations paléolithiques etc. Des communications correspondantes sont en partie insérées dans les Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. Des excursions étaient entreprises pour explorer en commun sur les lieux des dépôts quaternaires de la Russie centrale (aux environs de Moscou). En divers lieux la Commission a procédé à l'organisation d'expéditions pour son propre compte; en particulier, elle a été la première à entreprendre chez nous l'étude des argiles zonées selon la méthode géochronologique de DE GEER. Elle a déjà un certain nombre de matériaux recueillis, qui font songer à la formation d'un musée spécial.

L'étude des dépôts quaternaires de notre pays ne saurait être poursuivie sans rapport avec celle des formations analogues de l'Europe occidentale qui nous a d'ailleurs devancés de loin à cet égard. D'autre part, nombre de questions de géologie quaternaire soulevées à l'Occident ne peuvent recevoir leur solution sans une investigation correspondante des dépôts quaternaires de la plaine russe. Des problèmes plus généraux requièrent, pour leur solution, des efforts coordonnés, et dans nombre de cas ne peuvent être élucidés que dans la voie de recherches simultanées, et concertées au possible, organisées sur un

plan commun dans toute l'Europe septentrionale. Il faudrait en outre que les résultats de l'investigation fussent à la portée de tous, sans que des publications conçues en des langues peu répandues puissent entraver le travail.

Telles sont les raisons qui nous amènent à nous associer pleinement à l'idée de l'opportunité de la création d'une Association pour l'Étude du Quaternaire nord-européen.

M. le professeur J. NOWAK fit ressortir qu'en principe on était déjà d'accord. L'Association devrait être organisée pareillement à l'Association des Carpathes, de même qu'on devrait se modeler sur le règlement de celle-ci. Au fait il ne restait qu'à fixer les points de détail. A quelques années d'intervalle il devait y avoir des réunions suppléées par des excursions dans différents pays. On devait publier des guides d'excursion et des compte-rendus de ces réunions, et il incomberait au pays où la réunion aurait lieu, de fournir les fonds nécessaires.

M. le professeur W. WOLFF avait écouté avec plaisir le discours de M. le professeur LIMANOWSKI. L'idée se recommande d'elle-même. Mais en règle générale les hommes de science n'étaient pas des gens aisés, et dans les circonstances économiques du temps présent il était difficile pour la plupart des géologues d'étudier en particulier les conditions géologiques des pays étrangers. L'Association devait organiser des excursions chaque année pour différents endroits, et les voyages et les études dans les pays avoisinants devaient être facilités. La géologie glaciaire est une des branches d'étude les plus difficiles, c'est pourquoi les excursions devaient être le but principal. Des collections de compte-rendus pareils à ceux publiés par la Geol. Förningen, auraient aussi leur importance.

M. le professeur F. X. SCHAFFER présenta la communication suivante:

»Die Notwendigkeit einer internationalen Zusammenarbeit in der Eiszeitforschung hat schon in 1923 zur Gründung des Institut für Eiszeitforschung am Naturhistorischen Museum in Wien durch BAYER im Vereine mit AMPFERER und SCHAFFER geführt. Dieser Vereinigung gehören Fachleute der verschiedensten Disziplinen an, die nur irgendwie mit der Diluvialforschung in Verbindung stehen, wie Geologie, Paläontologie, Zoologie, Botanik, Mineralogie u. a., wodurch es möglich ist alle Probleme von den verschiedensten Gesichtspunkten aus zu erörtern. Die Richtigkeit dieser Methode hat sich schon in der Klärung verschiedener Fragen gezeigt. Einige Räume

des Museums sind als Schaustellung des Gesamtbildes der Eiszeit eingerichtet. Als Veröffentlichungen des Institutes erscheint schon mit dem dritten Bande die Zeitschrift »Die Eiszeit«, herausgegeben von J. BAYER (Verlag W. HIERSEMANN, Leipzig), die in demselben weiten Rahmen Forschungsberichte in den vier Weltsprachen bringt und deren Spalten jeder sachlichen Diskussion, also auch Vertretern gegenteiliger Lehrmeinungen, offen stehen. Eine ganze Reihe von Fachgelehrten berichten in Autorreferaten über ihre in anderen Sprachen veröffentlichten Forschungen, sodass ein allgemeines Bild des gesamten Arbeitsgebietes gegeben wird. Es ist eben nicht möglich Eiszeitstudien nur von einem engen Gesichtswinkel aus zu treiben.

An diese schon gut eingeführte Einrichtung wird die neue Gründung wohl freundschaftlichen Anschluss suchen müssen und auch sicher finden.

Für den Vertreter Österreichs in der vorbereitenden Kommission schlägt SCHAFFER Bergrat G. GÖTZINGER vor.

M. le directeur D. J. MOUCHKÉTOFF fit ressortir qu'il serait d'utilité pratique d'organiser les bureaux locaux de l'Association dans chaque pays en connexion intime avec le Service ou la Commission géologiques de leur pays, étant donné que le travail cartographique des formations quaternaires, qui constitue la base-même de tout le travail à faire, s'exécute déjà sous les auspices de ces institutions. Les institutions géologiques devaient travailler sérieusement à sanctionner par des résultats pratiques la proposition soumise à la Réunion, d'autant plus que les institutions auraient moins de peine que les particuliers à procurer les fonds nécessaires à la réalisation de l'œuvre.

M. le professeur S. PAWLOWSKI proposa maintenant de clore le débat et d'élire deux délégués pour chaque pays pour former un comité préparateur.

Après quelques brèves remarques de la part de M. le directeur VICTOR MADSEN, MM. les professeurs G. KRAUSE et W. WOLFF, M. le professeur G. GÖTZINGER prit la parole pour proposer la »Zeitschrift für Gletscherkunde« comme revue bien appropriée à servir d'organe collectif pour la littérature géologique quaternaire, d'autant plus qu'on avait là en réalité déjà une revue internationale.

Les géologues de l'Europe du nord ne pouvaient cependant pas se rallier à cette proposition; on trouvait que cette revue était d'un caractère trop spécialement alpin.

Comme membres du Comité organisateur furent élus MM. W. WOLFF, Allemagne, G. GÖTZINGER, Autriche, P. FOURMARIER, Belgique, VICTOR MADSEN, Danemark, E. DUPUY DE LÔME, Espagne, V. TANNER,

Finlande, G. DUBOIS, France, H. DEWEY, Angleterre, C. F. KOLDERUP, Norvège, P. TESCH, Hollande, J. NOWAK, Pologne, K. v. PAPP, Hongrie, D. J. MOUCHKÉTOFF, Russie, R. SANDEGREN, Suède, C. PURKYNÉ, Tchécoslovaquie.

Avant de lever la séance M. le directeur V. MADSEN, salué par de vifs applaudissements, constata que la question à l'ordre du jour était décidée en principe et le comité organisateur formé.

Le lendemain, mardi 26 juin, le comité organisateur a tenu une séance, dont le résultat fut la publication ultérieure de la communication suivante, adoptée par l'Assemblée générale de la Réunion géologique internationale:

L'ASSOCIATION POUR
L'ÉTUDE DU QUATERNAIRE EUROPÉEN
Gammelmønt 14. Copenhague K.

L'Assemblée générale de la Réunion Géologique Internationale à Copenhague 1928 a décidé à l'unanimité d'accepter la proposition de la Délégation polonaise et d'organiser une Association pour l'étude du Quaternaire européen. A cette Association ont adhéré les géologues des états suivants:

Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grande Bretagne, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Russie, Suède, Tchécoslovaquie.

L'Assemblée générale a élu un Comité d'organisation de tous les états représentés qui était chargé de la rédaction des Règlements de l'Association.

Membres du Comité d'organisation:

Allemagne: Prof. Dr. W. WOLFF, Autriche: Bergrat Dr. GÖTZINGER, Belgique: Prof. Dr. P. FOURMARIER, Danemark: Directeur Dr. V. MADSEN, Espagne: Ing. E. DUPUY DE LÔME, Finlande: Statsgeolog Dr. V. TANNER, France: Prof. G. DUBOIS, Grande Bretagne: Stategeologist H. DEWEY, Norvège: Prof. Dr. C. F. KOLDERUP, Pays-Bas: Directeur P. TESCH, Pologne: Prof. Dr. J. NOWAK, Russie: Directeur D. J. MOUCHKÉTOFF, Suède: Statsgeolog Dr. R. SANDEGREN, Tchécoslovaquie: Directeur Dr. C. PURKYNÉ.

Le Comité d'organisation sous la Présidence de M. Dr. V. MADSEN a décidé après un échange de vues de tous ses membres, d'accepter à l'unanimité le suivant

Règlement de l'Association pour l'étude du Quaternaire européen:

I. Le nom de l'Association est: Association pour l'étude du Quaternaire européen.

II. Le but de l'Association est la coordination des recherches sur le Quaternaire de l'Europe, réalisée par un contact étroit et permanent entre toutes les institutions et les géologues qui travaillent sur le Quaternaire de l'Europe.

Cette coordination aura lieu par:

1. la création de services d'information permanents, qui recueilleraient et porteraient à la connaissance des membres les résultats des travaux exécutés dans chaque pays de l'Europe participant à l'Association par la voie d'un organe spécial, qui serait le Bulletin de l'Association. De tels Bulletins pourraient être publiés après chaque Réunion par les institutions officielles de chaque pays participant à l'Association, sous la Présidence de l'Association;

2. la facilité donnée aux membres de l'Association de mieux connaître sur place la géologie du Quaternaire des différents pays de l'Europe participant à l'Association et les travaux accomplis, en leur délivrant de la part des gouvernements intéressés des passeports spéciaux et d'autres manières de faciliter ce travail;

3. une entente entre les membres de l'Association dans les questions de la nomenclature géologique du Quaternaire;

4. l'organisation de Réunions périodiques, ayant pour but principal de familiariser les membres de l'Association avec la géologie régionale du Quaternaire des pays voisins;

5. l'établissement d'une carte géologique générale du Quaternaire européen.

III. L'organisation de l'Association: Les buts de l'Association ainsi que les voies qui conduisent à leur réalisation exigent l'existence d'une organisation permanente. Dans ce but on nomme:

1. Une Présidence de l'Association, élue par les géologues, membres de l'Association du pays, qui se charge de l'organisation de la prochaine Réunion:

2. Des Secrétaires-correspondants dans tous les États intéressés, élus par l'Assemblée générale de chaque Réunion, qui seront en contact permanent avec la Présidence tant dans les questions concernant le service d'information, que dans celles touchant la Réunion prochaine.

IV. Chaque personne qui s'intéresse d'une manière scientifique spécialement à la géologie du Quaternaire européen peut devenir membre de l'Association.

V. Chaque Réunion de l'Association désigne le temps et le pays de la prochaine Réunion.

VI. La modification de ces Règlements peut avoir lieu dans l'Assemblée générale de la Réunion de l'Association.

Le Comité d'organisation a exprimé un vif désir que la I^{re} Réunion aurait lieu en 1930 en Angleterre. Conformément à ce désir M. H. DEWEY se chargera d'entreprendre les mesures nécessaires pour le réaliser.

Les Membres du Comité d'organisation fonctionneront comme Secrétaires-correspondants jusqu'à la I^{re} Réunion de l'Association.

Dr. J. NOWAK,
Secrétaire.

Dr. V. MADSEN,
Président du Comité d'organisation.

Selon le vœu exprimé par M. le directeur MOUCHKÉTOFF il faut ajouter qu'il sera d'utilité pratique que les bureaux de l'Association dans les différents pays soient organisés en rapport étroit avec les Instituts géologiques officiels, les Services et les Commissions géologiques de chaque pays en particulier, étant donné que ces institutions s'occupent déjà de la cartographie des dépôts quaternaires, ce qui est la base-même du travail entier.

L'Italie s'est déclarée participant à l'Association pour l'étude du Quaternaire européen; son Secrétaire-corrépondant est M. FEDERICO SACCO, Professore alla R. Scuola d'Ingegneria ed all'Università di Torino, Presidente del R. Comitato geologico d'Italia. R. Politecnico, Gabinetto di Geologia, Castello del Valentino, Torino.

L'Association pour l'étude du Quaternaire européen a été enregistrée par l'Institut international de coopération intellectuelle de la Société des Nations, 2 Rue de Montpensier (Palais Royal), Paris 1^{er}, qui annoncera les réunions de l'Association dans sa revue «La Coopération intellectuelle» et en publiera éventuellement les programmes.

Communiqué sur la prochaine réunion de l'Association.

Quant à la prochaine réunion de l'Association, qui d'après le désir du Comité d'organisation aurait lieu en 1930 en Angleterre, et dont M. HENRY DEWEY s'était chargé d'entreprendre les préparatifs, il faut porter à la connaissance des membres de l'Association le suivant :

Dans une lettre du 30 décembre 1928 M. HENRY DEWEY écrit e. a. : » I am endeavouring to get the new International Association for the Study of the Quaternary of Europe going, the Geological Society of London, of which society I was the delegate, has appointed a special committee to consider the question. «

Dans une lettre du 13 mai 1929 il écrit :

» I referred the question of the International Association for the Study of Quaternary Geology to Sir JOHN FLETT who consulted with the Department of Scientific and Industrial Research. Sir JOHN FLETT says, we are of opinion that it will not be advisable for us to undertake the responsibility of an International Meeting of Quaternary Geologists in London next year. The reason for this decision is that the Centenary of the Geological Survey of Great Britain will be celebrated probably in 1932, when an International Meeting of Geologists will be held. On that occasion the International Association might hold its first meeting. «

A la XV^e Session du Congrès géologique international tenue à Pretoria dans l'Afrique du Sud 1929 l'Association pour l'étude du Quaternaire européen fut l'objet des remarques et déclarations suivantes :

Quant à la réunion prochaine, le projet de la convoquer en 1932 en Angleterre s'est trouvé ne pouvoir être réalisé. La Geological Society of London était bien d'avis de contribuer à soutenir la Réunion, mais elle ne pouvait rien faire sans le concours du Gouvernement par l'intermédiaire de la Geological Survey, et Sir JOHN FLETT déclara ne pouvoir procéder actuellement à l'organisation de la Réunion vu qu'il avait demandé au Gouvernement de faire voter 250 000 livres pour un nouveau bâtiment de la Geological Survey et qu'il désira convoquer en Angleterre une Réunion internationale pour l'ouverture du nouvel édifice concouramment avec la fête du Centenaire de la Geological Survey; cette Réunion pourtant ne pourra avoir lieu qu'après la construction de l'édifice pour le nouveau musée.

Il faut ajouter que Sir JOHN FLETT vient de faire connaître que le Gouvernement britannique a procuré les fonds demandés et que les

fondements du nouveau musée sont en voie de construction. D'après le programme arrêté dès à présent l'édifice sera terminé en 1934. Il pourra probablement être ouvert au public en 1935.

Considérant comme chose acquise qu'il est de toute première importance d'organiser au temps fixé la prochaine réunion de l'Association, et que ce sera le premier pas vital qui va décider du développement et même de l'existence de l'Association, M. MOUCHKÉTOFF, Directeur du Comité Géologique de U. R. S. S., déclara au nom de la U. R. S. S. que si l'initiative d'organiser en 1931 la prochaine réunion de l'Association en U. R. S. S. sortirait de la part des géologues européens, les géologues russes seront en état de la faire et qu'il espérait que le plein soutien de son Gouvernement lui fût assuré.

La proposition que la prochaine réunion aurait lieu en U. R. S. S. et qu'il était très souhaitable qu'elle ne subisse pas de délai, fut appuyée à Prétoria par MM. KRUSCH, Allemagne, VAN RHEDEN, Pays-Bas, LEWINSKI, Pologne, GAVELIN, Suède, PURKYNÉ, Tchécoslovaquie, et M. VICTOR MADSEN s'y est rallié au nom du Danemark. Le Congrès géologique international résolut d'exprimer le vœu que la prochaine réunion de l'Association pour l'étude du Quaternaire européen fût tenue en U. R. S. S., de manière à indemniser en quelque sorte ce pays du dommage causé par le fait que le Congrès n'avait pu accepter l'invitation du Gouvernement russe à faire de la U. R. S. S. le siège de la XVI^e Session du Congrès géologique international.

La proposition d'organiser en U. R. S. S. la prochaine réunion de l'Association pour l'étude du Quaternaire européen en 1931 a été reçue avec grande bienveillance de la part du Comité géologique de U. R. S. S. et ce Comité est déjà occupé à obtenir du Gouvernement de U. R. S. S. la permission et les subsides nécessaires à cet effet. Dans une lettre du 6 avril 1930 M. MOUCHKÉTOFF écrit e. a. que le bureau russe de l'Association est organisé maintenant en définitive avec M. MOUCHKÉTOFF comme président, et qu'il espère certainement que la prochaine réunion de l'Association pourra avoir lieu en 1931 en U. R. S. S. Dès que les pourparlers en question auront abouti, il en sera donné avis aux membres de l'Association.

A la XV. Session du Congrès géologique international à Prétoria 1929 le Conseil dans sa séance du 5 août vota à l'unanimité la résolution suivante proposée par M. J. MOROZEWICZ, Directeur du Service Géologique de Pologne, au nom de la Délégation polonaise:

»La délégation polonaise propose la reconnaissance de l'Association pour l'étude du Quaternaire européen fondée à Copenhague à la Réunion internationale des géologues en 1928 sur l'initiative des géo-

logues polonais. A cette Association appartient jusqu'à présent les nations énumérées dans le Statut d'Association ci joint.»

Dans sa séance du 6 août le Conseil en outre vota la résolution suivante:

»That an official letter be addressed to the President of the Association for the study of the European Quaternary, drawing his attention to the resolution of Council (August 5) giving official recognition to the Association and offering, on the part of all the permanent International Commissions, the heartiest co-operation of this Congress.«

BUREAU DE L'ASSOCIATION POUR L'ÉTUDE DU QUATERNAIRE EUROPÉEN

PRÉSIDENT

MOUCHKÉTOFF (Dimitri Iwanowitch), Adjoint au chef du Département de la Carte Géologique et de la Prospection de U. R. S. S. V.-O., Sredny Pr. 72 b, Leningrad.

SECRÉTAIRES-CORRESPONDANTS

Allemagne. **WOLFF** (W.), Prof. Dr., Abteilungsdirektor der Preussischen Geologischen Landesanstalt. Invalidenstrasse 44, Berlin N. 4.

Autriche. **GÖTZINGER** (Gustav), Dr., Bergrat, Chefgeologe. Geologische Bundesanstalt, Pressbaum bei Wien.

Belgique. **FOURMARIER** (Paul), Prof. Dr., Institut de Géologie de l'Université de Liège, Avenue de l'Observatoire 140, Liège.

Danemark. **MADSEN** (Victor), Dr., Directeur de Danmarks geologiske Undersøgelse. Gammel mønt 14, Copenhague K.

Espagne. **DUPUY DE LÔME** (Enrique), Ingénieur des mines, Vocal del Instituto Geológico de España. Cristobal Bordiú 12, Madrid.

Finlande. **TANNER** (V.), Dr., Statsgeolog. Grankulla, Finlande.

France. **DUBOIS** (Georges), Dr., Prof. de Géologie et Paléontologie à l'Université de Strasbourg. Rue Blessig 1, Strasbourg.

Grande Bretagne. **DEWEY** (Henry), Stategeologist. Geological Survey and Museum, Jermyn Street 28, London. S. W. 1.

Hongrie. **PAPP** v. (Karl), Dr., Prof. de Géologie à l'Université de Budapest. Musée-Körút 4, Budapest VIII.

Italie. **SACCO** (Federico), Prof. alla Scuola d'Ingegneria ed all'Università di Torino, Presidente del R. Comitato geologico d'Italia. R. Politecnico, Gabinetto di Geologia, Castello del Valentino, Torino.

- Norvège.** KOLDERUP (Carl Fr.), Prof., Dr., Directeur de Bergens Museum. Bergen.
- Pays-Bas.** TESCH (P.), Dr., Directeur de Rijks Geologische Dienst. Spaarne 17, Haarlem.
- Pologne.** NOWAK (Jan), Dr., Prof. de Paléontologie à l'Université de Cracovie. Rue Wolska 14, Cracovie.
- Suède.** SANDEGREN (Ragnar), Dr., Statsgeolog. Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm 50.
- Tchécoslovaquie.** PURKYNÉ (Cyril), Dr., Directeur de Státní Geologický Ústav Československé Republiky. Preslova Ulice 72, Praha-Smíchov.
- U. R. S. S.** MOUCHKÉTOFF (Dimitri Iwanowitch), Adjoint au Chef du Département de la Carte Géologique et de la Prospection de U. R. S. S. V-O., Sredny Pr. 72b, Leningrad.

MEMBRES DE L'ASSOCIATION POUR L'ÉTUDE DU QUATERNAIRE EUROPÉEN

Allemagne.

- BÜLOW v. (Kurd), Dr., Preuss. Geolog. Landesanstalt, Invalidenstr. 44, Berlin N 4.
- CORRENS (Carl), Prof. Dr., Direktor des Mineralog.-Geolog. Instituts d. Universität, Rostock.
- EGGERS (Willy), Studienreferendar, Geographisches Institut der Universität, Kiel.
- GRAHMANN (Rudolf), Dr., Sektionsgeologe, Sächsisches Geologisches Landesamt, Talstrasse 35, Leipzig.
- GÜRICH (G.), Prof. Dr., Direktor d. Mineralog.-Geolog. Staatsinstituts, Lübeckertor 22, Hamburg 5.
- KLÄHN (H.), Dr., Geologisches Institut, Rostock.
- KLUTE (Fritz), Prof. Dr., Südanlage 11, Giessen.
- KRAUSE (Paul G.), Prof. Dr., Abteilungsleiter der Preuss. Geolog. Landesanstalt, Invalidenstrasse 44, Berlin N 4.
- KRUSCH (Paul), Prof. Dr., Geh. Bergrat, Präsident d. Preuss. Geolog. Landesanstalt, Invalidenstrasse 44, Berlin N 4.
- PIETZSCH, (Kurt), Dr., Landesgeologe, Sächsisches Geologisches Landesamt, Talstrasse 35, Leipzig.
- WEIGELT (Johs.), Prof. Dr., Direktor des Geolog.-Paläont. Instituts d. Universität, Langefuhrstrasse 23, Greifswald.
- WOLDSTEDT (Paul), Dr., Landesgeologe, Preuss. Geolog. Landesanstalt, Invalidenstrasse 44, Berlin N 4.

WOLFF (W.), Prof. Dr., Abteilungsdirektor d. Preuss. Geolog. Landesanstalt, Invalidenstrasse 44, Berlin N 4.

Autriche.

DOELTER (Cornelio), Dr., Hofrat, Prof. der Mineralogie a. d. Universität Wien, Wohllebengasse 5, Wien IV.

GÖTZINGER (Gustav), Dr., Bergrat, Chefgeologe, Geologische Bundesanstalt, Pressbaum bei Wien.

SCHAFFER (F. X.), Dr., Hofrat, Professor, Direktor der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Staatsmuseums, Burgring 7, Wien I.

Belgique.

BOONE (Olga), Mlle., Rue Hullos 61, Liège.

BRÉDA (Marcel), Rue Rouveroy 6, Liège.

FOURMARIER (Paul), Prof. Dr., Institut de Géologie, Université de Liège. Avenue de l'Observatoire 140, Liège.

GUION (Clément), Rue des Mineurs 1, Herstal, Liège.

HALET (F.), Géologue principal du Service Géologique de Belgique. Palais du Cinquantenaire, Bruxelles.

LEGRAYE (Michel), Ingénieur Civil des Mines, Répétiteur, Chef des Travaux de Géologie à l'Université de Liège, Rue Wazon 67, Liège.

Danemark.

ANDERSEN (S. A.), Mag. sc., Elers Kollegium. St. Kannikestræde 9, Copenhague. K.

BÖGGILD (O. B.), Prof. de Minéralogie et de Géologie à l'Université de Copenhague, Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, Copenhague. K.

CALLISEN (Karen) Mlle., Mag. sc., Amanuensis au Musée de Min. et de Géol. de l'Université de Copenhague, Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, Copenhague. K.

CLAUSEN (H.), Mag. sc., Østervoldgade 7, Copenhague. K.

GALLE (A.), Mlle, Chef du Bureau de Danmarks geologiske Undersøgelse, Holsteinsgade 9, Copenhague. Ø.

HANSEN (Sigurd), Cand. mag., Assistent à Danmarks geologiske Undersøgelse, Gl. Mønt 14, Copenhague. K.

HARDER (Poul), Dr., Docent de Géologie à l'École polytechnique de Copenhague, Gl. Kongevej 157, Copenhague. V.

HARTZ (N.), Dr., Vimmelskiftet 45, Copenhague. K.

HENRIKSEN (K. L.), Mag. sc., Amanuensis au Musée zoologique de l'Université de Copenhague, Jeppes Allé 7, Copenhague. L.

- HINTZE (V.), Inspecteur au Musée de Min. et de Géol. de l'Université, Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, Copenhague. K.
- JESSEN (Axel), Statsgeolog à Danmarks geologiske Undersøgelse, Gl. Mønt 14, Copenhague. K.
- JESSEN (Knud), Dr., Afdelingsgeolog à Danmarks geologiske Undersøgelse, Gl. Mønt 14, Copenhague. K.
- MADSEN (Victor), Dr., Directeur de Danmarks geologiske Undersøgelse, Gammelmønt 14, Copenhague. V.
- MERTZ (Ellen Louise), Mme., Assistent à Danmarks geologiske Undersøgelse, Gl. Mønt 14, Copenhague. K.
- MILTHERS (V.), Statsgeolog à Danmarks geologiske Undersøgelse, Edisonsvej 12, Copenhague. V.
- NORDMANN (V.), Dr., Statsgeolog à Danmarks geologiske Undersøgelse, Gl. Mønt 14, Copenhague. K.
- NÖRREGAARD (E. M.), cand. mag., Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, Copenhague. K.
- ØDUM (Hilmar), Dr., Assistent à Danmarks geologiske Undersøgelse, Sølvgade 9, Copenhague. K.
- PETERSEN (Sophie), Mlle., Lecteur au Lycée, St. Kjeldsgade 8, Copenhague. Str.
- POULSEN (Chr.), Dr., Assistent au Musée de Min. et de Géol. de l'Université, Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, Copenhague. K.
- RAVN (J. P. J.), Docent à l'Université de Copenhague, Inspecteur au Musée de Min. et de Géol. de l'Université, Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, Copenhague. K.
- RÖRDAM (K.), Dr., Prof. de Chimie agricole et Pédologie à Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole de Copenhague, Bülowvej 13, Copenhague. V.
- ROSENKRANTZ (Alfr.), Ing., Assistent au Musée de Min. et de Géol. de l'Université, Mineralogisk Museum, Østervoldgade 7, Copenhague. K.
- VAHL (Martin), Dr., Prof. de Géographie à l'Université de Copenhague, Brandes Allé 8, Copenhague. V.

Espagne.

- DUPUY DE LÔME (Enrique), Ingénieur des mines, Vocal de Instituto Geológico de España. Cristobal Bordiú 12, Madrid.
- MARCET RIBA (Jaime), Prof. de Géologie à l'Université de Barcelona, Apartado 48, Barcelona.
- PEÑA Y BRAÑA (Louis de la), Directeur de Instituto Geológico de España, Villanueva 18, Madrid.
- ROYO Y GÓMEZ (José), Prof. del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Palacio del Hipodromo, Madrid.

Finlande.

TANNER (V.), Dr., Statsgeolog, Grankulla, Finland.

France.

BERTRAND (Léon), Prof. de Géologie structurale et Géologie appliquée à l'Université de Paris, Collaborateur principal de la Carte géologique de France, Rue St. Jacques 191, Paris V.

DUBOIS (Georges), Dr., Prof. de Géologie et Paléontologie à l'Université de Strasbourg, Rue Blessig 1, Strasbourg.

Grande-Bretagne.

DEWEY (Henry), Stategeologist, Geological Survey and Museum, Jermyn Str. 28, London S. W. 1.

FLETT (Sir John S.), Directeur de Geological Survey of Great Britain, Geological Survey and Museum, Jermyn Str. 28, London S. W. 1.

GRINDLEY (Harold Edw.), MA. F. G. S., Kingsland, Milverton, Somerset, England.

HOWARTH (W. E.), Department of Geology, National Museum of Wales, Cardiff, Great Britain.

STEPHENS (J. V.), Geological Survey of Great Britain, Parliament Street 14 a, York, England.

WRAY (D. A.), Geological Survey of Great Britain, Chestnut Avenue 4, York, England.

Hongrie.

PAPP V. (Karl), Dr., Prof. de Géologie à l'Université de Budapest, Múzeum-Körút 4, Budapest VIII.

Italie.

CREMA (Camillo), Ing. Dott. Geologo Capo, R. Ufficio geologico. Via S. Susanna 13, Roma 30.

SACCO (Federico), Prof. alla Scuola d'Ingegneria ed all'Università di Torino, Presidente del R. Comitato geologico d'Italia. R. Politecnico, Gabinetto di Geologia. Castello del Valentino. Torino.

Norvège.

BUGGE (Carl), Directeur de Norges Geologiske Undersøkelse, Kronprinsensgade 2, Oslo.

KOLDERUP (Carl Fr.), Prof. Dr., Directeur de Bergens Museum, Bergen.

ROSENDAHL (Halvor), Conservateur de Geologisk Museum, Trondhjemsveien 23, Oslo.

SCHETELIG (Jakob), Prof. de Minéralogie à l'Université d'Oslo, Mineralogisk-Geologisk Museum, Trondhjemsveien 23, Oslo.

Pays-Bas.

RHEDEN, VAN (J. J.), Rijks Geologische Dienst, Spaarne 17, Haarlem.
TESCH (P.), Dr., Directeur de Rijks Geologische Dienst, Spaarne 17, Haarlem.

Pologne.

HIRSZBERG (François), Dr. Université de Varsovie, Zielona 8, Lodz.
LENCEWICZ (Stanislaw), Dr., Prof. de Géographie à l'Université de Varsovie, Institut de Géographie, Nowy-Świat 72, Varsovie.
LEWINSKI (Jan), Dr., Prof. de Géologie à l'Université de Varsovie, Laboratoire de Géol. et de Paléontol. Université, Varsovie.
LIMANOWSKI (Mieczyslaw), Dr., Prof. de Géographie à l'Université de Wilno. Université, Wilno.
MOROZEWICZ (Josef), Prof., Directeur de Polski Instytut Geologiczny w Warszawie, Nowy-Świat 72, Varsovie.
NOWAK (Jan), Dr., Prof. de Paléontologie à l'Université de Cracovie, Rue Wolska 14, Cracovie.
PAWLOWSKI (Stanislaw), Dr., Prof. de Géographie à l'Université de Poznań, Université de Poznań, ul. Wjazdowa 3, Poznań.
RYDZEWSKI (Bronislaw), Dr., Prof. de Géologie à l'Université de Wilno, Institut de Géologie, Rue Zakretowa 15, Wilno.
SAMSONOWICZ (Jan), Géologue en chef au Polski Instytut Geologiczny w. Warszawie, Agrégé à l'Université de Varsovie, Nowy-Świat 72, Varsovie.

Suède.

BACKLUND (Helge G.), Prof. de Géologie à l'Université d'Uppsala, Geol. Institut, Uppsala.
DAHLBLOM (Th.), Bergmästare, Falun.
FLENSBURG (V.), Civilingeniör, Prof. de Mineralogi à Malmö Tekniska Läroverk, Malmö.
DE GEER (Gerard), Prof. de Géochronologie à Stockholms Högskola, Sveavägen 34, Stockholm.
DE GEER (Ebba), Mme, Sveavägen 34, Stockholm.
GAVELIN (Axel), Dr., Directeur de Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm 50.
GRÖNWALL (Karl A.), Dr., Prof. de Géologie à l'Université de Lund, Universitetet, Lund.
JOHANSSON (H. E.), Statsgeolog, Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm 50.

SANDEGREN (Ragnar), Dr., Statsgeolog, Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm 50.

SERNANDER (Rutger), Prof. de Botanique à l'Université d'Uppsala, Universitetet, Uppsala.

SUNDIUS (N.), Statsgeolog, Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm 50.

Tschécoslovaquie.

KODYM (Odolen), Dr., Státní Geologický Ústav Československé Republiky, Boleslavská 5, Praha XII.

PURKYNÉ (Cyril), Dr., Directeur de Státní Geologický Ústav Československé Republiky, Preslova Ulice Č. 72, Praha-Smichov.

Union des Républiques soviétiques socialistes.

BORISSIAK (A.), Dr., Prof., Musée Géologique de l'Académie des Sciences de U. R. S. S., Leningrad.

FERSMANN (A.), Musée Minéralogique de l'Académie des Sciences de U. R. S. S.

MOUCHKÉTOFF (Dimitri Iwanowitch), Adjoint au Chef du Département de la Carte Géologique et de la Prospection de U. R. S. S. V-O., Sredny Pr. 72 b, Leningrad.

SUSTSCHINSKY (Peter), Prof. au Laboratoire de Minéralogie de École technique, Novotcherkassk.

WISCONT (Konstantin), Prof. de Pétrologie, Directeur du Laboratoire pétro-chimique de l'Institut de Minéralogie et Metallurgie appliquées de l'Université de Moscou. Moscou.

LITTÉRATURE

CONCERNANT LA RÉUNION GÉOLOGIQUE INTERNATIONALE A COPENHAGUE 1928

- BACKLUND, H. G., 1928: Det internationella Geologmötet i Danmark juni—juli 1928.
Geol. Fören. Stockholm Förhandl. Bd. 50, H. 3, S. 449—455.
- GÖTZINGER, GUSTAV, 1929: Die Internationale Geologenversammlung in Kopenhagen. Zum 40 jährigen Jubiläum der Dänischen Geologischen Landesanstalt.
Internationale Zeitschrift für Bohrtechnik, Erdölbergbau und Geologie. Wien. 37. Jahrgang, Nr. 8, S. 78—80 et
Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt 1929, Nr. 5, S. 121—126.
- GÖTZINGER, GUSTAV, 1929: Die quartärgeologische Analyse der Landschaftsformen der dänischen Inselwelt und Jütlands. (Mit 9 Textabb. und 9 Tafeln).
Geographischer Jahresbericht aus Österreich, XIV. und XV. Band, S. 181—205.
- LEWINSKI, JAN, 1929: Dyluwjum Polski i Danji. Uwagi z powodu Międzynarodowego Zjazdu w Kopenhadze w czerwcu i lipcu 1928. Das Diluvium von Polen und Dänemark. Bemerkungen anlässlich des internationalen Geologen-Congresses in Kopenhagen im Juni und Juli 1928.
VI Rocznik Polskiego Towarzystwa geologicznego z Roku 1929.
Kraków. VI Jahrg. (1929) der Polnischen geologischen Gesellschaft.
- ROSENDAHL, HALVOR, 1929: Det internasjonale geologmøtet i København og en ekskursjon gjennem Danmark juni—juli 1928.
Norsk geologisk tidsskrift, Bd. X, H. 3—4, S. 468—473.
- WOLFF, WILH., 1928: Die Internationale Geologen-Tagung in Kopenhagen 1928 und die damit verbundene Hauptexkursion durch Seeland, Fünen, Langeland und Jütland.
Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate. 1928 (Band 76). 8. S.
-