OVERSIGT

OVER

DET KONGELIGE DANSKE

VIDENSKABERNES SELSKABS

FORHANDLINGER

1905

MED ET KORT

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES ET DES LETTRES

DE DANEMARK, COPENHAGUE

1905

AVEC UNE CARTE

KØBENHAVN

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1905—1906

OVERSIGT

OVER

DET KONGELIGE DANSKE

VIDENSKABERNES SELSKABS

FORHANDLINGER

1905

MED ET KORT

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES ET DES LETTRES

DE DANEMARK, COPENHAGUE

1905

AVEC UNE CARTE

KØBENHAVN

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1905—1906

Aargangens enkelte Numre udkom:

Nr. 1: den 9de Marts 1905.
Nr. 2: den 24de Maj 1905.
Nr. 3: den 10de Juni 1905.
Nr. 4: den 22de September 1905.
Nr. 5: den 30te November 1905.
Nr. 6: den 25de Januar 1906.

INDHOLDSFORTEGNELSE

TIL AARGANGEN 1905

I. BERETNING OM MØDERNE

Side

Fortegnelse over Selskabets Medlemmer og faste Kommissioner ⟨3⟩-⟨14⟩
1. Møde den 13de Januar ⟨15⟩-⟨16⟩
2. Møde den 27de Januar ⟨16⟩
3. Møde den 10de Februar ⟨17⟩-⟨22⟩
— — Prisopgaver for 1905 ⟨17⟩-⟨21⟩
4. Møde den 24de Februar ⟨23⟩-⟨34⟩
— — Betænkninger over Besvarelser af Prisopgaver ⟨23⟩-⟨33⟩
5. Møde den 10de Marts ⟨34⟩
6. Møde den 24de Marts ⟨34⟩-⟨38⟩
— — Oversigt over Regnskabet for 1904 ⟨35⟩-⟨37⟩
7. Møde den 7de April ⟨39⟩-⟨62⟩
— — Beretning for 1903—1904, afgiven af Direktionen for Carlsbergfondet ⟨39⟩-⟨61⟩
8. Møde den 28de April ⟨62⟩
9. Møde den 12te Maj ⟨63⟩-⟨64⟩
10. Møde den 20de Oktober ⟨65⟩-⟨71⟩
— — T. N. Thiele: Aug. Svedstrups Baneberegning for Komet 1886. I. ⟨65⟩-⟨69⟩
— — J. E. V. Boas: Meddelelse om Marvpletter ⟨69⟩-⟨70⟩
11. Møde den 3die November ⟨71⟩-⟨78⟩
— — J. L. Heiberg: Mindeord om J. L. Ussing ⟨71⟩-⟨75⟩
— — Betænkning over J. C. Nielsens Afhandling ⟨76⟩-⟨77⟩
12. Møde den 17de November ⟨78⟩
13. Møde den 1ste December ⟨79⟩
14. Møde den 15de December ⟨80⟩-⟨84⟩
— — Budget for 1906 ⟨81⟩-⟨83⟩
Tilbageblik paa Aaret 1905 ⟨85⟩-⟨89⟩

EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Page

Questions mises au concours pour l'année 1905 I—V
Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1905 VI—X

II. VIDENSKABELIGE MEDDELELSER

COMMUNICATIONS

Side

MADSEN, TH. Toxines et antitoxines. Sur le poison du botulisme et son antitoxine ..... 3—10

JOHANNSEN, W. Nogle forbigaaende Reguleringsforstyrrelser hos hvilende Planter ..... 11—15

PRYTZ, K. Optisk Kontakt mellem et Mikroskop og en spejlende Flade. I. Tilvejebringelse af Kontakten ..... 17—27

BLINKENBERG, CHR. og K. F. KINCH. Exploration archéologique de Rhodes. (Fondation Carlsberg). — Troisième Rapport. (Avec une carte) ..... 29—125

JUNGERSEN, H. Ved Forelæggelsen af to Hæfter af Værket om Ingolf-Expeditionen ..... 127—135

PETERSEN, JUL. Om Reduktion af Oliesyre til Stearinsyre ved Elektrolyse ..... 137—149

JÓNSSON, FINNUR. Krákumál ..... 151—183

THALBITZER, WILLIAM. Skrælingerne i Markland og Grønland, deres Sprog og Nationalitet ..... 185—209

BIILMANN, EINAR. Om Fremstillingen af rene Thiosyrer ..... 211—234

KØHL, TORVALD. Ildkugler og Stjerneskud over Danmark og nærmeste Omlande fra 1875—1903 inkl. ..... 235—257

BØRGESEN, F. Contributions à la connaissance du genre *Siphonocladus* Schmitz ..... 259—291

PRYTZ, K. Forskellige Anvendelser af porøse Legemer som Gennemgangsled for Luftarter. Porøs Kontakt ..... 293—306

CHRISTIANSEN, C. Om Oprindelsen til den af Hr. Alf. Sinding-Larsen paaviste Lagdeling i Opløsninger ..... 307—315

PRYTZ, K. og TH. THORKELSSON. Undersøgelse af nogle islandske varme Kilders Radioaktivitet og af Kildeluftarternes Indhold af Argon og Helium ..... 317—346

RAUNKIÆR, C. Types biologiques pour la géographie botanique 347—438

PETERSEN, HENNING EILER. Contributions à la connaissance des Phycomycètes marins ..... 439—488

Fortegnelse over Afhandlinger og Skrifter af Julius Thomsen 489—503

PAULSEN, ADAM. Communications du service maréographique de l'Institut météorologique de Danemark ..... 505—531

Rettelser 532

TILLÆG

I. Liste over de i 1905 indkomne Skrifter ..... 1—67

II. Oversigt over de Selskaber og Private, fra hvilke Skrifter ere modtagne ..... 68—86

III. Sag- og Navnefortegnelse ..... 87—91

I

BERETNING OM MØDERNE

EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX
DES SÈANCES

DET KONGELIGE DANSKE

VIDENSKABERNES SELSKAB

PROTEKTOR:

HANS MAJESTÆT KONGEN.

ÆRESMEDLEM:

HANS KGL. HØJHED KRONPRINS FREDERIK.

SELSKABETS MEDLEMMER

VED BEGYNDELSEN AF AARET 1905.

EMBEDSMÆND:

Præsident: JUL. THOMSEN.

Formand for den hist.-filos. Kl.: J. L. USSING.

Formand for den naturv.-mathem. Kl.: S. M. JØRGENSEN.

Sekretær: H. G. ZEUTHEN.

Redaktør: J. L. HEIBERG.

Kasserer: F. V. A. MEINERT.

A. INDENLANDSKE MEDLEMMER.

DEN HISTORISK-FILOSOFISKE KLASSE.

USSING, J. L., Dr. phil., LL. D., fh. Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.[1], Dbmd. — Formand for den hist.-filos. Klasse. ($^5/_{12}$ 1851.)

MEHREN, A. M. F. VAN, Dr. phil., fh. Professor i semitisk-orientalsk Filologi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.[1], Dbmd. ($^5/_4$ 67.).

HOLM, P. E., Dr. phil., fh. Professor i Historie ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.[1], Dbmd. ($^5/_4$ 67.)

RØRDAM, H. F., Dr. phil., Sognepræst i Lyngby; R. af Dbg., Dbmd. ($^8/_{12}$ 71.)

Fausbøll, M. V., Dr. phil., fh. Professor i indisk-orientalsk Filologi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.[2], Dbmd. ($^{7}/_{4}$ 76.)

Thomsen, Vilh. L. P., Dr. phil., Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.[2], Dbmd., Fortjenst-Med. ($^{8}/_{12}$ 76.)

Wimmer, L. F. A., Dr. phil., Professor i de nordiske Sprog ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.[2], Dbmd. ($^{8}/_{12}$ 76.)

Goos, A. H. F. C., Dr. jur., Gehejme-Etatsraad, extraordinær Assessor i Højesteret; Kmd. af Dbg.[1], Dbmd., Gb. E. T. ($^{28}/_{4}$ 82.)

Steenstrup, Joh. C. H. R., Dr. juris & phil., Professor Rostgardianus i Historie ved Københavns Universitet, R. af Dbg., Dbmd. ($^{8}/_{12}$ 82.)

Gertz, M. Cl., Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.[2], Dbmd. ($^{13}/_{4}$ 83.)

Nellemann, J. M. V., Dr. jur., kgl. Direktør i Nationalbanken, extraord. Assessor i Højesteret; Rd. af Elef., Stk. af Dbg., Dbmd., Gb. E. T. ($^{7}/_{12}$ 83.)

Heiberg, J. L., Dr. phil., LL. D., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet. — Selskabets Redaktør. ($^{7}/_{12}$ 83.)

Høffding, H., Dr. phil. & sc., LL. D., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ($^{12}/_{12}$ 84.)

Kroman, K. F. V., Dr. phil., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ($^{12}/_{12}$ 84.)

Erslev, Kr. S. A., Dr. phil., Professor i Historie ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ($^{18}/_{5}$ 88.)

Fridericia, J. A., Dr. phil., Professor i Historie ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ($^{18}/_{5}$ 88.)

Møller, Hermann, Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ($^{8}/_{4}$ 92.)

Jónsson, Finnur, Dr. phil., Professor extr. i nordisk Filologi ved Københavns Universitet. ($^{15}/_{4}$ 98.)

Müller, Sophus O., Dr. phil., Direktør for Nationalmuseets første Afdeling; R. af Dbg., Dbmd. ($^{15}/_{4}$ 98.)

JESPERSEN, J. OTTO H., Dr. phil., Professor i engelsk Sprog og Litteratur ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ($^{21}/_{4}$ 99.)

NYROP, KRISTOFFER, Dr. phil., Professor i romansk Sprog og Litteratur ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ($^{21}/_{4}$ 99.)

BUHL, FRANTS P. W., Dr. phil. & theol., Professor i semitisk-østerlandsk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ($^{6}/_{4}$ 1900.)

KÅLUND, P. E. KRISTIAN, Dr. phil., Bibliothekar ved den Arna-Magnæanske Haandskriftsamling. ($^{6}/_{4}$ 1900.)

TROELS-LUND, F., Dr. phil., Professor, Ordens-Historiograf, Kmd. af Dbg.^{2}, Dbmd. ($^{12}/_{4}$ 1901.)

LEHMANN, ALFRED G. L., Dr. phil., Docent i experimental Psykologi ved Københavns Universitet. ($^{4}/_{4}$ 1902.)

RUBIN, MARCUS, Generaltolddirektør, konst. Chef for Skattevæsenet, Historiker; R. af Dbg., Dbmd. ($^{4}/_{4}$ 1902.)

DRACHMANN, A. B., Dr. phil., Docent i klassisk Filologi ved Københavns Universitet. ($^{3}/_{4}$ 1903.)

HUDE, K., Dr. phil., Rektor ved Frederiksborg lærde Skole. ($^{3}/_{4}$ 1903.)

DEN NATURVIDENSKABELIG-MATHEMATISKE KLASSE.

THOMSEN, H. P. J. JUL., Dr. med. & phil., Gehejme-Konferensraad, fh. Direktør for den polytekniske Læreanstalt og Professor i Kemi ved Københavns Universitet; Stk. af Dbg., Dbmd., Gb. E. T. — Selskabets Præsident. ($^{7}/_{12}$ 1860.)

ZEUTHEN, H. G., Dr. phil. & math., Professor i Mathematik ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.^{2}, Dbmd. — Selskabets Sekretær. ($^{6}/_{12}$ 72.)

JØRGENSEN, S. M., Dr. phil., Professor i Kemi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.^{2}, Dbmd. — Formand for den naturv.-math. Klasse. ($^{18}/_{12}$ 74.)

CHRISTIANSEN, C., Dr. med., Professor i Fysik ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. ($^{17}/_{12}$ 75.)

KRABBE, H., Dr. med., fh. Professor i Anatomi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg., Dbmd. ($^{7}/_{4}$ 76.)

Topsøe, Haldor F. A., Dr. phil., Direktør for Arbejds- og Fabrikstilsynet; K. af Dbg.², Dbmd., Fortjenst-Med. (²¹/₁₂ 77.)

Warming, J. Eug. B., Dr. phil., Professor i Botanik ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (²¹/₁₂ 77.)

Petersen, P. C. Julius, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (⁴/₄ 79.)

Thiele, T. N., Dr. phil., Professor i Astronomi ved Københavns Universitet. (⁴/₄ 79.)

Meinert, Fr. V. Aug., Dr. phil., Inspektor ved Universitetets zoologiske Museum; R. af Dbg. — Selskabets Kasserer. (¹⁶/₁₂ 81.)

Rostrup, Fr. G. Emil, Dr. phil., Professor i Plantepathologi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg., Dbmd. (²⁸/₄ 82.)

Müller, P. E., Dr. phil., Kammerherre, Hofjægermester, Overforster, Kmd. af Dbg.², Dbmd., Gb. E. T. (¹²/₁₂ 84.)

Bohr, Chr. H. L. P. E., Dr. med., Professor i Fysiologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (¹⁸/₅ 88.)

Gram, J. P., Dr. phil., Direktør ved Forsikringsselskaberne „Hafnia“ og „Skjold“ i København. (¹⁸/₅ 88.)

Paulsen, Adam F. W., Direktør for det danske meteorologiske Institut i København; R. af Dbg., Dbmd. (¹⁸/₅ 88.)

Valentiner, H., Dr. phil., Direktør for Forsikringsselskabet „Dan“ i København. (¹⁸/₅ 88.)

Christensen, Odin T., Dr. phil., Professor i Kemi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg. (¹¹/₄ 90.)

Hansen, Emil Chr., Dr. phil., Professor, Forstander for Carlsberg-Laboratoriets fysiologiske Afdeling; R. af Dbg. (¹¹/₄ 90.)

Boas, J. E. V., Dr. phil., Professor i Zoologi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. (³/₄ 91.)

Petersen, O. G., Dr. phil., Professor i Botanik ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. (³/₄ 91.)

Prytz, P. K., Professor i Fysik ved den polytekniske Læreanstalt; R. af Dbg. (³/₄ 91.)

Salomonsen, C. J., Dr. med. & sc., Professor i Pathologi ved Københavns Universitet, Direktør for Statens Seruminstitut; R. af Dbg., Dbmd. (³/₄ 91.)

Sørensen, William, Dr. phil., Privatlærer, Zoolog. (3/4 91.)

Pechüle, C. F., Observator ved Universitetets astronomiske Observatorium. (7/4 93.)

Zachariae, G. C. C. v., Generalløjtnant af Fodfolket, kom. General i 1. Generalkommandodistr., Direktør for Gradmaalingen; Stk. af Dbg., Dbmd. (7/4 93.)

Bergh, Rudolph S., Dr. phil., fh. Docent i Histologi ved Københavns Universitet. (15/4 98.)

Johannsen, Wilhelm Ludv., Professor i Plantefysiologi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. (15/4 98.)

Bang, Bernhard L. F., Dr. med., Veterinærfysikus, Professor ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; Kmd. af Dbg.[2], Dbmd. (21/4 99.)

Juel, Christian S., Dr. phil., konst. Lærer i Mathematik ved den polytekniske Læreanstalt. (21/4 99.)

Petersen, C. U. Emil, Dr. phil., Professor i Kemi ved Københavns Universitet. (6/4 1900.)

Rosenvinge, J. Lauritz A. Kolderup, Dr. phil., Docent i Botanik ved Københavns Universitet. (6/4 1900.)

Dreyer, J. L. E., Dr. phil., Director of the Armagh observatory, Irland; R. af Dbg. (12/4 1901).

Jungersen, Hector F. E., Dr. phil., Professor i Zoologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (12/4 1901).

Levinsen, G. M. R., Inspektor ved Universitetets zoologiske Museum. (12/4 1901).

Raunkjær, Christen, Assistent ved Universitetets planteanatomiske Laboratorium. (4/4 1902.)

Steenstrup, K. J. V., Dr. phil., Geolog; R. af Dbg. (4/4 1902.)

Christensen, A. C., Professor i Kemi ved den farmaceutiske Læreanstalt. (3/4 1903.)

Henriques, Vald., Dr. med., Professor i Dyrefysiologi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. (3/4 1903.)

Jensen, Carl O., Professor i almindelig Pathologi og pathologisk Anatomi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. (3/4 1903.)

Ussing, N. V., Dr. phil., Professor i Mineralogi ved Københavns Universitet. (3/4 1903.)

B. UDENLANDSKE MEDLEMMER.

DEN HISTORISK-FILOSOFISKE KLASSE.

STYFFE, C. G., Dr. phil., fh. Bibliothekar ved Universitetsbiblioteket i Upsala. ($^{11}/_{1}$ 1867.)

BUGGE, SOPHUS, Dr. phil., LL. D., Professor i sammenlign. Sprogforskning og Oldnorsk ved Universitetet i Kristiania. ($^{22}/_{4}$ 70.)

Lord AVEBURY, JOHN LUBBOCK, D. C. L., LL. D., Vice-Kansler for Universitetet i London. ($^{13}/_{4}$ 72.)

DELISLE, LÉOPOLD-V., Medlem af det franske Institut, Direktør for Bibliothèque Nationale i Paris; Kmd. af Dbg.^{2} ($^{7}/_{4}$ 76.)

MALMSTRØM, CARL GUSTAF, Dr. phil., fh. kgl. svensk Rigsarkivar, Stockholm. ($^{6}/_{12}$78.)

BOISSIER, M.-L.-GASTON, livsvarig Sekretær ved det franske Akademi, Professor i latinsk Poesi ved Collège de France i Paris. ($^{22}/_{12}$ 82.)

CONZE, ALEX. CHR. L., Dr. phil., Professor, Generalsekretær ved Direktionen for det tyske archæologiske Institut i Berlin. ($^{12}/_{12}$ 84.)

HEINZEL, R., Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Universitetet i Wien. ($^{1}/_{6}$ 88.)

MEYER, M.-PAUL-H., Medlem af det franske Institut, Direktør for École des Chartes, Professor i sydeuropæiske Sprog og Litteraturer ved Collège de France i Paris. ($^{1}/_{6}$ 88.)

SIEVERS, E., Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Universitetet i Leipzig. ($^{1}/_{6}$ 88.)

WUNDT, WILH., Dr. phil., Professor i Filosofi ved Universitetet i Leipzig. ($^{5}/_{4}$ 89.)

ZELLER, EDWARD, Dr. phil., fh. Professor i Filosofi ved Universitetet i Berlin. ($^{5}/_{4}$ 89.)

ASCOLI, G. I., Senator, Professor i sammenlign. Sprogvidenskab og de østerlandske Sprog ved det kongelige Institut i Milano. ($^{11}/_{4}$ 90.)

BÜCHELER, FRANZ, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Bonn. ($^{11}/_{4}$ 90.)

D'Ancona, Aless., Professor i italiensk Litteratur ved Universitetet i Pisa. (3/4 91.)

Aufrecht, Theodor, Dr. phil., fh. Professor i indisk Sprog og Litteratur ved Universitetet i Bonn. (3/4 91.)

Benndorf, Otto, Dr. phil., Professor i Arkæologi ved Universitetet og Direktør for det k.-k. arkæologiske Institut i Wien. (3/4 91.)

Bréal, M.-J.-A., Medlem af det franske Institut, Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Collège de France i Paris. (3/4 91.)

Tegnér, Esaias H. V., Dr. phil. & theol., Professor i østerlandske Sprog ved Universitetet i Lund. (8/4 92.)

Storm, Joh. F. B., LL. D., Professor i romansk og engelsk Filologi ved Universitetet i Kristiania. (7/4 93.)

Comparetti, Domenico, fh. Professor i Græsk, Firenze. (7/4 93.)

Sorel, Albert, Medlem af det franske Akademi, Professor ved École des Sciences politiques i Paris. (7/4 93.)

Söderwall, K. F., Dr. phil., Professor i nordiske Sprog ved Universitetet i Lund. (13/4 94.).

Dörpfeld, Wilh., Professor, Dr. phil., første Sekretær ved det tyske archæologiske Institut i Athen. (13/4 94.)

Goeje, M. J. de, Dr. phil., Professor i de østerlandske Sprog ved Universitetet i Leiden. (13/4 94.)

Sickel, Th. v., Dr. phil., Direktør for Istituto austriaco di studi storici i Rom. (5/4 95.)

Wilamowitz-Moellendorff, U. v., Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Berlin. (9/4 97.)

Schmoller, Gustav, Dr. phil., Historiker, Professor i Statsvidenskaberne ved Universitetet i Berlin. (15/4 98.)

Fouillée, Alfred, Medlem af det franske Institut, fh. Professor i Filosofi, Paris. (21/4 99.)

Usener, Hermann, Dr. phil., fh. Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Bonn. (6/4 1900.)

Brugmann, Fried. Karl, Professor i indogermansk Sprogvidenskab ved Universitetet i Leipzig. (12/4 1901.)

Diels, Hermann, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Berlin. (4/4 1902.)

Michaelis, Adolph, Professor i klassisk Arkæologi ved Universitetet i Strassburg. (4/4 1902.)

Rhys Davids, T. W., Professor i Pali og buddhistisk Litteratur ved University College i London. (4/4 1902.)

Sweet, Henry, Dr. phil., Sprogforsker, Oxford. (4/4 1902.)

Gomperz, Theodor, Dr. phil., fh. Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Wien. (4/4 1902.)

Kock, Axel, Dr. phil., fh. Professor i nordiske Sprog ved Højskolen i Göteborg, Lund. (3/4 1903.)

Noreen, Adolf G., Dr. phil., Professor i nordiske Sprog ved Universitetet i Upsala. (3/4 1903.)

Torp, Alf, Dr. phil., Professor i Sanskrit og sammenlignende Sprogvidenskab ved Universitetet i Kristiania. (3/4 1903).

James, William, Professor i Filosofi ved Harvard University, Cambridge, Mass. (3/4 1903.)

Meyer, Eduard, Dr. phil., Professor i Historie ved Universitetet i Berlin. (8/4 1904.)

Wellhausen, Jul., Dr. phil., Professor i semitisk Filologi ved Universitetet i Göttingen. (8/4 1904.)

DEN NATURVIDENSKABELIG-MATHEMATISKE KLASSE.

Hooker, Sir Joseph Dalton, M. D., D. C. L., LL. D., fh. Direktør for den botaniske Have i Kew, The Camp, Sunningdale, Berkshire. (22/4 1870.)

Huggins, Sir William, K. C. B., D. C. L., LL. D., Fysisk Astronom, Præsident for Royal Society i London. (18/4 73.)

Struve, Otto Wilh., Dr. phil., fh. Direktør for Observatoriet i Pulkova, Karlsruhe. (17/4 76.)

Lord Kelvin, William Thomson, Dr. med., D. C. L., LL. D., fh. Professor i Fysik ved Universitetet i Glasgow. (22/12 76.)

Cleve, P. Th., Dr. phil., LL. D., Professor i Kemi ved Universitetet i Upsala; R. af Dbg. (16/4 80.)

Berthelot, P.-E.-Marcellin, Senator, Medlem af det franske Akademi, livsvarig Sekretær ved Académie des Sciences, fh. Professor i Kemi ved Collège de France i Paris. (8/4 81.)

Retzius, M. Gustav, Dr. med., fh. Professor i Histologi ved det Karolinske Institut i Stockholm. (28/4 82.)

Areschoug, Fred. Wilh. Chr., Dr. phil., fh. Professor i Botanik ved Universitetet og Direktør for den botaniske Have i Lund. (30/4 86.)

Kölliker, Albert von, Dr. med., Professor i Anatomi ved Universitetet i Würzburg. (30/4 86.)

Leydig, Franz von, Dr. med., fh. Professor i Anatomi ved Universitetet i Bonn, Würzburg. (30/4 86.)

Leffler, G. Mittag-, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Højskolen i Stockholm; Kmd. af Dbg.[1] (5/4 89.)

Lilljeborg, Wilh., Dr. med. & phil., fh. Professor i Zoologi ved Universitetet i Upsala. (5/4 89.)

Nathorst, Alfr. G., Dr. phil., Professor, Intendant ved Riksmuseets botanisk-palæontologiske Afdeling i Stockholm. (5/4 89.)

Mendeleeff, Dim. J., Professor i Kemi ved Universitetet i St. Petersborg. (5/4 89.)

Darboux, Gaston, livsvarig Sekretær ved Académie des Sciences, Professor i Mathematik ved Faculté des Sciences i Paris. (5/4 89.)

Sars, Georg Oss., Dr. phil., Professor i Zoologi ved Universitetet i Kristiania. (11/4 90.)

Agassiz, Alex., Professor, Curator of the Museum of Comparative Zoology, Harvard College, Cambridge, Mass. (11/4 90.)

Tieghem, Ph. van, Medlem af det franske Institut, Professor i Botanik ved Musée d'Histoire naturelle i Paris. (11/4 90.)

Brefeld, Oscar, Dr. phil., Professor i Botanik, Direktør for det botaniske Institut i Breslau. (3/4 91.)

Brøgger, W. C., Professor i Mineralogi og Geologi ved Universitetet i Kristiania; R. af Dbg. (8/4 92.)

Hammersten, Olof, Dr. med. & phil., Professor i medicinsk og fysiologisk Kemi ved Universitetet i Upsala. (8/8 92.)

Klein, Felix, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Universitetet i Göttingen. (8/4 92.)

Schwartz, C. H. A., Dr. phil., Professor i Mathematik ved Universitetet i Berlin. (8/4 92.)

Boltzmann, Ludvig, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i München. (7/4 93.)

Schwendener, S., Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Berlin. (7/4 93.)

Pfeffer, Wilh., Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Leipzig. (13/4 94.)

Fries, Theodor M., Dr. phil., fh. Professor i Botanik ved Universitetet og Dir. for dets botaniske Have i Upsala. (5/4 95.)

Wittrock, Veit B., Dr. phil., Professor Bergianus, Intendant ved Riksmuseet i Stockholm. (5/4 95).

Bäcklund, Albert Victor, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i Lund. (10/4 96.)

Hittorf, Wilhelm, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i Münster. (10/4 96.)

Lord Rayleigh, John William Strutt, Dr. phil., D. C. L., Professor i Fysik ved Royal Institution, London. (10/4 96.)

Collett, Robert, Professor i Zoologi ved Universitetet i Kristiania. (9/4 97.)

Dunér, Nils Chr., Dr. phil., Professor i Astronomi ved Universitetet i Upsala. (9/4 97.)

Hertwig, Oscar, Dr. med., Professor i sammenlignende Anatomi og Direktør for det 2det anatomisk-biologiske Institut ved Universitetet i Berlin. (15/4 98.)

Moissan, Henri, Medlem af det franske Institut, Professor i Kemi ved École de Pharmacie i Paris. (15/4 98.)

Strasburger, Eduard, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Bonn. (15/4 98.)

Dastre, Albert-J.-F., Professor i Fysiologi ved Faculté des Sciences, Paris. (21/4 99.)

Picard, Ch.-Émile, Medlem af det franske Institut, Professor i Mathematik ved Faculté des Sciences, Paris. (21/4 99.)

Poincaré, Henri, Medlem af det franske Institut, Professor i Mathematik ved Faculté des Sciences, Paris. (21/4 99.)

Beneden, Édouard van, Professor i Zoologi ved Universitetet i Liège. (6/4 1900.)

Dohrn, Anton, Dr. phil., Professor, Direktør for den zoologiske Station i Neapel. (6/4 1900.)

Ehrlich, Paul, Dr. med., Direktør for det kgl. preuss. Institut for experimentel Therapi i Frankfurt a. M.; Kmd. af Dbg.[2] (6/4 1900.)

Engelmann, Theodor Wilhelm, Dr. phil., Professor i Fysiologi ved Universitetet og Direktør for det fysiologiske Institut i Berlin. (6/4 1900.)

Flemming, Walther, Dr. med., Professor i Anatomi ved Universitetet i Kiel. (6/4 1900.)

Helmert, Friedr. Robert, Dr. phil., Professor ved Universitetet i Berlin, Direktør for det geodætiske Institut og den internationale Gradmaalings Bureau i Potsdam; Kmd. af Dbg.[2] (6/4 1900.)

Henry, Louis, Professor i Kemi ved Universitetet i Louvain. (6/4 1900.)

Treub, Melchior, Dr. phil., Bestyrer af den botaniske Have i Buitenzorg ved Batavia. (6/4 1900.)

Vries, Hugo de, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Amsterdam. (6/4 1900.)

Pettersson, Otto, Dr. phil., Professor i Kemi ved Stockholms Højskole; R. af Dbg. (12/4 1901.)

Engler, Adolph, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Berlin. (12/4 1901.)

Goebel, Karl, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i München. (12/4 1901.)

Hoff, Jacob Heinrich van't, Dr. phil., Professor i Kemi ved Universitetet i Berlin. (12/4 1901.)

Ramsay, William, Professor i Kemi ved University College i London. (12/4 1901.)

Hasselberg, Klas Bernhard, Professor, Fysiker ved Vetenskapsakademien i Stockholm. (4/4 1902.)

Mohn, H., Professor i Meteorologi ved Universitetet i Kristiania. (4/4 1902.)

PAVLOV, IVAN PETROVIČ, Professor i Fysiologi ved det kejserlige militær-medicinske Akademi i St. Petersborg. (4/4 1902.)

SANDERSON, Sir JOHN BURDON, Professor i Fysiologi ved Universitetet i Oxford. (4/4 1902.)

ARRHENIUS, SVANTE, Dr. phil., Professor i Fysik ved Højskolen i Stockholm. (3/4 1903.)

ÅNGSTRÖM, KNUT JOHAN, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i Upsala. (3/4 1903.)

HILDEBRANDSSON, H. H., Professor i Meteorologi og Geografi ved Universitetet i Upsala. (8/4 1904.)

TÖRNEBOHM, A. E., Professor, Dr. phil., Chef for Sveriges geologiske Undersøgelse, Stockholm. (8/4 1904.)

KOHLRAUSCH, F., Professor, Dr. phil., Chef for den fysisktekniske Rigsanstalt i Charlottenburg ved Berlin. (8/4 1904.)

Kassekommissionen:

J. L. USSING. E. HOLM. T. N. THIELE. J. P. GRAM.

Revisorer:

J. PETERSEN. ODIN T. CHRISTENSEN.

Ordbogskommissionen:

VILH. THOMSEN. L. F. A. WIMMER.

Kommissionen for Udgivelsen af et Dansk Diplomatarium og Danske Regesta:

E. HOLM. H. F. RØRDAM. JOH. STEENSTRUP.

Udvalg for den internationale Katalog over naturvidenskabelige Arbejder.

H. G. ZEUTHEN. S. M. JØRGENSEN. C. CHRISTIANSEN.
FR. V. A. MEINERT. CHR. BOHR. L. KOLDERUP ROSENVINGE.

Medlemmer af det staaende Udvalg for den internationale Association af Akademier.

H. G. ZEUTHEN. J. L. HEIBERG.

BERETNING OM MØDERNE 1905.

1. Mødet den 13de Januar.

(Tilstede vare 27 indenlandske Medlemmer, nemlig JUL. THOMSEN, *Præsident*, Jørgensen, Krabbe, Warming, Thiele, Meinert, Heiberg, P. E. Müller, Bohr, Gram, Paulsen, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Bang, Juel, Rosenvinge, Troels-Lund, Jungersen, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Henriques, N. V. Ussing, *Sekretæren*. Desuden var Selskabets udenlandske Medlem SV. ARRHENIUS tilstede som Gæst.)

Professor, Dr. V. HENRIQUES gav en Meddelelse om Albuminstofsynthese i den dyriske Organisme; et Resumé heraf vil blive trykt i Oversigten.

Derefter gav Dr. phil. K. J. V. STEENSTRUP en Meddelelse om Forsøg paa at faa et Begreb om Forholdet mellem de daglige Lysmængder.

Sekretæren fremlagde JUL. THOMSEN: *Systematisk gennemførte thermokemiske Undersøgelsers numeriske og theoretiske Resultater*, som efter Præsidentens Bestemmelse er udgivet for det Suhr'ske Legat og optaget mellem Selskabets Forlagsskrifter.

Fra *Royal Society of London*, som i de forløbne 3 Aar havde haft Forsædet i den *Internationale Association af Akademier*, var fremsendt Beretning om Associationens Generalforsamling den 25—27. Maj 1904.

Fra det *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften i Wien* var kommen Meddelelse om Overtagelsen af Forsædet i den

internationale Association for Aarene 1905—1907, samt om Valg af Professor Suess til Præsident og Kultusminister v. Hartel til Vicepræsident for Associationen, og om Genvalg af Professorerne Gomperz og Lang til Medlemmer af det staaende Udvalg.

Til Medlemmer af *Associationens staaende Udvalg* genvalgte Selskabet Prof., Dr. H. G. Zeuthen og Prof., Dr. J. L. Heiberg.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 1—81, deriblandt private Gaver fra Selskabets udenlandske Medlem Bücheler og fra de Hrr. Kalecsinsky, Nordstedt, C. G. Joh. Petersen og Schuyten.

2. Mødet den 27de Januar.

(Tilstede vare 31 Medlemmer, nemlig Jul. Thomsen, *Præsident*, Holm, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Thiele, Rostrup, Joh. Steenstrup, Heiberg, P. E. Müller, Gram, Fridericia, O. Christensen, Pechüle, Jónsson, Jespersen, Nyrop, Juel, Kålund, E. Petersen, Troels-Lund, Jungersen, Levinsen, Lehmann, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Henriques, N. V. Ussing, *Sekretæren*).

Professor, Dr. Kr. Nyrop gav en Meddelelse om en provençalsk Tenzones Oprindelse og Udvikling.

Professor, Dr. Fr. Buhl valgtes til at repræsentere Selskabet ved den 14. Orientalist-Kongres i Algier i April 1905.

Redaktøren fremlagde Oversigten 1904 Nr. 6, udkommen samme Dag.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 82—118, deriblandt en Gave fra Selskabets Medlem O. G. Petersen.

3. Mødet den 10de Februar.

(Tilstede vare Selskabets Æresmedlem Hs. kgl. Højhed KRONPRINSEN og 31 ordinære Medlemmer, nemlig JUL. THOMSEN, *Præsident*, Holm, Jørgensen, Krabbe, Topsøe, Warming, Thiele, Joh. Steenstrup, Heiberg, Høffding, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Juel, Kålund, Rosenvinge, Jungersen, Raunkjær, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Henriques, Jensen, N. V. Ussing, *Sekretæren*).

Professor W. JOHANNSEN fremlagde sin nys udkomne „Arvelighedslære" og meddelte derefter nogle Tilfælde af Reguleringsforstyrrelser ved Narkose af Planter. Den sidste Meddelelse vil blive offentliggjort i Oversigten.

Professor, Dr. H. JUNGERSEN forelagde de to sidst udkomne Hæfter af Værket om Ingolfekspeditionen. Et Resumé vil blive optaget i Oversigten.

Efter Forslag fra Klasserne vedtog Selskabet at stille nedenanførte Prisopgaver og for deres Besvarelse udsætte de tilføjede Belønninger.

PRISOPGAVER FOR 1905.

DEN HISTORISK-FILOSOFISKE KLASSE.

HISTORISK PRISOPGAVE.

TIDLIGERE UDSAT 1902.

(PRIS: SELSKABETS GULDMEDAILLE.)

I historiske Fremstillinger af den danske Kirkes første Udvikling gør den Opfattelse sig sædvanlig gældende, at Kirken i Danmark i alt væsentligt maa betragtes som en Aflægger af den tyske; den skulde saaledes for saa vidt afvige fra den norske Kirke, der væsentlig modtog Paavirkning fra de britiske Øer. Imidlertid har den tyske Missions Betydning for Danmark aabenbart været for ensidig fremdraget, ligesom den Paavirkning, der udgik fra England og andre vestlige

Lande, med hvilke Danmark paa de Tider stod i levende Forbindelse, ikke tilstrækkelig stærkt er bleven paaagtet. Til Belysning af dette Spørgsmaal savnes dog en udførligere, mere indgaaende Skildring af den danske Kirkes Ordning i de første Aarhundreder og af Formen for dens daglige Virken. Som Forhold, der fortjente at undersøges, kan nævnes en Fremstilling af, efter hvilke fremmede Forbilleder Kirken er bleven organiseret med Hensyn til Embedsmænd, Love, Liturgi og Ritualer, ligesom ogsaa en Paavisning af, fra hvilke fremmede Lande Kirkens Sprog og Betegnelser stamme, dens Kalender og Fester, Helgendyrkelse og Martyrlære. Her maatte tillige Spørgsmaalet om Paavirkninger fra Kirken i de andre nordiske Lande undersøges, og Udviklingen burde forfølges indtil den Tid, da i det 13de Aarhundrede den katholske Kirkeordning var fuldt gennemført i Danmark. Idet Videnskabernes Selskab kunde ønske at fremkalde en saadan Undersøgelse, udsætter det sin Guldmedaille for en fyldestgørende Besvarelse af følgende Opgave:

> Fra hvilke Folk har den ældste danske Kirke modtaget Paavirkning med Hensyn til Ordningen af dens indre Styrelse, Lovene og det kirkelige Sprog, Formen for Gudstjenesten og Kirkeskikkene?

DEN NATURVIDENSKABELIG-MATHEMATISKE KLASSE.

FYSISK PRISOPGAVE.

(PRIS: SELSKABETS GULDMEDAILLE.)

I Proceedings of the Royal Society XXIX, 1879 har Lord RAYLEIGH udviklet Teorien for de Svingninger, som en Vædskestraale udfører omkring Cylinderformen, naar man paa en eller anden Maade bringer den til at antage et andet Tværsnit. Saavel af Teorien, som af de Forsøg, Lord RAYLEIGH har anstillet over disse Svingninger, synes det at fremgaa, at man ved Hjælp af dem kan bestemme en Vædskes Overflade-

spænding. Videnskabernes Selskab udsætter derfor sin Guldmedaille for en nærmere Undersøgelse af Vædskestraalernes Svingninger, hvorved der særlig tages Sigte paa den nævnte Anvendelse af dem. Undersøgelsen ønskes udstrakt til en større Gruppe af Vædsker; Resultaterne maa sammenlignes med dem, som tidligere ere fundne ad andre Veje.

MATHEMATISK PRISOPGAVE.

(PRIS: SELSKABETS GULDMEDAILLE.)

Et Analogon til ikke-euklidisk Geometri turde være en Arithmetik, hvori Addendernes Orden ikke var ligegyldig. Hvis denne Arithmetik foruden Additionens og Subtraktionens øvrige Principer viser sig at besidde en entydig Multiplikation med det associative Princip og Multiplikators distributive Princip samt entydig Reciprocitet, som navnlig ikke tilsteder „Nul-Divisorer", vil en saadan Arithmetiks Tal ved at anvendes som Beliggenheds-Bestemmelser afgive en Slags ikke-euklidisk Geometri.

THIELE har i sin Afhandling om Definitionerne for Tallet o. s. v. (Vidensk. Selskabs Skrifter, 6. Række, naturv. og math. Afd. II, 11, 1886, Pag. 508) angivet Additionsreglen for visse 3-dimensionale tallignende Bestemmelser (Numeraler) og vist, at den tilfredsstiller Additionens og Subtraktionens (l. c. Tilføjelsens og Modsætningens) Principer. Om disse Numeraler kan man yderligere vise, at man med dem kan tilfredsstille nogle af Multiplikationens og Divisionens (eller Reciprocitetens) principale Sætninger; men det vides ikke, om man i Almindelighed kan fyldestgøre dem alle.

Selskabet udsætter derfor sin Guldmedaille for Paavisning af en for disse Numeraler anvendelig Multiplikationsregel, ved hvilken Produkterne (lige saavel som Summerne) faa samme 3-dimensionale Form som Faktorerne, og for Undersøgelse af, hvorvidt det derved opnaas at tilfredsstille alle de principale

Sætninger. Hertil ønskes knyttet et Forsøg paa at anvende disse Numeraler paa Geometri.

FOR DET THOTT'SKE LEGAT.

(PRIS: 800 KR.)

Gulerod (*Daucus Carota*) lider af forskellige Sygdomme, der ofte anrette betydelig Skade for denne Kulturplante. En af disse Sygdomme, som populært kaldes „*Krusesyge*", har i de senere Aar bredt sig saa foruroligende hos os, især i Markkulturer, at man i flere Egne har maattet opgive Gulerodsdyrkningen. Aarsagen til Sygdommen er ikke tilstrækkelig opklaret; man finder ofte Knopcelleformen: *Macrosporium Dauci* i Forbindelse med Sygdommen, men der maa anstilles nøjagtige Undersøgelser for at faa Spørgsmaalet afgjort. Endvidere lider især de til Frøavl dyrkede Gulerødder ofte meget af en Snyltesvamp, af hvilken man hidtil kun kender Pyknideformen: *Phoma sanguinolenta*. Endelig angribes selve Rødderne ofte af Sklerotier, der tilhøre en Art *Sclerotinia*, men hvis hele Udvikling og Forhold til de paa andre Planter optrædende, lignende Sklerotier ikke er tilstrækkelig kendt.

Der ønskes derfor en paa Iagttagelse og Forsøg grundet Fremstilling af en eller flere af disse for Gulerodsdyrkningen farlige, men hidtil ufuldstændig kendte Snyltesvampes hele Udvikling, hvorved der ventelig vil kunne findes Midler til Bekæmpelse af den paagældende Sygdom.

Der indrømmes en Frist til 31. Oktober 1907.

FOR DET CLASSEN'SKE LEGAT.

(PRIS: 800 KR.)

Det sidste Tiaars Forskninger med Hensyn til Planternes baade i videnskabelig og praktisk Henseende vigtige Hvileperioder have stillet disse Perioder i klarere Lys, samtidig

med at det delvis er lykkedes at forkorte Hvilen ved Narkose. En fyldestgørende Forklaring af Hvilefænomenet er dog ikke endnu mulig; og her staa to diametralt modsatte Opfattelser overfor hinanden. Efter den ene, ældre Opfattelse skal Hvilen især være betinget af Mangel paa visse letopløselige Stoffer, særlig Sukkerarter, eller dog af manglende Enzymdannelse o. l., medens en anden, nyere, Opfattelse betragter Reguleringen af Vækstvirksomheden som det primære, de ledsagende, grovere karakteriserede Stofskifte-Tilstande som sekundære Fremtoninger.

Da en Udredning af disse Forhold utvivlsomt vil kunne afgive et vigtigt Grundlag for yderligere Forskning og praktiske Forsøg, udsætter Videnskabernes Selskab for det Classen'ske Legat en Pris af 800 Kroner for Besvarelsen af følgende Opgave:

> Der ønskes en Undersøgelse af Stofskifte-Tilstanden hos saftige hvilende Planteorganer (Knolde eller Løg), saaledes at det bliver belyst, hvorvidt den efterhaanden tiltagende Vækstvirksomhed hos disse Organers udviklingsdygtige Skud skyldes tiltagende Hydrolyse af Forraadsstofferne, eller om Forholdet maaske er det omvendte, at den tiltagende Hydrolyse er betinget af tiltagende Vækstvirksomhed eller Vækstevne.

Der gives en Frist for Besvarelsen indtil 31. Oktober 1907.

Besvarelserne af Spørgsmaalene kunne være affattede i det danske, svenske, engelske, tyske, franske eller latinske Sprog. Afhandlingerne betegnes ikke med Forfatterens Navn, men med et Motto, og ledsages af en forseglet Seddel, som indeholder Forfatterens Navn, Stand og Bopæl, og som bærer samme Motto. Intet af Selskabets indenlandske Medlemmer kan konkurrere til nogen af de udsatte Præmier. Belønningen for den fyldestgørende Besvarelse af et af de fremsatte Spørgs-

maal, for hvilket ingen anden Pris er nævnt, er Selskabets Guldmedaille af 320 Kroners Værdi.

Med Undtagelse af Besvarelserne af de for det *Thott'ske* og det *Classen'ske Legat* udsatte Opgaver, for hvilke Fristen først udløber den 31. Oktober 1907, indsendes Prisbesvarelserne *inden Udgangen af Oktober 1906 til Selskabets Sekretær*, Professor Dr. H. G. Zeuthen. Bedømmelsen falder i den paafølgende Februar, hvorefter Forfatterne kunne faa deres Besvarelser tilbage.

Det vedtoges at indgaa Bytteforbindelse med *University of California*, Berkeley.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 119—165, deriblandt private Gaver fra de Hrr. Wolff-Beckh, Goppelsroeder og Pirie. Desuden fremlagdes som Gave fra Friherre F. Hiller v. Gaertringen en Gengivelse af et *Gravmæle fra Rhodos* (Boglistens Nr. 216).

4. Mødet den 24de Februar.

(Tilstede vare JUL. THOMSEN, *Præsident*, Holm, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Thiele, Joh. Steenstrup, Heiberg, Gram, Paulsen, O. Christensen, Salomonsen, Pechüle, Jónsson, S. Müller, Juel, E. Petersen, Rosenvinge, Troels-Lund, Jungersen, Lehmann, Raunkiær, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Jensen, N. V. Ussing, *Sekretæren*).

Dr. phil. K. J. V. STEENSTRUP holdt et Foredrag, ledsaget af Lysbilleder, over Emnet: „Kan den øvre Tanggrænse benyttes til Bestemmelse af Forandringer i Vandstanden?"

Derefter gav Direktør A. PAULSEN en Meddelelse om nye magnetiske Maalinger i Danmark. Et Resumé vil blive trykt i Oversigten.

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse forelagde nedenstaaende Bedømmelser af indkomne Prisbesvarelser.

Som Besvarelse af det kgl. danske Videnskabernes Selskabs mathematiske Prisopgave for 1903 er indkommen en Afhandling mrkt. H. V. Kjøbenhavn 1904.

Forf. har aabenbart ikke sat sig ind i de Arbejder, der tidligere ere gjorte paa dette Omraade, ligesom han heller ikke viser Forstaaelse af, at den ønskede Deling skal ske i et endeligt Antal Dele. Den Betingelse, han selv prøver paa at opstille, og som bestaar i, at konvekse Polyedre, der ere delelige i parvis kongruente Dele, skulde være omskrivelige om ligestore Kugler, er urigtig. Da Udledningen tilmed lider af de mest elementære Begynderfejl, giver Arbejdet ikke nogetsomhelst Bidrag til Opgavens Løsning og er udelukket fra at komme i Betragtning.

Kjøbenhavn, 27. Jan. 1905.

H. G. ZEUTHEN. C. JUEL,
Affatter.

Videnskabernes Selskabs matematisk-naturvidenskabelige Klasse har til os overdraget Bedømmelsen af to Afhandlinger,

der ere indleverede som Besvarelse af den i Aaret 1902 for det Classen'ske Legat udsatte Prisopgave: „Trods de talrige Undersøgelser, der ere udførte over Fosforsyrens Bestemmelse ved Hjælp af de forskellige Modifikationer af Molybdænmetoden og Citratmetoden, og de nøjagtige Forskrifter, der som Resultat af disse Undersøgelser ere angivne til de nævnte Metoders Udførelse, særlig ved Analysen af forskellige Gødningsstoffer, maa det dog erkendes, at tilsyneladende smaa Variationer i Udførelsen af Metoderne ofte have en væsentlig og i Praksis ingenlunde betydningsløs Indflydelse paa Analysens Resultat.

Selskabet udsætter derfor en Pris af 600 Kr. af det Classen'ske Legat for en omfattende, sammenlignende Prøvelse af de vigtigste Modifikationer af Molybdænmetoden og Citratmetoden saavel i deres Anvendelse paa rene Fosfater som paa fosforsyreholdige Gødningsstoffer, særlig ogsaa paa Opløsninger af i Vand opløseligt Superfosfat og paa Udtræk af Thomasslakke med Citronsyreopløsning (jfr. P. Wagner 1899).

Ligeledes ønskes nøjere undersøgt, hvilke Forholdsregler der skal tages, for at man ved Undersøgelsen af Dobbeltsuperfosfater kan være sikker paa at faa al opløst Pyrofosforsyre omdannet til Fosforsyre".

Vi have da den Ære at afgive følgende Betænkning:

Den ene af de indsendte Afhandlinger er affattet i det tyske Sprog og indsendt under Mærket: „Wotan: Wer meines Speeres Spitze fürchtet, durchschreite das Feuer nie". Den fylder 128 Sider i stort kvart Format og er ledsaget af en Kurvetavle. De første 18 Sider optages af en — som det synes — fuldstændig Sammenstilling af samtlige Metoder, der have været foreslaaede til Bestemmelse af Fosforsyren. Derefter gør Forfatteren Rede for de Præparater og Reagenser, han har benyttet ved sine Undersøgelser. Han anser, foruden det primære Kaliumsalt, Natriumammoniumfosfat for at være det paalideligste Udgangsmateriale, idet han benytter paa den

ene Side Bestemmelsen af Glødningsresten, paa den anden Side Bestemmelsen af Saltets Ammoniakindhold til at kontrollere dets Sammensætning. I Tilslutning hertil omtaler han den Nøjagtighed, han ifølge sin egen Arbejdsmetode mener i Almindelighed at kunne opnaa; Fejlen maa være mindre end $\frac{1}{1000}$.

Forfatteren, der har delt sin Afhandling i 10 Afsnit, gaar nu i 4de Afsnit ind paa Opgavens egentlige Besvarelse: „Bestemmelse af Fosforsyren ved Fældning som Magnium-ammoniumfosfat uden Hensyn til Citratmetoden". Han giver først en meget fuldstændig, historisk ordnet Oversigt og Kritik over den betydelige Litteratur, der foreligger angaaende dette Spørgsmaal, og slutter med at udtale, at Fosforsyre-analysespørgsmaalet ifølge det foreliggende ikke kan siges at være tilfredsstillende løst. Hans egne Undersøgelser gaa da ud paa at udfinde de Betingelser, under hvilke Fosforsyre-fældningen som Magniumammoniumdobbeltsalt skal foregaa. Han undersøger 1) Opløseligheden af det nævnte Salt i ammoniak-klorammoniumholdige Opløsninger af forskellig Koncentration, 2) Ligevægten i ammoniakalsk Klormagniumopløsning ved 100° C., 3) Resultaterne, der faas af Fosforsyrens Fældning som Magniumammoniumdobbeltsalt i Kulden, dels ved direkte Fældning, dels ved Fældning i den ammoniakalske Opløsning af Molybdænbundfaldet, baade ligefrem og efter delvis Neutralisation, og alt dette ved en stor Mængde meget nøjagtige Forsøg, hvoraf det da fremgaar, at Resultatet af Fældningen i Kulden bliver for lavt i ammoniakalsk Vædske (ifølge Indhold af Mg $(NH_4)_4P_2O_8$) og for højt i neutral Vædske (ifg. Indhold af Magniummolybdat). Lige saalidt faar Forfatteren rigtige Resultater efter den af A. Christensen foreslaaede jodometriske Titreringsmetode.

Han gaar nu over til at forsøge Fældning i varm Vædske og fastsætter her ved flere meget omhyggeligt udførte Forsøgsrækker de Betingelser, under hvilke en saadan Fældning

giver nøjagtige Resultater, idet han fordrer, at Fejlen skal være mindre end 0,0013. Der tages herved Hensyn til 1) Mængden af Ammoniak, Klorammonium, Klormagnium, der skal anvendes, til 2) Tiden — 4 Timers eller 24 Timers Henstand — og til 3) „hurtig" eller „langsom" Fældning. Paa de herved indvundne Erfaringer grunder Forfatteren følgende Fremgangsmaade:

Det ved Dekantering udvaskede Molybdænbundfald opløses i 2,5 %-holdigt Ammoniakvand, idet der til hver 0,2 Grm. P_2O_5 tages omtrent 100 Ccm. Den alkaliske Opløsning opvarmes, indtil der netop viser sig Luftbobler, og man tilsætter nu 15—20 Ccm. af en neutral Klormagniumopløsning blandet med Klorammonium draabevis og under Omrystning. Ved smaa Mængder Fosforsyre bruges mindre, omtrent $^1/_5$ af den tilsatte Mængde Ammoniakvand. 10 Ccm. af Magnesiaopløsningen svarer til 0,274 Grm. $Mg_2P_2O_7$ = 0,175 Grm. P_2O_5. Under Afkølingen omrystes hyppigt, indtil Bundfaldet er blevet tæt, krystallinsk, og man filtrerer efter mindst 4 Timers Forløb. Ogsaa „Henstand til næste Dag" giver samme Resultat. Den videre Fremgangsmaade er den sædvanlige. Forfatteren udfører efter den saaledes ændrede Fremgangsmaade flere Bestemmelser, med og uden forudgaaende Molybdænfældning, og erholder altid tilfredsstillende Resultater.

I 5te Afsnit undersøges Molybdænfældningen. Efter en fuldstændig Oversigt over den foreliggende Litteratur bestemmes ved flere Forsøg Opløselighed og Sammensætning af Ammoniumfosformolybdatbundfaldet. Fældningsbetingelserne under forskellige Forhold, med Overskud af Ammoniumnitrat og med Overskud af Molybdænopløsning samt under Tilstedeværelse af forskellige Urenheder, gennemarbejdes, og endelig prøves paa kendte Mængder Fosforsyre ved Vejning af Molybdænbundfaldet de af Finkener og Meincke foreslaaede Bestemmelsesmetoder. Forfatteren kommer til det Resultat, at disse Metoder ere anvendelige ligeoverfor smaa Mængder

Fosforsyre; men de give ikke ved større Mængder saa nøjagtige Resultater som Molybdænmagnesiafældningen (efter Forfatterens Forbedring), da Bundfaldets Sammensætning ikke er konstant. Forholdet P:M er ikke under alle Forhold nøjagtigt 1:12, det er afhængigt af Molybdænsyreoverskud, af Salpetersyre og Ammoniumnitrat i Opløsningen saavel som af Temperatur og den Tid, Blandingen henstaar.

I 6te Afsnit er Citratmetoden afhandlet, først en historisk Oversigt, derefter „egne Undersøgelser". Ogsaa her undersøges Opløselighedsforholdene meget omhyggeligt, Opløseligheden fastsættes ligeoverfor varierende Mængder Ammoniumcitrat, Ammoniak og Magniumklorid. Fældning i Kulden giver ved hurtig Tilsætning for højt Resultat, idet der fældes $Mg_3P_2O_8$, langsom Fældning giver for lavt Resultat, idet der fældes $Mg(NH_4)_4P_2O_8$. M. H. t. disse Forhold har Forfatteren væsentligt forbedret Citratmetoden ved at gaa frem paa følgende Maade: Til 50 Ccm. Fosfatopløsning sættes 25 Ccm. Ammoniumcitratopløsning og 25 Ccm. 10 %-Ammoniakvand. Blandingen opvarmes, til der netop viser sig Luftbobler, og der tilsættes nu 30 Ccm. neutral Magnesiablanding. Efter Henstand i 4 Timer under hyppig Rystning filtreres og behandles som sædvanligt. Men iøvrigt er Citratmetoden afhængig af Indhold af Kalk, Svovlsyre og Kiselsyre; medens smaa Mængder af Ca, Fe og Al ikke influere videre. Vel kan der bødes paa den Fejl, Kalkindholdet foraarsager, ved en Bestemmelse i Bundfaldet paa dette Stof; men Molybdænmagnesiametoden er da at foretrække.

7de Afsnit handler om Hydratationen af Pyrofosforsyren. Ogsaa her indledes Forfatterens egne Forsøg med en historisk Oversigt. Forsøgene vise, at Hydratationen af de opløselige Pyrofosfater sker let ved Salpetersyre og ved Tilstedeværelse af Molybdænsyre er en Reaktion af 1ste Orden. Ogsaa Hydratationen af Calciumpyrofosfat ved Salpetersyre sker let. Ved Inddampning med Saltsyre eller Svovlsyre forflygtiger intet af Fosforsyren.

8de Afsnit omhandler Gødningsanalyser. I flere Forsøgsrækker — 1) vandopløselig Fosforsyre i Superfosfat, 2) i dobbelt Superfosfat, 3) hele Fosforsyremængden i Benmel, 4) citronopløselig Fosforsyre i Thomasmel, 5) hele Fosforsyremængden i Thomasmel — sammenligner han Resultaterne efter Molybdænmagnesia- og Citratmetoden. Den første giver (efter Forfatterens Fremgangsmaade) overensstemmende Resultater (Differenser under 1 : 1000), Citratmetoden (ligeledes efter Forfatterens Modifikation) kan anvendes ved den vandopløselige Fosforsyre i Superfosfater, men er unøjagtig i de andre Tilfælde, selv om Resultatet ved Kompensation af de to Fejl (+ og ÷) kan blive rigtigt.

I 9de Afsnit sammenfatter Forfatteren sine Resultater.

10de Afsnit er en Liste over den benyttede Litteratur.

Helt igennem er Forfatterens Arbejde præget af stor Fagkundskab og Litteraturkendskab, ligesom ogsaa Arbejdet er udført med den største Omhu og Dygtighed. Paa enkelte Punkter mangler Fremstillingen vel ikke lidet i Klarhed, hvorfor Forstaaelsen paa disse Steder falder vanskeligere end ønskeligt. Ved en eventuel Offentliggørelse, som vi maa anse for meget ønskelig, vil Forfatteren let kunne raade Bod herpaa. I sin Kritik af A. Christensens Titreringsmetoder gaar han udenfor de Grænser, denne Forfatter har sat m. H. t. Tid og Koncentration.

I Sammenligning med alt det gode, Besvarelsen yder, ere disse Indvendinger dog af ringe Betydning, og da Afhandlingen ikke alene giver en fuldstændig Besvarelse af den stillede Opgave, men ogsaa synes at føre Spørgsmaalet om en absolut nøjagtig Fosforsyrebestemmelse et betydeligt Skridt nærmere mod sin Løsning, maa vi anbefale, at den udsatte Præmie tilstaas Forfatteren af det omtalte Arbejde.

Den anden Afhandling, der er forsynet med Motto: „Gennem Forsøg til Viden", fylder 94 Halvarksider og behandler Spørgsmaalet meget grundigt i 12 Forsøgsrækker. Forfatteren deler

sin Besvarelse i tre Afsnit: 1) Bestemmelsen af Forforsyren efter Molybdænmetoden, 2) efter Citratmetoden og 3) mulig Forbedring af Metoderne.

I første Afsnit prøves væsentlig de tre Modifikationer af Molybdænmetoden, der have fundet størst Anvendelse, nemlig Fresenius', Maerckers og Wagners. Under dette Afsnit falde de 7 første Forsøgsrækker.

Forfatteren undersøger i 1ste Forsøgsrække Resultaterne paa vandopløselig Fosforsyre i Superfosfat efter de 3 nævnte Forskrifter. Maerckers Metode giver konstant højere Resultater end de andre. I 2den Forsøgsrække undersøges de tre Fremgangsmaader i deres Anvendelse paa citronopløselig Fosforsyre i Thomasslakke. Her er ikke det ved første Forsøgsrække fundne konstante Forhold tilstede; men Forholdet er varierende. Der er SiO_2, men ikke CaO i det dannede $Mg_2P_2O_7$.

I 3die Forsøgsrække bestemmes Totalfosforsyren i Thomasslakke, Superfosfat, Fiskeguano og Benmel. Her viser sig samme Forhold mellem de 3 Metoder som i 1ste Forsøgsrække. Det dannede $Mg_2P_2O_7$-Bundfald indeholder varierende Mængder Molybdænsyre, men indeholder paa den anden Side vekslende Mængder P_2O_5. Disse i modsat Retning gaaende Fejl kunne udjævne hinanden.

I 4de Forsøgsrække prøves de 3 Metoder paa rene Fosfater, dels paa en Opløsning Na_2HPO_4 12 Aqv., dels paa en med dette Salt som Udgangsmateriale fremstillet „kunstig Superfosfatopløsning". Jo stærkere Fosforsyreopløsningen er, desto mere afvige Resultaterne, ikke blot indbyrdes, men ogsaa fra det virkelige Indhold. De ere højest (og for høje) for Maerckers Metode, og Bundfaldet indeholder her den største Mængde Molybdænsyre. De to andre Metoder give for Praksis brugelige Resultater.

I 5te Forsøgsrække underkastes Glødningsresten ($Mg_2P_2O_7$-Bundfaldet) en meget omhyggelig Undersøgelse m. H. t. dens

procentiske Sammensætning. 1) Under forskellige Forhold udfældes Overskud af MgO, 2) efter alle 3 Metoder kan der fordampe P_2O_5, 3) der udfældes større eller mindre Mængder Molybdænsyre, hvoraf kun en Del fordamper ved Glødning for Blæseren, medens en Del bliver tilbage, maaske i Forbindelse med MgO, 4) ved kiselsyreholdige Opløsningers Behandling indeholder Glødningsresten efter Wagners og undertiden efter Fresenius' Metode SiO_2.

I 6te Forsøgsrække undersøger Forfatteren, hvilken Indflydelse forskellige Fremgangsmaader ved Dannelsen af Molybdænbundfaldet have paa Analysens Resultat og paa Magnesiabundfaldets Molybdænindhold. Det viser sig, at Resultatet ikke paavirkes af Fremgangsmaaden ved Molybdænfældningen, men udelukkende af Fremgangsmaaden for Magnesiafældningen.

7de Forsøgsrække drejer sig da om Magniumbundfaldets Sammensætning efter de 3 Metoder og gaar navnlig ud paa at undersøge, om Neubauers Angivelse af, at Bundfaldet indeholder $Mg(NH_4)_4P_2O_8$, der ved Glødning først giver Metafosfat, som saa ved videre Ophedning kunde afgive P_2O_5, er rigtig. Noget direkte Bevis for, at Bundfaldet indeholder den nævnte Forbindelse, har Forfatteren vel ikke forsøgt; men Neubauers Angivelse bekræftes for saa vidt som en Forøgelse af Klorammonium og Ammoniak giver en magnesiafattigere Glødningsrest. Der vises ogsaa efter Neubauers Angivelse, at medens Glødningsresten taber i Vægt ved yderligere stærk Glødning, idet $2\,MgP_2O_6 = Mg_2P_2O_7 + P_2O_5$, optager Digellaaget, der er overtrukket med et lille Lag Magnesia, P_2O_5. Hvis Bundfaldet indeholder Molybdænsyre, vil Forholdene dog vel ogsaa paavirkes heraf; Bundfaldet indeholder saaledes, trods det af Neubauer paaviste Forhold, mere MgO end hvad der svarer til $Mg_2P_2O_7$, idet MgO-Overskud er bunden til Molybdænsyre. Hvis Molybdænmetoden skal anvendes til Retsanalyser, maa det bemærkes, at der er to Fejlkilder ved den:

1) Udfældningen af Molybdænsyre og 2) Tab af P_2O_5. Disse Unøjagtigheder skyldes ikke Molybdænfældningen, men Magnesiafældningen.

I andet Afsnit undersøger Forfatteren Citratmetoden efter de af Müller, Böttcker og Wagner givne Modifikationer. 8de Forsøgsrække angaar Metodens Anvendelighed paa Opløsninger af Kunstgødningsstoffer. Müllers Metode giver de laveste Tal, Wagners de højeste. Glødningsresten ($Mg_2P_2O_7$) indeholder Kalk og (fra Thomasslakker) Kiselsyre. Dette er særlig Tilfældet for den af Wagner angivne Fremgangsmaade.

9de Forsøgsrække omhandler Citratmetoden prøvet paa rene Fosfater. De tre Modifikationer give alle for højt Resultat paa Grund af Kalkindhold i Glødningsresten. Tabet ved stærk Glødning (P_2O_5) er størst for Böttckers og Wagners Metoder, mindst for Müllers, fordi Fældningsvædsken her er neutral, medens den ved de andre to er ammoniakalsk. Selv her, hvor der arbejdes med rene Fosfater, er Bundfaldet ikke rent $Mg_2P_2O_7$, men indeholder Overskud af P_2O_5. Dette er i mindre Grad Tilfældet efter Müllers, i højere Grad efter Wagners Metode.

Citratmetoden giver snart højere, snart lavere Resultater end Molybdænmetoden. Ingen af de 3 Modifikationer af den første giver et til den virkelige Fosforsyremængde svarende Tal. Der findes 3 Fejl ved Citratmetoden: 1) Udskillelse af CaO i Magnesiabundfaldet, 2) Tilbageholdelse af Fosforsyre i den ammoniumcitratholdige Opløsning og 3) Tab af P_2O_5 ved Glødning.

3die Afsnit handler om de Muligheder, Forfatteren har tænkt sig, til Molybdæn- eller Citratmetodens Forbedring. Han kommer efter et større Antal Forsøg til det Resultat, at Citratmetoden ikke lader sig bedre; Citronsyreoverskud paa den ene Side og Magnesiaoverskud paa den anden modvirke hinanden og frembringe Fejl i den ene eller den anden Retning. For Molybdænmetodens Vedkommende fore-

slaar Forfatteren en ændret Fremgangsmaade ved Fældning med en neutral Magnesiaopløsning, der, ganske vist kun indenfor snævre Grænser, synes at give tilfredsstillende Resultater.

I 12te Forsøgsrække undersøger Forfatteren den af Meinecke foreslaaede Bestemmelse af Fosforsyre gennem Vejning af det glødede Molybdænbundfald. Han faar herved saa vel stemmende Tal, ogsaa med det virkelige Fosforsyreindhold, at han — ved mindre Mængder (under 0,12 gr.) — maa anse denne Metode for nøjagtigere end Molybdænmagnesiametoden, fremfor hvilken den maa foretrækkes ved retslige Afgørelser.

I et Tillæg undersøger Forfatteren, hvilke Forholdsregler der bør tages ved Analysen af Dobbeltsuperfosfater, for at man kan være sikker paa at faa al Pyrofosforsyren omdannet til Ortofosforsyre. Det er tilstrækkeligt at koge $^1/_2$ Time med 10 Ccm. Salpetersyre af Vf. 1,4 over aabent Blus.

Forfatteren har hermed udført et meget omfattende analytisk Arbejde, der gennemgaaende gør Indtryk af Paalidelighed og Nøjagtighed.

Hans Fremstilling er paa sine Steder for bred, og de Forklaringer, han giver af Forsøgsresultaterne, kunne næppe altid gælde for Beviser. Der kan ogsaa nævnes Tilfælde, hvor hans Ræsonnementer have ført ham til fejlagtige Slutninger, som i nogle Tilfælde ikke have været uden Indflydelse paa Resultaterne (saaledes Pg. 12 og Pg. 69). Men i det hele og store er hans Arbejde dog saa værdifuldt, at det vilde kunne anses som fyldestgørende Besvarelse af den udsatte Prisopgave. Der er imidlertid ikke Tvivl om, at den først omtalte Afhandling staar ikke lidt højere saavel i Henseende til Planen i Arbejdet, som til dennes fuldtud videnskabelige Gennemførelse.

Vi indstille derfor som ovenfor anført, at den udsatte Præmie tilstaas Forfatteren af den først omtalte Afhandling,

men maa samtidig varmt anbefale, at der ydes Forfatteren af den sidstomtalte en Belønning for hans i mange Henseender fortjenstfulde og oplysende Arbejde.

ODIN T. CHRISTENSEN. A. CHRISTENSEN,
Affatter.

I Henhold hertil besluttede Selskabet efter Klassens Indstilling at tilkende Forfatteren af den førstnævnte af de to Besvarelser af den for det Classenske Legat stillede Opgave (med Motto: Wotan: „Wer meines o. s. v.") den udsatte Pris (600 Kr.). Ved Navnesedlens Aabning viste det sig, at Forfatteren var Cand. pharm. GUNNER JØRGENSEN. — Selskabet besluttede endvidere at give Forfatteren af den anden Besvarelse (med Motto: „Gennem Forsøg til Viden"), der i og for sig kunde være anset for fyldestgørende, en Belønning paa 400 Kr., hvis han vilde tillade Navnesedlens Aabning. Forfatteren viste sig at være Landbrugskandidat PETER CHRISTENSEN, Assistent ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles agrikulturkemiske Laboratorium.

Fra Selskabets Kasserer, Museumsinspektor, Dr. phil. FR. MEINERT var indkommet en Begæring om Fritagelse for dette Hverv. Præsidenten udtalte, at han vel forstod, at Dr. Meinert i sin fremrykkede Alder kunde ønske at trække sig tilbage fra denne Stilling, og foreslog at give den begærede Tilladelse. Han knyttede hertil en Tak til Dr. Meinert for den Interesse, hvormed han havde omfattet sit Hverv, og den samvittighedsfulde Maade, hvorpaa han havde varetaget sine Forretninger. — Selskabet tiltraadte denne Udtalelse.

Det besluttedes at optage i Oversigten en Afhandling af Dr. phil. JUL. PETERSEN, *Om elektrolytisk Fremstilling af Stearinsyre*, og en Afhandling af Cand. mag. THALBITZER, *Om*

Skrælingerne i Markland og Grønland, deres Sprog og Nationalitet.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 166—217.

5. Mødet den 10de Marts.

(Tilstede vare 34 Medlemmer, nemlig JUL. THOMSEN, *Præsident*, Holm, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Topsøe, Jul. Petersen, Thiele, Joh. Steenstrup, Heiberg, Høffding, Kroman, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Fridericia, Hansen, Prytz, Salomonsen, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Juel, Kålund, E. Petersen, Rosenvinge, Troels-Lund, Levinsen, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Henriques, N. V. Ussing, *Sekretæren.*)

Professor, Dr. C. CHRISTIANSEN forelagde en Meddelelse om Descartes og hans Fysik.

Det besluttedes at optage i Oversigten paa Fransk en Afhandling af Dr. phil. F. BØRGESEN: *Bidrag til Kundskab om Slægten Siphonocladus Schmitz* — og i Skrifterne en Afhandling af Dr. med. GEORGES DREYER og JEX BLAKE: *Undersøgelser over Bakterieagglutination.*

Redaktøren fremlagde Oversigt 1905 Nr. 1, udkommet den 9de Marts.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 218—248, deriblandt en Gave fra Dr. G. HINRICHS.

6. Mødet den 24de Marts.

(Tilstede vare Selskabets Æresmedlem Hs. kgl. Højhed KRONPRINSEN og 33 ordinære Medlemmer, nemlig: JUL. THOMSEN, *Præsident*, Holm, Jørgensen, Krabbe, Wimmer, Warming, Joh. Steenstrup, Heiberg, Høffding, P. E. Müller, Gram, Valentiner, Erslev, Fridericia, O. Christensen, Hansen, O. G. Petersen, Pechüle, Jónsson, S. Müller, Johannsen, Bang, Kålund, Rosenvinge, Troels-Lund, Jungersen, Rubin, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Henriques, Jensen, N. V. Ussing, *Sekretæren.*)

Professor, Dr. FINNUR JÓNSSON gav nogle Meddelelser om „Ragnar Lodbroks Dødssang", som ville blive trykte i Oversigten.

Kassekommissionen forelagde det reviderede og deciderede Regnskab for 1904. En Oversigt over dette følger her.

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1904.

		Kr.	Øre	Kr.	Øre
	Indtægt.				
1.	*Beholdning ved Aarets Begyndelse:*				
	a. Kassebeholdning	9152	59		
	b. 3 Guldmedailler	960	„		
	c. 9 Sølvmedailler	87	50		
				10200	09
2.	*Renteindtægt:*				
	a. 125700 Kr. Husejer Kreditk. Oblig. à 3½ pCt.	4399	50		
	103200 - Østifternes Krdf. Oblig. à 3½ -	3612	„		
	8000 - do. do. à 4 -	320	„		
	45000 - Jydske Land.Krdf.Oblig. à 3½ -	1575	„		
	15000 - Fynske Kreditf.-Oblig. à 3½ -	525	„		
	b. 33600 - i Prioritets Obligationer	1344	„		
	c. 600 - Nationalbankaktier, Udbytte . . .	42	„		
	d. Rente af Indlaan i Bankerne	317	63		
				12135	13
3.	*Statstilskud*	. . .	. .	1500	„
4.	*Bidrag i Følge fundatsmæssig Bestemmelse:*				
	a. Til Præmier:				
	fra det Classenske Fideicommis	400	„		
	Etatsraad Schou og Hustrus Legat	100	„		
	b. Til videnskabelige Formaals Fremme:				
	det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag for Aaret 1903	2303	55		
	c. Fra Carlsbergfondet	10000	„		
	d. Fra J. P. Suhr & Søns Legat til Erindring om Prof., Dr. med. & phil. Julius Thomsen: Rente 3½ pCt. af 120200 Kr. Østift. Krdf. Oblig.	4207	„		
				17010	55
5.	*For Salg af Selskabets Skrifter*	. . .	. .	363	60
	Samlet Indtægt . . .	. . .	. .	41209	37

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1904.

	Kr.	Øre	Kr.	Øre
Udgift.				
1. *Selskabets Bestyrelse:*				
a. Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet og Arkivet, samt Budet	5530	„		
b. Selskabets Møder	610	70		
c. Rengøring	324	04		
d. Kontorudgifter	725	11		
e. Porto	745	51		
f. Brandforsikring	145	80		
			8081	16
2. *Selskabets Forlagsskrifter:*				
a. Af Selskabets Midler:				
α. Oversigterne	5130	96		
β. Skrifterne:				
Papir til Skrifterne	739	84		
Afhandlinger af Selskabets Medlemmer .	1885	96		
Afhandlinger af Ikke-Medlemmer . . .	3577	82		
γ. Ordbogen	„	„		
δ. Andre Udgifter til Oplaget af Selskabets Forlagsskrifter	161	„		
			11495	58
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
α. Regesta diplomatica	84	„		
β. Bjørnbo og Carl Petersen: Claudius Clavus	2318	92		
			2402	92
3. *Anvist af Selskabets Præsident af J. P. Suhr & Søns Legat:*				
Til Udgivelse af Jul. Thomsen: Termokemiske Resultater (1ste Bidrag)	. . .	. .	1500	„
4. *Understøttelse til Skrifters Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Medlemmer eller andre:*				
a. Af Selskabets Midler:				
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
5. *Den internationale Association af Akademier:*				
a. Kontingent	145	30		
b. Til løbende Udgifter	800	„		
c. Til Forberedelse af Forslag om en Udgave af den græske lægevidenskabelige Literatur	231	„		
			1176	30
Overføres . . .	. . .	. .	24655	96

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1904.

Udgift.	Kr.	Øre	Kr.	Øre
Overført . . .	. . .	. .	24655	96
6. *Pengepræmier og Medailler:*				
a. Præmie af Legaterne:				
fra det Classenske Fideikommis	„	„		
Etatsraad Schou og Hustrus	„	„		
b. Af Selskabets Kasse (derunder Renten af det Thottske Legat):	„	„		
1 Guldmedaille	320	„		
			320	„
7. *Tilfældige Udgifter:*				
a. Til et Projektionsapparat				
b. Istandsættelser og mindre Anskaffelser . .	78	26		
			78	26
8. *Indkøb af Obligationer*	. . .	. .	7622	23
9. *Beholdning ved Aarets Slutning:*				
a. Kassebeholdning	7805	42		
b. 2 Guldmedailler	640	„		
c. 7 Sølvmedailler	87	50		
			8532	92
Samlet Udgift . . .	. . .	. .	41209	37

Oversigt over Selskabets Status d. 31. Decbr. 1904.

Selskabets Formue:	Kr.	Øre
Kreditforeningsobligationer à 3½ pCt. (Konto 2 a og 4 d)	409,100	00
— - 4 — (2 a)	8,000	00
Prioritetsobligationer à 4 pCt.	33,600	00
Nationalbankaktier (2 c)	600	00
Kassebeholdning, kontant og i Landmandsbanken (9 a)	7,805	42
2 Guldmedailler, 7 Sølvmedailler (9 b og c)	727	50
	459,832	92

Formuens Fordeling:	Kr.	Øre
J. P. Suhr & Søns Legat til Erindring om Prof. Dr. med. & phil. Julius Thomsen	120,200	00
Restbeholdning af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag . .	6,965	48
Selskabets Kapitalformue, derunder det Thottske Legat:		
Urørlig Formue f. T.	314,000	00
Disponibel Formue	17,939	94
Beholdning af Medailler	727	50
	459,832	92

Til Selskabets Kasserer for de kommende 5 Aar valgtes Professor W. JOHANNSEN.

Det besluttedes at optage i Oversigten en Afhandling af Privatastronom TH. KØHL: *Ildkugler og Stjærneskud.*

Selskabet traadte i Bytteforbindelse med *American Mathematical Society*, New York.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 249—305.

7. Mødet den 7de April.

(Tilstede vare 31 Medlemmer, nemlig Jul. Thomsen, *Præsident*, Holm, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Jul. Petersen, Thiele, Rostrup, Joh. Steenstrup, Gertz, Høffding, Bohr, Gram, Valentiner, A. Christensen, Salomonsen, Pechüle, Zachariae, Jónsson, Johannsen, Kålund, Rosenvinge, Troels-Lund, Lehmann, Hude, Henriques, N. V. Ussing, *Sekretæren*, Warming.)

Sekretæren meddelte, at Selskabet ved Døden havde mistet et af sine udenlandske Medlemmer, nemlig Professor i germansk Filologi ved Universitetet i Wien, Dr. R. Heinzel, optagen i den historisk-filosofiske Klasse 1/6 1888.

Professor, Dr. H. G. Zeuthen holdt et Foredrag om Overgangen fra Geometri, bygget paa Anskuelse, til Geometri, bygget paa Bevis.

Direktionen for Carlsbergfondet afgav nedenstaaende Beretning om Fondets Virksomhed i 1903—04.

Beretning for 1903—1904, afgiven af Direktionen for Carlsbergfondet.

I Henhold til det i Statuterne for Carlsbergfondet § X indeholdte Paalæg undlader Direktionen for dette Fond ikke herved at indsende til det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Beretning om Virksomheden i Aaret 1903—1904.

I.

Hvad for det første Carlsberg Laboratoriet vedrører, skal følgende meddeles:

1. Laboratoriets Lokaler og Inventarium.

Ved Bygninger og Varmeapparat er der foretaget adskillige, skønt ikke meget omfattende Reparationer og Forbedringer. Til Anskaffelse af nye og Reparation af ældre Instrumenter og Apparater samt til Inventarium af forskellig Slags er medgaaet c. 2380 Kr., deriblandt til en Rohrbecks Thermostat med Tilbehør c. 545 Kr., til Supplering af Hjælpeinstrumenter ved Mikroskoper c. 580 Kr., til justerede Maalekolber, Pipetter m. m. c. 365 Kr., til Reparation af et Spektroskop c. 135 Kr. o. s. v.

Til Bøger er udgivet 671 Kr. 82 Ø.; men som sædvanlig er Bogsamlingen ogsaa i Aar forøget ved Gaver fra forskellige.

2. Laboratoriets Personale.

Istedenfor Cand. polyt. C. Pedersen, der fratraadte sin Plads som ekstraordinær Assistent ved den kemiske Afdeling 1. Septbr. 1903, er fra 1. Februar 1904 ansat Cand. polyt. A. C. Andersen.

Da den Plads, Cand. chem. H. Schjerning i en længere Aarrække har indtaget som videnskabelig Forstander for Ny Carlsberg Laboratorium, ved Bryggeriernes Sammenslutning med De forenede Bryggerier har maattet inddrages, har man, efter Indstilling fra Bryggeridirektionen, efter Omstændighederne ment at kunne gaa ind paa, at han fra 1. Maj 1904 paa samme Lønningsvilkaar som dem, der vare ham tilsagte af Dr. Carl Jacobsen, arbejder ekstraordinært under Carlsberg Laboratoriets kemiske Afdeling, dog som hidtil med Arbejdslokale i Ny Carlsbergs Laboratorium, og denne Ordning er godkendt af Fondets Direktion.

3. Laboratoriets Driftsudgifter

have udgjort 45485 Kr. 06 Ø., nemlig:

1.	Lønning til Forstanderne: Professor Hansen 6900 Kr., Dr. Sørensen 4830 Kr., Cand. Schjerning (for 5 Maaneder) 2166 Kr. 67 Ø.	13896 Kr. 67 Ø.
2.	Lønning til Funktionærer: a. Assistenter: Hr. Jessen-Hansen 2300 Kr., Huslejegodtgørelse 600 Kr.; Hr. Kløcker 2300 Kr., Huslejegodtgørelse 600 Kr., som Bibliotekar 100 Kr., for Tilsyn med Oplaget 50 Kr.; Hr. Schiønning 1725 Kr.; Dr. Weis 1725 Kr.; Hr. Andersen (for 8 Maaneder) 920 Kr. — b. Bogholder Johansen for de maanedlige Regnskaber 200 Kr.	10520 - „ -
	At overføre ...	24416 Kr. 67 Ø.

	Overført ...	24416 Kr.	67 Ø.
3.	Lønning til Folkene: P. Andersen 1200 Kr.; C. Petersen 1200 Kr.; Fyrbøder H. C. Hansen 1400 Kr.; N. Poulsen 960 Kr.; en Rengørerske 480 Kr.	5240 -	„ -
4.	Forbrug og Inventar	8485 -	60 -
5.	Forskellige Udgifter	1368 -	40 -
6.	Skatter og Assurance af Bygningerne, Vej- og Vandafgift.....	1403 -	14 -
7.	Husreparation	1607 -	99 -
8.	Udgivelse af „Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet“	2937 -	51 -
9.	Uforudsete og ekstraordinære Udgifter	26 -	75 -
	I alt	45486 Kr.	06 Ø.

Med Hensyn til Posterne 1, 2, 3 og 5 henvises dels til, hvad ovenfor er bemærket om Laboratoriets Personale, dels til Beretningerne for 1898—99, 1900—01 og 1901—02. Angaaende Post 6 til Beretningen for 1899—1900.

Af „Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet“ udkom 6. Binds 2. Hefte i Begyndelsen af Februar 1904. Den danske Udgave var paa $3^1/_2$, den franske paa $3^7/_8$ Ark. Oplaget var som sædvanlig 350 Expl. af den danske, 400 Expl. af den franske Udgave. Heraf uddeltes c. 250 Expl. til Videnskabsmænd, Institutioner, Biblioteker o. s. v. her hjemme og i Udlandet.

4. Laboratoriets Virksomhed.

Den kemiske Afdeling.

Dr. Sørensen har fortsat sine Studier over Aminosyrernes Syntese, af hvilke første Afsnit fremkom i „Meddelelserne“s 6. Binds 1. Hefte, medens andet Afsnit er i Trykken.

Hr. Jessen-Hansen har fortsat sine Undersøgelser om Hvedekornets enzymatiske Evne.

Dr. Weis har dels bistaaet Dr. Sørensen ved hans Arbejder, dels fortsat sine Studier over proteolytiske Enzymer i Malt

med særligt Henblik paa Proteïnstoffernes Omdannelser ved Brygningsprocessen. En Redegørelse for disse Forsøg er udgiven paa Dansk af „Dansk Bryggeriforening“ og oversat i „Zeitschrift für das gesamte Brauwesen“. Dr. Weis har desuden studeret 3 Maaneder i Udlandet med Orlov.

Hr. A. C. Andersen har i de 8 Maaneder, han i dette Regnskabsaar har været ansat ved Laboratoriet, dels gaaet Dr. Sørensen til Haande, dels udført forskellige analytiske Undersøgelser, hvis Resultater snart kunne forventes offentliggjorte.

Cand. Schjerning har i de 5 Maaneder, han har arbejdet under den kemiske Afdeling, gjenoptaget og fortsat sine tidligere Undersøgelser over Proteinstoffernes Forekomst og de Omdannelser, de undergaa paa Vejen fra grønmodent Byg til Øl. Fremdeles har han foretaget Forsøg over den præparative Adskillelse af Proteinstoffer paa Grundlag af de af ham tidligere angivne analytiske Adskillelsesmaader samt over Stivelsens Spaltning ved Ophedning med vandfrit Glycerin.

Den fysiologiske Afdeling.

Professor Hansen har i „Centralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde“ 2. Abt. i 1904 udgivet en Afhandling „Grundlinien zur Systematik der Saccharomyceten“ og desuden fortsat sine Undersøgelser over Gærarternes Kredsløb i Naturen, der, da han har faaet Øje for nye Synspunkter, have krævet nye Analyser, saa at Afslutningen først vil kunne ske i Løbet af indeværende Aar.

D'Hrr. Kløcker og Schiønning have dels gaaet Professor Hansen til Haande, dels offentliggjort 3 Afhandlinger i „Meddelelserne“s 6. Binds 2. Hefte. Hr. Kløcker har fremdeles i Tilslutning til Professor Hansens Arbejder foretaget Undersøgelser over Insekternes Forhold til Gærarternes Overvintring og over den Dybde i Jorden, i hvilken disse Mikroorganismer endnu findes. Hr. Schiønning har i Tilslutning til Hr. Hjelt-

Claussens Afhandling om Brettanomyces (i Journ. of the Inst. of Brewing, April 1904) foretaget en Analyse af de Torulaarter, som spille en Rolle ved Fremstilling af typiske engelske overgærede Ølsorter. Disse Arbejder forberedes til Optagelse i „Meddelelserne".

En dansk og to udenlandske Videnskabsmænd (fra England og Galizien) have studeret en længere Tid af Aaret i Laboratoriets fysiologiske Afdeling.

II.

Under Fondets Afdeling B er til videnskabelige Foretagender i Aarets Løb foruden det statutmæssige Tilskud til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab paa 10000 Kr. blevet udbetalt 154919 Kr. 49 Øre, altsaa ialt 164919 Kr. 49 Øre.

1. Professor Dr. D. Andersen til Udgivelse af Professor S. Sørensens efterladte Arbejder om Mahābhārata 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
2. Pastor G. Andersen (Howardy) til en Bog om assyriske Skrifttegn 400 Kr.
3. Sekretær N. Andersen til Undersøgelse af Sprogforholdene i Sønderjylland 400 Kr. Del af en ældre Bevilling.
   Samme til fortsatte sproglige Studier i Sønderjylland 800 Kr.
4. Dr. phil. Vilh. Andersen til fortsatte videnskabelige Studier 1500 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
5. Fru cand. mag. N. Bang til at forberede en Udgave af Øresundstoldregnskaberne 1545—1655, 2200 Kr. Del af en større Bevilling.
6. Dr. phil. Barmwater til fysiske Apparater 490 Kr.
7. Dr. phil. R. Besthorn til videnskabelige Studier 300 Kr. Første Del af en Bevilling paa 2 Aar.
8. Til Udgivelse af „Biografisk Lexikon" 1000 Kr. Del af en større Bevilling.

9. Dr. phil. A. A. Bjørnbo til et Arbejde over de exakte Videnskabers Historie 600 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
10. Dr. phil. Chr. Blinkenberg 377 Kr. til Udgivelse af en Samling archæologiske Afhandlinger. Del af en Bevilling paa 1200 Kr.
11. Til en videnskabelig Boring paa Grøndalseng 6533 Kr. 87 Øre. Fortsættelse af tidligere Bevillinger.
12. Botanisk Forening til Udgivelse af J. Schmidt: Flora of Koh Chang 1000 Kr.
13. Til Udgivelse af „Botany of the Færoes" 3095 Kr. 59 Øre.
14. Fru E. Buch til Udgivelse af et efterladt Skrift af hendes Mand Dr. E. Buch 600 Kr.
15. Docent cand. mag. O. B. Bøggild til en Rejse til Færøerne 800 Kr.
16. Professor A. Christensen til kemiske Undersøgelser 800 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
17. Docent V. Dahlerup til en Ordbog over det danske Sprog 500 Kr. Sidste Bidrag af en treaarig Bevilling.
    Samme som Fornyelse heraf 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
18. Docent Dr. A. B. Drachmann til videnskabelige Studier 1500 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
19. Professor V. Fausbøll til fortsatte Studier over indisk Mythologi 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
20. Pastor Dr. H. F. Feilberg til folkloristisk Litteratur 200 Kr.
21. Professor N. R. Finsen til Undersøgelser over Lysets biologiske Virkninger 3000 Kr.
22. Dr. phil. Aage Friis til Trykning af Bernstorffernes Brevvexling 2431 Kr. 60 Øre. Fortsættelse af tidligere Bevilling.
    Samme til Arbejder om Bernstorffernes Forhold til Danmark 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
23. Litterat F. R. Friis til kunst- og bygningshistoriske Arbejder 600 Kr.

24. Dr. phil. E. Gigas til Udgivelse af D. G. Moldenhawers Optegnelser om Spanien 600 Kr.
25. Professor Bille Gram til Undersøgelser over de i forskellige Plantedele udskilte Kalksalte 800 Kr.
26. Dr. phil. H. J. Hansen til videnskabelige Studier 1000 Kr. Sidste Bidrag af en treaarig Bevilling.
27. Politilæge S. Hansen, Generallæge Laub og Professor Westergaard til anthropologiske Apparater 600 Kr.
28. Dr. med. E. Hauch til Udgivelse af Chiewitz: Anatomiens Historie 600 Kr. Tillæg til tidligere Bevilling.
29. Dr. med. C. F. Heerfordt til biologiske Hornhindestudier 800 Kr.
30. Professor Dr. J. L. Heiberg til Udgivelse af et illustreret Værk om Italiens middelalderlige Kunst 3000 Kr. Sidste Bidrag af en Bevilling paa 6000 Kr.
    Samme til en filologisk Rejse til Italien 1000 Kr.
31. Pastor Dr. J. Helms til videnskabelige Studier 800 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
32. Overbibliotekar J. Hoffmeyer til et Arbejde over Aarhus Bys Historie 900 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
33. Cand. theol. Forfatter A. Ipsen til litteraturhistoriske Studier, særlig over Lyriken og Romanen i det 19. Aarhundrede 600 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
34. Professor Dr. O. Jespersen til Studier over Sprogudviklingen med særligt Hensyn til Engelsk 1000 Kr.
35. Dr. phil. E. Jessen til leksikalske Studier 600 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
36. Professor Dr. F. Jónsson til en Udgave af de gamle Skjaldekvad 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
37. Mag. sc. H. Jónsson til en Skildring af Algevegetationen ved Islands Kyster 500 Kr.
38. Dr. phil. C. Juel til mathematiske Undersøgelser 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.

39. Til Udgivelse af Kalkars Ordbog over det ældre danske Sprog 1100 Kr. Del af en større Bevilling.
40. En Komité ved Professor Dr. med. Christiansen til et internationalt naturvidenskabeligt Katalog 3750 Kr. Del af en større Bevilling.
41. Cand. mag. A. Krarup og cand. mag. J. Lindbæk til at forberede Udgivelsen af Pavebreve i Vatikanet 1000 Kr.
42. Cand. mag. Chr. Kruuse til en Rejse til Angmagsalikdistriktet 500 Kr. (sidste Bidrag af en Bevilling paa 11500 Kr.) og senere Tillægsbevilling 779 Kr. 55 Øre.
43. Dr. phil. Kølpin Ravn til en Mikrotom 250 Kr.
44. Cand. phil. Lambek til et filosofisk Arbejde 600 Kr.
45. Landhusholdningsselskabet til Fortsættelse ved fhv. Landbrugsskoleforstander Tuxen af Krarup: det danske Landbrugs Historie 400 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
46. Dr. S. Larsen til Studier over Kæmpeviserne 800 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
47. Arkivsekretær Laursen til Udgivelse af første Bind af et Værk om danske Traktater 200 Kr. Første Bidrag af en større Bevilling.
48. Docent Dr. A. Lehmann til et Arbejde om de sjælelige Tilstandes legemlige Ytringer 1000 Kr.
49. Docent Dr. E. Lehmann til religionsvidenskabelige Studier 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
50. Museumsinspektor G. M. R. Levinsen til et Arbejde om Bryozoerne 1000 Kr. Del af en større Bevilling.
    Samme til videnskabelige Studier 1000 Kr. Sidste Bidrag af en treaarig Bevilling.
51. Til Udgivelse af Professor Lorenz' efterladte Skrifter 2603 Kr. 12 Øre. Del af en større Bevilling.
52. Museumsinspektør E. Lund til Afslutning af et Bind om Epitafier 2000 Kr. Første Bidrag af en større Bevilling.
53. Dr. med. V. Maar til at forberede Udgivelse af Stenos Værker 1000 Kr.

54. Dr. phil. Mackeprang til Udarbejdelse af et Værk om Danmarks Døbefonte fra Middelalderen 1200 Kr. Tredje Bidrag af en fireaarig Bevilling.
55. Kammerherre F. Meldahl til et Skrift om Udstillingernes Historie ved Kunstakademiet 750 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
56. Fru K. Meyer til fysiske Studier 800 Kr.
57. Cand. F. Mohr og Professor Dr. C. Nissen til Udgivelse af et tysk-dansk Leksikon 1000 Kr. Tillæg til tidligere Bevilling.
58. Dr. J. Mollerup til mathematiske Arbejder 500 Kr.
59. Dr. L. Moltesen til historiske Studier 800 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
60. Dr. phil. Th. Mortensen og Dr. phil. Joh. Schmidt til Bearbejdelse af Materiale fra en Rejse til Siam 1000 Kr. Sidste Bidrag af en fireaarig Bevilling.
61. Arkitekt C. V. Nielsen til et kunsthistorisk perspektivisk Arbejde 800 Kr.
62. Dr. phil. N. Nielsen til mathematiske Arbejder 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
63. Oldskriftselskabet som Laan til Udgivelse af: Nordiske Fortidsmindesmærker 3000 Kr.
64. Docent Dr. A. Olrik til Udgivelse af gamle danske Folkeviser 1680 Kr. Del af en større Bevilling.
65. Direktør Bernhard Olsen til et kunsthistorisk Arbejde 400 Kr. Sidste Bidrag af en Bevilling paa 1200 Kr.
    Samme til en Rejse 1000 Kr.
66. Til Udgivelse af Premierløjtnant O. Olufsens anden Pamirekspeditions Resultater 4902 Kr. Del af en større Bevilling.
67. Frøken Hortense Panum til Studier over Middelalderens Musikinstrumenter 800 Kr.
68. Cand. mag. H. Pedersen til Undersøgelser over Landboforholdene i Danmark 1660—1730 2000 Kr. Del af en større Bevilling.

69. Professor Dr. H. Pedersen til videnskabelige Arbejder 1000 Kr. Sidste Bidrag af en toaarig Bevilling.
70. Professor Dr. E. Petersen til en Rejse 800 Kr.
71. Prosektor Dr. O. Petersen til Anskaffelse af Instrumenter 1250 Kr.
72. Lærer S. Petersen til et mykologisk Arbejde 200 Kr.
73. Cand. mag. Pjetursson til geologiske Undersøgelser paa Island 2000 Kr. Del af en større Bevilling.
74. Dr. phil. Ernst v. der Recke til Kæmpevisestudier 500 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
75. Til en archæologisk Ekspedition til Rhodos 22480 Kr. 8 Øre. Del af en større Bevilling.
76. Kaptajn Rung til et meteorologisk Arbejde 2800 Kr.
77. Adjunkt Sundorph til fysiske Undersøgelser 600 Kr.
78. Kaptajn C. Th. Sørensen til et Værk om Bernadotte i Norden 1600 Kr. Andet Bidrag af en treaarig Bevilling.
79. Dr. phil. W. Sørensen til videnskabelige Arbejder 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
80. Cand. mag. W. Thalbitzer til Studier over det eskimoiske Sprog 1000 Kr.
81. Professor Dr. Thiele til Udgivelse af et astronomisk Arbejde af afdøde Astronom Svedstrup 600 Kr.
82. Arkivar Thiset til Udgivelse af et Værk om adelige Sigiller 4981 Kr. 50 Øre. Del af en større Bevilling.
83. Cand. mag. Thorkelsson til en videnskabelig Rejse til Island 300 Kr.
84. Professor Dr. Thoroddsen til videnskabelig Virksomhed 2000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
85. Pastor B. Torsteinsson til Indsamling af islandske Folkemelodier 600 Kr.
86. Cand. theol. Thuren til Indsamling af færøske Folkemelodier 400 Kr.
87. Professor Dr. phil. J. L. Ussing til archæologiske Undersøgelser 2000 Kr.

88. Dr. phil. V. Vedel til Udgivelse af et Skrift om Middelalderens ridderlige romantiske Karakter 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
89. Dr. phil. Fr. Weis til et Mikroskops Tilbehør 450 Kr.
90. Dr. phil. Wesenberg-Lund til et Arbejde om de danske Søers Plankton 1626 Kr. 25 Øre. Del af en større Bevilling.
91. Professor Dr. L. Wimmer til et Værk om danske Runemindesmærker 4000 Kr. Del af en større Bevilling.
92. Cand. mag. Chr. Winther til optiske Instrumenter 400 Kr.
93. Cand. mag. C. J. With til et Mikroskop 500 Kr.
94. Ingeniør Vogt til Studier over Propellerne samt over Dimensionerne af Noahs Ark 500 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
95. Mag. sc. Wøhlk til et kemisk Arbejde 800 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
96. Til Udgivelse af Resultaterne fra den Amdrupske Ekspedition til Østgrønland 11620 Kr. 53 Øre.
97. Cand. polyt. E. Østrup til fortsatte Undersøgelser over de danske Diatomeer 600 Kr.
98. Dr. phil. J. Østrup til Udarbejdelse af et Skrift om Forholdet mellem den homeriske og oldorientalske Kultur 1200 Kr.

III.

A. Oversigt over Indtægt, Udgift og Status for Afdelingerne A, B og C.

Indtægt.

Afdeling A (Laboratoriet).

Kassebeholdning 1. Oktober 1903	3552	Kr. 24	Ø.
Andel i Fondets Overskud 1902—1903	33000	- „	-
Statutmæssigt Tilskud fra Fondet	35000	- „	-
$3^1/_2$ % Rente af 34000 Kr. Østift. Kreditf. Oblg.	1190	- „	-
At overføre...	72742	Kr. 24	Ø.

Overført...	72742	Kr. 24	Ø.
4 % Rente af 26000 Kr. jydske Landejend. Oblg..	1040	- „	-
4 % Rente af 25800 Kr. Østift. Kreditf. Oblg. ..	1032	- „	-
Af Laan til Aftapningsanstalten. Rente 1839 Kr. 81 Ø. Afdrag 1160 Kr. 19 Ø.	3000	- „	-
Af et Prioritetslaan Renter	3600	- „	-
Andel i Renteindtægt af Afdelingernes Kassebeholdning	24	- 87	-
Salg af „Meddelelser“ i 1903—04	336	- 40	-
Indbetalt fra Bryggeriet Gl. Carlsberg vedrørende Afdeling A's Pensionsfond	40	- „	-
Samlet Indtægt..	81815	Kr. 51	Ø.
Samlet Udgift...	71088	- 55	-
Kassebeholdning 1. Oktober 1904...	10726	Kr. 96	Ø.

Afdeling B.

Kassebeholdning 1. Oktober 1903	20533	Kr. 87	Ø.
Andel i Fondets Overskud for 1902—1903 ...	99000	- „	-
Statutmæssigt Tilskud	40000	- „	-
3½ % Rente af 100000 Kr. Østift. Ldkr. Oblg.	3500	- „	-
3½ do. 19000 - Østift. Krdf. Oblg.	665	- „	-
4 do. 21000 - jydske Landejend. Kreditf. Oblg. .	840	- „	-
4 do. 111000 - Østift. Krdf. Oblg.	4440	- „	-
Udtrukne Østift. Ldkr. Oblg.	4000	- „	-
Udtrukne Østift. Kreditf. Oblg.	1000	- „	-
Andel i Renteindtægt af Afdelingernes Kassebeholdning	74	- 61	-
Kgl. nordisk Oldskriftselskab. Afdrag paa Laan	1000	- „	-
Afdrag fra den internationale hydrografiske Komité	1500	- „	-
Gyldendalske Boghandel indbetalt for solgte Skrifter	23	- 25	-
Samlet Indtægt..	176576	Kr. 73	Ø.
Samlet Udgift...	176336	- 51	-
Kassebeholdning 1. Oktober 1904...	240	Kr. 22	Ø.

Afdeling C.

Kassebeholdning 1. Oktober 1903	6511	Kr. 06	Ø.
Statutmæssigt Tilskud	35000	- „	-
Andel i Fondets Overskud for 1902—1903	33000	- „	-
3½ % Rente af 15000 Kr. Østift. Ldkr. Oblg.	525	- „	-
3½ % Rente af 15000 Kr. Østift. Kreditf. Oblg.	525	- „	-
4 % Rente af 43000 Kr. Østift. Kreditf. Oblg.	1720	- „	-
4½ % Rente af 20000 Kr. Østift. Ldkr. Oblg.	900	- „	-
Rente af Kassebeholdningen ved Kvæsturen	24	- 87	-
Rente af Kassebeholdningen paa Frederiksborg	145	- 26	-
Indtægt af Forevisninger	15873	- 25	-
Salg af Kataloger	1925	- „	-
Garderobekonens Husleje	60	- „	-
Solgt Skabe	140	- „	-
Samlet Indtægt	96349	Kr. 44	Ø.
Samlet Udgift	88403	- 46	-
Kassebeholdning 1. Oktober 1904	7945	Kr. 98	Ø.

Udgift.

Afdeling A.

Laboratoriets Driftsudgifter	45486	Kr. 06	Ø.
Vedrørende Afdeling A's Pensionsfond	644	- 53	-
Indkøbt 26200 Kr. Østif. Kreditf. Oblg. à 4 %	24957	- 96	-
Samlet Udgift	71088	Kr. 55	Ø.

Afdeling B.

Understøttelser til videnskabelige Arbejder	164919	Kr. 49	Ø.
Indkøb af Børseffekter i Stedet for udtrukne	4644	- 84	-
Forskellige Udgifter	100	- „	-
Indkøb af 7000 Kr. Østift. Kreditf. Oblg. 4 %.	6672	- 18	-
Samlet Udgift	176336	Kr. 51	Ø.

Afdeling C.

Bestyrelse og Funktionærer	6664	Kr.	„ Ø.
Portner, Opsyn, Bud m. m.	9083	-	„ -
Afgifter, Præmier, Kontorudgifter, Transport af Museumsgenstande	2734	-	74 -
Vedligeholdelsesarbejder i Museet, Varmeapparatet, Biblioteksværelset m. m.	8400	-	29 -
Køb af Møbler, Restaurationer m. m.	10675	-	„ -
Gobelinsvævning	27516	-	88 -
Malerier, Rammer, Kobberstik, Raderinger m. m., Skulpturer	13373	-	85 -
Reservefonden: Indkøb af 10500 Kr. 4 % Østift. Kreditf. Oblg.	9955	-	70 -
Samlet Udgift...	88403	Kr.	46 Ø.

B. Ny Carlsbergfondet.

Indtægt.

Saldo for 1902—1903	94605	Kr.	74 Ø.
Indtægt for Bryggeriet Ny Carlsberg	100000	-	„ -
Forstrækning fra Dr. C. Jacobsen	32331	-	44 -
Renter af Folio i Privatbanken	2802	-	36 -
Samlet Indtægt i 1903—4...	229739	Kr.	54 Ø.*)
Samlet Udgift i 1903—4....	192965	-	„ -
Kassebeholdning 1. Oktober 1904...	36774	Kr.	54 Ø.

Udgift.

Til Ny Carlsberg Glyptotek og dets Kuppelkonto	110000	Kr.	„ Ø.
Indkøb og Udgifter vedrørende Kunstværker ..	82365	-	„ -
Administration	600	-	„ -
	192965	Kr.	„ Ø.

IV.

Overensstemmende med, hvad der er fastsat ved Tillæg til Statuterne for Carlsbergfondet § XIX, lader Direktionen frem-

*) Af dette Fonds Overskudsandel for 1902—1903, nemlig 103213 Kr. 83 Øre, der efter Beretningen for 1902—1903 S. ⟨44⟩ Note skulde opføres paa dette Aars Regnskab, ere kun de 100000 Kr. komne til Indtægt, medens Resten, 3213 Kr. 83 Øre, vil komme til Indtægt paa næste Aars Regnskab.

deles medfølge den Beretning, den har modtaget fra Bestyrelsen for det nationalhistoriske Museum paa Frederiksborg, og som er Genpart af den Beretning, det paahviler denne Bestyrelse aarlig at afgive til Hs. Maj. Kongen om Museets Fremgang.

Allerunderdanigst Indberetning fra Bestyrelsen for det nationalhistoriske Museum paa Frederiksborg Slot.

I det forløbne Aar fra 1. Oktober 1903 til 30. September 1904 har Museet erhvervet:

Ved Køb:

1. Portræt af Geheime Statsminister Johan Sigismund von Møsting.
2. Portræt af Dekorationsmaler Georg Christian Hilker, malet af Constantin Hansen.
3. Portræt af Professor Dr. phil. Ludvig Frands Adalbert Wimmer, malet af Kunstmaler Julius Paulsen.
4. Portræt af Professor Rektor Frederik Claus Lange, malet af J. Roed.
5. Portræt af Skuespiller Johan Christian Ryge, Kopi efter Monies.
6. Portræt af Skuespiller Ferdinand Ludvig Vilhelm Lindgren, Kopi efter Monies.
7. Portræt af Skuespiller Adam Gottlob Gjelstrup, Kopi efter Lorentzen.
8. Portræt af Louise Augusta, Hertuginde af Augustenborg.
9. Portræt af Portrætmaler Niels Peter Holbech.
10. Portræt af Feltmarskal-Lieutenant Christian Gyldenløve, Skitse, malet af Rigaud.
11. Portræt (Miniature) af Kammerjunker Herman Fabricius.
12. Portræt (Miniature) af Digterinden Frederikke Brun født Münter.
13. Portrætbuste i Gibs af Biskop Thomas Skat Rørdam, modelleret af Professor Saabye.

14. Portrætbuste i Gibs af Forfatterinden Anne Magdalene Thoresen, modelleret af Professor Saabye.
15. Portrætrelief i Gibs af Caspar Markdanner til Rønningesøgaard, Lensmand paa Koldinghus. Afstøbning efter Relief i Rønninge Kirke.
16. Teinkirken i Prag med Tyge Brahes Ligsten, malet af M. Jepsen.
17. Tronsalen paa Christiansborg Slot, tegnet af F. C. Lund.
18. Frederiksborg Slot. Maleri.
19. Københavns Havn med Flaadens Leje. Maleri.

Som Gaver:

1. Portræt af Professor Oluf Christian Olufsen. Testamenteret af Professorinde Olufsen.
2. Portræt af Professor Christian Friis Rottbøll Olufsen. Testamenteret af Professorinde Olufsen.
3. Søren Kierkegaard, Statuette i Bronce, udført af Billedhugger Hasselriis. Skænket af en Komité.
4. Portræt (Miniature) af Christopher Vilhelm Eckersberg. Testamenteret af Frk. H. R. Eckersberg.
5. Portræt af Kobberstikker Carl Edvard Sonne. Malet af J. Roed. Skænket af Organist R. C. Rasmussen.
6. Portræt af Maleren Johan Thomas Lundbye, malet af V. N. Marstrand. Rom 1846. Skænket af Organist R. C. Rasmussen.
7. Træskomarkedet i Viborg, Tegning. Skænket af Feltprovst Høyer Møller.
8. Portræt af Kobberstikker Erling Carl Vilhelm Eckersberg, malet af V. N. Marstrand. Testamenteret af Frk. H. R. Eckersberg.
9. Portræt af Geheimekonferensraad, Generallieutenant Greve Christian Frederik Levetzau til Restrup. Skænket af Kammerherre Stemann.
10. Portræt af Konferensraad, Ordenshistoriograf Laurids

Engelstoft, malet af Gertner. Skænket af Familien ved Hospitalsforstander P. T. Engelstoft.

11. Portræt af Købmand Jean Ployart, malet af Verdier 1691. Testamenteret af Frk. Corinna Larsen.
12. Portræt af foregaaendes Hustru Mechtel Elibeth Taquet og hendes Søster Angeneta, malet af Ottomar Elliger 1663. Testamenteret af Frk. Corinna Larsen.
13—14. Portræter af Kontreadmiral Conrad Ployart og Hustru Frederikke Louise født Ocksen. Testamenterede af Frk. Corinna Larsen.
15—16. Portræter af Geheimekonferensraad Hofchef Amtmand over Flensborg Amt Nicolay Theodor de Ployart og hans Hustru Anna Barbara født Lastrup; malede af Jens Juel. Testamenterede af Frk. Corinna Larsen.
17. Portræt af Helene Margrethe v. Saldern, Hofdame hos de russiske Prinsesser i Horsens, Børn af Prins Anton Ulrik af Brunsvig og Anna Karlovna. Testamenteret af Frk. Corinna Larsen.
18—21. Fire Silhouetportræter af de russiske Prinser og Prinsesser i Horsens. Testamenterede af Frk. Corinna Larsen.
22. Portræt af Stiftamtmand Dr. phil. Theodor August Jes Regenburg, malet af Kunstmaler N. P. Mols. Testamenteret af Frk. Corinna Larsen.
23. Portræt af foregaaendes Moder Anna Theodora Barbara Regenburg født Wetche, malet af G. Raedel. Testamenteret af Frk. Corinna Larsen.
24. Portræt af Lieutenant ved Dragonerne Frederik Carl Jacob Regenburg (falden ved Flensborg 9. April 1848), malet af O. L. E. Lehmann. Testamenteret af Frk. Corinna Larsen.
25. Portræt (Miniature) af Biskop Jørgen Hee. Skænket af Vinhandler Bentsen.
26. Portræt af Filosofen Frederik Christian Sibbern, malet af

Jacob Munch. Testamenteret af Frk. Sibbern og cand. mag. Gabriel Sibbern.

27. Portræt af Digteren Parmo Carl Ploug, malet af Carl Bloch. Skænket af „Venner i Højres Arbejder- og Vælgerforening".
28. Portræt af Arkitekten Friherre Theophilus Hansen, malet af F. F. Helsted. Skænket af Tandlæge Sørensen i Lyngby.
29. Et paa blaat Klæde broderet Tæppe med Blomster og Figurer. Skænket af Grevinde Rose Ahlefeldt Laurvigen f. Dreyer til Hammelmose, i hvis Slægt Tæppet har været brugt som Brudetæppe.
30. En forgyldt Sølvalterkalk. Skænket af fhv. Gesandt Greve J. S. D. Knuth.
31. En Diplomatuniform. Skænket af fhv. Gesandt Greve J. S. D. Knuth.
32. Poul Løvenørns Kopibøger (3). Skænkede af fhv. Gesandt Greve J. S. D. Knuth.
33. Tre Figurer af Kjøbenhavns Porcellæn. Skænkede af fhv. Gesandt Greve J. S. D. Knuth.
34. En Samling Genstande, som have tilhørt Adam Oehlenschläger, nemlig: en Sofa, et Chatol, en Lænestol, et Spillebord, et Skrivebord, fem Stole, et Skrivetøj, et Par Kopper, et Guldur, en Tegnebog, en Skrivemappe, to broderede Mapper, Oehlenschlägers Karakterbog, to af ham udførte Tegninger, forskellige Manuskripter, Nodehefter, Bøger m. m., ni indrammede Billeder, en Æske med Ordensbaand, tre Lavrbærkrandse, hvoriblandt den, hvormed Tegnér kronede Oehlenschläger i Lunds Domkirke. — Samlingen er skænket af Kammerjunkerinde Oehlenschläger.
35. Et indlagt Toilettebord i Rococostil. Testamenteret af Frk. Corinna Larsen.
36. Et Rejseservice af Sølv, bestaaende af Ragoutfad, Tal-

lerken, Ske, Kniv og Gaffel, udført 1745 af den augsburgske Guldsmed Elias Adam. Servicet benyttedes af Prins Anton Ulrik af Brunsvig under hans lange russiske Fangenskab. Testamenteret af Frk Corinna Larsen.

37. Pistol og Sabel, baarne af Lieutenant Regenburg, falden ved Flensborg 9. April 1848. Testamenterede af Frk. Corinna Larsen.

Ogsaa i det sidst forløbne Aar er Museets Samling af Kobberstik, Portræter, historiske Blade m. m. forøget. Museet har endvidere indkøbt udskaarne og indlagte Møbler i forskellige Stilarter, Borde, gotiske Kister, Lysekroner, Messinglampetter, danske og hollandske Fajancer m. m., samt erhvervet en Model af Danevirke og Model af Tibirke Kirke.

Tillige har Museet i det forløbne Aar fortsat Vævningen af Gobelinstapeter til Riddersalen paa Frederiksborg Slot.

Museet har i Aarets Løb været besøgt af 48249 Personer.

Den 6. Marts 1905.

MOLLERUP. F. MELDAHL. E. HOLM. F. VERMEHREN.

V.

Til Slutning skal Direktionen endnu give en Oversigt over Fondets Formuestilling, saaledes som den ifølge det af Kvæsturen aflagde Regnskab har udviklet sig fra 1ste Oktober 1903 til 1ste Oktober 1904.

Balance den 1. Oktober 1903.

Aktiver:

			Kr.	Ø.
1.	Bryggeriet Gamle Carlsberg.	Kr. 7,244067. 87		
2.	Bryggeriets Beholdninger . . .	- 1,223642. 47		
3.	— Kassebeholdning	- 99625. 80		
4.	— udestaaende Fordringer.	- 316955. 94		
5.	Skatteforøgelsesfondet.	- 209787. „	9,094079.	08
		At overføre . . .	9,094079.	08

			Kr.	Ø.
		Overført...	9,094079.	08
6.	Bryggeriet Ny Carlsberg ...	Kr. 4,337647. 09		
7.	Bryggeriets Beholdninger ...	- 972648. 25		
8.	— Kassebeholdning	- 200166. 79		
9.	— udestaaende Fordringer.	- 184516. 92	5,694979.	05
10.	Ejendommen Mtr. Nr. 223 i Vestervold Kvarter		838791.	07
11.	Fondets Obligationsformue:			
	a. Børseffekter	Kr. 2,766300. „		
	b. Prioritetsobligationer	- 1,200713. 35	3,967013.	35
12.	Afdelingerne:			
	Laboratoriebygningen	Kr. 531096. 54		
	Værdipapirer	- 556082. 83		
	kontant (derunder Sparek.)	- 38306. 08	1,125485.	45
13.	Ny Carlsbergfondet		94605.	74
14.	Fornyelsesfondet:			
	a. Børseffekter	Kr. 52000. „		
	b. Sparekasse.....	- 2492. 50		
	c. Kontant	- 1085. 07	55577.	57
15.	Reservefondet:			
	a. Børseffekter.....	Kr. 290200. „		
	b. Sparekassen	- 77613. 52	367813.	52
16.	Pensionsfondet:			
	a. Børseffekter.....	Kr. 411900. „		
	b. Sparekasse	- 19895. 66	431795.	66
17.	Garantifondet for Ny Carlsbergs Forpligtelser i Børseffekter		102000.	„
18.	Tilgodehavende i Anledning af Ny Carlsbergs Overdragelse		1,579934.	89
19.	Fondets Kassebeholdning		1,565293.	83
			24,917369.	21

Passiver:

			Kr.	Ø.
1.	Prioritetsgæld til Rest	Kr. 800000. „		
2.	Bryggeriet G. C.s Pensionskasse	- 341785. 34		
3.	— — Pensionstil-			
	skudskasse A	- 72880. „		
	At overføre...	1,214665. 34	„	„

			Kr.	Ø.
	Overført...	Kr. 1,214665. 34	„	„
4.	Bryggeriet G. C.s Pensionstilskudskasse B	- 176845. 31		
5.	Jubilæumspensionskassen	- 90835. 30		
6.	Gældsbrevskonto	- 103061. 06		
7.	Prioritetskonto	- 165874. 84		
8.	Anden Gæld	- 128979. 62	1,880261.	47
9.	Ny Carlsbergs Pensionskasse.	Kr. 291386. 45		
10.	- — Museumslegat.	- 100000. „		
11.	Ny Carlsbergs Arbejderlegat .	- 100000. „		
12.	- — Ølhandlerlegat	- 5000. „		
13.	Gæld til Østift.s Kreditforening	- 5495. 03		
14.	Reservefond for Kautionsforpligtelser	- 50000. „		
15.	Reservefond for Driftskapital.	- 208350. 17		
16.	Anden Gæld	- 82007. 06	842238.	71
17.	Fondets løbende Konto i Ny Carlsberg	Kr. 193954. 27		
18.	Fondets staaende Konto i Ny Carlsberg	- 4,852740. 34	5,046694.	61
19.	$4^1/_2$ % Laan af 1901		2,000000.	„
20.	Afdelingerne		1,400485.	45
21.	Ny Carlsbergfondet		197819.	57
22.	Fornyelsesfondet		57917.	57
23.	Reserve- og Fornyelsesfondet		821405.	15
24.	Reservefondet		434470.	99
25.	Pensionsfondet		434790.	68
26.	Garantifondet for Ny Carlsbergs Forpligtelser .		350828.	78
27.	Kapitalkonto		11,450456.	23
			24,917369.	21

Balance den 1. Oktober 1904.

Aktiver:

			Kr.	Ø.
1.	Bryggeriet Gamle Carlsberg .	Kr. 6,071559. 34		
2.	Bryggeriets Beholdninger ...	- 1,273991. 30		
3.	— Kassebeholdning	- 26780. 59		
4.	— udestaaende Fordringer.	- 765120. 64		
5.	Skatteforøgelsesfondet	- 178787. „	8,316238.	87
		At overføre...	8,316238.	87

			Kr.	Ø.
		Overført...	8,316238.	87
6.	Bryggeriet Ny Carlsberg ....Kr.	4,337647. 09		
7.	Bryggeriets Beholdninger ... -	826812. 06		
8.	— Kassebeholdning ..... -	228436. 07		
9.	— udestaaende Fordringer. -	662803. 86	6,055699.	08
10.	Carlsberg Aftapningsanstalt		1,679028.	02
11.	Ejendommen, Matr. Nr. 223 i Vestervoldkvarter		838791.	07
12.	Fondets Obligationsformue:			
	a. Børseffekter .....Kr.	2,766300. „		
	b. Prioritetsobligationer . -	1,200424. „	3,966724.	„
13.	Afdelingerne:			
	Laboratoriebygningen .....Kr.	531096. 54		
	Værdipapirer..... -	598622. 64		
	Kontant (derunder Sparek.) -	27483. 34	1,157202.	52
14.	Ny Carlsbergfondet		194605.	74
15.	Fornyelsesfondet:			
	a. Børseffekter.....Kr.	52000. „		
	b. Sparekasse ..... -	2738. 86	54738.	86
16.	Reservefondet:			
	a. Børseffekter .....Kr.	347600 „		
	b. Sparekasse..... -	92020 31	439620.	31
17.	Pensionsfondet:			
	a. Børseffekter .....Kr.	411900 „		
	b. Sparekasse..... -	23591 49	435491.	49
18.	Garantifondet for Ny CarlsbergsForpligtelser o.a.m.:			
	a. Børseffekter .....Kr.	102000 „		
	b. Sparekasse..... -	4580 „	106580.	„
19.	Tilgodehavende i Anledning af Ny Carlsbergs Overdragelse		1,458124.	25
20.	Fondets Kassebeholdning		1,176878.	29
			25,879722.	50

Passiver:

			Kr.	Ø.
1.	Prioritetsgæld til Rest .....Kr.	700000. „		
2.	Bryggeriets Pensionskasse .... -	257179. 14		
3.	Pensionstilskudskasse A..... -	57080. „		
4.	— B..... -	153812. 56		
	At overføre... Kr.	1,168071. 70	„	„

			Kr.	Ø.
	Overført...	1,168071. 70	„	„
5.	Jubilæumspensionskassen ..... Kr.	96337. 07		
6.	Gældsbrevskonto ..... -	100558. 73		
7.	Prioritetskonto ..... -	163033. 51		
8.	Anden Gæld ..... -	393688. 05	1,921689.	06
9.	Ny Carlsbergs Pensionskasse.. Kr.	282206. 72		
10.	— Museumslegat ..... -	100000. „		
11.	— Arbejderlegat ..... -	100000. „		
12.	— Ølhandlerlegat ..... -	5000. „		
13.	Gæld til Østift.s Kreditforening -	5325. 75		
14.	Reservefond for Kautionsforpligtelser ..... -	50000. „		
15.	Reservefond for Driftskapital.. -	347454. 95		
16.	Anden Gæld ..... -	119017. 05	1,009004.	47
17.	Fondets løbende Konto i Ny Carlsberg ..... Kr.	249039. 72		
18.	Fondets staaende Konto i Ny Carlsberg ..... -	5,046694. 61	5,295734.	33
19.	$4^1/_2$ % Laan af 1901		2,000000.	„
20.	Afdelingerne		1,484702.	52
21.	Ny Carlsbergfondet		197819.	57
22.	Fornyelsesfondet		47186.	75
23.	Reserve- og Fornyelsesfondet		1,235613.	36
24.	Reservefondet		524717.	67
25.	Pensionsfondet		434908.	13
26.	Garantifond for Ny Carlsbergs Forpligtelser...		425484.	54
27.	Kapitalkonto		11,302862.	10
			25,879722.	50

Carlsbergfondets Grundfond androg den 30. September 1904 6,009610 Kr. 67 Øre.

I Direktionen for Carlsbergfondet, 27. Marts 1905.

E. Holm. S. M. Jørgensen. Eugen Warming.

C. Christiansen. Vilh. Thomsen.

Der foretoges Afstemning over de i forrige Møde indbragte Forslag om Optagelse af nye Medlemmer. Valgte bleve:

I den *historisk-filosofiske Klasse* som indenlandsk Medlem: Professor ekstr. i slavisk Filologi og sammenlignende Sprogvidenskab, Dr. phil. HOLGER PEDERSEN.

I den *naturvidenskabelig-mathematiske Klasse* som udenlandske Medlemmer: Professor i Botanik ved Lunds Universitet, Dr. phil. BENGT JÖNSSON; Professor i Botanik ved Kristiania Universitet, Dr. phil. N. WILLE; Professor i Metallurgi ved Kristiania Universitet J. H. L. VOGT; Professor i Zoologi ved Universitetet i Würzburg, Dr. THEODOR BOVERI; Professor i Geologi ved Universitetet og Præsident for Videnskabernes Akademi i Wien, Dr. EDUARD SUESS, og Professor i Botanik ved Universitetet i Wien, Dr. JULIUS WIESNER.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 310—350, deriblandt private Gaver fra Selskabets Medlem Prof. C. CHRISTIANSEN og d'Hrr. JANET og MONFALLET.

---

8. Mødet den 28de April.

(Tilstede vare 32 Medlemmer, nemlig: JUL. THOMSEN, *Præsident*, Holm, Rørdam, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Wimmer, Topsøe, Thiele, Joh. Steenstrup. Høffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, O. Christensen, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen, Pechüle, Jónsson, Jespersen, Juel, Kålund, Troels-Lund, Jungersen, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Henriques. N. V. Ussing, H. Pedersen, *Sekretæren*, Jensen.)

Sognepræst, Dr. H. RØRDAM meddelte Bidrag til Fortolkning af Dr. Morten Børups Vers om de danske Stiftsstæder.

Derefter forelagde Professor, Dr. CHR. BOHR sit nylig udkomne Arbejde: Blutgase und respiratorischer Gaswechsel (Sonderabdruck aus dem Handbuch der Physiologie des Menschen, herausgegeben von W. NAGEL). Braunschweig 1905.

Det efter Tur fratrædende Medlem af *Kassekommissionen* Direktør, Dr. J. P. GRAM genvalgtes for de kommende 4 Aar.

Fra Selskabets Klasser var kommen Meddelelse om Valg af *Klasseformænd* for de kommende 3 Aar. Den historisk-filosofiske Klasse havde, da Professor, Dr. J. L. USSING paa Grund af Svaghed havde ønsket at fratræde, i hans Sted valgt Professor, Dr. L. F. A. WIMMER; den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse havde genvalgt Professor, Dr. S. M. JØRGENSEN.

Det besluttedes at optage i Oversigten en Afhandling af Dr. E. BJERRUM: *Om Fremstillingen af rene Thiosyrer.*

Fra de nyvalgte udenlandske Medlemmer JÖNSSON, WILLE, BOVERI, SUESS og WIESNER var kommen Skrivelser med Tak for Optagelsen.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 351—407.

---

9. Mødet den 12te Maj.

(Tilstede vare 22 Medlemmer, nemlig JUL. THOMSEN, *Præsident*, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Wimmer, Warming, Thiele, Heiberg, Gram, Paulsen, Hansen, Prytz, Salomonsen, Pechüle, Jónsson, Juel, Rosenvinge, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Henriques, N. V. Ussing, *Sekretæren.*)

Professor K. PRYTZ gav en Meddelelse om en i Forening med Cand. mag. TH. THORKELSSON udført Undersøgelse over islandske Kildeluftarters Indhold af Argon og Helium. Den vil blive offentliggjort i Oversigten.

Derefter gav Professor, Dr. C. CHRISTIANSEN en Meddelelse om Oprindelsen til den af A. SINDING-LARSEN paaviste Lagdeling i Opløsninger. Ogsaa denne Meddelelse vil blive trykt i Oversigten.

Paa Forslag af Kassekommissionen vedtoges følgende Tillægsbevilling til indeværende Aars Budget:

Ad Konto 2, a β:

til Dreyers og Jex-Blakes Afhandling ..... 300 Kr.
til G. Jørgensens Afhandling ..... 450 -

Ad Konto 4, b γ (af Hjelmstierne Rosencroneske Bidrag):

til den danske historiske Forening som 1ste Bidrag af en Bevilling paa 400 Kr. aarlig i 5 Aar..... 400 -

Ialt... 1150 Kr.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 408—525, hvoriblandt private Gaver fra Selskabets Medlemmer Vilh. Thomsen og K. J. V. Steenstrup samt fra Hr. Zölss.

10. Mødet den 20de Oktober.

(Tilstede vare 27 Medlemmer, nemlig: JØRGENSEN, *Mødets Præsident*, Christiansen, Krabbe, Warming, Thiele, Rostrup, Joh. Steenstrup, Heiberg, P. E. Müller, Bohr, Gram, Boas, Prytz, Salomonsen, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Jespersen, Juel, Troels-Lund, Rubin, K. J. V. Steenstrup, Drachmann, Jensen, N. V. Ussing, Pedersen, *Sekretæren*).

Sekretæren meddelte, at Selskabet i Sommerens Løb havde mistet 3 udenlandske Medlemmer af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse, fh. Direktør for Observatoriet i Pulkova O. W. STRUWE, optaget $^{17}/_{4}$ 1876, død $^{14}/_{4}$ d. A.; Professor i Kemi ved Universitetet i Upsala P. TH. CLEVE, optaget $^{16}/_{4}$ 1880, død $^{18}/_{6}$ d. A.; og Professor i Anatomi ved Universitetet i Kiel W. FLEMMING, optaget $^{6}/_{4}$ 1900, død $^{4}/_{8}$ d. A.

Professor, Dr. T. N. THIELE gav følgende Meddelelse om

Aug. Svedstrups Baneberegning for Komet 1886. I.

I Begyndelsen af December 1885 blev der af Fabry i Paris opdaget en Komet med usædvanlig skarpt begrænset Kærne. Dens tilsyneladende Bevægelse var da langsom. Ved Periheliet i April 1886 udviklede Kometen en Hale og blev synlig med blotte Øjne. Derefter gik den temmelig nær forbi Jorden og flyttede sig meget hastigt fra Nordhimmelen til Sydhimmelen. Paa den sydlige Halvkugles Observatorier iagttoges den til Slutningen af Juli 1886.

Afdøde Sparekassekasserer Svedstrup overtog Beregningen af denne Komets Bane. Allerede medens den var synlig, havde han offentliggjort to foreløbige Baner for den og ligesom andre fundet Opgaven vanskelig paa Grund af den tilsyneladende langsomme Bevægelse. Nu skærpedes hans Interesse ved flere Omstændigheder. Iagttagelserne var talrige, henved 1000 Stedbestemmelser — deriblandt mange og gode Iagttagelser af Hr. Observator Pechüle —, og de var mere end sædvanligt nøjagtige paa Grund af Kometens stjernelignende Kærne; under Jordnære var de tilmed anstillede paa nært Hold. Baneformen var udpræget hyperbolsk.

Svedstrup har derfor ført hele denne Regning i større Stil og meget mere dybtgaaende, end sædvanligt er. Men da han var naaet frem til en saadan Udjævning, som under normale Forhold skulde have givet det definitive Resultat, fandt han systematiske Afvigelser af Banen fra Iagttagelserne. Afvigelserne var vel smaa og naaede kun omkring Jordnære op til c. 5 Sekunder; men de oversteg utvivlsomt Middelfejlene.

Med Understøttelse af Carlsbergfondet fortsatte da Svedstrup Arbejdet for at fjerne denne Uoverensstemmelse. Han prøvede sine indledende Regninger og varierede Udjævningerne paa mange Maader. Jeg mindes, hvor ofte han fortalte mig om nye Planer, men ogsaa, at han hver Gang maatte melde om, at de var mislykkede, og at Afvigelserne blev liggende som et uopløseligt Bundfald. Tilsidst blev han syg og døde et Aarstid efter i 1893.

Hans Enke overdrog Observatoriet alle hans Regninger om denne Komet. Det var en anseelig Bunke af Papirer. Det varede over 7 Aar, førend jeg kunde bevæge nogen til at paatage sig det vanskelige og store Arbejde at søge den bristede Traad og fortsætte. I 1901 paatog Hr. S. K. Vinther sig Opgaven. Noget senere viste der sig Tegn til Utaalmodighed i Udlandets astronomiske Kredse, men ved fornyet Bistand fra Carlsberg Fondet kunde der sættes mere Kraft paa Arbejdet, og Vinther støttedes ved Hjælp af Mag. sc. N. R. Jørgensen, senere ogsaa af H. Thiele.

Mod den Mulighed, at de af Svedstrup fundne Afvigelser skyldtes Regnefejl, havde Vinther sikret sig ved uafhængigt gentagne Regninger, og derved tillige efter Haanden bragt Orden i Mængden af de Svedstrupske Papirer. Da saa Afvigelsernes Realitet maatte erkendes, gjaldt det om at belyse deres Natur. Ved Siden af de talrige Forsøg, som Svedstrup havde prøvet, regnede Vinther endnu et Par andre, navnlig et, hvori Iagttagelserne deltes ved Jordnære. Alle Iagttagelserne før Jordnære (fra nordlige Halvkugle) fandtes at stemme med

én Bane; alle de efter Jordnære (fra Sydhalvkuglen) med en anden Bane. Med begge Baner beregnedes da for en og samme mellemliggende Tid baade Kometens retvinklede Koordinater og dens Hastigheds Komposanter, og til hvert af disse Tal beregnedes dets Middelfejl. Sammenligning af Koordinaterne viste da, at Stedet var det samme efter den ene Bane som efter den anden. Og hermed faldt den Mulighed bort, at Kometen for saa vidt kunde betragtes som dobbelt, at man, idet man fra de to Halvkugler har set omtrent modsatte Sider af Kometen, kunde have opfattet forskellige Punkter i dem som dens Centrum. Hvad derimod Hastighederne efter de to Baner angaar — og navnlig deres Retninger — fandtes der en Forskel, som overskred Middelfejlgrænsen. Dette maatte forstaas som Tegn paa en Abnormitet i Solens Tiltrækning.

Derved henledes Opmærksomheden paa Svedstrups to sidste Forsøg, som først nu blev fuldt oplyste. Ogsaa Svedstrup har her arbejdet med Antagelser om abnorme Kraftvirkninger. I et af dem gør han Hypothese om en ekstraordinær Frastødning fra Solen omvendt proportional med tredie Potens af Afstanden; men han opnaar derved kun en mindre Forringelse af Afvigelserne.

I det andet af disse Forsøg tillader Svedstrup sig ingen Hypothese, fjerner tvertimod den ellers i al Kometberegning fastgroede Hypothese, at Kometens Masse er lig Nul. I paagældende Udjævning søger Svedstrup Kometens Masse bestemt som det syvende ubekendte Element.

Han fandt Kometens Masse negativ; og den tilsvarende Bane

T = 1886 Apr. 5·991516 Berlins Middeltid

π =	162° 56′ 51·33	Ekliptica middel Æqvinox 1886·0
ω =	126 34 33·74	
Ω =	36 22 17·59	
i =	82 36 58·89	

q = ·6423783

e = 1·0004566

K = ·9999585 k

viser ikke længer tydelig Afvigelse fra Iagttagelserne.

Af Svedstrups Optegnelser ses det, at han for saa vidt fandt sig tilfredsstillet ved dette Resultat, at han vilde bruge dette til Grundlag for en helt ny Baneberegning. Fra hans Sygdomsaar findes der Planer og Begyndelser til nye Bestemmelser af Iagttagelsernes Vægte og Normalpladserne, og til ny Beregning af Planeternes Perturbationer. At Kometens Masse blev negativ, har ikke kunnet bringe Svedstrup til at vakle. Man vidste jo forlængst, at Kometernes Haledannelse maatte skyldes Frastødning fra Solen, og han var forberedt paa at finde analogt Forhold ved Kometens Kærne.

Siden Svedstrups Død har Opfattelsen af disse Forhold forandret sig. Lysets Tryk paa meget smaa belyste Legemer anerkendes nu almindeligt som Aarsag til Bevægelse og særligt til Kometers Haledannelse. At ogsaa selve Kærnen kan paavirkes deraf, endogsaa hvor Kærnen har saa særlig skarpe Grænser som her, kan fremkalde nogen Forundring; men da man lejlighedsvis har kunnet se Stjerner skinne igennem selve Kometernes Kærner, saa det er rimeligt, at disse er meget løst byggede.

Opfattet som første Eksempel paa Lystrykkets Paavirkning af en Komets Bevægelse faar Svedstrups Arbejde uformodet Karakteren af en vigtig Opdagelse. Som saadan kunde der nu paa den ene Side være større Grund, end Svedstrup havde, til at gøre Regningen om paa dette Grundlag. Men et sligt Arbejde vilde tage megen Tid, og den Overensstemmelse, som Svedstrup har naaet mellem sin Bane og Iagttagelserne, er saa stor, at ovenangivne Bane meget vel kan betragtes som definitiv. For at lade Svedstrup faa hele Æren for Opdagelsen, og det saa hurtigt som muligt, har da Hr. Vinther med min fulde Tilslutning ladet Arbejdet være afsluttet, som det var fra Svedstrups Haand. Og i den Offentliggørelse (Untersuchungen über die Bahn des Kometen 1886 I. von August Svedstrup. København 1905), som jeg med Tak til Carlsbergfondet herved har den Ære at forelægge

Selskabet, er ud over dette kun medtaget, hvad der var nødvendigt for at tillade enhver Læser, der maatte ønske det, at foretage den skarpest mulige Bestemmelse ved en fornyet Regning.

Derefter gav Professor, Dr. J. E. V. Boas følgende Meddelelse om

Marvpletter.

Ved Marvpletter forstaar man smaa halvmaaneformige, brunlige Pletter, som meget almindelig ses paa Tværsnit af Veddet af forskellige Løvtræer, hos nogle, f. Eks. Birk og El, saa almindelig, at man har optaget dem i de paagældende Træarters Veddiagnose. Pletterne er Tværsnit af lange Strænge, sammensatte af parenchymatiske Celler. Foredrageren gav en kort Oversigt over den historiske Udvikling af vort Kendskab til disse Dannelser, om hvilke Kienitz i 1883 fastslog, at de skyldtes Gnav af en Insektlarve i Cambiallaget. Kienitz naaede imidlertid ikke at faa Dyret bestemt, saaledes at man alene vidste, at det var Larven af en Tovinget det drejede sig om. Dette foranledigede Videnskabernes Selskab i Aaret 1900 til at udsætte en Pris af det Classenske Legat for en Undersøgelse, som bragte en Løsning af dette Spørgsmaal. Efter Foredragerens Opfordring tog en yngre Insekt-Biolog, Hr. I. C. Nielsen, fat paa Opgaven, men det lykkedes ham ikke inden Fristens Udløb at faa Spørgsmaalet løst. Naar Larven havde naaet sin fulde Størrelse, borede den sig ud af Træet, gik ned i Jorden og forpuppede sig der; men Overvintringen af Pupperne mislykkedes for Hr. N., Pupperne døde i Vinterens Løb. Efter at alle Forsøg i denne Retning var mislykkede — og han varierede dem paa forskellig Maade — fandt han endelig paa en Udvej, som førte til Maalet. Han udvalgte nogle Elletræer, som indeholdt mange Gange, og Jorden ved dem undersøgte han om Foraaret, i April og Begyndelsen af Maj, og fandt da Pupperne liggende tæt under Overfladen.

Enhver Tvivl om, at de fundne Pupper hørte til Larverne i Cambiet, var udelukket; de stemmede nøje overens med dem, der havde udviklet sig af Larver, han havde set bore sig ud, og der fandtes ingen andre Fluepupper paa disse Steder.

Disse om Foraaret indsamlede Pupper lykkedes det nu Hr. Nielsen at faa udviklet. Det viste sig at være en lille Flue, hvis Navn er *Agromyza carbonaria*. Spørgsmaalet om Marvpletdyret er hermed løst.

Foredrageren stillede derefter det Forslag til Selskabet at tildele Hr. Nielsen Selskabets Sølvmedaille som Anerkendelse for hans udholdende og dygtige Arbejde i denne Sag. Forslaget blev henvist til den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Det meddeltes, at Præsidenten i Henhold til Indstilling fra det nedsatte Udvalg i Sommerferien havde samtykket i, at der i Oversigten optoges en Afhandling af Mag. sc. Henning E. Petersen: *Bidrag til Kundskab om de marine Phycomyceter.*

Det vedtoges at træde i Bytteforbindelse med det under *Department of Commerce and Labor* i *Washington* hørende *Bureau of Standards.*

Af Selskabets Forlagsskrifter var udkommet følgende, som forelagdes af *Redaktøren:*

Skrifter, naturvidenskabelig-mathematisk Afdeling, 7. Række, Bd. I. Nr. 4 (indeholdende Georges Dreyer og A. J. Jex-Blake: *On the Agglutination of Bacteria*), udk. $^{26}/_{6}$, og Bd. II. Nr. 4 (indeholdende Gunner Jørgensen: *Über die Bestimmung der Phosphorsäure als Magnesiumammoniumphosphat und als Ammoniumphosphomolybdat*), udk. $^{16}/_{9}$; og

Oversigt 1905. Nr. 2 (udk. $^{24}/_{5}$), 3 (udk. $^{10}/_{6}$), 4 (udk. $^{22}/_{9}$).

Fra Professor J. H. L. Vogt i Kristiania var kommet Brev med Tak for Optagelsen i Selskabet.

I Ferien var afgivet til Universitetsbibliotheket og andre Bibliotheker Boglistens Nr. 526—944, og i Mødet var fremlagt Nr. 945—1095. Disse Lister indeholdt — foruden Skrifter fra Institutioner, med hvilke Selskabet staar i Bytteforbindelse — som Gave fra Fru TANNERY, Paris, 7. og 9. Bind af Descartes Værker, udgivet ved hendes afdøde Mand, Selskabets udenlandske Medlem PAUL TANNERY, i Forening med CH. ADAM. Desuden Gaver fra Selskabets indenlandske Medlemmer FRIDERICIA og ZEUTHEN og de udenlandske Medlemmer BÄCKLUND og HELMERT, samt fra Herrerne AIKEN, BAYLINA, BORREDON, BRUNO, CABOEIRA FIGAROLA-CANEDA, FRITSCHE, HINRICHS, KISELJAK, KROHN, MONTESUS DE BALLORE, PENKA, RECKE, SABATIER, SACCO og Damerne GODIN og MALLORY.

---

11. Mødet den 3die November.

(Tilstede vare Selskabets Æresmedlem Hs. kgl. Højhed KRONPRINSEN og 44 ordinære Medlemmer, nemlig: JUL. THOMSEN, *Præsident*, Holm, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Thiele, Goos, Rostrup, Joh. Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Erslev, Fridericia, Boas, O. G. Petersen, Salomonsen, H. Møller, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Jespersen, Bang, Juel, Buhl, Kålund, E. Petersen, Rosenvinge, Troels-Lund, Jungersen, Lehmann, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Henriques, Jensen, N. V. Ussing, H. Pedersen, *Sekretæren*).

Efter at *Præsidenten* havde mindet om, at Selskabets ældste Medlem J. L. USSING for faa Dage siden, den 28de Oktober, var afgaaet ved Døden, tog Prof., Dr. J. L. HEIBERG Ordet:

Hvis Eftertiden var henvist til at danne sig en Forestilling om JOHAN LOUIS USSING efter Krøyers Maleri af Videnskabernes Selskab, vilde den vistnok blive ført vild. Det er ikke, fordi Billedet ikke ligner; det gengiver træffende en for Ussing karakteristisk Stilling og et Ansigtsudtryk, som han kunde have, naar noget trættede eller kedede ham. Men Ussing hørte til dem, der daarligt kan fæstnes i et Portrait, fordi hans Bevægelighed og urolige Temperament ikke kunde gaa

op i en plastisk Generalnævner. Efter Billedet vilde man nærmest tænke sig ham som en tør og ensidig Stuelærd af den forældede Type, hvorefter Publikum endnu ofte forestiller sig Filologer. Enhver, der har kendt noget til ham, vil vide, at det var det, han mindst af alt var.

Ussing tog ganske vist filologisk Embedseksamen. Men der er ingen Tvivl om, at hans Interesse oprindeligt mere gik i den arkæologiske Retning, som i hans Studieaar var repræsenteret ved Universitetet af Brøndsted, end til den strængere filologiske Side, som var knyttet til Madvigs Navn. Han studerede efter sin Eksamen særligt Kunstens Historie, og det ikke udelukkende den antikes; af hans Levnedsbeskrivelse af Høyen ses det, hvor stærkt dennes Forelæsninger, Kunstbetragtning og hele Personlighed har paavirket ham.

Ussings Magisterdisputats drejede sig da ogsaa om et arkæologisk Emne, og den 2aarige Rejse, han kort efter, kun 24 Aar gammel, foretog med offentlig Understøttelse til Italien og Grækenland, anvendtes udelukkende til arkæologiske Studier i Brøndsteds Spor. I Efteraarsemestret 1846 holdt Ussing som Privatdocent en Forelæsning over Athens Topografi og Monumenter, og ogsaa efter hans Ansættelse som Lektor i Filologi og Arkæologi (1847) var dette sidste Fag mest fremtrædende i hans Universitetsvirksomhed. Det var først under Madvigs Fraværelse fra Universitetet som Minister, at Ussing, der 1849 var bleven ekstraordinær og 1850 ordinær Professor, mere og mere kom ind paa rent filologiske Arbejder, væsentligt under Paavirkning af Madvig, hvem han altid saa op til som sin Lærer. Foruden hans Medarbejde paa Madvigs Udgave af Livius er hans filologiske Hovedværk den kommenterede Udgave af Plautus (1875—87 i 4 Bind). I Modsætning til den dengang eneraadende Ritschl'ske Skoles voldsomme og vilkaarlige Behandling af Plautus' Tekst gennemførte Ussing her den ædrueligere Madvigske Tekstkritiks Grundsætninger, hvilket medførte heftige Angreb paa hans Værk, yderligere

skærpede som Protest mod Madvigs kategoriske Fordømmelse af Ritschls Metode; nu er denne stiltiende opgivet endog af Fortsætterne af Ritschls Plautusudgave, og i samme Grad er Agtelsen for det store Arbejde, Ussing har nedlagt i sin Udgave, stadigt stegen; to Dele af den er udkommet i andet Oplag, og dens Kommentar har endnu ikke fundet nogen Afløser.

Ved Siden af sine filologiske Forelæsninger og Arbejder vedblev Ussing stadigt at læse over arkæologiske og kunsthistoriske Emner, ligesom han ogsaa ved flere Rejser forøgede sin Autopsi af Monumenterne. Disse Rejser affødte dels nyt Stof til Forelæsninger dels en Række Rejsebeskrivelser i den halvt populære Form, som han allerede i den levende og fængslende Beskrivelse af sin første, store Rejse havde vist sit Herredømme over. Ved Siden deraf behandlede han arkæologiske Detailspørgsmaal i flere Afhandlinger, som for største Delen findes i Videnskabernes Selskabs Skrifter; ogsaa den græske Epigrafik, hvortil han i et af sine første Skrifter havde leveret nye Bidrag, samlede paa hans Rejse i Grækenland, gjorde han til Genstand saavel for indgaaende Studier som for Forelæsninger, og af en Side af de græske og romerske Privatantikviteter, hvorover han oftere læste, gav han en kort og klar Fremstilling, der nu i tysk Oversættelse er en brugt Lærebog; det samme vil sikkert blive Tilfældet med den lille Metrik, som han udgav 1893, og som for Tiden bliver oversat paa Tysk.

Det var i hine Aar ingen let Sag at hævde det arkæologiske Studium en Plads i de studerendes Interesse, der ved Madvigs mægtige Indflydelse lededes i ganske andre Retninger. Dertil kom, at Arkæologien var en forholdsvis ung Videnskab, der endnu knapt havde konsolideret sig og navnlig ikke havde uddannet en fast Undervisningspraksis og Metode. Det har Ussing selv levende beklaget, og mod Slutningen af sin Professorvirksomhed lagde han Grunden til et arkæologisk

Undervisningsapparat, hvortil han ogsaa har testamenteret sin værdifulde arkæologiske Bogsamling. Det er Ussings Ære trods alle Vanskeligheder at have holdt Studiet af klassisk Arkæologi i Live og selv at have fulgt saa godt med, som han gjorde lige til det sidste, overfor det umaadelige ny Stof, som de sidste Decennier har givet Arkæologien at tumle med, og de ny Synspunkter, dette har fremkaldt.

Det er overhovedet karakteristisk for Ussing, at han bestandigt bevarede en frisk Modtagelighed for alt nyt indenfor sin Videnskab, som han med hurtig Opfattelsesevne tilegnede sig, medens en naturlig kritisk Sans beskyttede ham mod at blændes af dristige Hypotheser og forskruede Theorier. Den aandelige Bevægelighed og Energi, som en saadan Tilegnelse forudsætter, er det, der stærkest har præget hele Ussings Liv. Begge Dele slaar en imøde fra den ungdomsfriske Skildring af hans første Rejse i Grækenland, hvor han trænger frem til den Gang lidet befærdede Egne, uden at de ret betydelige Strabadser noget Øjeblik er i Stand til at kue hans Ihærdighed eller betage ham Glæden over Naturen og Oldtidsminderne. I hans Universitetsvirksomhed spores de samme Egenskaber i Mangfoldigheden af Forelæsningsemner; med Undtagelse af enkelte større, især arkæologiske, Forelæsninger har han i hele sin lange Undervisningsvirksomhed kun meget sjeldent behandlet samme Emne to Gange. Og selv efter at han havde taget sin Afsked, arbejdede han ufortrødent videre med ny Opgaver; det er kun faa Aar siden han offentliggjorde sit opsigtvækkende Forsøg paa en radikal Omdatering af Vitruvs Værk, hvorom Debatten langtfra er sluttet endnu; hvis den ender med at give ham helt eller delvis Ret, er det ikke første Gang, det er hændet ham, at hans videnskabelige Resultater først er blevet afviste og derefter anerkendte. Det er ingen ringe Ros for en 85aarig Mand, at han ved sin Død endnu saa Opgaver, som han havde Lyst og Mod til at tage op.

Det rastløse og lidenskabelige i Ussings Væsen kunde bringe ham til at bruse op i Heftighed og undertiden til at handle uoverlagt; det gjorde ham ogsaa mindre skikket til det filologiske Taalmodighedsarbejde med Haandskriftundersøgelser og sproglige Iagttagelser. Men paa den anden Side er det ogsaa denne Ild, der har holdt hans utrættelige Arbejdsiver vedlige i de mange Aar; der er ingen Tvivl om, at det for en stor Del er Sorgen over, at legemlige Smerter tilsidst hindrede ham i at arbejde, der endeligt har knækket hans Livslyst og Livskraft, som syntes ukuelige.

En fortjent tysk Arkæolog sendte en Gang Ussing en Hilsen med Tak for hans første Rejsebeskrivelse, der havde været hans Vejviser paa en besværlig Rejse i Thessalien og gjort ham Forfatteren personlig kær. Bogen vidner da ogsaa ikke blot om Ussings videnskabelige Iver, men tillige om den varme Følelse og den fordringsløse Beskedenhed, der i Forening med hans rene Karakter, som var ganske fri for Smaalighed, vandt ham mange Venner mellem ældre og yngre; som Regensprovst var han meget afholdt, og det Festskrift, som danske Filologer og Arkæologer overrakte ham paa hans 80aarige Fødselsdag, betød mere end en Hyldest af den ældste danske Filolog.

I Videnskabernes Selskab blev Ussing optaget 5. Dec. 1851, han var Selskabets Redaktør 1867—78, desuden i en Aarrække Medlem af Kassekommissionen og Formand for den historiske Klasse, og altid et meget virksomt Medlem. Men ogsaa bortset fra det Arbejde, han saaledes har ydet Selskabet, vil Mindet om ham bevares i Taknemlighed her saavel som hos hans ældre og yngre Studiefæller som en redelig og trofast Arbejder i Videnskabens Tjeneste lige til det sidste.

Sekretæren meddelte dernæst, at Selskabet ligeledes havde mistet et udenlandsk Medlem, nemlig fh. Professor i klassisk

Filologi ved Universitetet i Bonn, Dr. H. USENER, der 6/4 1900 var optaget i den historisk-filosofiske Klasse.

Professor, Dr. O. JESPERSEN forelagde en af ham udgivet Bog: *Growth and Structure of the english Language.*

Professor, Dr. HOLGER PEDERSEN gav dernæst en Meddelelse om de demonstrative Pronominer Armenisk.

Sekretæren meddelte, at der i rette Tid var indkommen en Besvarelse af hver af følgende Prisopgaver: den for Selskabets Guldmedaille i 1903 stillede *kemiske Prisopgave*; den for Selskabets Guldmedaille og 300 Kr. i 1904 stillede *palæontologiske Prisopgave*; og den i 1903 for 800 Kr. af det Classenske Legat stillede Opgave.

Efter Indstilling af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse vedtoges det at tildele Cand. jur. I. C. NIELSEN Selskabets Sølvmedaille i Henhold til følgende Betænkning fra det Udvalg, til hvilket Klassen havde henvist Prof. BOAS' derom i Selskabets forrige Møde indbragte Forslag, og til hvilket Hr. NIELSENS Afhandling var overgivet.

I Aaret 1900 udsatte Videnskabernes Selskab en Pris af 400 Kr. af det Classenske Legat for en Undersøgelse, der oplyste, hvilket Insekt det er, der frembringer „Marvpletterne", og som giver væsentlige nye Bidrag til dets Biologi og en indgaaende Beskrivelse af Larve og Puppe.

Foranlediget ved den af Selskabet udsatte Opgave tog en yngre Entomolog, der særlig giver sig af med biologiske Spørgsmaal, Hr. I. C. NIELSEN, fat paa Opgaven og studerede Dyrets Levevis m. m. Men „Klækningen" af Puppen mislykkedes for ham, saaledes at han ikke, inden Tidsfristen udløb, kom til noget Resultat angaaende Hovedspørgsmaalet: hvad det var for et Dyr, der foraarsagede Marvpletterne. Han blev imidlertid ikke træt, men forfulgte Sagen fremdeles og endelig i Aar lykkedes det ham ad en ny Vej at naa til at

faa Puppen klækket; det viste sig at være en Flue, *Agromyza carbonaria* Zett.

Efter at den ene af os i Selskabets Møde den 20. Oktober havde givet Selskabet Meddelelse herom, blev det overdraget os undertegnede at gennemgaa den af Hr. Nielsen om Agromyza'en skrevne Afhandling — hvilket vi har gjort — og gøre Indberetning til Klassen herom, hvilket vi herved har den Ære at gøre.

Hr. Nielsen har fuldstændigt løst den af Selskabet stillede Opgave og hermed besvaret et Spørgsmaal, som forlængst var stillet til Videnskaben, men hidtil var uløst. Det er Selskabets Ære at have foranlediget, at Hr. Nielsen har taget Sagen op til Undersøgelse, og Selskabet har saaledes givet Stødet til, at Spørgsmaalet er blevet løst. Det vil derefter, forekommer det os, være naturligt, om Selskabet udtaler sin Paaskønnelse af Hr. Nielsens Arbejde ved at tilkende ham en eller anden Honnør. Forfatteren kan selvfølgelig ikke gøre *Krav* paa Prisen, da Arbejdet indkommer flere Aar for sent; men i Virkeligheden er der Grund til særlig at paaskønne, at Hr. Nielsen ikke lod sig afskrække af, at hans første Forsøg med Dyrets Udklækning strandede, men Aar efter Aar prøvede paany og endelig fandt Vejen frem; det er i vore Øjne *mere* paaskønnelsesværdigt, end om han straks havde faaet Dyret frem uden Vanskeligheder. Naar dertil kommer, at Hr. Nielsen ogsaa har fyldestgjort Opgavens andre Krav og baade giver udførlige Beskrivelser navnlig af Larven i dens forskellige Stadier og omhyggelige og udførlige Studier over Biologien med adskillige nye Ting i, saa tager vi ikke i Betænkning at foreslaa, at Klassen indgaar til Selskabet med Forslag om, at der tillægges Forfatteren, Hr. Cand. jur. I. C. Nielsen, *Selskabets Sølvmedaille* som Anerkendelse for hans dygtige og ihærdige Arbejde i denne Sag.

København 25. Oktober 1905.

E. Rostrup. J. E. V. Boas.
Affatter.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 1096—1180, deriblandt Gaver fra Selskabets indenlandske Medlemmer HEIBERG (om Selskabets afdøde udenlandske Medlem TANNERY), KOLDERUP ROSENVINGE og JOH. STEENSTRUP, fra Selskabets udenlandske Medlem WILLAMOWITZ-MOELLENDORF og fra Fru TANNERY (Skrifter af hendes afdøde Mand).

---

12. Mødet den 17de November.

(Tilstede vare Selskabets Æresmedlem, Hs. kgl. Højhed KRONPRINSEN og 35 Medlemmer, nemlig JUL. THOMSEN, *Præsident*, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Wimmer, Thiele, Joh. Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Erslev, Salomonsen, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Juel, Buhl, Kålund, Rosenvinge, Troels-Lund, Lehmann, Rubin, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Henriques, Jensen, Ussing, Pedersen, *Sekretæren*, Kromann.)

Sekretæren meddelte, at Selskabet den 2. November havde mistet et udenlandsk Medlem, Professor i Anatomi ved Universitetet i Würzburg ALBERT KÖLLIKER, optaget i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse $^{30}/_{4}$ 1886.

Docent, Dr. ALFR. LEHMANN forelagde sit Værk om de sjælelige Tilstandes legemlige Ytringer, hvis 3die Del, *Elemente der Psychodynamik,* nu er udkommen.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 1181—1229, hvoriblandt Gaver fra Selskabets udenlandske Medlem ÅNGSTRÖM.

---

13. Mødet den 1ste December.

(Tilstede vare 38 Medlemmer, nemlig Jul. Thomsen, *Præsident*, Holm, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Jul. Petersen, Thiele, Rostrup, Gertz, Heiberg, Høffding, P. E. Müller, Gram, Valentiner, Erslev, Fridericia, O. Christensen, Hansen, O. G. Petersen, Salomonsen, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Juel, Kålund, Rosenvinge, Troels-Lund, Rubin, Drachmann, A. Christensen, Henriques, Jensen, Ussing, H. Pedersen, *Sekretæren*.)

Generaltolddirektør M. Rubin gav en Meddelelse om Sundtoldens Afløsning. Et Resumé vil blive trykt paa Fransk i Oversigten.

Paa Mag. C. Raunkiær's Vegne forelagde Professor, Dr. Eug. Warming en Afhandling om Arvelighedsforholdene hos heteromorfe Arter. Den vil ligeledes blive offentliggjort paa Fransk i Oversigten.

Til Medlem af *Kassekommissionen* i Stedet for afdøde Professor J. L. Ussing valgtes Professor, Dr. H. Høffding for Tiden indtil sidst i April 1910.

Redaktøren forelagde Oversigt 1905. Nr. 5, udkommen 30. November, og Skrifter, 6. Række, historisk-filosofisk Afdeling, Bd. VI. Nr. 3, indeholdende Holger Pedersen: *Les pronoms démonstratifs de l'ancien arménien.*

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 1230—1264, hvoriblandt som Gave fra Professor, Dr. Dines Andersen 2 Hæfter af den af ham besørgede Udgave af Selskabets afdøde Medlem S. Sørensen's efterladte Index til Mahabharata, — og fra Dr. phil. Hans Ræder en tysk Bearbejdelse af hans af Selskabet prisbelønnede Skrift om Platon.

14. Mødet den 15de December.

(Tilstede vare 29 Medlemmer, nemlig JUL. THOMSEN, *Præsident*, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Topsøe, Warming, Thiele, Joh. Steenstrup, Heiberg, Høffding, P. E. Müller, Bohr, Paulsen, Prytz, Salomonsen, Pechüle, Zachariae, Jónsson, Johannsen, Jespersen, Juel, Kålund, Rosenvinge, Troels-Lund, Rubin, Ussing, *Sekretæren*, Drachmann.)

Sekretæren meddelte, at Selskabet den 23. November havde mistet et udenlandsk Medlem, nemlig Sir JOHN BURDON SANDERSON, Professor i Fysiologi ved Universitetet i Oxford, optaget i den mathematisk-naturvidenskabelige Klasse $^4/_3$ 1902.

Kassekommissionen forelagde Forslag til Budget for Aaret 1906. Efter særlig Afstemning over følgende nye Udgiftsposter: under 2 a β 300 Kr. til Optagelse i Skrifterne af Docent, Dr. phil. NIELS NIELSEN's Afhandling: *Recherches sur les fonctions sphériques*, og under 2 b γ 2720 Kr. til d'Hrr. AXEL ANTON BJØRNBO og CARL S. PETERSEN til Udgivelsen af en Række hidtil uudgivne, for en Del ukendte Kort over Norden fra det 15de og 16de Aarhundrede, vedtoges Budgettet i sin Helhed i den S. ⟨81⟩—⟨83⟩ aftrykte Skikkelse.

Direktør ADAM PAULSEN gav en Meddelelse om den danske Vandstandsmaaling og de almindelige Resultater, der kunne udledes af denne. Af denne Meddelelse vil et Uddrag blive trykt i Oversigten.

Det besluttedes at optage i Oversigten en Afhandling af Dr. phil. C. HANSEN: *Sur l'excès du nombre des diviseurs de la forme $4n-3$ d'un nombre entier quelconque sur celui des diviseurs de la forme $4n+1$.*

Budget for Aaret 1906.

Indtægt.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
1. *Beholdning:*				
a. Kassebeholdning				
b. Guldmedailler				
c. Sølvmedailler				
2. *Renteindtægt:*				
a. 125700 Kr. Husejer Kreditk. Oblig. à 3½ pCt.	4399	50		
103200 - Østifternes Krdf. Oblig. à 3½ -	3612	„		
21000 - do. do. à 4 -	840	„		
45000 - Jydske Land.Krdf.Oblig.à 3½ -	1575	„		
15000 - Fynske Kreditf. Oblig. à 3½ -	525	„		
b. 26000 - Prioritets Obligationer à 4 -	1040	„		
c. 600 - Nationalbankaktier, Udbytte	40	„		
d. Rente af Indlaan i Bankerne	300	„	12331	50
3. *Statstilskud*			1500	„
4. *Bidrag i Følge fundatsmæssig Bestemmelse:*				
a. Til Præmier:				
fra det Classenske Fideikommis	400	„		
Etatsraad Schou og Hustrus Legat	100	„		
b. Til videnskabelige Formaals Fremme: det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag for Aaret 1905	2400	„		
c. Fra Carlsbergfondet	10000	„		
d. Fra J. P. Suhr & Søns Legat til Erindring om Prof., Dr. med. & phil. Julius Thomsen: Rente 3½ pCt. af 120200 Kr. Østift. Krdf. Oblig.	4207	„	17107	„
5. *For Salg af Selskabets Skrifter*			600	„
6. *Tilfældige Indtægter*				
7. *Tilskud af Beholdningen af Hjelmstjerne Rosencroneske Bidrag*			5125	„
Samlet Indtægt			36663	50

Ved Beslutning af 24. April 1874 vedtoges det at betragte 280000 Kr. som et Fond, der ikke maa formindskes, medens Resten er til Raadighed til videnskabelige Foretagender. Selskabets Kapitalformue maa derfor ikke formindskes under et Beløb, hvis Rente og Udbytte svarer til 4 pCt. aarlig af ovennævnte Sum.

Budget for Aaret 1906.

Udgift.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
1. *Selskabets Bestyrelse:*				
a. Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet og Arkivet, samt Budet	5530	„		
b. Til Selskabets Møder	650	„		
c. Til Rengøring	350	„		
d. Kontorudgifter	900	„		
e. Porto	800	„		
f. Brandforsikring	145	80	8375	80
2. *Selskabets Forlagsskrifter:*				
a. Af Selskabets Midler:				
α. Oversigterne	6000	„		
β. Skrifterne:				
Papir til Skrifterne	624	„		
Afhandlinger af Selskabets Medlemmer.	2000	„		
N. Nielsen: Recherches sur les fonctions sphériques	300	„		
Til Raadighed	2720	„		
γ. Ordbogen	400	„		
δ. Andre Udgifter til Oplaget af Selskabets Forlagsskrifter	900	„	12944	„
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
α. Regesta diplomatica	500	„		
β. Hauberg: Myntforhold og Udmyntning i Danmark 1146—1241	1300	„		
γ. Bjørnbo og Petersen: Til Udgivelse af gamle nordiske Kort	3125	„	4925	„
3. *Til Raadighed for Selskabets Præsident fra J. P. Suhr & Søns Legat*	.....	...	1500	„
4. *Understøttelse til Skrifters Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Medlemmer eller andre:*				
a. Af Selskabets Midler:				
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
α. Til Udgivelse af J. C. Espersens Ordbog, til V. Holms Supplement til samme og til Afslutning af Ordbogen	1700	„		
β. Prof. V. Fausbøll til 2den Udgave af „V. Christiansens" Ordbog over Gadesproget, som 2det Bidrag af en Bevilling paa 2000 Kr.	500	„		
γ. Til Dansk historisk Forening som 2det Bidrag af en 5aarig Bevilling	400	„	2600	„
Overføres ...	.....	...	30344	80

Budget for Aaret 1906.

Udgift.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
Overført ...	.....	...	30344	80
5. *Den internationale Association af Akademier:*				
a. Kontingent	150	„		
b. Til løbende Udgifter	400	„		
c. Til Forberedelse af Forslag om en Udgave af den græske lægevidenskabelige Litteratur (Restbevilling)	287	„	837	„
6. *Pengepræmier og Medailler:*				
a. Præmie af Legaterne:				
fra det Classenske Fideikommis	400	„		
Etatsraad Schou og Hustrus	100	„		
b. Af Selskabets Kasse:				
Renten af det Thottske Legat	200	„		
1 Guldmedaille, 2 Sølvmedailler	345	„	1045	„
7. *Tilfældige Udgifter:*				
a. Til et Projektionsapparat	500	„		
b. Istandsættelser og mindre Anskaffelser ..	200	„	700	„
8. *Indkøb af Obligationer*				
9. *Beholdning til Raadighed*	.....	...	3736	70
Samlet Udgift ...	.....	...	36663	50

Af disse Udgifter er 1 a fast, 1 b—f, 2 a undtagen de to sidste Poster af β, 5 a og b, 6 og 7 b kalkulatoriske. De øvrige Bevillinger kunne ikke overskrides. Med Hensyn til 8 tager Kassekommissionen Beslutning.

Det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag.

	Kr.	Ø.
Beholdning 1. Januar 1906 ca.	6860	„
Bidraget for 1905	2400	„
	9260	„
Budgetteret Udgift	7525	„
Beholdning ved Aarets Udgang	1735	„

Selskabet vedtog at træde i Bytteforbindelse med det nylig oprettede *Kgl. Aeronautisches Observatorium* i Lindenberg.

Præsidenten meddelte, at han i Oversigten vilde indrykke en Fortegnelse over sine videnskabelige Værker.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 1265—1329.

TILBAGEBLIK

PAA SELSKABETS VIRKSOMHED I AARET 1905.

Ved Aarets Begyndelse talte Selskabet 1 Æresmedlem, 68 indenlandske og 104 udenlandske Medlemmer. Af disse døde i Aarets Løb et indenlandsk Medlem, nemlig fh. Professor i klassisk Filologi og Arkæologi, Dr. phil. J. L. Ussing, og 7 udenlandske Medlemmer, nemlig Professor i germansk Filologi ved Universitetet i Wien, Dr. R. Heinzel; fh. Direktør for Observatoriet i Pulkova, Dr. O. W. Struve; Professor i Kemi ved Universitetet i Upsala, Dr. P. Th. Cleve, Professor i Anatomi ved Universitetet i Kiel, Dr. W. Flemming; fh. Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Bonn, Dr. H. Usener; Professor i Anatomi ved Universitetet i Würzburg, Dr. Albert Kölliker; og Professor i Fysiologi ved Universitetet i Oxford, Sir John Burdon Sanderson.

I Mødet den 7. April optog Selskabet 1 indenlandsk Medlem i den historisk-filosofiske Klasse, nemlig Professor ekstr. i slavisk Filologi og sammenlignende Sprogvidenskab, Dr. phil. Holger Pedersen, — og 6 udenlandske Medlemmer i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse, nemlig Professor i Botanik, Dr. phil. Bengt Jönsson, Lund; Professor i Botanik, Dr. phil. N. Wille, Kristiania; Professor i Metallurgi J. H. L. Vogt, Kristiania; Professor i Zoologi, Dr. Theodor Boveri, Würzburg; Professor i Geologi og Præsident for Videnskabernes Akademi, Dr. Eduard Suess, Wien; og Professor i Botanik, Dr. Julius Wiesner, Wien.

Ved Aarets Udgang talte Selskabet saaledes 1 Æresmedlem, 68 indenlandske og 103 udenlandske Medlemmer. Af disse hørte 28 indenlandske og 40 udenlandske til den historisk-filosofiske Klasse, 40 indenlandske og 63 udenlandske til den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Da Selskabets *Kasserer* Museumsinspektor, Dr. phil. F. V. MEINERT paa Grund af Svagelighed ønskede at fritages for dette Hverv, valgtes i hans Sted Professor W. L. JOHANNSEN til Kasserer for de kommende 5 Aar.

Det efter Tur fratrædende Medlem af *Kassekommissionen* Direktør, Dr. J. P. GRAM genvalgtes for de kommende 4 Aar — og genvalgtes til Kommissionens *Formand* for det kommende Aar. Til Medlem af Kommissionen i afdøde Professor J. L. USSINGS Sted valgtes Professor, Dr. H. HØFFDING for Tiden indtil April 1910.

Til Medlemmer af *det staaende Udvalg for den internationale Association af Akademier* genvalgtes Professor, Dr. H. G. ZEUTHEN og Professor, Dr. J. L. HEIBERG.

Den historisk-filosofiske Klasse valgte Professor, Dr. L. F. A. WIMMER til *Klasseformand* — i Stedet for Professor Dr. J. L. Ussing, der paa Grund af Svaghed ønskede at fratræde; den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse genvalgte Professor, Dr. S. M. JØRGENSEN.

Selskabet har holdt 14 Møder, hvori der blev givet 24 videnskabelige Meddelelser af følgende Indhold:

$^{13}/_{1}$. V. HENRIQUES: Albuminstofsynthese i den dyriske Organisme (O.)[1]).

\- K. J. V. STEENSTRUP: Forsøg paa at faa et Begreb om Forholdet mellem de daglige Lysmængder.

[1]) Et efter Meddelelsens Indhold tilføjet (Skr.) eller (O.) betegner, at vedkommende Afhandling er bestemt til Optagelse i Selskabets Skrifter eller Oversigt. En * efter Skr. eller O. angiver, at Afhandlingen er trykt i indeværende Aar.

$^{27}/_{1}$. Kr. Nyrop: En provençalsk Tenzones Oprindelse og Udvikling.

$^{10}/_{2}$. W. Johannsen: Forelæggelse af sit Værk „Arvelighedslære".

- Samme: Nogle forbigaaende Reguleringsforstyrrelser hos hvilende Planter (O*.).

- H. Jungersen: Forelæggelse af de to sidst udkomne Hæfter af Værket om Ingolfekspeditionen (O*.).

$^{24}/_{2}$. K. J. V. Steenstrup: Kan den øvre Tanggrænse benyttes til Bestemmelse af Forandringer i Vandstanden?

- A. Paulsen: Nye magnetiske Maalinger i Danmark (O.).

$^{10}/_{3}$. C. Christiansen: Descartes og hans Fysik.

$^{24}/_{3}$. Finnur Jónsson: Krákumál (O*.).

$^{7}/_{4}$. H. G. Zeuthen: Overgangen fra Geometri, bygget paa Anskuelse, til Geometri, bygget paa Bevis.

$^{28}/_{4}$. H. Rørdam: Bidrag til Fortolkning af Dr. Morten Børups Vers om de danske Stiftsstæder.

- Chr. Bohr: Forelæggelse af sit Værk: Blutgase und respiratorischer Gaswechsel.

$^{12}/_{5}$. K. Prytz: En i Forening med Cand. mag. Th. Thorkelsson udført Undersøgelse af nogle islandske varme Kilders Radioaktivitet og af Kildeluftarternes Indhold af Argon og Helium (O.*).

- C. Christiansen: Oprindelsen til den af Hr. Alf. Sinding-Larsen paaviste Lagdeling i Opløsninger (O.*).

$^{20}/_{10}$. T. N. Thiele: Aug. Svedstrups Baneberegning for Komet 1886. I. (O.* S. ⟨65⟩—⟨69⟩).

- J. E. V. Boas: Marvpletter (O.* S. ⟨69⟩—⟨70⟩).

$^{3}/_{11}$. J. L. Heiberg: J. L. Ussing (O.* S. ⟨71⟩—⟨75⟩).

- O. Jespersen: Forelæggelse af sit Værk: Growth and Structure of the english Language.

- Holger Pedersen: De demonstrative Pronominer i Armenisk (Skr.*).

17/11. Alfr. Lehmann: Forelæggelse af sit Værk om de sjælelige Tilstandes legemlige Ytringer (O.).

1/12. M. Rubin: Sundtoldens Afløsning (O.).

- C. Raunkiær (ved E. Warming): Arvelighedsforholdene hos heteromorfe Arter (O.).

15/12. A. Paulsen: Den danske Vandstandsmaaling og de almindelige Resultater, der kunne udledes af denne (O.*).

Endvidere har Selskabet antaget til Offentliggørelse 10 af Ikke-Medlemmer forfattede Afhandlinger, nemlig — foruden nedennævnte Afhandlinger af Georges Dreyer og A. J. Jex-Blake og af Gunner Jørgensen — følgende:

Jul. Petersen: Om Reduktion af Oliesyre til Stearinsyre ved Elektrolyse (O*.).

William Thalbitzer: Skrælingerne i Markland og Grønland, deres Sprog og Nationalitet (O.*).

F. Børgesen: Contributions à la connaissance du genre *Siphonocladus* Schmitz (O.*).

Torvald Køhl: Ildkugler og Stjerneskud over Danmark og nærmeste Omlande fra 1875—1903 inkl. (O.*).

Einar Biilmann: Om Fremstillingen af rene Thiosyrer (O.*).

Henning Eiler Petersen: Contributions à la connaissance des Phycomycètes marins (O.*).

Niels Nielsen: Recherches sur les fonctions sphériques (Skr.).

C. Hansen: Sur l'excès du nombre des diviseurs de la forme $4n \div 3$ d'un entier quelconque sur celui des diviseurs de la forme $4n \div 1$ (O.).

Foruden de med (O.*) betegnede 15 Meddelelser af Selskabets Medlemmer og Afhandlinger af Forfattere udenfor Selskabet indeholder nærværende Aargang af Oversigten 3 Meddelelser af Prytz og C. Raunkiær, som have været forelagte i 1904, og Afhandlinger af Th. Madsen og af Chr. Blinkenberg og K. F. Kinch, som ere antagne i 1904. Oversigten indeholder endvidere:

Fortegnelse over Afhandlinger og Skrifter af Julius Thomsen.

Af sine Skrifter har Selskabet udgivet 1 af den historisk-filosofiske Afdeling, nemlig

6. Række, Bd. VI. Nr. 2, HOLGER PEDERSEN: Les pronoms démonstratifs de l'ancien arménien,

og 2 af den naturvidenskabelig-mathematiske Afdeling, nemlig:

7. Række, Bd. I. Nr. 4, GEORGES DREYER and A. J. JEX-BLAKE: On the Agglutination of Bacteria, — og

— Bd. II. Nr. 4, GUNNER JØRGENSEN: Über die Bestimmung der Phosphorsäure als Magnesiumammoniumphosphat und als Ammoniumphosphomolybdat.

For det Suhrske Legat er, efter Præsidentens Bestemmelse, følgende Værk udgivet og optaget mellem Selskabets Forlagsskrifter:

JULIUS THOMSEN: Systematisk gennemførte thermokemiske Undersøgelsers numeriske og theoretiske Resultater.

Den for Besvarelsen af Selskabets i 1902 for det Classenske Legat stillede Prisopgave om Fosforsyrens Bestemmelse udsatte Pris (600 Kr.) tildeltes Cand. pharm. GUNNER JØRGENSEN. En Belønning paa 400 Kr. tilkendtes Landbrugskandidat PETER CHRISTENSEN for en Afhandling om samme Æmne.

Endvidere besluttede Selskabet at tildele Cand. jur. I. C. NIELSEN sin *Sølvmedaille* for hans Afhandling om Marvpletter, der løste den af Selskabet i 1900 stillede Opgave om disse Pletters Oprindelse.

Carlsbergfondets Direktion har til Selskabet indsendt Beretning om Fondets Virksomhed i Regnskabsaaret 1903—04.

EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX

QUESTIONS MISES AU CONCOURS POUR L'ANNEE 1905.

SECTION DES LETTRES.

QUESTION D'HISTOIRE.

DÉJA MISE AU CONCOURS EN 1902.

(PRIX : MÉDAILLE D'OR DE L'ACADÉMIE.)

La plupart des historiens qui ont retracé les origines de l'Église danoise l'ont représentée comme dérivant de l'Église allemande ; elle se distinguerait ainsi de l'Église norvégienne, laquelle a subi principalement l'influence des Iles Britanniques. Mais il paraît évident qu'on a exagéré l'importance du rôle joué en Danemark par la mission allemande et que d'autre part on n'a pas fait assez attention aux influences venues d'Angleterre et des autres pays occidentaux avec lesquels le Danemark entretenait, à l'époque dont il s'agit, des relations suivies. Pour éclaircir cette question, le besoin se fait sentir d'une étude plus détaillée et plus approfondie sur l'organisation de l'Église danoise dans les premiers siècles et sur son mode de fonctionnement journalier. Parmi les sujets qui méritaient d'être traités, nous pouvons signaler les deux suivants : exposer sur quels types étrangers l'Église danoise a modelé son organisation (fonctionnaires, législation, liturgie, rituel) ; — montrer à quelles Eglises étrangères elle a emprunté sa langue et sa terminologie ainsi que son calendrier et ses fêtes, son culte des saints et son martyrologe. Ici trouverait place une recherche sur l'influence exercée par les Églises des autres pays scandinaves ; et on descendrait jusqu'au XIIIe siècle, c'est-à-dire

jusqu'à l'époque où l'Église se trouva définitivement organisée en Danemark. Telles sont les recherches que l'Académie désirerait provoquer en attribuant sa médaille d'or à une réponse satisfaisante à la question suivante:

Quels sont les pays dont l'Église danoise primitive a subi l'influence en ce qui concerne sa hiérarchie, sa législation, sa langue et sa terminologie, les formes de son culte et ses rites?

SECTION DES SCIENCES.

QUESTION DE PHYSIQUE.

(PRIX: MÉDAILLE D'OR DE L'ACADÉMIE.)

Dans les Proceedings of the Royal Society t. XXIX, 1879, lord Rayleigh a exposé la théorie des oscillations qu'un jet liquide exécute autour d'une forme cylindrique quand on l'amène par un procédé quelconque à prendre une autre forme de section. De la théorie ainsi que des expériences entreprises par lord Rayleigh sur ces oscillations, il semble résulter qu'on peut s'en servir pour déterminer la tension superficielle d'un liquide. L'Académie des Sciences de Copenhague propose donc comme sujet de concours une étude approfondie des oscillations des jets liquides, étude où l'on aura particulièrement en vue l'application pratique signalée ci-dessus. Il conviendra d'étendre les recherches à un groupe assez considérable de liquides; on comparera les résultats avec ceux qui ont été obtenus précédemment par d'autres voies.

QUESTION DE MATHÉMATIQUES.

(PRIX: MÉDAILLE D'OR DE L'ACADÉMIE.)

Une arithmétique aux additions non-commutatives serait analogue à la géométrie non-euclidienne. Dès lors qu'on aurait reconnu possible d'admettre dans une telle arithmétique, à côté des autres principes de l'addition et de la soustraction, celui de la multiplication univoque ainsi que le principe associatif de la multiplication et le principe distributif du

multiplicateur et, en outre, le principe de la réciprocité univoque, qui ne permet pas les produits nuls résultant de facteurs dont aucun n'est égal à zéro, on pourra se servir des nombres d'une telle arithmétique comme déterminations (relatives) des positions dans une géométrie non-euclidienne.

Dans son mémoire sur les définitions du nombre, etc. (voir les *Mémoires* de l'Académie Royale des Sciences et des Lettres de Danemark, 6e série, section des sciences II, 11, 1886, p. 508), T.-N. THIELE a indiqué la règle qu'il faut suivre en additionnant certaines déterminations numéroïdes („*numérales*") tridimensionales; de plus il y démontre que cette règle s'accorde avec les principes de l'addition et de la soustraction. On peut prouver que les *numérales* en question sont également soumises à quelques-uns des théorèmes principaux de la multiplication et de la division; reste à savoir si, généralement, elles sont soumises à tous ces théorèmes.

L'Académie met donc au concours la question suivante:

Indiquer une règle de multiplication qui soit applicable aux *numérales* ci-dessus mentionnées et moyennant laquelle on obtienne des produits (aussi bien que des sommes) présentant la même forme tridimensionale qui caractérise les facteurs; — examiner ensuite si les théorèmes principaux de multiplication et de division y sont tous satisfaits. De plus il serait à souhaiter qu'on examinât si les dites *numérales* sont susceptibles d'une interprétation géométrique.

PRIX THOTT.

(VALEUR: 800 COURONNES.)

La carotte (*Daucus Carota*) est exposée à diverses maladies qui causent souvent de grands dommages. L'une de ces maladies, dont le nom populaire danois est *Krusesyge* (littéralement: „mal crêpé"), a fait chez nous des progrès inquiétants au cours de ces dernières années, et particulièrement dans les cultures en champs; — à tel point que dans plusieurs régions on a renoncé à cultiver cette plante. La cause du mal n'a pas été suffisamment éclaircie; il est vrai qu'on rencontre souvent, en connexion avec cette maladie, la forme conidienne nommée *Macrosporium Dauci*; mais il faudrait

des recherches plus précises pour résoudre définitivement la question. De plus les carottes, — et surtout celles qu'on cultive pour la graine, — souffrent très souvent d'un champignon parasite, dont on ne connaît jusqu'à présent qu'une forme pycnide, la *Phoma sanguinolenta*. Enfin les racines mêmes sont fréquemment attaquées par des sclérotes qui appartiennent à une espèce de *Sclerotinia*, mais dont nous ne connaissons pas assez bien tout le développement ni les rapports avec d'autres sclérotes analogues observées sur d'autres plantes.

L'Académie souhaiterait donc que l'on exposât, d'après des observations et des expériences, le développement complet d'un ou de plusieurs de ces champignons parasites dangereux pour la culture des carottes et insuffisamment connus jusqu'à ce jour. On voudrait que cet exposé pût aider à trouver des moyens de lutter contre le fléau.

Le délai accordé expire le 31 octobre 1907.

PRIX CLASSEN.

(VALEUR : 800 COURONNES.)

Les recherches poursuivies dans ces dernières années sur la question si importante scientifiquement et pratiquement des périodes de repos chez les plantes, nous ont donné des notions plus claires et plus précises au sujet des dites périodes, en même temps qu'on a réussi en partie à abréger le repos par l'anesthésie. Cependant il est encore impossible d'expliquer d'une manière satisfaisante le phénomène du repos. D'après la théorie la plus ancienne, il serait causé principalement par le manque de certaines substances solubles (surtout des sucres) ou bien encore par une formation insuffisante de diastases, etc. Mais une autre théorie plus récente voit dans la régularisation de la croissance le fait primaire, et regarde comme secondaires les différents états biochimiques sommairement caractérisés, qui accompagnent cette activité de croissance.

Comme l'étude de ces phénomènes fournira sans doute une base solide à des recherches ultérieures et à des essais pratiques, l'Académie des Sciences de Copenhague met au concours, aux frais du legs Classen, la question suivante:

Examiner l'état des échanges chimiques dans des organes succulents de plantes (tubercules ou oignons) pendant la période de repos. On tâchera de déterminer si l'activité de croissance qui va en augmentant dans les bourgeons de ces organes est due à une augmentation dans l'hydrolyse des substances de réserve, ou bien si le rapport est inverse et si l'augmentation de l'hydrolyse n'est pas au contraire causée par la progression qui se manifeste dans l'intensité de la faculté de croissance.

Le délai accordé expire le 31 octobre 1907.

Les réponses à ces questions peuvent être écrites en danois, en suédois, en anglais, en allemand, en français et en latin. Les mémoires ne doivent pas porter le nom de l'auteur, mais une devise, et être accompagnés d'une enveloppe cachetée portant la même devise et renfermant le nom, la profession et l'adresse de l'auteur. Les membres danois de l'Académie ne prennent pas part au concours. Le prix accordé pour une réponse satisfaisante à l'une des questions proposées, lorsqu'aucun autre prix n'est indiqué, est la médaille d'or de l'Académie, d'une valeur de 320 couronnes.

A l'exception des réponses relatives aux prix Thott et Classen, pour lesquelles le délai accordé expire le 31 octobre 1907, les mémoires devront être adressés *avant la fin d'octobre 1906* au secrétaire de l'Académie, M. H.-G. Zeuthen, professeur à l'Université de Copenhague. Les prix seront publiés dans le mois de février suivant, après quoi les auteurs pourront retirer leurs mémoires.

APERÇU DES TRAVAUX DE L'ACADÉMIE PENDANT L'ANNÉE 1905.

Au commencement de l'année 1905, l'Académie comptait, outre 1 membre honoraire, 68 membres danois et 104 membres étrangers. Dans le cours de cette même année, elle a perdu 1 membre danois, savoir J.-L. Ussing, ci-devant professeur de philologie classique et d'archéologie, et 7 membres étrangers, savoir: R. Heinzel, professeur à l'Université de Vienne; O.-W. Struve ci-devant directeur de l'Observatoire de Poulkovo; P.-Th. Cleve, professeur à l'Université d'Upsal; W. Flemming, professeur à l'Université de Kiel; H. Usener, ci-devant professeur à l'Université de Bonn; Albert Kölliker, professeur à l'Université de Wurtzbourg, et Sir Joh. Burdon Sanderson, professeur à l'Université d'Oxford.

Dans sa séance du 7 avril, l'Académie a reçu, dans la section des Lettres, 1 membre danois, savoir M. Holger Pedersen, professeur de langues slaves et de philologie comparée à l'Université de Copenhague — et, dans la section des Sciences, 6 membres étrangers, savoir: MM. Bengt Jönsson, professeur de botanique à l'Université de Lund; N. Wille, professeur de botanique à l'Université de Christiania; J.-H.-L. Vogt, professeur de métallurgie à l'Université de Christiania; Theodor Boveri, professeur de zoologie à l'Université de Wurtzbourg; Eduard Suess, professeur de géologie à l'Université de Vienne et président de l'Académie des Sciences de cette ville; Julius Wiesner, professeur de botanique à l'Université de Vienne.

A la fin de l'année, l'Académie comptait donc, outre 1 membre honoraire, 68 membres danois et 103 membres étrangers. Sur ces nombres 28 membres danois et 40 membres étrangers appartenaient à la section des Lettres, tandis

que la section des Sciences comprenait 40 Danois et 63 étrangers.

Le *trésorier* de l'Académie, M. F.-V. Meinert ayant désiré de déposer ses fonctions à cause de sa santé affaiblie, M. W.-L. Johannsen a été élu trésorier pour les 5 ans à suivre.

D'après le roulement établi dans la *Commission des fonds*, M. J.-P. Gram, qui en était membre, a été réélu; en même temps M. Gram a été réélu *président* de la dite Commission. En remplacement de M. J.-L. Ussing, décédé, M. H. Höffding a été élu membre de la Commission.

Ont été réélus délégués dans le Comité de *l'Association internationale des Académies* MM. H.-G. Zeuthen et J.-L. Heiberg.

La section des Lettres a élu M. L.-F. Wimmer *président de section* en remplacement de M. J.-L. Ussing qui avait désiré de déposer ses fonction pour cause de faiblesse; dans la section des Sciences M. S.-M. Jörgensen a été réélu président.

L'Académie a tenu 14 séances où ont été faites 24 communications scientifiques, savoir:

$^{13}/_{1}$. M. V. Henriques: Sur la synthèse des matières albuminoïdes dans l'organisme animal (B.)[1].

\- M. K.-J.-V. Steenstrup: Essai de détermination des variations quantitatives que subit la lumière atmosphérique d'un jour à l'autre.

$^{27}/_{1}$. M. Kr. Nyrop: Sur l'origine et le développement d'une tençon provençale.

$^{10}/_{2}$. M. W. Johannsen 1) présente son ouvrage intitulé: „Leçons élémentaires sur l'hérédité"; 2) se prononce sur un phénomène d'excitation passagère chez quelques bourgeons en état de repos.

\- M. H. Jungersen présente deux fascicules, les derniers parus, des publications relatives à l'expédition du vaisseau Ingolf (B.*).

$^{24}/_{2}$. M. K.-J.-V. Steenstrup: Peut-on conclure de la limite supérieure des herbes marines déposées sur les côtes à la hauteur atteinte par les eaux?

[1] L'apposition d'un (M.) ou d'un (B.) après le titre de la communication indique que son auteur l'a destinée à l'insertion dans les *Mémoires* ou au *Bulletin* de l'Académie. Un astérisque (M.* ou B.*) désigne que la communication a été imprimée dans l'année courante.

$^{24}/_{2}$. M. A. Paulsen: Nouvelles mesures des éléments magnétiques en Danemark (B.).

$^{10}/_{3}$. M. C. Christiansen: Descartes et sa physique.

$^{24}/_{3}$. M. Finnur Jonsson: Krákumál (B.*).

$^{7}/_{4}$. M. H.-G. Zeuthen: Sur la transition de la géométrie basée sur intuition à la géométrie basée sur démonstration.

$^{28}/_{4}$. M. H. Rördam: Contributions à une interprétation des vers du docteur Morten Börup sur les villes diocésaines du Danemark.

- M. Chr. Bohr présente son ouvrage intitulé: Blutgase und respiratorischer Gaswechsel.

$^{12}/_{5}$. M. K. Prytz: Recherches faites en commun avec M. Th. Thorkelsson sur la radio-activité de quelques sources chaudes situées en Islande et sur la teneur d'argon et d'hélium des gaz renfermés dans l'eau de ces sources (B.*).

- M. C. Christiansen: Sur l'origine de la stratification constatée par M. Alf. Sinding-Larsen dans les solutions.

$^{20}/_{10}$. M. T.-N. Thiele: Orbite de la comète 1886, calculée par Aug. Svedstrup. I. (B.* p. ⟨65⟩—⟨69⟩).

- M. J.-E.-V. Boas: Sur les taches médullaires (B.* p. ⟨69⟩—⟨70⟩).

$^{3}/_{11}$. M. J.-L. Heiberg: J.-L. Ussing (B.* p. ⟨71⟩—⟨75⟩).

- M. O. Jespersen présente son ouvrage intitulé: Growth and structure of the English Language.

- M. Holger Pedersen: Les pronoms démonstratifs de l'ancien arménien (M.*).

$^{17}/_{11}$. M. Alfr. Lehmann présente son ouvrage sur les Concomitants physiologiques des divers états psychiques (B.).

$^{1}/_{12}$. M. M. Rubin: Sur le rachat des péages du Sund (B.).

- M. C. Raunkiær: Sur l'hérédité chez quelques espèces hétéromorphes (B.).

$^{15}/_{12}$. M. A. Paulsen: Sur les déterminations qu'on a faites des hauteurs des eaux en Danemark et les conclusions générales qu'on en peut tirer (B.*).

L'Académie a admis à la publication les 10 mémoires suivants, rédigés par des auteurs étrangers à l'Académie, savoir, outre l'ouvrage ci-dessous nommé de MM. Georges

DREYER & A.-J. JEX-BLAKE, et celui de M. GUNNER JÖRGENSEN qu'on trouvera également cité plus loin,

JUL. PETERSEN: Om Reduktionen af Oliesyre ... (Sur la réduction électrolytique de l'acide oléique en acide stéarique) (B.*).

WILLIAM THALBITZER: Skrælingerne ... (Les Skrælings du Markland et ceux du Groenland, leur langue et leur nationalité) (B.*).

F. BÖRGESEN: Contributions à la connaissance du genre *Siphonocladus* Schmitz (B.*).

TORVALD KÖHL: Ildkugler og Stjerneskud ... (Sur les bolides et les étoiles filantes observés en Danemark et pays voisins de 1875 à 1905 inclusivement) (B.*).

EINAR BIILMANN: Om Fremstillingen af rene Thiosyrer ... (Sur la préparation des acides de la série thioglycotique en état pur) (B.*).

HENNING-EILER PETERSEN: Contributions à la connaissance des Phycomycètes marins (B.*).

NIELS NIELSEN: Recherches sur les fonctions sphériques (M.).

C. HANSEN: Sur l'excès du nombre des diviseurs de la forme $4n - 3$ d'un entier quelconque sur celui des diviseurs de la forme $4n - 1$ (B.).

Outre les communications faites en 1905 par des membres de l'Académie et les mémoires rédigés par des auteurs étrangers à l'Académie et admis à la publication en 1905, communications et mémoires marqués d'un (B.*), la présente année du Bulletin contient 3 communications faites en 1904 par MM. PRYTZ et RAUNKIÆR ainsi que 2 mémoires rédigés par M. TH. MADSEN et par MM. CHR. BLINKENBERG & K.-F. KINCH, respectivement, et admis à la publication en 1904. Cette année contient également la liste complète des œuvres de M. JULIUS THOMSEN.

L'Académie a publié de ses Mémoires, section des Lettres: 6e série, tome VI, n° 2 contenant: „*Les pronoms démonstratifs de l'ancien arménien*“ par HOLGER PEDERSEN; et, section des Sciences, 7e série, tome I, n° 4 contenant: „*On the Agglutination of Bacteria*“ par GEORGES DREYER et A.-J. JEX-BLAKE, ainsi que, même série, tome II, n° 4 contenant: „*Über die Bestim-*

mung der Phosphorsäure als Magnesiumammoniumphosphat und als Ammoniumphosphomolybdat" par GUNNER JÖRGENSEN.

De plus l'Académie a publié, aux frais du legs *J.-P. Suhr*, un ouvrage intitulé: *Résultats numériques et théoriques de recherches thermo-chimiques effectuées d'une manière systématique* par JULIUS THOMSEN.

L'Académie a accordé à M. GUNNER JÖRGENSEN un prix *Classen* (600 couronnes) en récompense de son mémoire sur le dosage de l'acide phosphorique (question mise au concours en 1902). Une récompense de 400 couronnes a été accordée à M. PETER CHRISTENSEN pour sa solution de la même question.

La médaille d'argent de l'Académie a été décernée à M. I.-C. Nielsen pour un mémoire sur les taches médullaires (sujet mis au concours en 1900, et qui était resté sans réponse).

La direction de la Fondation Carlsberg a présenté à l'Académie son rapport sur l'emploi des fonds durant l'exercice 1903—04.

II

VIDENSKABELIGE MEDDELELSER

COMMUNICATIONS

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1905. N° 1

(TRAVAIL DE L'INSTITUT SÉROTHÉRAPIQUE DE L'ÉTAT DANOIS)

TOXINES ET ANTITOXINES

SUR LE POISON DU BOTULISME ET SON ANTITOXINE.

PAR

TH. MADSEN.

(PRÉSENTÉ À LA SÉANCE DU 16. DECEMBRE 1904.)

Lorsque j'ai essayé, il y a quelques années, de trouver la relation quantitative entre le poison du botulisme et son antitoxine, j'ai rencontré un phénomène qui s'opposait à la détermination de la courbe de toxine-antitoxine.

M. le prof. Forssmann, de Lund, avait bien voulu mettre à ma disposition et la toxine et l'antitoxine en question.

La mensuration fut entreprise sur des cobayes de 250 gr.

D'après la détermination de la toxicité (Tab. I), 0.0004 cc. peuvent être pris comme la dose mortelle minima.

Ensuite, on a examiné combien il fallait d'antitoxine pour annuler l'effet de 0.1 cc. de toxine (env. 250 dose mortelle). Le mélange fut placé pendant 3 h. env. à 20°. Comme le montre le Tab. II, la mort fut généralement empêchée par des doses d'environ 0.0014—0.0015 cc.; avec 0.0017, et 0.0018 cc., on observa encore l'atonie caractéristique pendant des semaines, tandis que 0.002 cc. éloignèrent parfaitement tout effet toxique. Ainsi donc, nous constatons encore ici, qu'on ne peut trouver aucun point de neutralisation proprement dit, et que la distance entre L_0 et L_+ est assez considérable.

Ainsi, un mélange de 0.1 cc. de poison botulique et de 0.002 cc. d'antitoxine reste sans effet appréciable sur les cobayes (Tab. III). Mais si l'on injecte $^1/_5$ de ce mélange, il y a un peu de perte de poids, et l'animal présente la mollesse caractéristique des muscles abdominaux pendant environ une semaine; $^1/_{100}$ de ce mélange se montre décidément plus toxique que le mélange propre, toutefois moins toxique que $^1/_5$. Un mélange avec 0.0015 cc. de sérum (Tab. IV) présente des effets toxiques extrêmement faibles, tandis que $^1/_5$ du même mélange tue les cobayes en 5 jours, et que $^1/_{100}$ produit une atonie très considérable d'une durée de plusieurs semaines. Ces expériences semblent indiquer que nous nous trouvons devant un phénomène assez singulier, mais elles étaient trop peu nombreuses pour inspirer confiance. On voit parfois, en déterminant des courbes de toxines-antitoxines diphtériques des séries où la plus grande dilution offre la plus grande toxicité. D'ordinaire on attribue ces sortes d'irrégularités à des fautes d'expérience, et les observations continuées ont aussi fait voir le phénomène normal: toxicité décroissante avec dilution croissante.

Pour élucider ce phénomène, on a entrepris 2 séries assez longues d'expériences avec des mélanges de 0.1 cc. de poison et respectivement 0.0015 cc., et 0.0013 cc. d'antitoxine. Comme le montre le Tab. V, on injecta à des cobayes de même poids dix fois autant, cinq fois autant, $^1/_1$, $^1/_2$, $^1/_5$, etc. de ces mélanges.

Dans les expériences faites avec 0.0013 cc. d'antitoxine il devint clair dès le lendemain de l'injection, que le maximum de toxicité se trouvait autour de la fraction $^1/_{10}$, tandis que $^1/_5$ était un peu moins toxique, á peu près correspondant à $^1/_{20}$, et que $^1/_1$ était égal à $^1/_{100}$. Des dilutions jusqu'à $^1/_{200}$ provoquèrent encore de faibles effets toxiques. D'un autre côté, on apprit qu'en augmentant successivement la quantité jusqu'à

dix fois du mélange primitif, toute trace d'effet pouvait parfaitement disparaître.

La série correspondante de 0.0015 cc. de sérum donna un résultat tout à fait analogue. Ici encore, la plus grande toxicité fut de même trouvée à $^1/_{10}$, avec toxicité décroissante des deux côtés; seulement la zone toxique était moins large: de $^1/_5$ à $^1/_{40}$ contre $^1/_2$ à $^1/_{80}$ avec la moindre quantité d'antitoxine, savoir 0.0013 cc.

Ce phénomène singulier n'est pas spécial à ce poison botulique et à son antitoxine. Quelques années plus tard l'expérience fut refaite avec une nouvelle toxine et une nouvelle antitoxine, également dues à la bienveillance de M. le prof. Forssmann, et le résultat fut identique, comme il ressort des Tab. VI, VII, VIII.

Les recherches poursuivies au cours de ces dernières années ont montré que des phénomènes analogues à celui-ci, s'observent très souvent dans les études relatives à l'immunité (Voir p. ex. les observations de Lœffler et Abel[1], de Pfeiffer[2], de Neisser et Wechsberg[3], de Neisser et Friedemann[4], de Lipstein[5], de Halban et Landsteiner, d'Eisenberg et Volk[6], de Dreyer, et d'autres encore). Behring[7] déclare que des mélanges de toxine tétanique et d'antitoxine tétanique sont quelquefois plus toxiques en dilution forte qu'en dilution faible. Avec Walbum[8], j'ai fait moi-même des observations semblables quant à la *tétanolysine*, et il n'y a pas longtemps, nous avons observé le phénomène à un degré très marqué pour deux substances probablement très différents des toxines et

[1] Loeffler u. Abel: Centralblatt f. Bakt. etc. Bd. 19. 1896. p. 51.
[2] Pfeiffer: Zeitschr. f. Hygiene etc. Bd. 20. 1895. pag. 198.
[3] Neisser u. Wechsberg: Münch. med. Wochenschr. Nr. 18. 1901.
[4] Neisser u. Friedemann: Ibid. Nr. 11. 1903.
[5] Lipstein: Centralbl. f. Bakt. etc. Bd. 31. 1902.
[6] Eisenberg u. Volk: Zeitschr. f. Hygiene etc. Bd. 40. 1902. p. 155.
[7] Behring: Beiträge zur Experimentellen Therapie. Heft 7. 1904.
[8] Madsen et Walbum: L'influence de la température sur la vitesse de réaction I. Oversigt o. D. Kgl. D. Vidensk. Selsk. Forh. 1904. p. 534.

antitoxines au sens ordinaire de ces termes, je veux dire *la saponine et la cholestérine.* On mélange 0.33 cc. $^1/_{100}$ *n.* de cholestérine avec les quantités indiquées ci-dessous de solution 2 % de saponine, et le volume est complété dans tous les cas jusqu'à 4 cc. par une solution physiologique de *Na Cl.* Les mélanges sont placés pendant 2 heures à 37°; puis des quantités décroissantes sont ajoutées aux éprouvettes contenant le sang. On employe 8 cc. de sang de cheval de 1 % complété avec autant de *Na Cl* que, dans tous les cas, le volume devient constant (10 cc.). — Les tubes de sang furent laissés pendant 3 h. à 37° et ensuite placés sur glace; le lendemain, on mesura l'hémolyse. Les chiffres se trouvant au Tab. IX en avant de la dose, indiquent le degré de l'hémolyse en %. L'hémolyse totale est égale à 100.

On voit que dans toutes les séries et aussi dans les deux expériences de contrôle avec de la saponine seule, il y a un minimum bien marqué, au-dessous duquel le pourcentage hémolytique monte de nouveau, mais très lentement; — avec des quantités encore plus petites, il y a encore de l'hémolyse décroissante, ce qui ressort d'expériences autres que celles communiquées ici. — On voit clairement par le Tableau, comment le mélange de saponine et de cholestérine devient de plus en plus hémolytique, plus on ajoute de saponine, jusqu'à ce que, avec 2 cc., il devienne presque aussi actif que la solution pure de saponine.

Le fait constaté, à savoir qu'il n'y a pas de proportion directe entre la masse et l'effet, se retrouve donc fréquemment ailleurs. Biltz[1] vient de décrire des optima tout à fait analogues de sédimentations dans les précipitations inorganiques: hydrooxyde de zircone vis-à-vis des solutions colloïdales d'or, hydrooxyde de thorium vis-à-vis d'une solution de sulphide d'antimoine. Voilà peut-être le chemin à suivre pour résoudre le problème.

[1] BILTZ: Zeitschr. f. physikal. Chemie. Bd. 48. 1904.

Tabl. I.

Dose mortelle minima. Cobayes 250 gr.

Dose en c. c.	Résultat		Dose en c. c.	Résultat	
0.001	† 1½ jours		0.0004	† 3 jours	
0.0009	† 2½ „		0.00035	† 2½ „	
0.0008	† 2½ „		—	† 7 „	
0.0007	† 2½ „		—	—	Perte de poids, mollesse
0.0006	† 1½ „		0.0003	—	do.
0.0005	† 1½ „		—	† 6 „	
0.0004	† 1½ „		0.0002	† 7 „	
—	† 1½ „		0.0001	—	Un peu de mollesse

Tabl. II.

0.1 c. c. de toxine + *n* c. c. d'antitoxine *n*		
0.002	—	Pas de symptômes morbides
0.0018	—	Un peu de mollesse durant 3 semaines
—	—	Mollesse minimale durant quelques jours
0.0017	—	do.
0.0016	—	Mollesse durant 1 semaine
—	† 2½ jours	
0.0015	—	do.
—	—	Mollesse durant 2 semaines
0.0014	† 3 „	
—	—	Perte de poids, mollesse durant 3 semaines
—	—	
0.0012	† 3 „	
0.001	† 3 „	
0.0002	† 1 „	

Tabl. III.

0.1 c. c. de toxine + *n* c. c. d'antitoxine *n*	Divisé par	
0.002	1	Pas de symptômes
	: 5	Mollesse durant 1 semaine
	: 100	Un peu de mollesse

Tabl. IV.

0.1 c. c. de toxine + *n* c. c. d'antitoxine *n*	Divisé par		
0.0015	1	—	Pas de symptômes
	: 5	† 5 jours	
	: 100	—	Mollesse durant 1 semaine

Tabl. V.

0.1 c. c. de toxine + *n* c. c. d'antitoxine *n*	Divisé (multiplié) par		
0.0015	× 10	—	Pas de symptômes
	× 2	—	Trace de mollesse
	1	—	Mollesse durant 4 jours
	1	—	Mollesse durant 5 jours
	: 2	—	Mollesse durant 1 semaine
	: 5	† $5\frac{1}{2}$ jours	
	: 10	† 2 „	
	: 20	† $4\frac{1}{2}$ „	
	: 40	† 6 „	
	: 75	—	Mollesse durant 1 semaine
	: 100	—	do.
	: 150	—	do.
	: 200	—	do.
	: 250	—	do.
0.0013	× 10	—	Pas de symptômes
	× 2	—	Mollesse minimale
	1	—	Mollesse durant 1 semaine
	1	—	Mollesse durant 4 jours
	: 2	† $5\frac{1}{2}$ jours	
	: 5	† $4\frac{1}{2}$ „	
	: 10	† 2 „	
	: 20	† $3\frac{1}{2}$ „	
	: 40	† $4\frac{1}{2}$ „	
	: 80	† 8 „	
	: 100	—	Mollesse durant 1 semaine
	: 200	—	Un peu de mollesse
	: 300	—	Trace de mollesse durant 1 jour

Tabl. VI.

Dose mortelle minima.

Dose en c. c.		
0.0015	† 1 jours	
0.0013	† 6 „	
0.001	† 4 „	
—	† $5\frac{1}{2}$ „	
—	† $5\frac{1}{2}$ „	
0.0009	—	Mollesse durant 3 semaines
—	—	
—	—	
0.0007	—	Mollesse durant 1 semaine
0.0005	—	

Tabl. VII.

0.1 c. c. de toxine + *n* c. c. d'antitoxine *n*		
0.001	—	Pas de symptômes
0.0009	—	Mollesse durant 2 semaines
0.0008	† 4 jours	
0.0007	† 3 „	
0.0006	† 2 „	
0.0005	† 2 „	
0.0001	† $1\frac{1}{2}$ „	

Tabl. VIII.

0.1 c. c. de toxine + *n* c. c. d'antitoxine *n*	Divisé (multiplié) par		
0.0009	× 10	—	Trace de mollesse durant 2 jours
	× 5	—	do. 4 à 5 „
	1	—	do. 10 „
	: 2	—	do. 2 semaines
	: 5	† 60 heures	
	: 10	† 20 „	
	: 20	† 96 „	
	: 50	† 120 „	
	: 100	—	Mollesse durant 2 semaines

Tabl. IX.

Saponine-Cholestérine.

Dose en c. c.	0.33 c.c. 0.01 *n* Cholestérine + quantités ci-dessous, en c.c. de 2 % sol. de saponine										Saponine sans Cholestérine	
	0.05	0.1	0.25	0.5	0.75	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	I	II
2.0	70											
1.7	55											
1.5	42											
1.3	35	100										
1.0	14	90										
0.7	6	75										
0.5	8	40										
0.4	10	27										
0.3	14	12										
0.25	18	40										
0.2	18	16										
0.17	35	20	100									
0.13			80									
0.1			30	100								
0.07			14	90								
0.05			30	55	100							
0.04			35	35	90	100						
0.03			37	14	42	90						
0.025			37	14	32	70	100					
0.02			45	18	12	45	80	100				
0.017				35	14	14	40	80	100			
0.013				47	25	14	20	40	70	65		
0.01				60	35	16	14	20	37	35	35	35
0.007					37	40	18	16	12	16	14	18
0.005					45	45	37	30	27	12	20	16
0.004					50	55	50	45	30	20	30	30
0.003								45	37	25	37	35
0.0025								40	37	35	40	32
0.002								35	45	33	50	40
0.0017								45	55	40	37	45
0.0013										45	40	45
0.001										50	43	45
0.007										45	47	43
0.005											50	43

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1905. N° 1

NOGLE FORBIGAAENDE REGULERINGS-FORSTYRRELSER HOS HVILENDE PLANTER

AF

W. JOHANNSEN

(MEDDELT I MØDET DEN 10. FEBRUAR 1905)

Man har allerede længe haft Blik for, at der i Plantelivet vise sig mangfoldige Reguleringsvirksomheder; men ofte har man opfattet Reguleringerne som langt „grovere", end de virkelig ere. Særlig med Hensyn til Hvileperioderne har man i visse Stofskifte-Tilstande hos de paagældende Organers Forraadsvæv villet se Forklaring paa den nedstemte Vækstvirksomhed. Man er gaaet ud fra den iøjnefaldende Fremtoning, at der ved Frøenes Spiring, ved Knoppernes Løvspring og ved Knoldes og Løgs Skydning foregaar meget livlige Stofomdannelser. Disse gaa ud paa en Fordøjelse af Forraadsstofferne, hvorved f. Eks. Stivelse omdannes til Sukker og, rent alment, højere sammensatte Stoffer hydrolyseres ved Fermenters (Enzymers) Medvirkning. Idet man nu indsaa, at Vækstprocesserne og Fordøjelsesvirksomheden, — ved hvilken just de til Vækstens Vedligeholdelse nødvendige letopløselige Stoffer skaffes tilveje — staa i et vist Sammenhæng, har den Forestilling vundet Indpas, at de hydrolytiske Processer paa en Maade ere det ledende, det primære, som sætter Væksten i Gang. Og denne Opfattelse har vistnok ikke faa Tilhængere.

Nu er det aabenbart rigtigt, at uden Dannelse eller Tilførsel af Sukker o. a. opløste Stoffer er en livlig Vækst ikke

mulig. Og lige saa rigtigt er det, at hvilende Planteorganers Forraadsvæv oftest (men ingenlunde altid) er meget sparsomt forsynet med Sukker og andre Fordøjelsesprodukter. Men deraf følger paa ingen Maade, at denne Sukker-Armod, om man vil en Slags Sult, er Aarsag til den nedstemte Vækstvirksomhed. Og naar, ved Hvilens Ophør, en Sukkerdannelse og andre Fordøjelsesprocesser tager Fart, saa kan dette ikke uden videre opfattes som om al denne Fordøjelses-Virksomhed er det, der giver Stødet til Vækstvirksomhedens Fornyelse. Dette fremgaar vel allerede deraf, at en udpræget Hvileperiode kendes hos mange Organer, der have et rigeligt Forraad af Sukker, saavel Mono- som Disaccharider, saaledes f. Eks. Rødløg.

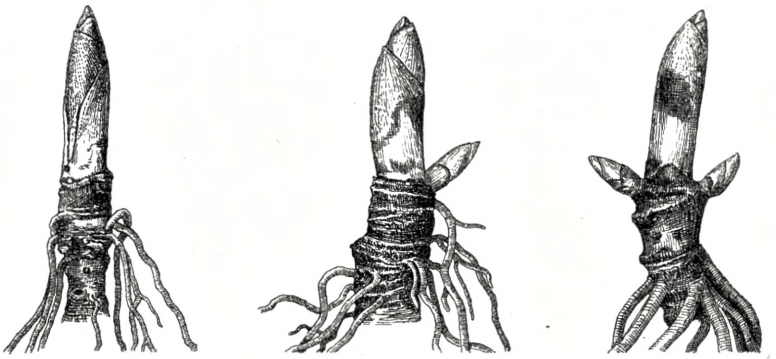
Og at en Slags Sult ikke alment kan være Aarsag til Hvilen, fremgaar maaske tydeligst deraf, at de i Bladhjørnerne i Dannelse værende Knopper paa bestemt reguleret Vis langsomt udvikle sig til de velbekendte, med Skæl dækkede Vinterknopper, skøndt der paa den Aarstid neppe kan være Tale om Sult, men snarere om en rigelig Tilførsel af Sukker o. a. fra de livligt assimilerende Blade. Ja her kan man, som det er bekendt fra talrige Iagttagelser, med Afløvning faa de spæde Knopper til at „bryde" længe før den normale Tid[1]). Alt dette synes mig ikke ret at passe med Forestillingen om Ernærings- eller Fordøjelses-Tilstandes Betydning som Regulatorer for Vækstvirksomhed. Her kræves mere indgaaende Undersøgelser for at klare Spørgsmaalene.

Jeg har inddelt Hvileperioden, baade hos Knopper og hos Kimen i Frøene, i tre Faser. Efterat de paagældende Organer ere anlagte resp. dannede ved Befrugtningen, udvikle de sig saaledes, at de langsomt opnaa en vis Størrelse og faa en ejendommelig sluttet Skikkelse. Denne langsomme Udviklingsperiode er den første Fase i Hvileperioden, For-Hvilen. Derefter forblive de paagældende Organer en kortere eller længere Tid i en temmelig uforandret Tilstand, Væksten er

[1] Jfr. Oversigt over K. D. Vid. Selsk. Forhandlinger 1900 S. (37).

helt standset eller dog yderst ringe. Denne Fase er Midt-Hvilen. Efterhaanden gaar Midt-Hvilen over i Efter-Hvilen, den tredie Fase, under hvilken Hvilen lidt efter lidt ophører. Evnen til at spire eller skyde ud bliver stærkere og stærkere, indtil sluttelig et Maksimum naas med Hensyn til at kunne vokse rask frem.

Det er særlig i For-Hvilen og i Efter-Hvilen at Æterisering og Kloroformering virke, vel saaledes at den Hæmning, der holder Vækstvirksomheden nede, ophæves, og Planterne derfor lade sig bringe til Drivning. Paa den Sag skal jeg



a *b* *c*

Fig. 1. „Drivspirer" af Liliekonval. *a* normal, i Hvile. *b* og *c* bleve henimod Slutningen af Midt-Hvilen æteriserede. Smaa Knopper, der knap ses i *a*, have efter Æteriseringen begyndt at skyde rask frem, men standse efter Brydningen og udvikle sig til Hvileknopper.

ikke her komme ind, da den allerede tidligere er bleven omtalt udførligt[1]. Derimod have nogle Erfaringer om Æterisering af Planter paa Grænsen mellem Midt-Hvile og Efter-Hvile, som ikke tidligere ere meddelte, maaske nogen Interesse. Paa det nævnte Stadium af Hvileperioden (rimeligvis ogsaa mod Slutningen af For-Hvilen) kan man se nogle ejendommelige *forbigaaende* Forstyrrelser af Vækst-Reguleringen,

[1] Sml. mit Skrift „Das Aetherverfahren beim Frühtreien ect. Jena 1900 (Dansk Oversættelse i Gartnertidende 1900) og Afhandlingen „Ueber Rausch und Betäubung der Pflanzen" (Naturwiss. Wochenschrift II, 1902 Nr. 9—10).

idet Planten efter Narkosen ligesom atter bliver ædru. Hosstaaende Figurer 1—3 (tegnede for mig efter Naturen af Forstkandidat Biilmann) giver en Række Eksempler herpaa.

I alle disse Tilfælde begynder en rask Udvikling, som imidlertid snart atter hæmmes. Interessantest er Bøgens Forhold. Nogle af Knopperne paavirkes ikke, medens andre derimod begynde at vise Løvspring, ja ganske enkelte kunne endog fuldende dette. Men de allerfleste af de Knopper, der

Fig. 2. Kviste af et før Midt-Hvilens Slutning æteriseret lille Bøgetræ. Ved *b* ses en ny Hvileknop, som har udviklet sig af en ganske lille Sideknop, svarende til Forholdet i Fig. 1. *a* viser en Knop, der begyndte paa Løvspring; men Udviklingen af Løvbladene blev hurtig hæmmet, de fleste af dem faldt hurtigt af, medens de spæde Knopper, der vare anlagte i disse Blades Hjørner, voksede frem til nye, veludviklede Hvileknopper. *c* gengiver den nederste Del af et Skud, svarende til det nys omtalte; dog er her den store nydannede Hvileknop løsere i Bygning, og det tegnede Løvblad naaede noget videre frem end i *a* (*c* er stærkere forstørret end *a*).

bryde, faa ikke dannet rigtige Løvblade, disses Vækst hæmmes, deres Akselknopper vokse ud og forme sig til nye Hvileknopper, og snart visne de utidigt fremkomne, forkrøblede Blade helt.

Ikke altid er Sagen saa tydelig at følge, som i det i Fig. 2 *a* afbildede Tilfælde; hyppigst dannes af de til Brydning foranledigede Knopper et Skud med løst byggede nye Knopper, der ikke faa det rette Præg af Vinterknopper, men dog tydeligt nærme sig dette (jfr. Fig. 2 *c*).

Den Fremtoning, at ganske smaa Knopper, der normalt slet ikke vilde komme videre, efter Narkosen vokse frem til større Knopper, som dog snart atter blive uvirksomme, ses ogsaa hos Bøg, jfr. Fig. 2 *b*. Og særlig smukt kan det ses hos Avnbøg (Fig. 3), hvor navnlig de accessoriske Knoppers Forhold er iøjnefaldende.

Ogsaa hos Syrener, Prunus o. a. kan lignende Tilfælde af en forbigaaende Forstyrrelse af Hvilen iagttages.

Jeg tror, at der bør lægges en vis Vægt paa disse „Kontra-Virkninger" fra Plantens Side; de tyde paa en virkelig Hæmningsvirksomhed her, som det turde blive meget svært at faa forklaret ved Hjælp af Ændringer i de grovere karakteriserede Stofskifte-Tilstande. Indholdet af hydrolytiske Fermenter eller disses Produkter vil vist ikke her kunne forklare os noget. Regulerings-Fremtoningerne i Planterne vise sig, jo mere vi søge at studere dem, som langt mere indviklede, end man for en Menneskealder siden tænkte sig det. Men netop det bør ægge til fortsat eksperimentel Forskning.

a *b*

Fig. 3. To Kviste (Aarsskud) af Avnbøg. *a* ikke æteriseret; man ser de her meget almindelige accessoriske Knopper ved Siden af (under) de primære Knopper. *b* æteriseret i Midt-Hvilen: de accessoriske Knopper, samt de smaa Sideknopper ved Aarsskuddets Grund ere voksede ud til omtrent samme Størrelse som de øvrige Primærknopper.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1905. Nº 1

OPTISK KONTAKT MELLEM ET MIKROSKOP OG EN SPEJLENDE FLADE

I. TILVEJEBRINGELSE AF KONTAKTEN

AF

K. PRYTZ

(MEDDELT I MØDET DEN 16. DECEMBER 1904)

Man har ved flere Lejligheder Brug for at bestemme to spejlende Fladers indbyrdes Beliggenhed. Af særlig Betydning er de to Tilfælde: ved Trykmaaling at bestemme Højdeforskellen mellem to Kvægsølvoverflader og ved Maaling af et tilslebet fast Legemes Dimensioner at bestemme Afstanden mellem to slebne Flader.

Ved Indstilling paa en Kvægsølvoverflade er man i Reglen henvist til at bruge vandret Sigte med en Kikkert, medens den faste Flades Stilling sædvanlig bestemmes ved Følemaal, idet der tilvejebringes mekanisk Kontakt mellem Fladen og Endefladen af en Mikrometerskrue.

Kikkertindstillingens Nøjagtighed er begrænset, dels ved at der maa være en ret stor Afstand mellem Kikkerten og dens Objekt, dels ved at der sædvanlig er en buet Glasvæg at sigte igennem, og denne giver Anledning til Lysbrydninger, som ikke fuldt kunne kontrolleres.

Ved Følemaalet maa der altid øves et vist Tryk mod Fladen for at konstatere Berøringen, og dette Tryk giver Anledning til Bøjninger og Sammentrykninger, hvis Virkning let unddrager sig Kontrol.

For de Tilfælde, hvor de ovennævnte Vanskeligheder gør sig gældende, har jeg søgt at supplere de Fremgangsmaader, man raader over, ved at bruge Mikroskopet til Indstilling paa en spejlende Flade, saaledes at Mikroskopet er rettet ind mod Fladen. Dette kan, som bekendt ske, naar der paa Fladen er anbragt et mikroskopisk Objekt, og naar man kan give dette Objekt den fornødne Belysning. Indstiller man paa skarpt Syn af Objektet, er dets og dermed Fladens Afstand fra Objektivet ret nøjagtig bestemt. Da denne Fremgangsmaade dog ikke kan faa nogen almindelig Anvendelse, har jeg indrettet det saaledes, at Mikroskopet selv leverer Objektet i Form af et af Objektivet dannet virkeligt Billede af en i Mikroskopet fast anbragt Lyskilde; naar dette Billede falder i den spejlende Flade, er der hvad jeg kalder *optisk Kontakt* mellem Mikroskopet og Fladen. Denne vil danne et med Objektivbilledet sammenfaldende Spejlbillede, som sender Lys opad mod Mikroskopet. Forholdet er altsaa, som om der laa et lysende Objekt i Spejlfladen.

Mikroskopet udstyres i den Hensigt saaledes (Fig. 1): I Højde med det positive Okulars Brændplan anbringes et Siderør, hvorigennem der indføres en kegleformig Stang af en klar Glassort, Lyslederen σ, hvis inadvendende smalle Ende er bøjet kort om og sleben parallel med Stangens Længderetning; i den derved fremkomne, nedad mod Objektivet vendte, lille plane Flade er der ridset to fine, parallele Streger i en indbyrdes Afstand af $^1/_{40}$ mm. Efter at have forsølvet Glasstangen, dog med Undtagelse af den brede Endeflade, sleb jeg Sølvlaget bort fra den smalle Endeflade saaledes, at dog det i Stregerne afsatte Sølv blev siddende; herved fremtræde Stregerne mørke paa lys Grund ved Brugen.

Gennem den ydre Endeflade af Glasstangen sendes der Lys ind; dette Lys vil ved Tilbagekastning naa den indre Endeflade og træde kraftig ud af denne, rettet ned mod Objektivet. Denne Flade bliver saaledes Lysgiveren σ, hvoraf

Objektivet danner det formindskede Billede σ'. Gennem Okularet ser man foreløbig intet, bortset fra det svage Lys, som kastes tilbage fra Objektivets Linseflader.

Okularet indstilles skarpt paa Randen af Lysgiveren σ eller paa et i dens Plan udspændt Traadkors. Fører man Mikroskopet frem mod en spejlende Flade AB, til Billedet σ' falder deri, vil Lyset kastes tilbage mod Objektivet og af dette blive brudt op mod Lysgiveren σ, hvorfra det er kommen; dette

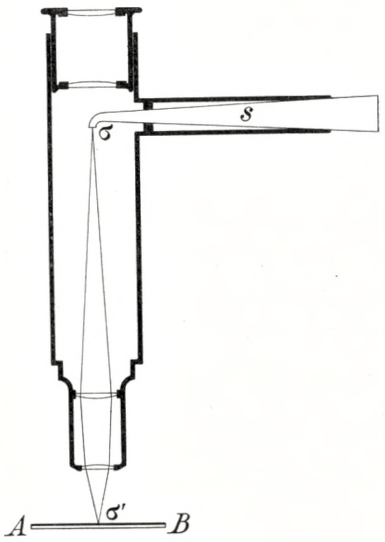


Fig. 1.

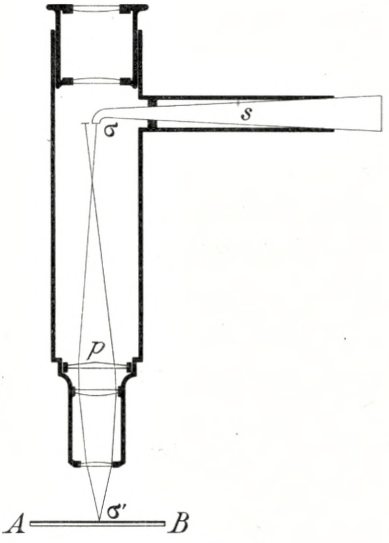


Fig. 2.

følger af det Ombytningsforhold, som bestaar mellem en lysende Genstand og dens Linsebillede. Man ser derfor i det givne Tilfælde intet gennem Okularet. Mørke i Mikroskopet viser, at der er optisk Kontakt. Forskydes Mikroskopet lidt op eller ned, ser man, at der udbreder sig en Lysning omkring Lysgiverens Rand; men selve det dannede Billede faar man ikke at se.

Allerede Tilvejebringelse af Mørke i Mikroskopet kan give en ganske god Indstilling paa optisk Kontakt; jeg var dog ikke tilfredsstillet derved; jeg ønskede at faa Billedet at se.

For at opnaa det, anbragte jeg tæt over Objektivet et lille Dobbeltprisme p (Fig. 2), dannet af en Glasplade, hvis ene Sideflade er sleben meget fladt tagformet, med en Rygvinkel paa 179° 36′, saa at hver af de to Halvdele danner et Prisme med en brydende Vinkel paa 12′. Anbringelsen af Dobbeltprismet vil have til Følge, at Objektivet danner to meget nær ved hinanden liggende Billeder paa Spejlfladen AB; da det Lys, som er gaaet nedad gennem det ene Prisme, efter at være tilbagekastet gaar opad gennem det andet, bliver Følgen at der ogsaa foroven under Okularet dannes to Billeder, som falder et paa hver Side af Lyskilden (Fig. 3). Begge Billeder bliver derfor synlige gennem Okularet, med mindre Prismekanterne, saaledes som det er vist i Fig. 2, staar vinkelret paa Lyslederens Axe, i hvilket Tilfælde Lyslederen dækker det ene Billede. Fig. 3 viser hvad man ser i Synsfeltet, naar Prismekanterne er parallele med Lyslederens Axe. Da der er rigeligt Lys, i alt Fald naar Spejlfladen AB er metallisk, skader det ikke, at de to Billeder maa dele Lysmængden.

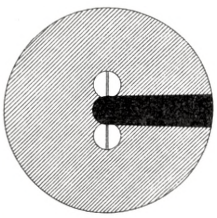


Fig. 3.

Naar Dobbeltprismets Ryglinie er vinkelret paa de i Lysgiveren indridsede Streger, ses disse med al ønskelig Tydelighed i hvert Fald ved en Objektivforstørring paa indtil 20 Gange. Derimod er, trods den brydende Vinkels Lidenhed, Ufuldkommenheden ved Billeddannelsen i Prismet stor nok til at give uskarpe Billeder, naar Stregerne er parallele med Rygvinkelen. Det skal bemærkes her, at Objektivets Forstørring er uden Indflydelse paa de to iagttagne Billeders Størrelse.

Man vil kunne erstatte Dobbeltprismet med en akromatisk Linse, som skæres igennem ved et Snit gennem Axen, og som atter samles, efter at der er bortslebet et Lag fra hver af de to Snitflader. Har Linsen en Brændevidde paa omtr. 8 cm., og slibes der $^1/_3$ mm. bort af hver Linsehalvdel, vil den sammensatte Linse virke omtrent som Prismet, og man

vil formodenlig paa den Maade opnaa gode Billeder i alle Tilfældene. Jeg vil ved første Lejlighed iværksætte denne Ordning. Forøvrigt vil man kunne bruge et Dobbeltprisme med betydelig mindre brydende Vinkel end de 12′.

Det med Lysleder og Prisme udstyrede Mikroskop bruges saaledes, at man forandrer dets Afstand til Spejlfladen, indtil Billedet af de to Streger viser sig saa skarpt som det kan blive.

Det er ikke nødvendigt, at Mikroskopets Axe er vinkelret paa Spejlfladen; drejes denne ud fra sin vinkelrette Stilling saaledes, at det af Objektivet dannede Billede vedbliver at falde i Fladen, da vil det ingen Indflydelse have paa de to Spejlbilleders Beliggenhed under Okularet; der vil kun gaa lidt Lys tabt, ved at det, tilbagekastet fra Spejlet, gaar forbi Objektivet, idet det træffer Indfatningen, medens man ved den vinkelrette Stilling faar næsten alt det tilbagekastede Lys igen ind i Mikroskopet. Det er ligeledes uden Indflydelse paa Billedernes Beliggenhed, om den spejlende Flade er krum eller plan. I denne Forbindelse skal det bemærkes, at Objektivbillederne er overordenlig smaa. Lysgiveren er omtrent 1 mm. i Diameter; da det Objektiv, jeg sædvanlig har anvendt, har Forstørringen 20, bliver hvert af de to Objektivbilleder kun omtrent $^1/_{20}$ mm. stort. Deres Centrers indbyrdes Afstand er henved $^1/_{10}$ mm., og Afstanden mellem de to Stregers Billeder bliver kun $^1/_{800}$ mm. stor.

Indstillingsnøjagtigheden. Det, man indstiller Mikroskopet paa, er Spejlbilledet af det af Objektivet dannede virkelige Billede σ' af Lysgiveren σ; da dette Billede, ved en Forandring af Afstanden mellem Mikroskop og Spejl, flytter sig dobbelt saa meget som Spejlet i Forhold til Objektivet, bliver Indstillingsnøjagtigheden dobbelt saa stor som ved Indstillingen paa et virkeligt Objekt. For at faa en Bestemmelse af den har jeg indrettet det saaledes, at jeg kunde kontrollere den ved den omtrent 20 Gange saa nøjagtige Indstilling ved Lysinterferens; dette skete ved den i Fig. 4 skematisk viste Opstilling.

En Planglasplade P er spejlende forsølvet paa begge Sider; den er fæstet til en Slæde og kan forskydes ved Finskruen F. Paa den ene Side af Glaspladen er Mikroskopet Q med Lysleder og Dobbeltprisme anbragt, paa den anden Side en svagt buet Linse L, som sammen med Glaspladen skal danne Newtonske Interferensringe. Mikroskop og Linse er fæstede til Slædens Underlag.

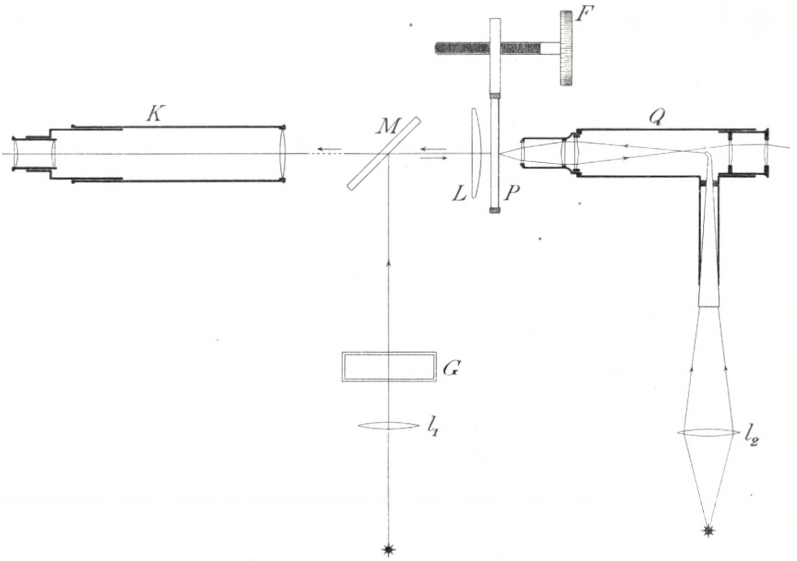


Fig. 4.

Linsen er gennemsigtig forsølvet paa den mod P vendende Side; det samme gælder det skraat stillede Planglas M. Som Lyskilde for Interferensen blev en Kvægsølvbuelampe fra Zeiss, konstrueret af Siedentopf, benyttet; den leverer et overordenlig kraftigt og ret konstant Lys ved en Strømstyrke paa 9 Ampère. Efter at være gjort parallelt ved Linsen l_1 kastes Lyset fra M ind mod Interferensglassene; herfra gaar det tilbagekastede Lys gennem M til Kikkerten K, i hvilken Interferensringene iagttages.

Der anbringes en Iagttager ved Mikroskopet og en anden

ved Kikkerten. Førstnævnte indstiller Glaspladen P til optisk Kontakt med Mikroskopet, hvorefter den anden noterer Interferensbilledets Plads i Forhold til Kikkertens Traadkors. Herefter bringes Glaspladen ud af Kontakt for straks efter paa ny at indstilles, og efter den ny Indstilling iagttages atter Interferensbilledets Plads; dette gentages, saa længe det kan ske, uden at Øjet trættes for meget. Af Afvigelserne i Interferensbilledets Plads ved de forskellige Indstillinger findes Middelfejlen ved Kontaktindstillingen.

Lyset fra Kvægsølvlampen gaar gennem et Glaskar G med en svag Opløsning af Kaliumbichromat, der absorberer det blaa Kvægsølvlys. Interferenslyset bestaar altsaa af det grønne og det gule Kvægsølvlys, som danner et pragtfuldt Interferensbillede, hvori de grønne Ringe er de fremherskende; mellem disse ser man i skiftende Række Grupper af sorte og gule Mellemrum, der variere efter en indviklet Periode, da det gule Lys indeholder to Bølgelængder. De gule Ringes Nærværelse gør det muligt at faa faste Holdepunkter i Billedet, idet man altid ved at foretage en ringe Forskydning af Pladen P kan fremskaffe en saadan indbyrdes Beliggenhed af gule og grønne Striber i Kikkertens Synsfelt, at man med Sikkerhed kan genkende en af Striberne efter dens Flytning, naar det kan forudsættes, at Billedet ved Flytningen kun kan være forskudt nogle faa Striber. Da særlige Forsøg havde vist, at denne Forudsætning var tilstede i nærværende Undersøgelse, opnaaedes det, at Iagttageren ved Kikkerten ikke behøvede at tælle det forbipasserende Antal Striber, naar den anden Iagttager bragte Pladen P i eller ud af Kontakt med Mikroskopet; sidstnævnte kunde derfor bevæge Pladen netop saa hurtig, som det passede bedst for Indstillingen, uanset at Striberne derved passerede saa hurtig forbi, at de ikke kunde tælles.

Efter hver Indstilling paa optisk Kontakt noteredes Antallet af grønne Striber, som befandt sig mellem en af Kikkert-

traadene og Midten af den Stribe, Nulstriben, der tjente som Holdepunkt i Interferensbilledet.

Mikroskopets Lysleder fik sin Belysning fra en Glødelampe, som stod i $^1/_2$—1 m. Afstand, og hvoraf der ved Linsen l_2 blev dannet et Billede i den frie Endeflade af Lyslederen. Apparatet blev ved Skærme beskyttet mod Opvarmning fra Lampen.

Af de i en Iagttagelsesrække fundne Stillinger af Interferensbilledet i Forhold til Kikkertens Traadkors blev Billedets Middelstilling beregnet. Afvigelserne derfra i de enkelte Iagttagelser blev tagne som Iagttagelsesfejlene ved de tilhørende Kontaktindstillinger, og heraf blev Middelfejlen ved disse Indstillinger beregnet, foreløbig maalt i 1 Stribeafstand for det grønne *Hg*-Lys som Enhed.

Mikroskopet var i alle Forsøgene udstyret med Zeiss' positive Kompensationsokular Nr. 8 (Forstørring = 8). Som Objektiv anvendtes i de fleste Forsøg (7 Iagttagelsesrækker) Zeiss' Akromat *B*, for hvilket Ækvivalentbrændvidden er opgivet til 12 mm., Objektafstanden til 3 mm. og Forstørringen til 20. Der udførtes to Iagttagelsesrækker med et Tørapokromat fra Zeiss med Forstørring 63.

I nedenstaaende Tabeller betyder a det Antal Striber den valgte Nulstribe var fjærnet fra Kikkerttraaden ved hver Kontaktindstilling, b Nulstribens Afstand fra sin Middelstilling og saaledes Iagttagelsesfejlen ved Indstillingen. Rækkens Løbenummer er givet øverst i Tabellen. Under Tallene fra hver Forsøgsrække er den af Værdierne for b fundne Middelfejl opført. Under Tabellen er den af samtlige Iagttagelser, disse tagne under et som een Række, beregnede Middelfejl angiven.

Den Fejl i Indstillingen paa optisk Kontakt, som svarer til, at Interferensbilledet er forskudt 1 Stribeafstand fra den rigtige Stilling, er lig med $^1/_2$ Bølgelængde for det Lys, som danner Striberne. Da Middelfejlen ved Objektivforstørring 20, samlet Forstørring 160 er funden lig 2,1, udtrykt i Stribeafstand,

Tabel. I.

Objektivforstørring = 20, Okularforstørring = 8.

1		2		3		4		5		6		7	
a	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*
0	+3,4	−1	+1,4	−3	−2,0	+4	+2,9	+3	+2,1	0	−1,2	0	−1,2
−6	−2,6	0	+2,4	+1	+2,0	+3	+1,9	−1	−1,9	+3	+1,8	+1	−0,2
−4	−0,6	−6	−3,6	−1	0,0	+2	+0,9	+1	+0,1	0	−1,2	+6	+4,8
−3	+0,4	+1	+3,4	−1	0,0	0	−1,1	−1	−1,9	+2	+0,8	−2	−3,2
−4	−0,6	−5	−2,6	+2	+3,0	+1	−0,1	+2	+1,1			+3	+1,8
		0	+2,4	+3	+4,0	+2	+0,9	+1	+0,1			+1	−0,2
		−6	−3,6	−3	−2,0	0	−1,1	+4	+3,1			0	−1,2
				0	+1,0	+1	−0,1	+3	+2,1			−1	−2,2
				−4	−3,0	0	−1,1	−4	−4,9			0	−1,2
				−1	0,0	+3	+1,9					+4	+2,8
				0	+1,0	−2	−3,1						
				−1	0,0	0	−1,1						
				−2	−1,0	+1	−0,1						
				−3	−2,0	+1	−0,1						
				−3	−2,0	0	−1,1						
Middel-fejl	2,1		3,1		2,0		1,5		2,5		1,5		2,4

Af samtlige 65 Værdier for *b* beregnes Middelfejlen til 2,1 Stribeafstand.

Tabel II.

Objektivforstørring = 63, Okularforstørring = 8.

1		2	
a	*b*	*a*	*b*
+1,0	−1,1	−1,0	−0,3
+4,0	+1,9	−1,5	−0,8
+2,5	+0,4	−2,0	−1,3
+5,0	+2,9	0,0	+0,7
+1,5	−0,6	−2,5	−1,8
+2,5	+0,4	−1,2	−0,5
−1,5	−3,6	+1,5	+2,2
+2,0	−0,1	+2,0	+2,7
−0,5	−2,6	−2,0	−1,3
+4,5	+2,4		
Middel-fejl	2,1		1,6

Af samtlige 19 Værdier for *b* beregnes Middelfejlen til 1,8 Stribeafstand.

bliver Fejlen altsaa lig 1,05 Bølgelængde; da denne for det grønne *Hg*-Lys er 0,546 μ, bliver altsaa Resultatet af Undersøgelsen, at man under de givne Forhold *kan indstille paa optisk Kontakt med den Nøjagtighed, som svarer til en Middelfejl* = 0,57 μ.

Til de i Tabellerne angivne Talresultater skal jeg knytte følgende Bemærkninger. Jeg benyttede til Føring af Planglasset *P* et ældre Slædeapparat med fortrinlig Styring for Slæden men med en Skrue med stor Dødgang; jeg kunde derfor ikke benytte mig af det Middel til Lettelse ved Indstillingen paa skarpt Syn i Mikroskopet, som bestaar i hurtig at skifte mellem for store og for smaa Afstande mellem Spejl og Mikroskop; Indstillingsbetingelserne var derfor ugunstigere end de kan ventes at blive ved de fleste Anvendelser af Metoden. Med Hensyn til de to i Lyslederen σ (Fig. 2) indridsede Streger vil det efter mine Erfaringer være at foretrække at have dem forholdsvis brede men med mindre Mellemrum end $^1/_{40}$ mm., saa at Skarpindstillingen kunde betinges af, at det lyse Mellemrum mellem dem traadte tydelig frem. Ved en Misforstaaelse blev i Forsøgene med Forstørringen 20 de Tal *a* i Tabel I, som angiver Interferensbilledets Stilling, kun noterede i hele Stribeafstande, skønt der vel kunde have været Grund til at medtage en Decimal; herved er antagelig Middelfejlen bleven funden noget for stor.

Ved det stærkere Objektiv, Forstørring 63, kunde de to Streger i Lyskilden σ ikke ses, vistnok som Følge af Prismebilledets Ufuldkommenhed; derimod kunde man faa et skarpt Billede af et foran Lysgiveren σ udspændt, ret tykt Silkespind hvad der tyder paa, at Stregernes Billeder forsvinder, fordi Prismet formindsker deres Bredde, naar de staa vinkelret paa den brydende Kant. Der synes ikke at være vundet meget ved Brugen af det stærkere Objektiv i Henseende til Indstillingsnøjagtighed; men Indstillingen var lettere end ved den svagere Forstørring, fordi Billedet af Traaden ret pludselig kom til Syne eller forsvandt ved Forandringer af Afstanden

mellem Mikroskop og Spejl. Objektafstanden for dette Objektiv er opgivet til 0,2 mm.

Metodens Anvendelser. Det, som jeg nærmest har haft for Øje ved Metodens Udarbejdelse, er dens Anvendelse til Bestemmelse eller Indstilling af en Kvægsølvoverflades Højde ved Trykmaaling. Paa Grund af, at Indstillingsnøjagtigheden er 20—30 Gange saa stor som ved Kikkerten, kan man ved Mikroskopet naa betydelig videre end hidtil i Retning af at undersøge luftformige Legemer i stærkt fortyndet Tilstand ligesom ogsaa smaa Trykforandringer i Luftarter af almindelig Tæthed.

Foruden at opnaa større Nøjagtighed bliver man tillige betydelig gunstigere stillet med Hensyn til at opnaa konstant Temperatur i Kvægsølvet og i Luftarten. Ved Kikkertindstilling maa Rummet over Kvægsølvet ligge synligt; man er derved hindret i at omgive Rummet med Is, det sikreste Middel man har til at tilvejebringe en konstant og kendt Temperatur. Ved Mikroskopet er man frit stillet i saa Henseende, da det selv leverer det Lys, der bruges ved Indstillingen. Lufttermometrets Anvendelighed vil kunne udvides ad den Vej, dels fordi Følsomheden forøges i en betydelig Grad, og dels fordi man kan faa en sikker Temperaturbestemmelse i det skadelige Rum, naar man bruger Mikroskopet til Indstilling af Kvægsølvoverfladen i dette Rum; den sædvanlig anvendte Spids af Glas eller Platin bliver da erstattet med Spidsen af den fra Objektivet udtrædende Lyskegle.

Man vil kunne bringe to mod hinanden rettede Mikroskoper i indbyrdes optisk Kontakt, idet man i saa Fald i det ene Mikroskop ser skarpt Objektivbilledet af Lyskilden i det andet; er det ene Mikroskop forskydeligt ved Mikrometerskrue, vil man kunne maale et mellemliggende Legemes Tykkelse uden at behøve at øve noget Tryk paa det. Ad den Vej vil f. Eks. en Vædskestraales eller en Draabes Tykkelse kunne maales med en Nøjagtighed af μ.

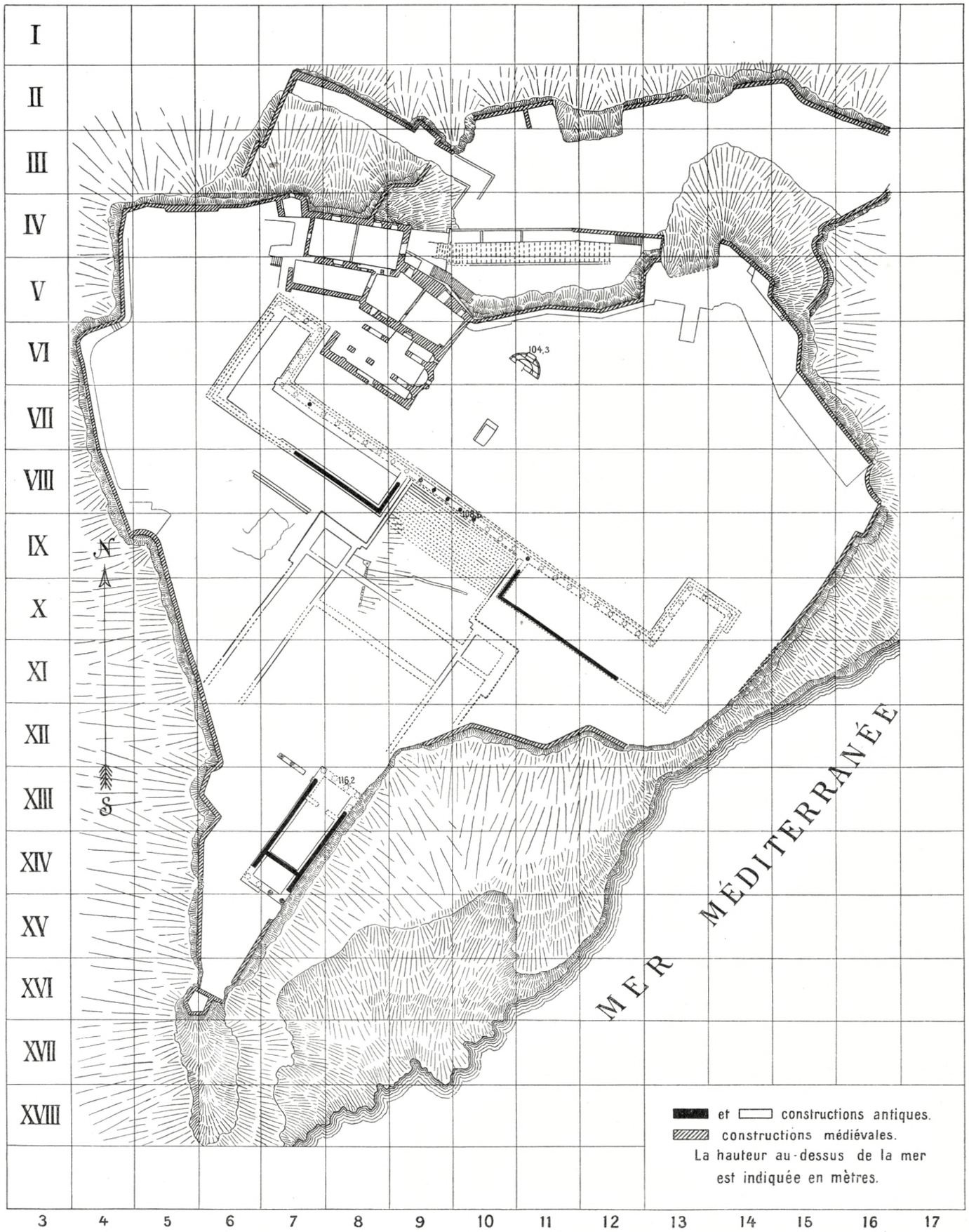

I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
XIV
XV
XVI
XVII
XVIII
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
104,3
108,3
116,2
N
S
MER MÉDITERRANÉE
et constructions antiques.
constructions médiévales.
La hauteur au-dessus de la mer est indiquée en mètres.
20 mètres
Echelle 1: 800

Fig. 13.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1905. No 2

EXPLORATION ARCHÉOLOGIQUE DE RHODES (FONDATION CARLSBERG)

PAR

CHR. BLINKENBERG ET K.-F. KINCH

TROISIÈME RAPPORT

I.

Notre dernier compte-rendu portait sur la période comprise entre le mois d'octobre 1902 et la seconde moitié de janvier 1903. M. Blinkenberg arriva à Lindos le 18 janvier; et dès lors nous avons dirigé de concert les travaux archéologiques, jusqu'au moment où il quitta de nouveau l'île de Rhodes, c'est-à-dire jusqu'au 19 mai. Ensuite le travail dut être interrompu le 6 juin à cause des chaleurs de l'été, qui sont particulièrement accablantes à Lindos. Nous avions alors complètement déblayé la plus grande partie de la citadelle et notamment toute la portion supérieure située vers le Sud, où se trouve le temple, et la portion moyenne.

Les dernières semaines de notre séjour à Lindos furent employées à tracer un plan de la citadelle telle qu'elle se présentait à la fin de cette année de fouilles. Nous donnons ici une reproduction à échelle réduite (fig. 13) du plan en question, lequel est dû à M. H. Koch, architecte. Parmi les constructions et murs datant du moyen âge ou d'une époque postérieure, nous n'avons admis sur la carte que la gothique demeure du commandant avec l'église contiguë ainsi que le mur d'enceinte et l'ouvrage extérieur situé au Nord du côté

de l'entrée. On n'y trouvera par ailleurs que des constructions antiques, dont nous donnons le plan horizontal. Nous n'avons introduit de restitutions que dans la mesure où elles nous paraissaient assurées et nécessaires pour la pleine intelligence de notre plan. Comme on peut le voir par la carte, une grande partie de la portion des propylées comprise entre la grande stoa et le temple n'a pas encore été suffisamment examinée par nous pour qu'il soit possible d'en reconstituer le plan détaillé.

Tout en haut de la citadelle, sur l'étroit sommet méridional, nous trouvons le temple. Notre dernier rapport contenait tout ce qu'on peut dire pour le moment sur le plan et sur l'époque de cet édifice. Il faut cependant ajouter ici que, d'après les résultats obtenus par nos recherches de détail, il n'existait dans l'antiquité aucune communication directe entre la cella et l'opisthodome. La porte dont nous avons découvert des traces dans le mur placé entre ces deux chambres est de date bien postérieure et provient vraisemblablement du moyen âge ou même d'une époque plus moderne, savoir de l'époque où le temple fut aménagé pour servir d'habitation.

Comme nous l'avons déjà indiqué dans notre dernier rapport (p. 80), un escalier de pierres polygonales conduisait au temple dans les temps archaïques. Les restes de cet escalier qui ont été mis au jour dans nos fouilles sont représentés dans les carrés IX, 8—9 et X, 8—9 du plan. A l'origine cet escalier était certainement plus long; et nous devons admettre qu'il montait, à peu près en ligne droite, depuis l'entrée de la citadelle (à peu près dans le carré IV, 9), jusqu'au temple ou jusqu'à une plate-forme située devant le temple. En comptant même des fragments insignifiants, il résulte du déblayage définitif opéré après l'établissement de notre plan, que nous avons conservé en tout les débris de 23 marches. La montée est très faible dans la partie conservée: à un endroit j'ai constaté que sur 10 m. la pente ne dépassait pas

1 m. 85. Les marches sont de largeur inégale; elles ne sont pas non plus tout à fait de même hauteur; leur arête antérieure n'est pas rectiligne. Il y a sur les côtés une bordure basse, qui consiste principalement en pierre de poros; mais du reste l'escalier est essentiellement construit avec du calcaire. Vis-à-vis de la marche 11—12 (en comptant à partir du bas) nous trouvons dans le mur de bordure, à l'ouest, un grand bloc de calcaire assez irrégulier. Sa hauteur au-dessus de la marche 12 est de 1 m. 20, et il présente une coupe à peu près triangulaire. On voit à sa surface une excavation peu profonde et quadrangulaire: on peut admettre qu'un objet avait été placé dans ce creux. L'escalier a tous les caractères d'une antiquité très reculée.

Cet escalier modeste et irrégulier ne pouvait satisfaire les goûts artistiques de l'époque classique postérieure. On se décida donc à en construire un nouveau, sur un plan plus monumental. Comme il a été dit plus haut, nous n'avons pas examiné complètement les particularités de cette construction plus récente; c'est pourquoi nous ne pouvons pas en donner une description détaillée. Mais nous sommes sûrs de ses traits principaux.

Du côté Nord-Est et au Nord du temple, on installa une grande plate-forme; celle-ci fut encadrée des deux côtés, au S-E et au N-O, par des murs qui formaient la limite du „temenos" sacré et soutenait en même temps les terres de remblai placées sous la plate-forme. Ces murs se terminaient vers le N-E par deux bastions élevés, faisant saillie, et fort bien posés aux deux coins antérieurs de la plate-forme. Nous avons des restes bien conservés du bastion N-O, savoir son soubassement et une partie du mur d'enceinte (ou péribolos) qui s'y appuie; mais la partie supérieure du bastion a été complètement rasée. Pour ce qui est du bastion situé en face et de la partie adjacente du péribolos, on voit seulement à la surface de la falaise leur emplacement taillé dans le roc.

Un escalier libre passait entre les deux bastions opposés et descendait de la plate-forme vers le sol bas de la citadelle, dans la direction N-E. La largeur totale de ce perron, y compris les murs des limons, est de 21 m. 03. Il est construit en pierres de poros dont la hauteur, — qui est aussi celle des marches, — est seulement de 0 m. 174. Dans la partie d'en bas, les marches reposent en partie sur des tranchées faites dans le roc; en haut elles sont posées exclusivement sur du remblai. Nous ne pouvons pas encore donner leur nombre avec précision; il semble qu'il devait y en avoir une trentaine.

Devant l'escalier, dans la direction N-E, se trouve un plateau qui est formé vers le S-E par la roche naturelle taillée et aplanie, tandis qu'il devait être remblayé vers le N-O, où s'abaisse le sol de la falaise.

Ensuite un autre escalier, moins haut que le précédent, devait partir du plateau et conduire sur le terrain situé plus bas, à l'extrémité nord-est de la citadelle. Il ne subsiste plus rien de cet escalier; il a été enlevé et remplacé par un autre lorsque l'on construisit la stoa, dont je parlerai plus loin.

L'ensemble des constructions que nous venons de citer donne l'impression d'avoir été fait d'un seul jet; partout, dans les marches, dans les limons des escaliers, dans les bastions et les murs, la même matière (la pierre de poros) et le même appareil à assises réglées peu hautes. Le travail est partout également soigné et élégant et appartient à la meilleure période de l'architecture grecque. Ce que nous avons conservé de cet ensemble nous autorise à conclure qu'il était imposant et d'un très bel effet. Il y avait vraisemblablement des colonnes sur les bastions qui s'élevaient à droite et à gauche de l'escalier supérieur; de même au-dessus de cet escalier et à l'entrée de la plate-forme du temple se trouvait, selon toute vraisemblance, une rangée de colonnes avec un mur situé en arrière et percé de portes. C'est à cette rangée

qu'il faut sans doute rattacher les restes trouvés par nous d'une colonnade dorique. Tous ces travaux, s'étageant sur un sol très en pente, devaient avoir un aspect monumental. Il est à peine besoin d'ajouter que les deux bastions en saillie flanquant l'escalier de chaque côté donnent à l'ensemble une certaine ressemblance avec les propylées de Mnésiclès à Athènes.

Dans la période hellénistique postérieure on a cependant voulu rendre la disposition plus monumentale encore. Peut-être voulait-on aussi faire une place plus grande pour loger le nombre sans cesse croissant de statues, d'inscriptions et autres souvenirs, et ménager un lieu de séjour plus agréable aux visiteurs du temple. On édifia alors une grande et belle stoa, située au pied de l'escalier supérieur ainsi qu'à sa droite et à sa gauche, s'étendant à travers la plus grande partie de l'acropole, et terminée à chaque bout par deux fortes saillies rectangulaires. Le style est dorique, et la matière employée est la pierre de poros, comme c'est le cas pour toutes les autres constructions de la citadelle. La stoa se compose de deux parties: une aile occidentale et une aile orientale, comprenant chacune 17 colonnes de front; les deux ailes sont réunies par une rangée de 8 colonnes. L'entablement de cette rangée intermédiaire devait présenter des frises et des corniches des deux côtés; nous avons en effet trouvé une pièce de corniche (γεῖσον) présentant double façade.

En face du milieu de la stoa on disposa un nouvel escalier, lequel partant du petit plateau qui s'étend au dehors et devant le front de la stoa, descendait vers le terrain bas du côté du N-E. La largeur de cet escalier paraît avoir été de 12 m. On n'a conservé qu'une partie de sa substruction, du côté du N-O. Il se terminait en bas dans les carrés VI, 10—11 et VII, 10—11. En partant du pied de cet escalier on se dirigeait vers Ie N-O jusqu'au chemin qui descend de la citadelle.

En face de la partie inférieure du même escalier se trouvait une exèdre semi-circulaire qui est conservée partiellement. Sur le mur situé derrière le banc de l'exèdre s'élevaient des statues et au-dessous des statues on avait gravé des inscriptions qui contenaient entre autres le nom des personnages représentés. L'une des statues les plus anciennes était celle du prêtre Pamphilidas, fils de Télésarchos; elle avait été sculptée par Phylès. Les autres personnages dont les statues étaient exposées dans cette exèdre paraissent avoir tous appartenu à la famille de Pamphilidas.

Parmi les nombreuses inscriptions que nous avons découvertes au cours de cette campagne, je vais en publier deux qui me paraissent intéressantes, — la première plus peut-être que la seconde.

II.

A.

Deux fragments d'un décret de proxénie. Marbre blanc, de grain assez fin, qui ne paraît pas provenir de l'île de Rhodes. Le plus petit des deux fragments avait été déjà découvert et publié par Hiller v. Gaertringen (I. G. I. I, N° 760). L'autre, — le plus grand, — a été trouvé par nous sur l'acropole le 27 janv. 1903. Les cassures des deux fragments se raccordent avec précision.

En haut, sur le grand morceau, le profil terminal de la pierre a été conservé; mais en bas une partie du marbre se trouve enlevée. La plus grande hauteur est actuellement de 0 m. 345. La largeur complète est de 0 m. 308. Épaisseur du bloc en haut sur la corniche: 0 m. 105; sous la corniche: 0 m. 09. La hauteur des lettres varie entre 0.006—0.008 (oméga, omicron, thèta) et 0.011.

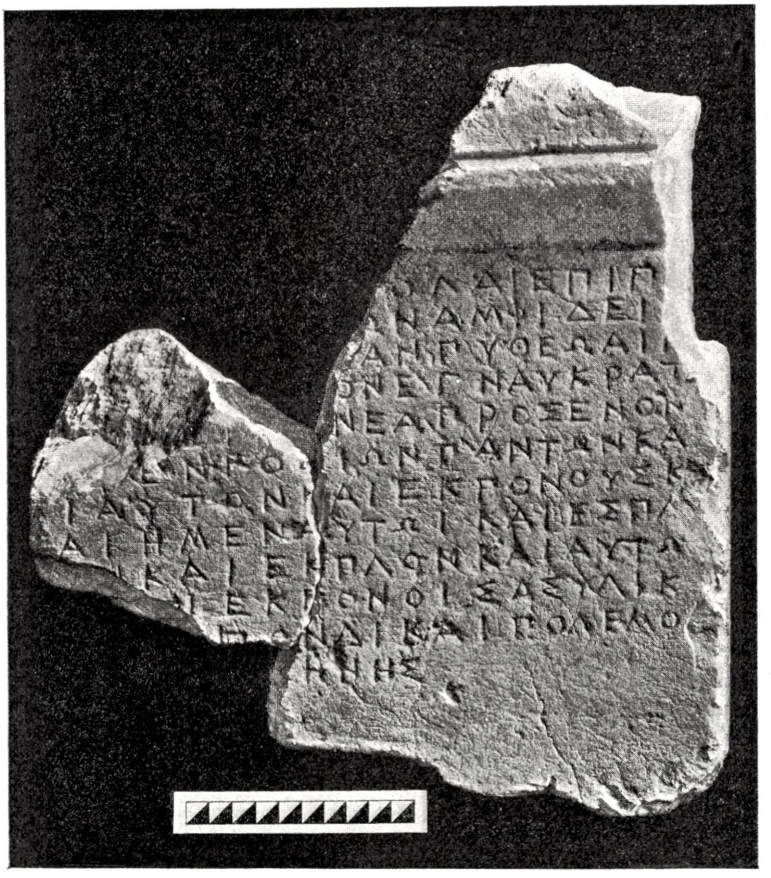


Fig. 14.

L'écriture est d'un travail quelque peu hâtif et les lignes ne sont pas toujours droites. Les lettres sont disposées *στοιχηδόν*, chaque ligne en comprenant 18. La plus grande partie du texte se laisse restituer avec certitude:

Ἔδοξε τᾶι β]ολᾶι ἐπὶ πρ-
υτανίων τ]ῶν ἀμφὶ Δει[ν ?
.....αν Πυθέω Αἰ[γ ou *ν*
.....τ]ὸν ἐγ Ναυκράτ-

7

ιος] ἑρμανέα πρόξενον
ἦμ]εν Ῥοδίων πάντων κα-
ὶ αὐτὸν καὶ ἐκγόνους, κ-
αὶ ἦμεν αὐτῶι καὶ ἔσπλ-
ο]ν καὶ ἔκπλον καὶ αὐτῶ-
ι κα]ὶ ἐκγόνοις ἀσυλὶ κ-
αὶ ἀσ]πονδὶ καὶ πολέμο
καὶ εἰρ]ήνης.

A la ligne 5, ce qui reste des trois premières lettres du mot *ἑρμανέα*, — savoir LP/, — est suffisant pour que la lecture soit assurée.

L'alphabet employé est l'alphabet ionien, qui fut adopté à Rhodes sous sa forme complète dès la première moitié du Ve siècle. La lettre la dernière adoptée a été l'oméga; nous la trouvons sur une monnaie de Camire qui remonte au Ve siècle, sur l'inscription également archaïque de Kekoia (I. G. I. I, 887) et dans un traité entre Lyttos et Lindos dont des fragments ont été trouvés au cours de nos fouilles.

L'inscription que nous publions ici est un décret de proxénie en faveur d'un interprète de Naukratis. Ni le nom de l'interprète ni le nom du président des prytanes donné à la l. 2—3 ne peuvent être reconstitués avec certitude. A la l. 3 nous avons *Πυθέω*, qui peut être ou le nom du père du président ou bien celui du père de l'interprète. Si on adopte cette seconde hypothèse, la première ligne du décret peut se lire à peu près ainsi: ....*ἐπὶ πρυτανίων τῶν ἀμφὶ Δεινίαν, Ἑρμείαν*(?) *Πυθέω Αἰγινάταν, τὸν ἐγ Ναυκράτιος ἑρμανέα.*

Il y avait à Naukratis, comme on le sait, une factorerie éginétique ainsi qu'une rhodienne, et Hérodote nous apprend que les Éginètes s'étaient construit un temple de Zeus à Naukratis. Hérodote nous parle aussi des interprètes d'Égypte. Il dit (II, 154) que le roi confia à ses troupes étrangères un certain nombre de jeunes Égyptiens afin que ceux-ci pussent

apprendre la langue grecque; et c'est de ces jeunes gens que descendaient les interprètes égyptiens du temps d'Hérodote. Il ajoute (II, 164) que les interprètes formaient une des sept castes; l'un d'entre eux lui servit de guide aux Pyramides.

Ainsi donc, s'il faut en croire Hérodote, à l'époque où il visitait l'Égypte (vers 440—430), les interprètes étaient tous égyptiens de naissance. Il ne faudrait sans doute pas prendre cette indication trop à la lettre; et il est vraisemblable en tous cas que les Grecs autonomes établis à Naukratis avaient des interprètes de leur nationalité.

Il semble que nous ne trouvions pas dans la littérature antique ou dans les inscriptions d'autres renseignements précis au sujet des interprètes égyptiens à l'époque antérieure aux Ptolémées. En revanche nous avons un texte du IIe siècle avant J.-Chr.: c'est un papyrus qui contient un reçu délivré par un interprète à un banquier. Il a été édité en dernier lieu par Wilcken dans: Actenstücke aus d. Königl. Bank zu Theben (Abh. Berl. Akad. 1886 p. 18 n° IX). Voici le commencement de ce texte:

Ἀπολλώνιος ἑρμηνεὺς
τῶν Τρωγλοδυτῶν
Διογένη τραπεζίτῃ χαίρειν.
Ὁμολογῶ κτλ.

L'individu que le décret rhodien honore du titre de proxène était de même un *ἑρμηνεὺς τῶν Ναυκρατιτῶν* ou *τῶν ἐν Ναυκράτει Αἰγινατῶν*.

Si l'on veut absolument que l'interprète en question ait été un Égyptien, il faut alors rétablir la première ligne du décret à peu près de la façon suivante: *ἐπὶ πρυτανίων τῶν ἀμφὶ Δεινοκρατείδαν Πυθέω Αἰγύπτιον* (ou bien un autre nom de 9 lettres commençant par *Αἰγ* ou *Αἰν*) *τὸν ἐγ Ν. ἑρμ.* Mais le point de départ de cette restitution et la restitution elle-même sont peu vraisemblables.

Le seul décret de proxénie que nous connaissions auparavant comme provenant de l'île de Rhodes est celui, ou plus exactement ceux qui furent promulgués en faveur d'un certain *Εὔδημος* fils de Nikon, citoyen notable de Seleukia près de Kalykadnos (Heberdey und Wilhelm, Reisen in Kilikien, p. 108 sqq.; v. Gelder S G D I, III, 1, 3751). Mais nous n'avons de ce décret que des copies abrégées; de sorte que le décret rhodien de proxénie publié ici-même est le premier de ce genre que nous puissions lire dans l'original. C'est encore le plus ancien décret rhodien que nous possédions, et en outre l'un des plus anciens que l'État rhodien ait jamais publiés: en effet, comme je vais essayer de le démontrer, il paraît provenir de l'époque qui suivit immédiatement l'union politique des Rhodiens, c'est-à-dire qu'il est un peu antérieur à l'an 400.

On remarque que dans notre décret l'*ου* impur est représenté par un *ο* à quatre reprises (l. 1 *βολᾶι*, l. 8—9 *ἔσπλον* et *ἔκπλον*, l. 11 *πολέμο*), et une fois seulement par *ου* (l. 7 *ἐκγόνους*). Nous ne trouvons pas à Rhodes même les éléments nécessaires pour déterminer à quelle époque s'est effectuée dans cette île la transformation orthographique en question; mais Halicarnasse, qui n'est pas loin de là, nous fournit une inscription connue relative à une vente de terres (Dittenb. Syll.[2] N° 11); or la graphie *ου* s'y présente beaucoup plus fréquemment. Comme l'inscription d'Halicarnasse semble bien remonter à la fin du Ve siècle, nous pouvons admettre que l'inscription rhodienne est *au plus tard* de la même époque. On aboutirait à la même conclusion si l'on comparait le décret de Rhodes avec des inscriptions d'autres régions, par ex. avec le décret proxénique d'Erétrie en faveur d'Hégélochos (Dittenb. Syll.[2] N° 47).

Il y a un autre point très important. Comme on peut le voir par les premiers mots, il existait dans l'île de Rhodes, à l'époque où le décret fut adopté, une autorité centrale: un

conseil (*βολά*) et des prytanes. Plus loin dans le décret (l. 6) il est dit que l'interprète de Naucratis sera proxène pour „tous les Rhodiens" (*Ῥοδίων πάντων*). Ces deux derniers mots sont intéressants. Ils confirment d'une part que l'unification politique de Rhodes s'était déjà produite. Antérieurement il y avait simplement trois petites villes, indépendantes les unes des autres, réglant séparément leurs relations avec l'étranger et ayant chacune ses proxènes dans les autres pays. Rhodes est maintenant unifiée et elle a un représentant commun en Égypte. Mais d'autre part l'emploi de l'expression *Ῥοδίων πάντων* paraît bien indiquer aussi que l'unification est toute récente et que le „*συνοικισμός*" proprement dit, — comprenant en outre la centralisation dans une seule ville, — n'a pas encore eu lieu. Aussitôt que l'autonomie des trois villes anciennes a été supprimée, aussitôt qu'on a fondé une ville centrale, celle de Rhodes, et qu'on y a installé le gouvernement commun, le nom officiel de l'État nouveau est désormais *Ῥόδος* (*ἁ πόλις ἁ τῶν Ῥοδίων*) et ses citoyens s'appellent *Ῥόδιοι*. Tel est l'usage constant que suivent les Rhodiens eux-mêmes et qui est également suivi dans la littérature et l'épigraphie ancienne des autres pays grecs. Une fois que le „synoicisme" est accompli, un proxène rhodien ne saurait être officiellement désigné à Rhodes comme *πρόξενος Ῥοδίων πάντων*, non plus qu'à Athènes on ne désigne un proxène athénien par l'expression *πρόξενος Ἀθηναίων πάντων* et qu'après l'unification de l'île de Cos (366) il ne serait possible d'y rencontrer un *πρόξενος Κώιων πάντων*.

L'expression *Ῥόδιοι πάντες* rappelle un peu celle de *σύμπας δᾶμος* (*τὸ σύμπαν*, etc...) que nous trouvons assez souvent dans les inscriptions rhodiennes de la période hellénistique. Mais ces deux expressions ne sont pas équivalentes dans l'usage; l'emploi de l'expression *σύμπας δᾶμος* et autres analogues est très limité et très spécial; elle est usitée dans les petits dèmes locaux en parlant du peuple rhodien tout entier,

par opposition à ce dème local d'où émane la décision prise: ainsi on pourra dans le dème de Nettidai honorer un homme pour services rendus *εἴς τε τὸν σύμπαντα δᾶμον καὶ τὸν Νεττιδᾶν*. Par contre les autorités du peuple rhodien tout entier ne s'expriment jamais de la sorte. Ainsi dans le seul décret de proxénie que Rhodes nous ait fourni jusqu'à ce jour, — celui qui a été signalé plus haut et qui date de l'an 180 environ av. J.-Chr., — on emploie les termes officiels et corrects: *Εὔδημον .... πρόξενον εἶμεν Ῥοδίων* et: *τούσδε προξένους εἶμεν Ῥοδίων*.

Tandis que nous ne trouvons dans les inscriptions rhodiennes rien d'analogue à l'expression *Ῥοδίων πάντων*, nous rencontrons une analogie aussi complète qu'instructive dans une inscription arcadienne du IVe ou du IIIe siècle (Foucart, Mém. présentés par divers savants à l'Acad. des Inscr. Ière série, t. VIII 1874, p. 93 sqq. — Michel, Recueil, n° 193. — Ditt. Syll.[2] N° 106). La confédération arcadienne, qui se composait alors de dix villes, élève l'Athénien Phylarchos au rang de proxène et d'évergète pour „tous les Arcadiens". La nomination émane du gouvernement central: *Ἔδοξεν τῆι βουλῆι τῶν Ἀρκάδων καὶ τοῖς | μυρίοις, Φύλαρχον ‖ Λυσικράτους Ἀθηναῖον | πρόξενον εἶναι Ἀρκάδων πάντων, αὐτὸν καὶ γένος....* Suivent les noms des cinquante membres du conseil, classés d'après les dix villes. Cette inscription est la seule que nous ait laissée la confédération arcadienne.

Phylarchos est donc promu par les autorités centrales des Arcadiens aux fonctions de proxène et d'évergète pour „tous les Arcadiens". Je pense que de la même façon l'interprète de Naukratis est nommé proxène pour „tous les Rhodiens" par le gouvernement central de l'île, à une époque où Rhodes ne connaissait pas encore le *συνοικισμός* et où, comme en Arcadie, les villes avaient encore une existence indépendante et n'étaient réunies entre elles que par les liens d'une confédération.

Signalons encore une expression analogue dans un décret de la confédération de Délos, datant du IIIe siècle av. J.-Chr. (B. C. H. XXVII p. 109): *...εἶναι δὲ Θέω[να Φιλίσκ]ου Αἰγαεῖα πρόξενον κ[αὶ εὐεργέτην] πάντων τῶν νη[σιωτῶν ὅσοι μετέχ]ουσι τοῦ συν[εδρίου] κ τ λ.* Cf. un autre décret (*loc. cit.* p. 111): *[πολιτείαν κ]αὶ αὐτοῖς καὶ ἐγγό[νοις ἐν πάσαις τ]αῖς νήσοις ὅσ[αι μετέχουσι τοῦ συνεδρίου]*.

Si mes déductions sont justes, le décret rhodien se place dans une période de transition comprise entre l'institution d'un gouvernement commun et la centralisation complète ou *συνοικισμός*.

Or cette période intermédiaire a existé dans l'histoire de l'île entre l'an 411 et l'an 408 ou 407. Il y eut là un état de choses insolite, qui dura d'ailleurs peu de temps: ainsi s'explique que nous ne retrouvons pas la formule du décret (*Ῥοδίων πάντων*) dans d'autres inscriptions rhodiennes.

Pendant la guerre du Péloponnèse (412—411), lorsque Rhodes faisait encore partie de la confédération maritime d'Athènes, les oligarques rhodiens entrèrent en négociations avec l'amiral lacédémonien Astyochos, qui se trouvait dans les eaux de Cnide avec une flotte de 94 navires. Parmi ces navires il y en avait dix que le célèbre aristocrate et athlète rhodien Dorieus, fils de Diagoras, et deux autres chefs avaient amenés de Thurium. Les personnages les plus influents de Rhodes invitèrent les Lacédémoniens à faire voile vers l'île. Ceux-ci se rendirent à l'invitation (janvier 411), et la flotte spartiate aborda dans la partie nord-ouest de l'île, à Camire. Les démocrates (*οἱ πολλοί*) de cette ville, qui ne savaient rien de l'arrivée des Lacédémoniens, prirent la fuite, d'autant plus que la ville n'avait pas de fortifications et ne pouvait se défendre. Mais les Spartiates rassemblèrent ces fugitifs, convoquèrent également la population des deux autres villes (Ielysos et Lindos) et les engagèrent à abandonner le parti d'Athènes pour se joindre aux Péloponnésiens.

Puis la flotte demeura 80 jours dans les eaux de Rhodes, jusqu'au mois d'avril. Ce laps de temps considérable fut certainement employé à élaborer une constitution commune à toute l'île, sous les auspices de Dorieus et des Péloponnésiens. Les Rhodiens devaient en venir là, après avoir décidé en commun de déserter l'alliance d'Athènes. La flotte athénienne était fort à craindre, et il fallait prendre pour l'île entière des mesures défensives et offensives. On sentit donc le besoin de fixer une constitution commune et de fonder un gouvernement capable de sauvegarder les intérêts généraux de l'île. Il va de soi, étant données les circonstances, que ce gouvernement était appelé aussi à sauvegarder les intérêts des oligarques. Il était naturel en effet que les aristocrates devinssent les maîtres de la situation; c'étaient eux qui avaient pris l'initiative de ce mouvement, et partout où les Spartiates avaient la haute main, des oligarchies exclusives arrivaient au pouvoir.

Je me range donc tout à fait à l'opinion de van Gelder lorsque, dans sa „Geschichte der alten Rhodier", p. 81, il déclare que pendant la période en question, c'est-à-dire au début de l'année 411, on organisa à Rhodes un gouvernement aristocratique; cet auteur a certainement raison aussi d'admettre que Dorieus, fils de prince rhodien, joua dans la circonstance un rôle plus actif que l'incapable Astyochos.

C'est cette constitution, — la constitution de Dorieus, — que notre décret nous aide à connaître. Peut-être ne nous en apprend-il pas bien long, ou plus exactement ne nous donne-t-il guère de renseignements détaillés. Mais on peut dire néanmoins que les traits essentiels de la dite constitution sont maintenant fixés pour nous, et ce que le décret nous enseigne est à la fois caractéristique et authentique. Or ces indications sont d'autant plus intéressantes que le nom de Dorieus est certainement lié à l'organisation politique dont il s'agit et que l'on ignorait complètement jusqu'ici la façon

dont il avait réglé avec ses amis la constitution politique de son île natale.

Nous devons admettre que les anciennes cités se sont réunies en une confédération où toutes les villes avaient des droits égaux et où les citoyens légitimes eurent le même droit de cité. C'est là une hypothèse vraisemblable; c'est celle qui s'accorde le mieux avec le caractère spontané et libre de cette fusion politique, et aussi avec la situation de l'île. Aucune des villes rhodiennes n'avait sur les autres une supériorité assez grande pour imposer ou pour réclamer l'hégémonie. C'est aussi l'hypothèse la mieux en rapport avec le développement qui eut lieu par la suite: lorsque la confédération fondée en 411 est jugée insuffisante, on se décide à faire un pas en avant et à établir l'État unitaire (*συνοικισμός*). Enfin nous trouvons des exemples parallèles dans l'histoire des confédérations arcadienne (*Ἀρκάδων πάντων*) et égéenne.

Dans cette hypothèse, les trois villes continuent à être indépendantes pour toutes les affaires intérieures; mais toutes les questions d'intérêt commun sont confiées à un gouvernement central, lequel a parmi ses attributions les affaires étrangères et par suite, — comme c'est le cas dans notre décret, — désigne les représentants du nouvel État dans les autres pays.

Le gouvernement central se compose d'un Conseil et de fonctionnaires, les Prytanes, à la tête desquels est un président. La durée des fonctions présidentielles est la même que celle du collège des prytanes; car c'est ainsi que nous devons comprendre l'expression *ἐπὶ πρυτανίων τῶν ἀμφὶ τὸν δεῖνα*.

Le fait que ces deux pouvoirs, *βουλή* et *πρυτάνεις*, ont été institués aussitôt après l'union politique et que celle-ci a débuté en quelque sorte par là, est un fait bien caractéristique de l'état de choses antique et nous rappelle le récit donné par Thucydide (II, 15) de l'unification politique qui avait eu lieu dans l'ancien temps en Attique et qu'on attribuait à

Thésée. Ici aussi on avait commencé par instituer un *πρυτανεῖον* commun et un *βουλευτήριον* commun.

Le décret ne nous dit pas où siégeait le gouvernement central ni en quel endroit le Conseil tenait ses séances. A en juger d'après l'analogie d'autres confédérations, ce devait être dans tel ou tel sanctuaire commun à l'île. De ce que le décret a été trouvé à Lindos, on n'est pas autorisé à conclure que cette ville et plus précisément le vieux sanctuaire d'Athéna aient été destinés à servir de centre au nouvel État rhodien. Il reste possible que les décisions du Conseil aient été exposées au public dans toutes les villes ou plutôt dans le sanctuaire principal de chacune des trois villes. Mais quoi qu'il en soit de cette question, nous comprenons maintenant qu'un exemplaire du décret ait été découvert à Lindos. Si la ville de Rhodes avait été déjà bâtie et était devenue le siège du gouvernement, c'est là, et sans doute là seulement, que le décret aurait été exposé.

Nous comprenons mieux aussi une autre particularité qui m'avait frappé à la première lecture de ce texte épigraphique: ce sont les ionismes qu'il contient, et qui sont si remarquables dans *Πυθέω* (au lieu de *Πυθέα*) et dans *εἰρήνης* (pour *εἰράνας* ou *εἰρήνας*). Cela s'explique par le fait que l'union politique est toute récente et que la langue officielle n'a pas encore été fixée. Il reste encore beaucoup d'ionismes; on peut admettre en effet que l'ionisme avait commencé à pénétrer dans l'île de Rhodes avant la fusion des trois cités et avant la défection d'avec Athènes; c'est ainsi que l'ionisme avait complètement triomphé à Halicarnasse. Nous avons sans doute une autre particularité linguistique du même genre dans le nom de la ville de Ielysos, au lieu de Ialysos: la première forme est celle que nous donne le catalogue homérique des vaisseaux et que nous trouvons régulièrement dans les listes attiques de tributs.

Rhodes va être dorénavant un État dorien et la langue officielle va devenir aussi le dorien.

En Arcadie la nomination de Phylarque comme proxène et évergète pour tous les Arcadiens fut décidée par le Conseil et par la grande assemblée (*μύριοι* ou *μυρίοι*). A Rhodes, si nous en jugeons par les termes mêmes du décret, la décision relative à l'interprète a été prise par le Conseil tout seul. Il y a quelque chose de tout à fait insolite à ce que dans un État grec le Conseil nomme un proxène de sa propre autorité. Dans les conditions ordinaires on exigeait pour une nomination de ce genre la sanction de la grande assemblée du peuple. Si nous n'avons pas affaire ici à une rédaction incomplète, à une transcription défectueuse du décret, celui-ci suppose chez le Conseil une compétence anormale et nous reporte à une constitution extrêmement aristocratique. A en juger d'après le texte que nous possédons, ou bien il n'existait pas du tout de grande assemblée générale, ou bien, s'il y en avait une, le Conseil pouvait prendre à lui seul des décisions de ce genre sans les soumettre à l'assemblée. A une époque postérieure la constitution rhodienne exigera que l'assemblée (*δᾶμος*) confirme en pareil cas les *προβουλεύματα* du Conseil, — comme il ressort du décret de proxène relatif à Eudémos.

Il n'y a rien d'invraisemblable à ce que le Conseil ait eu à Rhodes, en 411 et dans les années suivantes, des pouvoirs extraordinairement étendus. La Constitution était alors aristocratique. Un fort courant oligarchique traversait toute la Grèce à cette époque. On vit se produire en Béotie une constitution oligarchique à la suite de la bataille de Koroneia (447—446) et de la séparation d'avec Athènes. Cette constitution ne comportait aucune assemblée populaire. Le pouvoir législatif (*κῦρος*) appartenait aux quatre Conseils (*τέσσαρες βουλαί*) qui pouvaient se réunir en assemblée générale (*βουλά*), tandis que le pouvoir exécutif était confié aux Béotarches

qui avaient aussi le commandement en temps de guerre. C'était, comme l'a expliqué M. U. Köhler (Berlin. Sitz. Ber. 1895), cette constitution (les quatre Conseils) que les oligarques d'Athènes avaient prise pour modèle sur un point important dans les projets qu'ils présentèrent en 411; d'après eux, il ne devait pas y avoir non plus à Athènes d'assemblée populaire, ou plus exactement le peuple devait se composer en tout de 5000 citoyens authentiques qui siègeraient tous à tour de rôle dans le Conseil. Le Conseil était donc substitué à l'assemblée du peuple.

Il est possible qu'une constitution analogue ait été introduite à Érétrie, étant donné que l'Eubée se soustrait en 410 à la suprématie d'Athènes et que nous voyons un proxène nommé par le Conseil d'Érétrie (Dittenb. Syll.[2] 47); il est possible aussi que Dorieus ait fait prévaloir dans l'île de Rhodes une constitution du même genre.

Après que Dorieus et les Péloponnésiens eurent fait un séjour d'environ trois mois à Rhodes, ils firent voile vers le Nord jusqu'à Milet. Là des nouvelles leur parvinrent, annonçant que certains habitants de Rhodes essayaient de modifier la Constitution; alors le nouveau nauarque lacédémonien, Mindaros, envoya encore Dorieus dans l'île. Après que celui-ci eut apaisé les troubles, il rejoignit la flotte péloponnésienne, qui était partie pour l'Hellespont (Diodore selon Ephoros, XIII, 38 et 45).

Environ trois ans après se produisit le *συνοικισμός*. Diodore place cet événement pendant l'archontat d'Euctémon, 408—407. Nous pouvons peut-être donner une date un peu plus précise et fixer dans cette année le terme après lequel eut lieu le *συνοικισμός*. En effet Diodore nous apprend que Lysandre, après avoir été nommé nauarque, partit pour Rhodes avec sa flotte, y rassembla tous les vaisseaux que pouvaient fournir les villes (c'est-à-dire les trois villes de l'île), et continua sa route vers Éphèse et Milet (XIII, 70: *ἐκπλεύσας* ...

εἰς Ῥόδον καὶ προσλαβόμενος ἐκεῖθεν ναῦς ὅσας εἶχον αἱ πόλεις, ἔπλευσεν εἰς Ἔφεσον καὶ Μίλητον). Le séjour de Lysandre à Rhodes se place dans l'automne de l'année 408. On voit que les trois villes existaient encore à ce moment. Or plus loin, au chap. 75, Diodore nous parle du συνοικισμός; celui-ci s'est donc produit après l'automne de 408, mais avant la fin de l'année attique, c'est-à-dire avant le milieu de l'été de 407. Nous sommes par suite autorisés à placer la fondation de la ville de Rhodes au début de ce qui est pour nous l'année 407.

On entrevoit aussi, d'après la manière dont s'expriment les sources, la raison qui a décidé les Rhodiens à fonder une capitale. Les Athéniens avaient dans ces derniers temps, — notamment sous la conduite d'Alcibiade, — remporté dans les eaux septentrionales de grands avantages sur leurs ennemis. Alcibiade était devenu un adversaire redouté, et tout faisait croire qu'il songeait à transporter le théâtre de la guerre dans la partie Sud-Est de la mer Égée. En 408, peu de temps après le passage de Lysandre, — probablement en novembre-décembre, — il arriva à Cos et à Rhodes et mit ces deux îles au pillage. C'est vraisemblablement la crainte d'Alcibiade qui poussa les Rhodiens à se créer une capitale bien fortifiée et à y concentrer leur défense. Cet acte important ne fut pas résolu sans l'approbation de Dorieus. Peu de temps après, dans l'été de 407, celui-ci fut fait prisonnier à Andros par les Athéniens. Ils lui laissèrent la vie sauve, et désormais il vécut sans doute tranquillement dans son île natale. Du reste la constitution aristocratique, peut-être interrompue pour un temps par les harmostes et les décarchies de Lysandre, continua à fonctionner jusqu'à 395, époque où se produit le grand revirement politique et où Rhodes abandonne de nouveau le parti des Spartiates pour se ranger à celui de Conon et d'Athènes. C'est alors que l'on introduisit une constitution démocratique.

Dorieus n'était pas à Rhodes à ce moment; il se trouvait dans le Péloponnèse, où les Spartiates lui firent payer de sa vie la défection des Rhodiens.

C'en était fait désormais de la domination des oligarques dans l'île de Rhodes. Mais il est intéressant de se demander maintenant si la Constitution démocratique fut une construction tout neuve ou bien si on y conserva quelque chose de l'ancienne Constitution de Dorieus. En comparant le décret de 411—408 avec des décrets postérieurs, nous constatons dans les formules officielles d'introduction la différence suivante. Dans les décrets postérieurs l'année est datée d'après le prêtre éponyme d'Hélios; de plus on désigne les décisions comme prises par le Conseil et le peuple; enfin on indique parfois le mois, les auteurs de la proposition et le secrétaire du Conseil. Mais on a conservé les prytanes, le réglement du collège des prytanes, avec un président fonctionnant pour toute la durée du collège, et enfin le mode de datation (sans doute la demi-année) d'après les prytanes et le président des prytanes, avec une formule presque identique (*ἐπὶ πρυτανίων τῶν σὺν Ἀστυμήδει*, ou une autre formule semblable).

B.

Offrande votive dédiée à Athéna Lindia par un équipage avec ses chefs.

Au cours du IIIe siècle avant J.-Chr. une flotte rhodienne a pris part à une guerre, a combattu avec succès et fait des prises. Une fois la flotte rentrée, l'équipage d'une partie des navires ainsi que ses chefs ont fait exécuter la reproduction en marbre, à échelle réduite, d'une proue semblable à celles du genre de vaisseaux qu'ils avaient monté. On voit par l'inscription dédicatoire placée sur le monument que ces navires appartenaient à la catégorie des *τριημιόλιαι*, — bâtiments de petite taille, sans cuirasse protectrice, rapides dans leurs mouvements. Sur le pont du navire de marbre se tenait une

figure votive, peut-être une *Νίκη*. Celle-ci nous fait actuellement défaut, ainsi que la partie antérieure de la proue.

L'inscription qui consacrait cet ex-voto à la déesse se trouve sur un des flancs du navire, à bâbord. Nous avons perdu la portion antérieure de la dite inscription, ainsi que la plus grande partie de la dernière ligne.

Ce que nous avons conservé du monument se compose de six fragments plus ou moins grands. Nous avons trouvé le tout à peu près au même endroit, près du saillant Est de la Stoa, comme nous l'avons brièvement annoncé dans le précédent rapport[1]. Au même endroit il a été découvert, — en partie par nous et en partie avant nous, — des restes d'autres navires en marbre du même genre et de destination analogue. Un fragment d'un de ces monuments votifs est le bloc qui porte l'inscription I. G. I. I, 766.

La partie conservée du navire dont nous parlons ici a une longueur d'environ 1 m. 17, mesurée sur la partie médiane de la face supérieure. La hauteur est de 0 m. 37 environ.

Les deux lignes du haut contiennent la partie la plus importante de l'inscription; c'est pourquoi elles sont écrites en lettres plus grandes que le reste. Hauteur des lettres dans la l. 1: 0,011 environ; dans la l. 2: 0,009 environ. On commence par nous apprendre dans ces deux lignes qui a offert ce cadeau votif; mais les noms des donateurs ne sont pas encore indiqués. Puis vient une indication chronologique: le nauarque commandant l'expédition était N. N., fils de Nikasylos; les triérarques étaient Agathostratos fils de Polyaratos et Gorgon fils d'Archelas. De ces deux personnages, le premier nous est connu par ailleurs. On nous dit ensuite que le peuple rhodien a décerné à l'équipage des trihémiolies, et sans doute aussi à ses chefs, une couronne d'honneur évidemment destinée à récompenser leur courage. Finalement l'inscription nous déclare que le monument a le caractère

[1] Bulletin de l'Acad. Royale de Danemark, 1904 nº 3, p. 69.

d'une offrande (*ἀπαρχή*) prélevée sur le butin conquis (*λάφυρα*).

Toute la partie inférieure de l'inscription, qui est écrite en lettres plus petites (haut. env. 0,007), contient seulement la liste des noms, disposés en colonnes verticales. Dans la partie aujourd'hui perdue, à gauche, se trouvaient peut-être les noms des chefs supérieurs, c'est-à-dire des archontes; à droite de ces noms il y avait en ce cas, et il y a encore, — dans la mesure où l'inscription a été conservée, — les noms du reste de l'équipage. L'espace est suffisant pour avoir contenu en tout 7 colonnes. Si nous admettons, comme je viens de le dire, que dans la dernière colonne de gauche étaient inscrits les noms des archontes, cela fait 6 colonnes pour le reste de l'équipage. Mais il se peut aussi que les sept colonnes aient été utilisées de telle

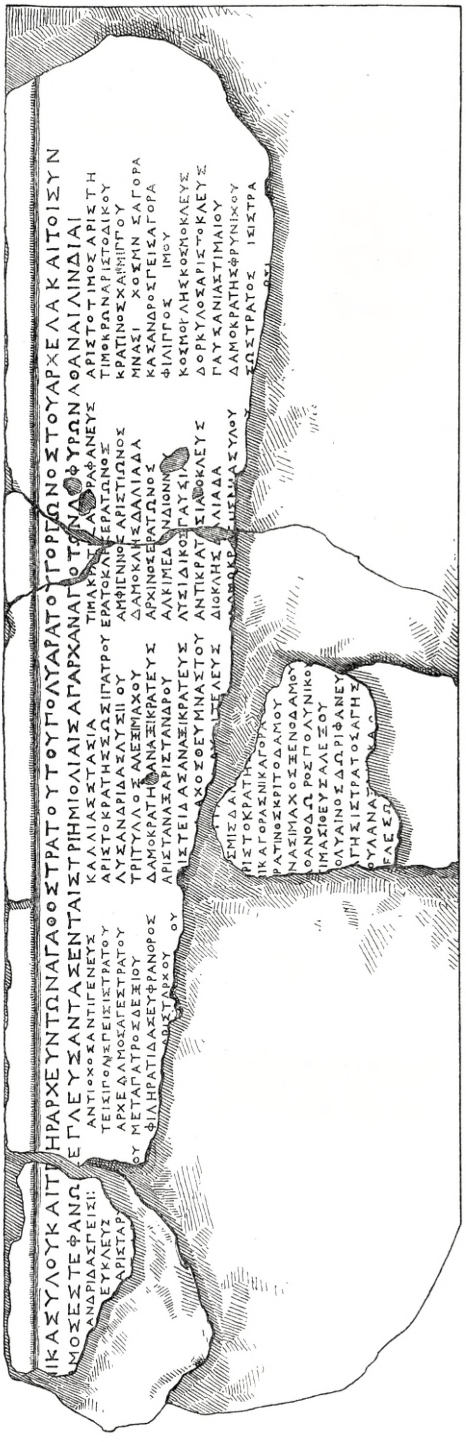


Fig. 15.

Τοὶ ἄρχοντες τοὶ ἐπὶ ναυαρχεῦντος τοῦ δεῖνα τοῦ] *Νικασύλου καὶ τριηραρχεύντων Ἀγαθοστράτου τοῦ Πολυαράτου, Γόργωνος τοῦ Ἀρχέλα καὶ τοὶ σὺν αὐτοῖς κατὰ πόλεμον στρατευσάμενοι, οὓς καὶ ὁ δ]ᾶμος ἐστηφάνωσε πλεύσαντας ἐν ταῖς τριημιολίαις, ἀπαρχὰν ἀπὸ τῶν ληφύρων Ἀθάναι Λινδίαι.*

A	B	C	D	E	F	G
.....	.....	...*ανδρίδας Πεισι*..	*Ἀντίοχος Ἀντιγένευς*	*Καλλίας Στασία*	*Τιμακράτ[η]ς Ἀ[γο]ραφάνευς*	*Ἀριστότιμος Ἀριστῆ*
.....	.....	.. *Εὐκλεῦς*	*Τεισίπολις Πεισιστράτου*	*Ἀριστοκράτης Σωσιπάτρου*	*Ἐρατοκλῆς Ἐράτωνος*	*Τιμοκρῶν Ἀριστοδίκου*
		.. *Ἀριστάρχ[ου]*	*Ἀρχέδαμος Ἀγεστράτου*	*Λυσανδρίδας Λυσί[ν]ου*	*Ἀμφίεννος Ἀριστίωνος*	*Κρατῖνος Χαρμίππου*
		.. ..*ου*	*Μετάπατρος Δεξίου*	*Τρίτυλλος Ἀλεξιμάχου*	*Δαμοκλῆς Δαλιάδα*	*Μνασ[μα]χος Μν[α]σαγόρα*
			Φιληρατίδας Εὐφρανορος	*Δαμοκράτη[ς] Ἀναξικράτευς*	*Ἀρχῖνος Ἐράτωνος*	*Κάσανδρος Πεισαγόρα*
			..... *Ἀριστάρχου*	*Ἀριστάναξ Ἀριστάνδρου*	*Ἀλκιμέδ[ω]ν Διόνν[ο]υ*	*Φίλιππος* [*Ἐντ?*]*ίμου*
			....*ου*	[*Ἀρ*]*ιστείδας Ἀναξικράτευς*	*Λυσίδικος Παυσία*	*Κοσμοκλῆς Κοσμοκλεῦς*
				.....*αχος Θευμνάστου*	*Ἀντικράτ[η]ς Ἰα[ρ]οκλεῦς*	*Δορκύλος Ἀριστοκλεῦς*
				..... *Λυσιτέλευς*	*Διοκλῆς Δαλιάδα*	*Παυσανίας Τιμαίου*
				[*Κο?*]*σμις Δα*.....	*Δαμοκράτης* [*Μν*]*ασύλου*	*Δαμοκράτης Φρυνίχου*
				Ἀριστοκράτης	....*υ*	*Σώστρατος* [*Πε*]*ισιστρά*[*του*]
				Νικαγόρας Νικαγόρα		.....*ος Ι*.....
				Κ]*ρατῖνος Κριτοδάμου*		
				Μ]*νασίμαχος Ξενοδάμου*		
				Ἀθανόδωρος Πολυνίκου		
				Τιμασίθευς Ἀλέξου		
				Π]*ολύαινος Δωριφάνευ*[*ς*]		
				Ἀγησίστρατος Ἄγησ...		
				Β]*ουλάναξ* ..*κα*....		
				Τ]*ελέσω*[*ν*]		
				....		
				....		
				....		

sorte qu'en haut de chacune on avait inscrit le nom d'un archonte et en-dessous les noms des autres officiers du navire, ceux de ses soldats et de ses rameurs.

Le nombre des noms est d'une insuffisance manifeste; il n'a pas pu dépasser un maximum de 168, soit 24 par colonne. Or comme il y avait au moins de 6 à 7 trihémiolies dans la flotte et que chaque navire ne contenait pas moins de 50 hommes, — une trière attique en avait environ 200, — nous devons admettre que dans l'état primitif du monument il existait au-dessous du bloc actuel une autre pierre aussi haute, également remplie de noms.

Parmi les personnages nommés sur les colonnes que nous avons conservées, nous n'en connaissons guère qu'un seul: *Ἀριστότιμος Ἀριστῆ*, lequel est certainement identique à IIII*ότιμος Ἀριστῆ* nommé sur le monument semblable dont nous avons fait mention et qu'on a trouvé dans le voisinage (I. G. I. I, 766, col. A l. 8). La ressemblance des écritures nous fait supposer que les deux monuments sont à peu près contemporains.

Le chef d'une *τριημιολία* avait le titre d'*ἄρχων*. Je renvoie là-dessus à van Gelder, Gesch. d. alt. Rhodier, p. 252, et j'ajoute le témoignage d'une inscription dont voici le texte. (Cette inscription, placée sur une petite plaque de marbre, a été découverte le 22 déc. 1903 au cours de nos fouilles sur la montée qui conduit à la citadelle).

Ἄρχων τριημιολίας
ἃ ὄνομα Εὐανδρία Σε-
βαστά Θαρσύλος Ἰά-
σονος, τριήραρχος Κλαύ-
διος Μνασαγόρας καὶ
οἱ ἐνπλέοντες Ἀθάνα
Λινδία χαριστήριον, ἐπὶ
ἱερέως τᾶς Ἀθάνας
Φλ. Νεικοστράτου $\overline{\beta}$.

24

Une trihémiolie de même nom, ou peut-être plus exactement le même navire, — car Nisyros dépendait de Rhodes, — est citée dans une inscription de Nisyros publiée dans I. G. I. III, 104: *Γνωμαγόραν Δωροθέου | Νεισύριον | στρατευσάμενον ἐν τριημιολίᾳ ᾇ ὅ | νομα Εὐανδρία Σεβαστά καὶ στεφανω | θέντα ὑπὸ τᾶν βουλᾶν κτλ.* (Cf. Oesterr. Jahreshefte IV, 161.)

Plus intéressants que les noms des officiers et de l'équipage sont ceux des chefs supérieurs, du nauarque et des triérarques. Nous n'avons pas conservé le nom même du nauarque, mais seulement celui de son père Nikasylos. C'est un nom rhodien connu de nous. Ainsi s'appelait un athlète de Rhodes qui remporta très jeune la victoire aux jeux olympiques, néméens et isthmiques, et qui mourut à l'âge de vingt ans sans être revenu dans son île natale (Pausanias VI, 14). Pausanias ne nous dit pas d'ailleurs à quelle époque il a vécu.

L'un des deux triérarques, Gorgon fils d'Archélaos, ne paraît pas susceptible d'être identifié. Cependant ce nom de Gorgon est lui aussi un nom rhodien bien connu. C'était par exemple celui d'un historien local (Schol. uet. in Pindari Carm. ed. Drachmann I p. 195. Müller, F. H. G. IV, 410).

Quant à l'autre triérarque, qui est le premier nommé sur l'inscription et qui s'appelle Agathostratos Polyaratou, c'est, comme nous l'avons dit, un personnage parfaitement connu.

Ἀγαθόστρατος Πολυαράτου Ῥόδιος reçut à Délos les honneurs d'une statue que lui décerna la ligue égéenne (*τὸ κοινὸν τῶν νησιωτῶν*): cette association avait été fondée sous les auspices de Ptolémée Soter en l'an 308, et elle subsista ensuite pendant cent années environ. L'inscription que portait le socle de la statue a été publiée par Dittenberger, Syll.² nº 244. Ce monument honorifique avait été exécuté par Phylès d'Halicarnasse, dont le nom se trouve au bas du piédestal. Le dit piédestal était connu du monde archéologique dès la première

moitié du XIXe siècle; mais c'est seulement en 1886 que K. Schumacher (Rhein. Mus. XLI pag. 223 sqq.) eut l'idée de combiner les renseignements fournis par l'inscription avec un passage des Stratagemata de Polyen (V, 18) où il est question d'une ruse que, dans une guerre avec un Ptolémée, le nauarque rhodien Agathostratos avait employée dans une bataille, près d'Éphèse, contre l'amiral de Ptolémée, Chrémonidès: le stratagème en question assura la victoire à la flotte de Rhodes. Cette indication de Polyen avait été utilisée par Droysen dans son Histoire de l'Hellénisme (éd. franç. III, 392). Il supposait que les Rhodiens avaient pris part contre les Égyptiens à la troisième guerre syrienne (la guerre de Laodicée) et que la bataille navale où fut vaincu Chrémonidès avait eu lieu peu de temps après 244.

Schumacher prit pour point de départ la date assignée par Droysen à la bataille navale et il s'en servit pour fixer la chronologie du sculpteur Phylès. Et comme la chronologie de Phylès servit à son tour à déterminer celle d'autres sculpteurs rhodiens ou travaillant à Rhodes (Timocharis, Pythocritos etc.), les conclusions de Schumacher eurent une portée assez considérable.

L'inscription que nous venons de découvrir à Lindos confirme dans une très large mesure l'hypothèse de Schumacher. Celui-ci admettait que l'amiral rhodien Agathostratos cité dans les Stratagemata et dont le père n'est pas nommé par Polyen, était le même personnage que l'Agathostratos Polyaratou honoré par la confédération des îles. Cette conjecture était exacte. L'inscription de Lindos nous montre qu'au milieu du IIIe siècle, sinon peu de temps avant ou après, — car c'est à cette époque que nous reporte l'examen paléographique, — il y avait à Rhodes un officier de marine nommé Agathostratos fils de Polyaratos. Lors de la campagne qui donna lieu à l'érection du monument de Lindos, il n'était encore que triérarque. Il a dû devenir ensuite

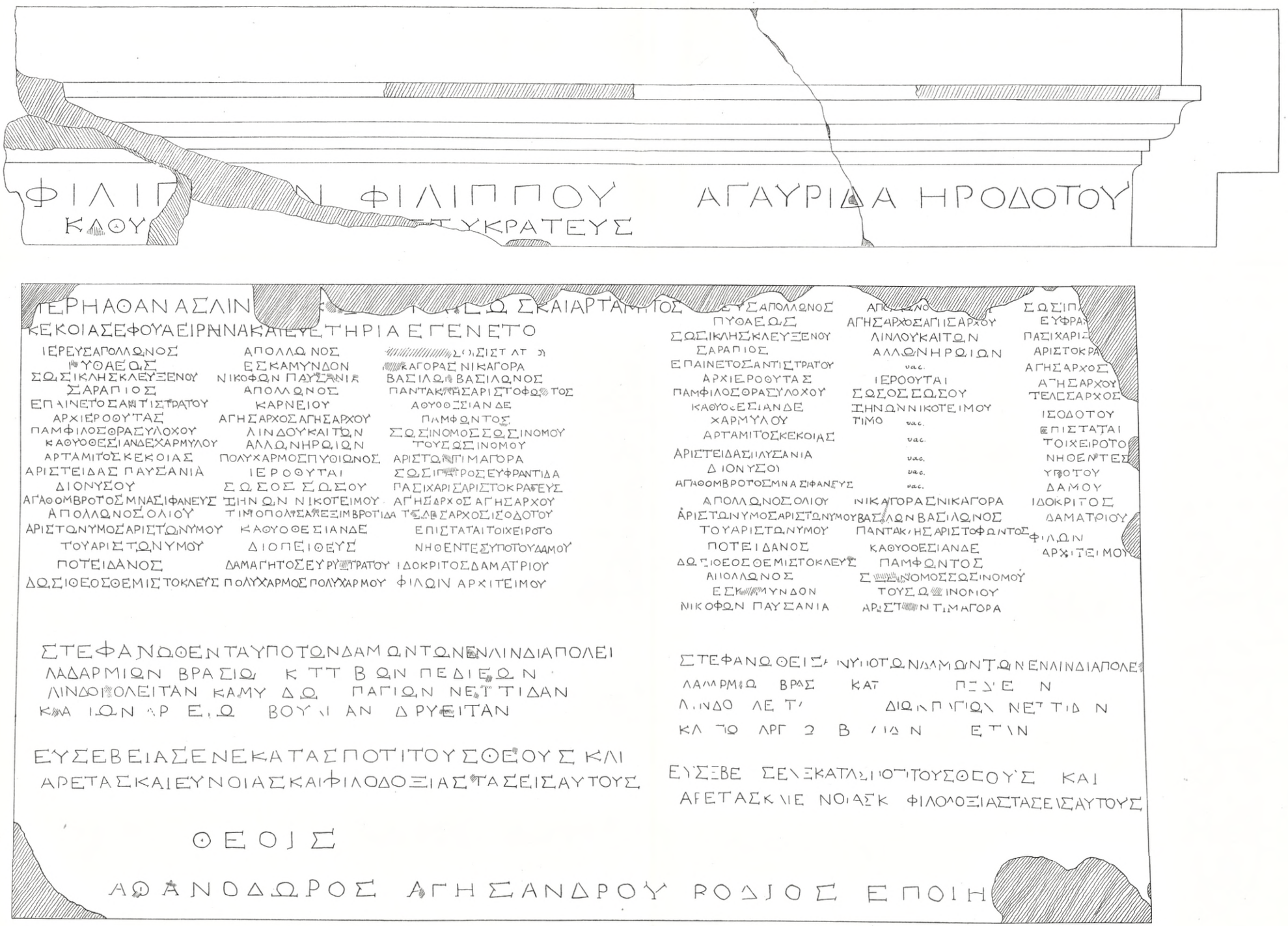

ΦΙΛΙΠ
ΚΛΟΥ
Ν ΦΙΛΙΠΠΟΥ
ΤΥΚΡΑΤΕΥΣ
ΑΓΑΥΡΙΔΑ ΗΡΟΔΟΤΟΥ
ΙΕΡΗΑΘΑΝΑΣΛΙΝ
Ω ΣΚΑΙΑΡΤΑΜΙΤΟΣ
ΚΕΚΟΙΑΣΕΦΟΥΑΕΙΡΗΝΑΚΑΙΕΥΣΤΗΡΙΑ ΕΓΕΝΕΤΟ
ΙΕΡΕΥΣΑΠΟΛΛΩΝΟΣ
ΠΥΘΑΕΩΣ
ΣΩΣΙΚΛΗΣΚΛΕΥΞΕΝΟΥ
ΣΑΡΑΠΙΟΣ
ΕΠΑΙΝΕΤΟΣΑΝΤΙΣΤΡΑΤΟΥ
ΑΡΧΙΕΡΟΘΥΤΑΣ
ΠΑΜΦΙΛΟΣΘΡΑΣΥΛΟΧΟΥ
ΚΑΘΥΟΘΕΣΙΑΝΔΕ
ΧΑΡΜΥΛΟΥ
ΑΡΤΑΜΙΤΟΣΚΕΚΟΙΑΣ
ΑΡΙΣΤΕΙΔΑΣΠΑΥΣΑΝΙΑ
ΔΙΟΝΥΣΟΥ
ΑΓΑΘΟΜΒΡΟΤΟΣΜΝΑΣΙΦΑΝΕΥΣ
ΑΠΟΛΛΩΝΟΣΟΛΙΟΥ
ΑΡΙΣΤΩΝΥΜΟΣΑΡΙΣΤΩΝΥΜΟΥ
ΤΟΥΑΡΙΣΤΩΝΥΜΟΥ
ΠΟΤΕΙΔΑΝΟΣ
ΔΩΣΙΘΕΟΣΘΕΜΙΣΤΟΚΛΕΥΣ
ΑΠΟΛΛΩΝΟΣ
ΕΣΚΑΜΥΝΔΟΝ
ΝΙΚΟΦΩΝ ΠΑΥΣΑΝΙΑ
ΑΠΟΛΛΩΝΟΣ
ΕΣΚΑΜΥΝΔΟΝ
ΝΙΚΟΦΩΝ ΠΑΥΣΑΝΙΑ
ΑΠΟΛΛΩΝΟΣ
ΚΑΡΝΕΙΟΥ
ΑΓΗΣΑΡΧΟΣΑΓΗΣΑΡΧΟΥ
ΛΙΝΔΟΥΚΑΙΤΩΝ
ΑΛΛΩΝΗΡΩΙΩΝ
ΠΟΛΥΧΑΡΜΟΣΠΥΘΙΩΝΟΣ
ΙΕΡΟΘΥΤΑΙ
ΣΩΣΟΣ ΣΩΣΟΥ
ΤΙΜΟΠΟΛΥΣΑΡΕΞΙΜΒΡΟΤΙΔΑ
ΚΑΘΥΟΘΕΣΙΑΝΔΕ
ΔΙΟΠΕΙΘΕΥΣ
ΔΑΜΑΓΗΤΟΣΕΥΡΥΣΤΡΑΤΟΥ
ΠΟΛΥΧΑΡΜΟΣ ΠΟΛΥΧΑΡΜΟΥ
ΣΩΣΙΣΤΑΤ
ΑΓΟΡΑΣ ΝΙΚΑΓΟΡΑ
ΒΑΣΙΛΩ ΒΑΣΙΛΩΝΟΣ
ΠΑΝΤΑΚΛΗΣΑΡΙΣΤΟΦΩΝΤΟΣ
ΑΘΥΟΘΣΙΑΝΔΕ
ΠΑΜΦΩΝΤΟΣ
ΣΩΣΙΝΟΜΟΣ ΣΩΣΙΝΟΜΟΥ
ΤΟΥΣΩΣΙΝΟΜΟΥ
ΑΡΙΣΤΟΚΛΗΣ ΑΓΟΡΑ
ΣΩΣΙΠΑΤΡΟΣ ΕΥΦΡΑΝΤΙΔΑ
ΠΑΣΙΧΑΡΙΣ ΑΡΙΣΤΟΚΡΑΤΕΥΣ
ΝΙΚΑΓΟΡΑΣ ΝΙΚΑΓΟΡΑ
ΑΓΗΣΑΡΧΟΣ ΑΓΗΣΑΡΧΟΥ
ΤΙΜΟΚΡΑΤΗΣ ΙΣΟΔΟΤΟΥ
ΕΥΣΑΠΟΛΛΩΝΟΣ
ΠΥΘΑΕΩΣ
ΑΓΗΣΑΡΧΟΣΑΓΗΣΑΡΧΟΥ
ΛΙΝΔΟΥΚΑΙΤΩΝ
ΑΛΛΩΝΗΡΩΙΩΝ
vac.
ΙΕΡΟΟΥΤΑΙ
ΣΩΣΟΣ ΣΩΣΟΥ
ΞΗΝΩΝΝΙΚΟΤΕΙΜΟΥ
ΤΙΜΟ vac.
vac.
vac.
vac.
vac.
ΝΙΚΑΓΟΡΑΣ ΝΙΚΑΓΟΡΑ
ΒΑΣΙΛΩΝ ΒΑΣΙΛΩΝΟΣ
ΠΑΝΤΑΚΛΗΣ ΑΡΙΣΤΟΦΩΝΤΟΣ
ΚΑΘΥΟΘΕΣΙΑΝΔΕ
ΠΑΜΦΩΝΤΟΣ
ΣΩΣΙΝΟΜΟΣ ΣΩΣΙΝΟΜΟΥ
ΤΟΥΣΩΣΙΝΟΜΟΥ
ΑΡΣΤΩΝ ΤΙΜΑΓΟΡΑ
ΣΩΣΙΠ
ΕΥΦΡΑΣ
ΠΑΣΙΧΑΡΙΣ
ΑΡΙΣΤΟΚΡΑ
ΑΓΗΣΑΡΧΟΣ
ΑΓΗΣΑΡΧΟΥ
ΤΕΛΣΑΡΧΟΣ
ΙΣΟΔΟΤΟΥ
ΕΠΙΣΤΑΤΑΙ
ΤΟΙΧΕΙΡΟΤΟ
ΝΗΟΕΝΤΕΣ
ΥΠΟΤΟΥ
ΔΑΜΟΥ
ΙΔΟΚΡΙΤΟΣ
ΔΑΜΑΤΡΙΟΥ
ΦΙΛΩΝ
ΑΡΧΙΤΕΙΜΟΥ
ΣΤΕΦΑΝΩΘΕΝΤΑΥΠΟΤΩΝΔΑΜΩΝΤΩΝΕΝΛΙΝΔΙΑΠΟΛΕΙ
ΛΑΔΑΡΜΙΩΝ ΒΡΑΣΙΩ ΚΤΤ Β ΩΝ ΠΕΔΙΕΩΝ
ΛΙΝΔΟΙΣΟΛΕΙΤΑΝ ΚΑΜΥ ΔΩ ΠΑΓΙΩΝ ΝΕΤΤΙΔΑΝ
ΚΜΑ ΙΩΝ ΑΡ Ε Ι Ω ΒΟΥΛΙ ΑΝ ΔΡΥΕΙΤΑΝ
ΕΥΣΕΒΕΙΑΣΕΝΕΚΑΤΑΣΠΟΤΙΤΟΥΣΘΕΟΥΣ ΚΑΙ
ΑΡΕΤΑΣΚΑΙΕΥΝΟΙΑΣΚΑΙΦΙΛΟΔΟΞΙΑΣΤΑΣΕΙΣΑΥΤΟΥΣ
ΘΕΟΙΣ
ΑΘΑΝΟΔΩΡΟΣ ΑΓΗΣΑΝΔΡΟΥ ΡΟΔΙΟΣ ΕΠΟΙΗ

Fig. 16.

nauarque, et c'est sans doute lui qui a vaincu à la bataille d'Éphèse l'amiral de Ptolémée, Chrémonidès.

Il règne plus d'hésitation au sujet de la date admise par Droysen et par Schumacher („peu de temps après 244"). Niese recule la bataille d'Éphèse et la place pendant la seconde guerre syrienne (vers 258—252). Van Gelder adopte la dernière date, tandis que Beloch s'en tient à la première. L'inscription n'est d'aucun secours, — du moins provisoirement, — pour trancher cette question de chronologie. La même constatation négative s'applique aussi à la formule initiale d'un décret de Délos (décret de proxénie?) datant du IIIe siècle et rendu en l'honneur d'[*Ἀ*]*γαθ*[*όστρατος Π*]*ολ*[*υαράτου*] *Ῥόδιος* (M. Dürrbach vient justement de le publier dans B. C. H. XXVIII, 1904, 136, 32). Ainsi il est vraisemblable que pendant quelque temps encore, jusqu'à la découverte de documents nouveaux, la victoire si discutée (j'entends au point de vue chronologique) des Rhodiens à Éphèse restera sans situation fixe dans l'histoire.

III.

Parmi les inscriptions qui ont été découvertes au printemps de 1903 dans la partie septentrionale de l'acropole, il en est une dont la publication paraît s'imposer tout d'abord à cause du sujet qu'elle traite et parce qu'elle forme une introduction nécessaire à la publication ultérieure d'autres textes épigraphiques, notamment des grandes listes de prêtres découvertes dans les fouilles de l'année suivante. Notre inscription est partagée entre deux blocs, savoir une base quadrilatérale et l'entablement qui lui est superposé et qui est profilé: nous donnons ci-joint un facsimile de ces deux pièces à l'échelle de 1 : 5. La matière employée est celle que nous trouvons ordinairement, c'est-à-dire le marbre grisâtre des environs de Lartos, bourgade située à deux heures de chemin à l'ouest de Lindos (cf. *λίθος Λάρτιος*, dans la table de I. G. I. I, p. 229).

Φίλιπ[πο]ν Φιλίππου,
καθ' ὑ[οθεσίαν δὲ Ἀσ]τυκράτευς,

ἱερῆ Ἀθάνας Λιν[δίας] κ[αὶ Διὸς Πολι]έως καὶ Ἀρτάμιτος
Κεκοίας, ἐφ' οὗ ἁ εἰρήνα καὶ εὐετηρία ἐγένετο,
ἱερεὺς Ἀπόλλωνος
[Π]υθαέως
Σωσικλῆς Κλευξένου,
Σαράπιος
Ἐπαίνετος Ἀντιστράτου,
ἀρχιεροθύτας
Πάμφιλος Θρασυλόχου,
καθ' ὑοθεσίαν δὲ Χαρμύλου,
Ἀρτάμιτος Κεκοίας
Ἀριστείδας Παυσανία,
Διονύσου
Ἀγαθόμβροτος Μνασιφάνευς,
Ἀπόλλωνος Ὀλίου
Ἀρίστωνυμος Ἀριστωνύμου
τοῦ Ἀριστωνύμου,
Ποτειδᾶνος
Δωσίθεος Θεμιστοκλεῦς,
Ἀπόλλωνος
ἐς Κάμυνδον
Νικοφῶν Παυσανία,
Ἀπόλλωνος
Καρνείου
Ἁγήσαρχος Ἀγησάρχου,
Λίνδου καὶ τῶν
ἄλλων ἡρώιων
Πολύχαρμος Πυθίωνος,
ἱεροθύται
Σῶσος Σώσου,
Ζήνων Νικοτείμου,

Τιμόπολις Ἀλεξιμβροτίδα,
καθ' ὑοθεσίαν δὲ
Διοπείθευς,
Δαμάγητος Εὐρυ[σ]τράτου,
Πολύχαρμος Πολυχάρμου,
..... *Σωσιστ[ρ]άτου,*
[Νι]καγόρας Νικαγόρα,
Βασίλω[ν] Βασίλωνος,
Παντακλῆς Ἀριστοφῶ[ν]τος,
[κ]αθ' ὑοθεσίαν δὲ
Παμφῶντος,
Σωσίνομος Σωσινόμου
τοῦ Σωσινόμου,
Ἀρίστων Τιμαγόρα,
Σωσίπατρος Εὐφραντίδα,
Πασίχαρις Ἀριστοκράτευς,
Ἀγήσαρχος Ἀγησάρχου,
Τελέσαρχος Ἰσοδότου,
ἐπιστάται τοὶ χειροτο-
νηθέντες ὑπὸ τοῦ δάμου
Ἰδόκριτος Δαματρίου,
Φίλων Ἀρχιτείμου,

στεφανωθέντα ὑπὸ τῶν δάμων τῶν ἐν Λινδίᾳ πόλει Λαδαρμίων, Βρασίω[ν], Κ[α]τ[α]β[ί]ων, Πεδιέων, Λινδο[π]ολειτᾶν, Καμυ[ν]δ[ί]ω[ν], Παγίων, Νε[τ]τιδᾶν, Κ[λ]α[σ]ίων, [Ἁ]ρ[γ]ε[ί]ω[ν], Βου[λ]ι[δ]ᾶν, Δρυειτᾶν, εὐσεβείας ἕνεκα τᾶς ποτὶ τοὺς θεοὺς καὶ ἀρετᾶς καὶ εὐνοίας καὶ φιλοδοξίας τᾶς εἰς αὐτούς.
θεοῖς.

Ἀγαυρίδα Ἡροδότου
[ἱερ]εὺς Ἀπόλλωνος
Πυθαέως
Σωσικλῆς Κλευξένου,

Σαράπιος
Ἐπαίνετος Ἀντιστράτου,
ἀρχιεροθύτας
Πάμφιλος Θρασυλόχου,
καθ' ὑοθεσίαν δὲ
Χαρμύλου,
Ἀρτάμιτος Κεκοίας
Ἀριστείδας Παυσανία,
Διονύσου
Ἀγαθόμβροτος Μνασιφάνευς,
Ἀπόλλωνος Ὀλίου
Ἀριστώνυμος Ἀριστωνύμου
τοῦ Ἀριστωνύμου,
Ποτειδᾶνος
Δωσίθεος Θεμιστοκλεῦς,
Ἀπόλλωνος
ἐς Κ[ά]μυνδον
Νικοφῶν Παυσανία,
Ἀπό[λλ]ωνο[ς Καρνείου]
Ἁγήσαρχος Ἀγησάρχου,
Λίνδου καὶ τῶν
ἄλλων ἡρώιων
vac.
ἱεροθύται
Σῶσος Σώσου,
Ζήνων Νικοτείμου,
Τιμο vac.
vac.
vac.
vac.
vac.
Νικαγόρας Νικαγόρα,
Βασ[ί]λων Βασίλωνος,
Παντακ[λ]ῆς Ἀριστοφῶντος,

καθ' ὁσθεσίαν δὲ
Παμφῶντος,
Σ[ω]σ[ί]νομος Σωσινόμου
τοῦ Σω[σ]ινόμου,
Ἀρ[ί]στ[ω]ν Τιμαγόρα,
Σωσίπ[ατρος]
Εὐφραν[τίδα],
Πασίχαρις
Ἀριστοκρά[τευς],
Ἀγήσαρχος
Ἀγησάρχου,
Τελέσαρχος
Ἰσοδότου,
ἐπιστάται
τοὶ χειροτο-
νηθέντες
ὑπὸ τοῦ
δάμου
Ἰδόκριτος
Δαματρίου,
Φίλων
Ἀρχιτείμου,

στεφανωθεῖσ[α]ν ὑπὸ τῶν δάμων τῶν ἐν Λινδίᾳ πόλε[ι] Λαδαρμ[ί]ω[ν], Βρασ[ίων], Κατ[ταβίων], Πεδ[ι]έ[ω]ν, Λ[ι]νδο[πο]λε[ι]τ[ᾶν, Καμυν]δίων, Π[α]γίων, Νεττιδ[ᾶ]ν, Κλ[ασ]ίω[ν], Ἀργ[εί]ω[ν], Β[ουλ]ιδ[ᾶ]ν, [Δρυ]ε[ι]τ[ᾶ]ν, εὐσεβε[ίας] ἕνεκα τᾶς ποτὶ τοὺς θεοὺς καὶ ἀρετᾶς κ[α]ὶ ε[ὐ]νοίας κ[αὶ] φιλοδοξίας τᾶς εἰς αὐτούς.

Ἀθανόδωρος Ἀγησάνδρου Ῥόδιος ἐποίη[σε].

Le grand bloc a été mis au jour le 20 mars 1903 dans le champ VII, 11 (voir le plan de la citadelle donné précédemment fig. 13). Hauteur 0,664. Longueur en haut 1,15, en bas 1,176; nous constatons la même inclinaison faible dans d'autres bases du même genre. Épaisseur 0,35—0,38. Aucun des côtés ne présente une surface polie; le côté de l'inscrip-

tion et les deux faces latérales ont été travaillés avec un outil dentelé, et la face d'arrière grossièrement taillée avec le marteau à pointe. Le dessous et le dessus présentent une surface d'adhésion, c'est-à-dire une partie médiane grossièrement taillée et un pourtour fait avec plus de soin.

La plus grande partie de l'entablement a été trouvée à quelque distance du grand bloc, mais dans le même espace de terrain. Il est cassé en deux morceaux et on n'a conservé que la face latérale située à droite de l'observateur. Sa longueur, mesurée à l'avant, est de 1 m. 305, sa hauteur de 0 m. 246; la profondeur, mesurée à la face supérieure, atteint au maximum 0 m. 654. Il existe sur la face antérieure une partie profilée, qui rentre vers la surface même de la pierre. L'avant a été aplani avec un outil à dents; seule la partie profilée paraît avoir été polie. Le dessous présente une surface d'adhésion correspondant à la partie supérieure du grand bloc. Le côté de l'entablement qui est tourné vers le haut ainsi que son côté latéral de droite ont été aplanis au ciseau, mais pas tout à fait avec le même soin que la face antérieure; quant aux traces qu'on remarque du groupe de statues que supportait cette base, nous en reparlerons ailleurs plus en détail (cf. p. 82). Le petit fragment de l'entablement détaché de la partie gauche et qui contenait le commencement de l'inscription fut découvert une année plus tard (6 avril 1904), encastré dans le mur septentrional de la citadelle (division V, 10). Les cassures se raccordent parfaitement. Il mesure 0 m. 185 de long.

La réunion de l'entablement et du grand bloc n'a pas été assurée par des tenons; nous ne trouvons donc pas de mortaises indiquant du premier coup que les deux pierres tenaient ensemble. L'entablement n'ayant pas, comme on l'a vu, été conservé dans son entier, la liaison des deux blocs ne peut pas non plus se prouver directement par des mesures. Une estimation de l'étendue de l'entablement complet ne peut pas d'ailleurs nous fournir la preuve cherchée, mais simplement nous assurer que rien ne s'oppose à ce que cette pièce ait été raccordée au bloc quadrilatéral. Comme on verra par ce qui suit qu'il est important de connaître avec certitude les noms des deux personnages honorés, nous devons essayer par d'autres moyens de démontrer que les deux parties trouvées séparément se rejoignaient autrefois. C'est ce que nous démontrent les considérations suivantes:

1° l'analogie dans la matière employée et dans le travail des surfaces;

2° l'analogie dans l'écriture: non seulement cette ressemblance permet de rapporter les deux pièces à la même époque, mais elle est assez grande pour qu'on puisse affirmer que les inscriptions sont de la même main.

3° Nous trouvons à droite de l'entablement un nom de femme et à gauche un nom d'homme, lesquels correspondent à ce que réclame l'inscription principale. C'est là un fait peu ordinaire et qui suffit presque à démontrer la dépendance mutuelle des deux pierres, si l'on fait entrer en ligne de compte les correspondances déjà notées en ce qui concerne l'âge, l'écriture, le travail et les dimensions. A cela s'ajoute que les deux inscriptions ne se divisent pas en parties égales l'une à l'autre. Le nom de la femme occupe sur l'entablement une place

beaucoup plus petite que celui de l'homme, ce qui correspond parfaitement à la répartition inégale de l'inscription du grand bloc. On peut considérer comme certain après cela que c'est précisément cet entablement qui s'adaptait à ce bloc. Si quelque doute subsiste encore, nous pouvons ajouter une dernière raison décisive:

4° Le nom du prêtre d'Artémis Kekoia (l. 14) nous prouve que l'entablement doit avoir porté le nom de *Φίλιππος Φιλίππου, καθ' ὑοθεσίαν δὲ Ἀστυκράτευς*. C'est ce qui ressort du rapport que nous exposerons plus loin (p. 63) entre les deux prêtrises.

Les lettres de l'inscription sont peu régulières et peu profondément entaillées. Comme la surface de la pierre, ainsi qu'on l'a vu, n'a pas été polie et a quelque peu souffert de la désagrégation, l'inscription est à certains endroits difficile à lire et plusieurs lettres ont disparu sans laisser de traces certaines. Mais d'autre part une circonstance vient aider puissamment à la lecture; c'est que la grande liste des noms est répétée deux fois sur la pierre et tout à fait dans la même forme. On ne s'explique pas pourquoi quelques-uns des noms de sacrificateurs ont été omis dans le second exemplaire (l. 93—97). Dans l'état où se trouve cette inscription, il n'y a doute qu'au sujet d'un seul nom (l. 39); le reste peut se lire sur la pierre ou se laisse restituer avec une certitude entière.

Voici ce que nous avons à dire sur la forme des lettres. Nous ne trouvons guère de traits transversaux à la terminaison des hastes verticales; il y en a plus fréquemment au bout des lignes obliques (*K*, *Y*, *X*) et horizontales (*E*, *Ξ*, *Σ*, *T*, *Ω*), mais il arrive souvent que ces traits existent seulement à droite et non à gauche. Dans les lettres formées par la rencontre de lignes obliques (*Λ*, *Δ*, *Λ*), celles-ci n'arrivent pas toujours à se rejoindre complètement; il arrive aussi que le trait oblique situé le plus à droite se prolonge au-delà de l'autre (Ⱥ, etc.), ce qui est, comme on le sait, un cas très fréquent dans les inscriptions du temps de l'Empire. Dans les lettres formées par un rond (*Θ*, *O*, *Ω*), celui-ci a souvent une forme très irrégulière. Le trait supérieur de l'*E* et du *Σ* est parfois sensiblement plus court que le trait inférieur. Quant aux lettres prises individuellement, elles ne donnent lieu qu'aux remarques suivantes:

B: la panse inférieure est plus grande que l'autre.

E: la barre horizontale du milieu est en général un peu détachée de la barre verticale.

H: la barre horizontale est placée parfois plus haut que le milieu.

K: les deux traits obliques ne se rencontrent pas toujours.

Π: les deux hastes verticales sont en règle générale de même longueur.

T: la première partie de la ligne horizontale est parfois sensiblement plus longue que la seconde partie.

Φ: l'élément médial n'est jamais circulaire, mais aplati de la sorte: ⊃.

Ω: se compose d'un cercle et d'une ligne horizontale qui peut toucher le cercle ou en être un peu séparée.

L'écriture est celle que nous trouvons ordinairement au Ier siècle avant J.-Chr. (voir plus loin p. 64); elle ne donne lieu à aucune observation particulière. Le texte est pour ainsi dire sans fautes. Cependant

à la l. 4 on a gravé d'abord *εἰρννα*; puis on a inséré dans le premier *N* une barre horizontale qui l'a transformé en *H* (et non en *A*).

Tout nous indique bien que *Ἀγαυρὶς Ἡροδότου* était l'épouse du prêtre, quoique l'inscription ne le dise pas expressément. On pourrait trouver une preuve de ce fait, — s'il en était besoin, — dans une inscription trouvée près de l'église de St Étienne:

Ἡρόδοτον Φιλίππου
τὸν ἀγωνοθέταν

Or on doit admettre que le personnage ici nommé était fils du prêtre *Φίλιππος* et qu'il devait son nom à son grand-père maternel: c'est là en effet un mode de dénomination dont nous avons plusieurs exemples certains à Lindos. Un fils de ce personnage, savoir *Φίλιππος Ἡροδότου*, fut prêtre d'Athéna 66 ans après *Φίλιππος Φιλίππου*. C'est un fait rare que la femme d'un prêtre ait été honorée d'une statue en même temps que lui. Nous ne pouvons pas découvrir la raison de ce fait; on peut supposer qu'*Ἀγαυρίς* a contribué de sa fortune à des sacrifices et à des fêtes, et il serait possible de le conclure des derniers mots de la souscription, — bien que les termes en soient assez banals. Il est vraisemblable que le changement politique qui se produisit pendant l'année où Philippe fut prêtre, a donné lieu à des fêtes extraordinaires; nous voyons mentionnée une *πανάγυρις μετὰ τὸν πόλεμον* dans I. G. I. I, 730.

Avant que nous parlions plus longuement de cette question, nous devons d'abord examiner brièvement une contradiction renfermée, semble-t-il, dans la première partie de l'inscription. Nous lisons en effet, l. 3—4: *ἱερῆ Ἀθάνας Λινδίας καὶ Διὸς Πολιέως καὶ Ἀρτάμιτος Κεκοίας*; il paraît naturel de comprendre comme s'il y avait *ἱερατεύοντα Ἀθάνας κτλ.*, et non *ἱερατεύσαντα*, que nous trouvons dans beaucoup d'autres inscriptions. Mais à la l. 13—14 est nommé un *autre* prêtre d'Artémis Kekoia: *Ἀριστείδας Παυσανία*. Les choses s'expliquent si 'on

compare les listes de prêtres[1] avec notre inscription et d'autres documents analogues. Il ressort de cette comparaison que la fonction de prêtre d'Artémis, — bien qu'étant par elle-même une prêtrise de second rang, — se donnait à des hommes qui avaient été déjà prêtres d'Athéna, et ceux-ci, du moins à l'époque dont nous parlons, entraient régulièrement en fonctions deux ans après l'autre prêtrise. Ainsi *Ἀριστείδας Παυσανία* avait été prêtre d'Athéna deux ans avant *Φίλιππος Φιλίππου*. Mais d'autre part il suit de là que la contribution à l'érection des statues a eu lieu dans l'année même où *Φίλιππος Φιλίππου* était prêtre d'Athéna, car c'est dans cette année qu'*Ἀριστείδας Παυσανία* (et avec lui les autres contribuants) revêtit la dignité mentionnée sur l'inscription. Comme *Φίλιππος Φιλίππου* a dû se conformer à la règle ordinaire, il faut admettre que deux ans au moins se sont écoulés avant qu'on ait pu lui élever à lui et à sa femme ces statues dont les frais avaient été garantis pendant son année de prêtrise; dans l'intervalle il est parvenu à la dignité de prêtre d'Artémis Kekoia, et alors on a ajouté ce titre au commencement de l'inscription.

Ainsi il se peut qu'il y ait une certaine ambiguïté dans l'indication de date donnée à la l. 4: *ἐφ' οὗ ἁ εἰρήνα καὶ*

[1] Ces listes ont été découvertes au printemps de 1904 près de l'église d'*Ἅγ. Στέφανος*, dont on peut voir la situation sur la carte donnée dans I. G. I. I pl. 3. Nous les publierons dans un rapport ultérieur. Comme nous avons été obligé de citer ces listes deux ou trois fois dans les remarques qui vont suivre, donnons ici, en attendant, la traduction des quelques lignes de notice qui les concernaient dans une communication faite par nous au journal danois „Berlingske Tidende" relativement à nos recherches de 1903—1904. Voici ce passage de notre article: „Au-dessous de l'église actuelle, qui est certainement très ancienne, nous avons trouvé des traces d'une église plus ancienne encore. On avait utilisé comme dalles dans cette église et tout autour d'elle des stèles de marbre de provenance antique et dont la plupart avaient été certainement descendues de la citadelle ... Parmi ces stèles il y avait deux listes donnant la succession des prêtres d'Athéna lindienne année par année; l'une des listes comprenait trois grandes stèles et l'autre une seule, et toutes deux s'étendaient sur un espace de temps d'environ 200 ans, lequel correspond à peu près aux deux derniers siècles avant la naissance du Christ".

εὐετηρία ἐγένετο, puisque la prêtrise d'Athéna Lindia (et celle de Zeus Polieus qui y était jointe) se trouve placée deux ans avant la prêtrise d'Artémis Kekoia. Mais celle-ci était d'importance secondaire, et comme toute cette double souscription de caractère inusité a, ainsi que nous l'avons vu, été rédigée tandis que Philippos était prêtre d'Athéna, il n'est guère possible de douter que l'événement extraordinaire auquel font allusion les mots cités ne se soit produit pendant cette année. Les mots καὶ Ἀρτάμιτος Κεκοίας doivent se prendre comme une addition faite ultérieurement au texte de l'inscription et n'ayant aucune influence sur l'ensemble de ce texte.

Dans la longue série des monuments rappelant le souvenir de prêtres d'Athéna et dont les inscriptions se contentent en général de rappeler la dignité revêtue par ces personnages, c'est un fait unique de rencontrer une indication comme celle-ci: ἐφ' οὗ ἁ εἰρήνα καὶ εὐετηρία ἐγένετο. Une telle indication rend possible une détermination chronologique précise, et nous devrons chercher à utiliser celle-ci non seulement pour situer dans le temps la présente inscription, fort importante par elle-même et dont la date précisera du même coup l'époque où travaillait le sculpteur Athanodoros, mais encore parce que nous aurons là un point de départ solide pour la chronologie des grandes listes de prêtres dont fait partie Φίλιππος Φιλίππου. Si nous connaissons avec certitude l'année de sa prêtrise, nous aurons par là-même, lors de la publication de ces listes, une chronologie sûre pour toute la période de deux siècles environ sur laquelle s'étend la série des prêtres.

D'après la description que nous avons donnée du caractère de l'écriture, il est certain que l'inscription remonte au Ier siècle avant J.-Chr. et plutôt au milieu de ce siècle qu'à son commencement. Nous ne pouvons guère demander à la paléographie de nous donner une date plus précise. Les arguments de ce genre sont toujours plus ou moins incertains, et d'ailleurs

nous trouverons dans les mots cités précédemment et dans d'autres circonstances des moyens plus sûrs d'arriver à une détermination de date.

Nous avons pour la première moitié du Ier siècle avant J.-Chr. un document important et d'une richesse remarquable: c'est la grande liste de noms qui a été découverte par Paton et qui a été publiée en dernier lieu par Hiller v. Gärtringen dans I. G. I. I, 46. Nous devons essayer de déterminer le rapport chronologique existant entre cette liste de noms et notre inscription (que nous désignerons pour abréger par la lettre *Φ*, initiale du nom du prêtre); en effet il sera plus tard nécessaire d'utiliser la liste de noms pour éclaircir d'autres circonstances relatives à notre inscription. La liste comprend non seulement des individus de la ville de Rhodes, mais aussi quelques-uns qui sont de Lindos. Mais elle ne présente aucun nom en commun avec la longue liste de personnages nommés dans *Φ*; or comme il s'agit dans les deux documents d'individus appartenant aux mêmes classes sociales, il semble bien que les deux inscriptions doivent provenir d'époques différentes. *Ἀριστείδας Παυσανία* est dans *Φ* prêtre d'Artémis Kekoia; il appartient donc, d'après ce qui a été dit plus haut, à l'ancienne génération parmi les individus ici nommés. Le *Παυσανίας Ἀριστείδα* qui est cité dans I. G. I. I, 46, 424, peut, suivant les habitudes adoptées pour les noms de personnes, être soit son père soit son fils. C'est la première alternative qui est la vraie, et cela devient évident si l'on recherche quels d'entre les personnages des listes sont connus de nous comme ayant été prêtres d'Athéna Lindia. Or on s'aperçoit que leurs années de prêtrise, sans aucune exception, précèdent d'un laps de temps plus ou moins long l'année où *Φίλιππος Φιλίππου* était en fonctions. Si nous désignons provisoirement cette année par *φ*, en faisant précéder du signe + le chiffre des années antérieures, nous avons le tableau suivant:

	I. G. I. I, 46	Années de prêtrise d'Athéna
Λυσίστρατος Μοιραγένευς	l. 353	$\varphi + 40$
[*Ἀναξίτιμος*] *Ἀναξιτίμου τοῦ* [*Ἀναξι*]*τίμου*	l. 98	$\varphi + 34$
Ἀριστείδας Τιμαράτου	l. 25	$\varphi + 32$
Διονύσιος [*Διονυσί*]*ου*[1] *τοῦ Εὐπολέμου καθ' ὁοθ. δὲ Εὐάνορος*	l. 158	$\varphi + 30$
[*Ἀριστόμ*]*αχος Ἐλπικράτευς*[2] *καθ' ὁοθ. δὲ Τελέστα*	l. 23	$\varphi + 29$
Παυσανίας Ἀριστείδα (voir plus haut)	l. 424	$\varphi + 26$
Αἰνήτωρ Αἰνήτορος	l. 34	$\varphi + 25$
Ζηνόδοτος Διοφάντου τοῦ Ζηνοδότου (*καθ' ὁοθ. δὲ Ὀνασάνδρου*)	l. 262	$\varphi + 22$
Ἁγήσαρχος Ἀστυκράτευς[3]	l. 134	$\varphi + 9$.

Ἁγήσαρχος Ἀστυκράτευς est le plus récent des prêtres d'Athéna que nous présente la liste des noms. Si nous descendons la série, nous ne trouvons plus le nom du prêtre lui-même, mais dans deux cas celui de son père. Ainsi nous voyons à l. 164 un *Δωρόθεος Ἀστυμήδευς* qui était père du prêtre de l'année $\varphi + 4$ (*Ἀστυμήδης Δωροθέου*); et, comme nous l'avons vu, *Παυσανίας Ἀριστείδα* était père du prêtre qui fonctionnait deux ans avant *Φίλιππος Φιλίππου*. Un examen attentif des personnages de la liste nous conduit donc à cette conclusion certaine que la dite liste est antérieure d'une génération environ à notre inscription. D'après les calculs donnés dans I. G. I. I, 46, il faudrait la reporter à la première

[1] Dans I. G. I. on a conjecturé à tort [*Εὐπολέμ*]*ου*. — Nous n'avons placé entre crochets nos restitutions que quand il est possible de conjecturer différents noms d'après ce qui reste.

[2] I. G. I. conjecture avec moins de raison: [*Ἀνδρόμ*]*αχος Ἐπικρ*[*ά*]*τευς*.

[3] Pour ajouter une hypothèse assez vraisemblable, il semble que *Φιλόστρατος Ἀ*.... (I. G. I. I, 46, l. 505) doive être assimilé à *Φιλόστρατος Ἀστυκράτευς*, frère d' *Ἁγήσαρχος* et prêtre d'Athéna en l'an $\varphi + 12$.

moitié du Ier siècle av. J.-Chr. (voir la dissertation de Hiller v. Gärtringen, intitulée: „Die Zeitbestimmung der rhodischen Künstlerinschriften, dans Jahrbuch 1894, p. 23 sqq.); parmi les personnages connus historiquement, on y trouve par ex. *Δαμαγόρας Εὐφράνορος*, nauarque pendant la guerre de Mithridate (voir plus bas, p. 73). Ainsi nous pourrions obtenir en même temps la date approximative de *Φ*: notre inscription se placerait vers le milieu du Ier siècle av. J.-Chr. On arrive au même résultat en comparant aussi I. G. I. I, 845. Avec l'aide des listes de prêtres, on voit que cette inscription est de 56 ans antérieure à *Φ*. Elle a deux personnages en commun avec la grande liste de noms que nous venons d'examiner; mais ces deux personnages appartiennent tous deux aux hiérothytes, c'est-à-dire à la classe la plus jeune parmi les individus nommés dans l'inscription.

Mais si l'âge de notre inscription peut se déterminer ainsi (d'une façon approximative) avec l'aide de la paléographie et par d'autres arguments, on peut se demander quelle est l'année même à laquelle font allusion ces mots *ἃ εἰρήνα καὶ εὐετηρία ἐγένετο* (l. 4). Si le Ier siècle tout entier restait disponible pour une hypothèse relative à la date, on penserait tout d'abord à la fin de la guerre avec Mithridate; c'est ainsi que Holleaux et Hiller ont précisé l'expression *πανάγυρις μετὰ τὸν πόλεμον* dans la liste des prêtres d'Apollon Erethimios (I. G. I. I, 730). Mais cette chronologie ne se concilierait pas avec le résultat auquel nous a conduits la confrontation de la liste I. G. I. I, 46. Il faut donc chercher un autre moment historique, une autre crise où la misère et la guerre firent brusquement place à la paix et au bien-être. Nous ne voyons rien de semblable dans les périodes décennales qui suivent immédiatement la guerre de Mithridate. C'est seulement pendant la lutte entre Pompée et César, et plus encore après le meurtre de ce dernier que l'île de Rhodes, fortement mêlée aux graves conflits de cette époque, subit directement les maux

de la guerre. Cassius attaqua cette île au printemps de l'an 42 av. J.-Chr.; la flotte de Rhodes fut défaite à Myndos; la ville tomba entre les mains de Cassius après un siège de peu de durée, et fut effroyablement maltraitée. Mais quelque temps après la bataille de Philippes, lorsque L. Varus, que Cassius avait laissé dans la ville avec une garnison, fut obligé de se retirer devant Antoine, les malheurs de Rhodes cessèrent du même coup et alors commença une ère de paix; Antoine inaugura les temps meilleurs en élargissant considérablement le territoire de la ville (Appien V, 7). Voilà l'événement auquel font certainement allusion les mots *εἰρήνα καὶ εὐετηρία*, où il semble que l'on sente l'expression de la reconnaissance, et peut-être aussi une flatterie à l'adresse des nouveaux maîtres. Le texte ne parle pas de puissance politique, — l'indépendance de Rhodes était finie depuis longtemps, — mais simplement de la joie causée par la fin des mauvais jours.

Comme on le voit, ce moment historique correspond très bien à la date provisoire que nous avons assignée à notre inscription d'après ses rapports avec d'autres documents rhodiens. Il est impossible de mettre en doute les rapports en question; mais on pourrait peut-être trouver que l'expression *εἰρήνα καὶ εὐετηρία* s'applique beaucoup mieux en elle-même à la fin de la guerre de Mithridate, et on serait tenté de reculer dans le temps les inscriptions dont on a démontré la solidarité avec *Φ*. Nous n'allons pas énumérer ici les difficultés, selon moi insolubles, auxquelles conduirait une pareille tentative. Il me paraît plus utile et plus conforme à mon objet de donner à la chronologie que nous proposons pour *Φ* les preuves nécessaires en cherchant dans l'histoire politique quelques points dont la chronologie est sûre et dont on peut déterminer également le rapport de temps avec notre inscription.

Parmi les anciens prêtres d'Athéna à Lindos nous trouvons un certain *Ἀστυμήδης Θεαιδήτου*, qui, d'après les listes de prêtres, était en fonction 112 ans avant *Φίλιππος Φιλίππου*.

Nous constatons que c'était un personnage important et fort considéré. On a trouvé dans la citadelle de Lindos trois socles de statues dont l'un avait été élevé par lui-même et dont les deux autres portaient des inscriptions en son honneur:

I, socle découvert le 26 févr. 1903 dans le champ XII 9.

[Ἀστ]υμήδης Θεαιδήτου
ἱερατεύσας
Ἀ[θα]ναίας Λινδίας
[καὶ] Δι[ὸ]ς Πολιέως.
Δημήτριος Διομέδον[τ]ος Ῥόδιος ἐποίησε.

II, socle découvert le 16 déc. 1902 dans le champ X 10.

Ὁ δᾶμος ὁ Νεττιδᾶν ἐτίμασε
Ἀστυμήδη Θεαιδήτου
χρυσέωι στεφάνωι, εἰκόνι χαλκέαι
ἀρετᾶς ἕνεκα καὶ εὐνοίας,
ἂν ἔχων διατελεῖ
εἴς τε τὸν σύνπαντα δᾶμον καὶ
εἰς τὸν Νεττιδᾶν.
Ἀρτεμίδωρος Μηνοδότου Τύριος ἐποίησε.

III, I. G. I. I, 852. Inscription qui, à part les formules du début et de la fin (*Λίνδιοι ἐτίμασαν — εἰς τὸ πλῆθος τὸ Λινδίων*), présente le même texte que II, mais sans signature d'artiste.

Les deux bases mentionnées en dernier lieu ont été élevées en l'honneur d'Astymedes avant qu'il ne fût prêtre, sans quoi on eût mentionné cette dignité. On peut signaler encore comme marque d'estime qu'il devint prêtre d'Athéna et qu'une confrérie religieuse, sans doute dans la ville même de Rhodes, tira son nom de lui et de son père (I. G. I. I, 163: Ἀπολλωνιαστᾶν Θεαι⟨αι⟩δητείων Ἀστυμηδείων; cf. Athen. Mittheil. XVIII 389 et 420). Enfin Ἀστυμήδης se retrouve dans la série des prêtres éponymes d'Hélios à Rhodes (I. G. I. I, 1112), de même que Θεαίδητος (I. G. I. I, 1135). Il est très vraisem-

blable qu'il s'agit ici des deux mêmes personnages; on ne recrutait pas seulement les prêtres du Soleil parmi les habitants de la ville de Rhodes, mais des Lindiens se trouvent aussi parmi eux.

Des marques d'honneur aussi nombreuses et aussi importantes sortent de l'ordinaire. *Ἀστυμήδης Θεαιδήτου* doit avoir joué un rôle éminent, et on est en droit de rechercher si celui qui a porté ce nom n'est pas une personnalité historique connue.

Dans les négociations qui eurent lieu à Rhodes au printemps de 171 à l'occasion de la guerre des Romains avec Persée, Polybe nomme pour la première fois un Astymedes (27, 7 (6), 3). Parmi les hommes d'État qui représentaient à Rhodes la même politique romaine, Polybe cite aussi un Theaitetos (27, 14 (11), 2), lequel appartenait à une génération plus ancienne qu'Astymedes et avait déjà joué un rôle politique important dans les négociations relatives à la possession de la Lycie (22, 5 (23, 3)). En 168, après la défaite de Persée, Astymedes se rend à Rome, faisant partie des envoyés dont la mission était de prévenir les conséquences fâcheuses de l'attitude équivoque des Rhodiens pendant la guerre et d'obtenir qu'on les épargnât. Un peu plus tard, tandis qu'Astymedes était encore à Rome, les Rhodiens y déléguèrent aussi le vieux Theaitetos avec des pouvoirs extraordinaires (*καταστήσαντες πρεσβευτὴν ἅμα καὶ ναύαρχον*: Polybe 30, 5, 4). Théætète mourut à Rome (30, 22 (19), 2), et Astymedes revint à Rhodes en 166. Il partit de nouveau pour Rome en 164 et contribua à faire réussir l'alliance souhaitée qui plaçait Rhodes sous la dépendance de l'Empire romain (Polybe 31, 7). Les Rhodiens accueillirent avec un sentiment de soulagement ce résultat qui mettait fin à l'insécurité des années précédentes, et ils décidèrent d'élever un *κολοσσὸς τοῦ δήμου τῶν Ῥωμαίων* sur l'acropole de Lindos (31, 15 (16), 4). Enfin en 153 Astymedes se rendit encore une fois à Rome

comme *πρεσβευτὴς ἅμα καὶ ναύαρχος καθεσταμένος* (33, 15 (14), 3), afin d'obtenir l'appui des Romains pour apaiser la guerre avec la Crète; et il réussit encore dans cette mission. Nous avons sur cette guerre un témoignage épigraphique dans une inscription de Nisyros: I. G. I. III, 103; nous la signalons ici parce que l'éditeur a restitué le nom du nauarque à la l. 2: *ἐ[π]ὶ Ἀσ[τυμήδευ]ς*.

Astymedes est appelé fils d'Archokrates dans v. Gelder, Geschichte der alten Rhodier. Cette indication se fonde uniquement sur une conjecture de Wilhelm d'après laquelle cet important personnage politique serait le même qui est cité dans une inscription de Séleucie près de Kalykadnos comme président des prytanes à Rhodes (Heberdey und Wilhelm, Reisen in Kilikien, p. 109, dans: Denkschriften der Wiener Akademie 44. Bd. 1896). Mais *Ἀστυμήδης Ἀρχοκράτεος* n'a pas d'ailleurs laissé de traces dans l'épigraphie de Rhodes, ce qui n'est nullement le cas, ainsi que nous l'avons vu, pour *Ἀστυμήδης Θεαιδήτου*.

Les données historiques relatives à l'homme d'État Astymedes s'accordent aussi bien que possible avec ce que nous savons du prêtre d'Athéna, si l'on admet la date assignée par nous à *Φ*, et qui est l'an 42 av. J.-Chr. Comme on peut le voir en parcourant le cursus honorum des personnages de Lindos, on arrivait à la dignité de prêtre dans un âge mûr, mais non pas précisément dans la vieillesse; c'était généralement entre 50 et 60 ans[1]. L'année de prêtrise d'Astymedes tombe en l'an 154 av. J.-Chr.; le premier acte important qu'il accomplit comme homme politique et dont parle Polybe,

[1] Dans une inscription un peu plus récente que *Φ*, on cite les noms des prêtres antérieurs (*ἱερατευκότες Ἀθάνας Λινδίας καὶ Διὸς Πολιέως*). Dix-sept d'entre eux étaient encore vivants. Le plus ancien, qui avait évidemment atteint un âge exceptionnellement avancé, avait rempli ses fonctions trente ans auparavant; nous ne trouvons une série continue de *ἱερατευκότες* encore vivants qu'à partir du prêtre dont l'année de fonction se plaçait onze ans précédemment.

se place en l'an 171 av. J.-Chr. Des inscriptions citées plus haut et gravées sur les socles des deux statues offertes par le dème des Nettides et par les habitants de Lindos, nous avons conclu que cet Astymedes avait rendu des services éminents à sa patrie avant de devenir prêtre; on peut ajouter, — en comparant ce qui a été dit précédemment au sujet de *Φ* (p. 63), — que ces mérites extraordinaires avaient été reconnus assez longtemps à l'avance pour que les hommages décrétés eussent été rendus en fait et qu'on eût élevé les statues. L'acte politique accompli par Astymedes en l'an 164 paraît avoir été l'occasion de ces marques d'honneur, d'autant plus que ce même succès diplomatique amenait en même temps la consécration dans le sanctuaire d'Athéna d'une autre statue votive d'un caractère extraordinaire.

Dans le vieux *Θεαίτητος* qui finit ses jours à Rome et dont l'œuvre politique est étroitement mêlée à celle d'Astymedes, nous n'hésiterons pas à reconnaître le père de ce dernier. Les données chronologiques conviennent aussi bien que possible; en parlant de la mort du vieillard en 167—166, Polybe remarque qu'il avait dépassé l'âge de quatre-vingts ans. Le nom de *Θεαίτητος* ne semble pas avoir été usité dans l'île de Rhodes; en revanche celui de *Θεαίδητος* est connu par plusieurs exemples dont l'un (*Θεαίδητος Πολυχάρμου Νεττίδας*: I. G. I. I, 761, 37, IIIe siècle av. J.-Chr.) provient du même dème qui a élevé la statue d'Astymedes: je suis tenté de retrouver là un membre plus ancien de la même famille, dont le lieu d'origine devait être *Νεττεία* (dans le voisinage de la bourgade actuelle d'Apollakia). Si mes déductions sont justes, la forme *Θεαίτητος* que présente le texte de Polybe a dû s'introduire par suite d'une confusion d'ailleurs facile à expliquer: le célèbre dialogue de Platon avait familiarisé le monde littéraire avec ce nom, tandis que la forme rhodienne *Θεαίδητος* était fort peu répandue. Cependant il me paraît qu'on peut encore retrouver dans le texte de Polybe une

trace isolée de la forme que je considère comme authentique: en effet, d'après l'édition de Hultsch (29, 11 (5), 2), le codex Monacensis 185 (O) présente, écrite par la première main, la leçon *Θεαίδητον* [1].

Pour appuyer la détermination chronologique ici proposée, nous allons donner encore quelques éclaircissements sur un autre personnage historique qui a laissé des traces dans les inscriptions parvenues jusqu'à nous: je veux dire *Αὐτοκράτης Ἀνδρία* qui était prêtre d'Athéna Lindia 47 ans avant *Φίλιππος Φιλίππου*. On a trouvé sur l'acropole de Lindos un fragment de socle avec l'inscription suivante en deux distiques:

Σοὶ τόδ', Ἀθαναία, νίκας ἀκρο[.....
Ἀνδρία Αὐτοκράτης θῆκ' ἀ[πὸ.....
ναύαρχος, πάτρα δὲ Ῥόδ[ο]ς [.....
σ... ᾽αχαταν..... λων.....

Notre personnage a donc pris part en qualité de nauarque à une guerre navale heureuse. Ses descendants immédiats ont eu une carrière analogue. *Θεαιδήτος Αὐτοκράτευς* fut prêtre d'Athéna 27 ans après son père, et *Ἀνδρίας Αὐτοκράτευς* 6 ans plus tard. Le premier est cité comme capitaine de navire dans une inscription donnée par I. G. I. I, 75b et qui est datée du Ier siècle av. J.-Chr., le second est nommé sur une inscription à peu près de même date, trouvée sur l'acropole de Lindos.

L'époque où vivait Autocratès peut se déduire de I. G. I. I, 41, où il est cité comme nauarque en même temps que *Δαμαγόρας Εὐφράνορος*, lequel nous est signalé par Appien (Mithrid. 25) comme amiral en l'an 88 av. J.-Chr. Cette

[1] J'avais déjà rédigé ce compte-rendu lorsque j'ai remarqué que dans sa dissertation De Polybii fontibus Rhodiis (Leipzig 1898, p. 78), M. H. Ullrich avait, pour les raisons onomatologiques exposées ci-dessus, proposé d'introduire la forme *Θεαίδητος* dans le texte de Polybe; il invoque la variante précitée du cod. Monacensis et en outre la forme Theodotum chez Tite-Live (45, 25, 7). Mais, — chose curieuse, — M. Ullrich n'est pas arrivé, bien qu'il en fût tout près, à apercevoir le rapport de parenté entre les deux hommes d'État rhodiens Astymedes et Theaidetos.

donnée chronologique s'adapte parfaitement au calcul d'après lequel, l'année de prêtrise de Philippe étant placée en 42 av. J.-Chr., Autocratès aurait été prêtre d'Athéna en l'an 89. Dans l'inscription I. G. I. I, 41, que nous ne connaissons que par des copies insuffisantes, Hiller v. Gärtringen conjecture pour le nom du père la forme *Ἀνδ[ραγόρ]α*; mais si l'on se reporte à l'inscription métrique de Lindos communiquée plus haut, il n'est pas douteux qu'il faille lire *Αὐτοκράτευς τοῦ Ἀνδ[ρία]*. On est tenté d'admettre que l'épigramme se réfère aux mêmes événements que I. G. I. I, 41; malheureusement les fins de vers nous manquent. A quelles guerres navales les fils d'Autocratès ont-ils participé, c'est ce que nous ne pouvons pas dire; pendant la guerre alexandrine de 48—47, la flotte rhodienne joua encore un rôle important, et van Gelder (Geschichte der alten Rhodier p. 162, n. 2) suppose avec beaucoup de vraisemblance que l'amiral Euphranor, qui tomba à la bataille de Canope (Hirtius, bell. Alexandr. 25), était fils du collègue d'Autocratès signalé en 88 av. J.-Chr.

Ce que nous savons sur l'époque où vivaient les deux personnages présentés ci-dessus doit nous rassurer sur l'exactitude de la date assignée à *Φ* et nous permettre de tirer avec confiance les conclusions qui en découlent. Nous n'essayerons pas ici de traiter dans toute leur variété les questions qui se rattachent à notre inscription: ainsi nous remettrons l'examen des différents cultes et des différents ordres de prêtres cités par ce texte, jusqu'au jour où nous pourrons présenter une portion suffisamment grande des matériaux épigraphiques nouvellement découverts et qui portent en partie sur les mêmes sujets[1]. De même il nous suffira de signaler l'impor-

[1] Nous nous bornerons à indiquer comme exemple que les deux prêtrises citées dans l'inscription mal conservée I. G. I. I, 845 (l. 19 et 21), peuvent maintenant se restituer avec certitude; il faut lire *Ἀπόλλωνος ἐς Κάμυνδον* (l'un des dèmes de Lindos; ce passage a d'ailleurs été déjà restitué d'une façon analogue par v. Gelder, Geschichte der alten Rhodier p. 213) et *Λίνδου καὶ τῶν ἄλλων ἡρώων*. Cette inscription est de l'an 98 av. J.-Chr.

tance de l'énumération deux fois répétée des dèmes de Lindos qui ont fourni leur contribution aux statues. Il faut considérer cette liste comme complète. Il y a 12 dèmes, qui par deux fois sont nommés dans l'ordre suivant: *Λαδάρμιοι, Βράσιοι, Καττάβιοι, Πεδιεῖς, Λινδοπολεῖται, Καμύνδιοι, Πάγιοι, Νεττίδαι, Κλάσιοι, Ἀργεῖοι, Βουλίδαι, Δρυεῖται.* Pour ce qui est du caractère local et de la situation de ces dèmes, nous renverrons aux explications données par Hiller v. Gärtringen dans I. G. I. I p. 112 et à v. Gelder, Geschichte der alten Rhodier, p. 212 et suiv., et nous ajouterons seulement la remarque suivante: notre liste, jointe à certains autres documents encore inédits et datant de la même époque, nous montre que c'est à tort que l'on a voulu faire d'*Ἐριναεῖς* un treizième dème en l'assimilant aux autres. — Parmi les noms de personnes cités dans *Φ*, un seul doit être signalé en passant, c'est celui de *Δαμάγητος Εὐρυστράτου* (l. 37); or dans I. G. I. I, 72b nous trouvons un *Δαμάγητος Εὐθυστράτου*, forme qui doit être due à une faute de lecture; à en juger d'après le rapport chronologique entre les deux inscriptions, ce personnage peut avoir été le grand-père du sacrificateur mentionné dans *Φ*.

Notre inscription prend une importance particulière comme nouveau témoignage au sujet d'un artiste connu depuis longtemps. Comme cet artiste est de ceux dont le nom a été le plus souvent cité parce qu'il se rattache à l'une des œuvres les plus populaires de l'art antique, le groupe du Laocoon, et comme on a mis en circulation des théories très diverses sur l'époque où vivait l'auteur de ce groupe, il convient d'exposer ici le parti qu'on peut tirer de notre inscription pour élucider ce problème d'histoire de l'art.

Dans la seconde édition (1899) de son „Führer durch die öffentlichen Sammlungen klassischer Alterthümer in Rom" (I, p. 90 sqq.), Helbig exprime encore l'opinion que le groupe du Laocoon est une œuvre du IIIe siècle av. J.-Chr.); Kekulé

(Zur Deutung und Zeitbestimmung der Laokoon, 1883) rapportait cette œuvre à l'an 100 environ av. J.-Chr., Carl Robert (Archäologische Märchen, 1886, p. 142—143) est d'avis qu'elle date de l'époque de l'Empire (voir note 8 in fine). On trouverait difficilement une autre œuvre d'art antique aussi bien conservée et d'importance égale qui ait donné lieu à des opinions aussi divergentes. Je dois dire cependant que c'est la théorie de Kekulé sur l'âge du Laocoon qui a obtenu le plus d'adhésions.

On a essayé d'élucider cette question chronologique par différents moyens: à l'aide de la description de Pline, par une analyse du style même de l'œuvre d'art, par une comparaison instituée entre le groupe et des figures analogues de la frise de Pergame, par une comparaison avec la peinture murale bien connue de Pompéi, qui représente la même scène, ou encore avec la description de Virgile; enfin on a tâché de dater par des considérations paléographiques une série de signatures d'artistes contenant le nom d'Athanodoros. L'importance qu'on a attachée aux dites signatures se révèle dans le soin avec lequel on les a publiées et étudiées; Kekulé nous en a donné une série de facsimiles à la suite de l'étude signalée plus haut; elles se retrouvent imprimées de nouveau dans Löwy, Inschriften griechischer Bildhauer. Froehner contesta leur valeur documentaire (Philologus, Suppl. V, p. 65—67), et c'est là sans doute une des raisons pour lesquelles Förster (Jahrbuch 1891, p. 191 sqq.) publia les mêmes inscriptions reproduites par des procédés purement mécaniques (empreinte et photographie)[1]. Enfin Hiller v. Gärtringen (Jahrbuch 1894, p. 33 sqq.) a fait faire un progrès à la discussion en utilisant les deux inscriptions rhodiennes contenant les noms de l'un des artistes et des membres de sa famille. L'inscription

[1] Je n'ai pas eu à ma disposition l'article où Förster examine la question dans les Verhandlungen der 40. Philologenversammlung in Görlitz (Leipzig 1890).

nouvelle que nous examinons ici va nous permettre de faire un pas de plus dans la même voie.

La connaissance que nous avons des auteurs du Laocoon est fondée sur un passage de Pline (36, 37), où nous lisons ce qui suit: „Nec deinde multo plurium fama est, quorundam claritati in operibus eximiis obstante numero artificum, quoniam nec unus occupat gloriam nec plures pariter nuncupari possunt, sicut in Laocoonte, qui est in Titi imperatoris domo, opus omnibus et picturae et statuariae artis præferendum. Ex uno lapide eum ac liberos draconumque mirabiles nexus de consilii sententia fecere summi artifices Hagesander et Polydorus et Athenodorus Rhodii". Parmi les signatures indiquées plus haut et que l'on a confrontées avec ces données, il en est trois qui se trouvent sur des socles de statuettes découverts en différents endroits de l'Italie (Antium, Capri, Ostia) et dont la teneur est identique:

Ἀθανόδωρος Ἀγησάνδρου
Ῥόδιος ἐποίησε.

Leurs caractères paléographiques sont d'ailleurs assez concordants pour qu'elles puissent provenir de la même époque. Par contre, les autres signatures que l'on a rapportées au même artiste laissent d'une façon ou d'une autre une certaine place au doute; il n'est pas nécessaire de les soumettre ici à un examen. Nous ne connaissons aucune signature des deux autres artistes qui d'après Pline auraient travaillé au groupe de Laocoon. A en juger par là, Athanodoros aurait été le plus important des trois. En outre Löwy (op. cit.) et Hiller v. Gärtringen (Jahrbuch 1894, p. 33 sqq.) ont eu, après Bergk, l'idée de retrouver notre sculpteur dans une inscription honorifique de Lindos qui a été publiée pour la première fois par Ross et qui est dans I. G. I. I, 847 (facsimile dans Jahrbuch, loc. cit.):

Ἀθανόδωρον Ἀγη[σ]άνδ[ρου],
καθ' ὑοθεσίαν δὲ Διονυσίου
κτλ.

Toutes les inscriptions apportées jusqu'à ce jour comme documents ont ceci de commun qu'elles ne peuvent se dater que d'après la forme des lettres; Hiller v. Gärtringen insiste lui-même dans son étude sur l'extrême prudence avec laquelle il convient de manier ce genre de preuves. Mais il était d'ailleurs en état d'ajouter aux recherches de nouveaux éléments en signalant, comme il l'a fait, que l'inscription I. G. I. I, 46, laquelle appartient au commencement du Ier siècle av. J.-Chr., contient à la l. 18 le nom suivant:

[Ἀγήσ]ανδρος Ἀγησ[ά]νδρου
[το]ῦ Ἀθανοδ[ώ]ρο[υ].

S'appuyant sur ce texte, il dressait le tableau que voici:

Athanodoros I
(I. G. I. I, 46)
|
Hagesandros I
(I. G. I. I, 46; 847; signatures d'artiste)
|
Hagesandros II (I. G. I. I, 46) — Athanodoros II (I. G. I. I, 847; signatures d'artiste).

Cependant il était obligé de reconnaître que ses conclusions ne pouvaient pas être regardées comme absolument convaincantes. Notamment les matériaux qu'il avait en main ne lui permettaient pas de démontrer que l'*Ἀθανόδωρος Ἀγησάνδρου, καθ' ὑοθ. δὲ Διονυσίου* nommé dans I. G. I. I, 847 était identique avec notre artiste.

C'est ici que les documents nouvellement découverts arrivent à notre secours et, comme je l'espère, nous conduisent à une certitude parfaite. En tous cas, pour révoquer l'ensemble de leurs témoignages, il faudrait recourir à des hypothèses qui me paraissent à l'avance peu admissibles.

Tout d'abord on s'aperçoit que la succession généalogique est autre que ne l'avait supposé Hiller v. Gärtringen. Il a été démontré précédemment que l'inscription I. G. I. I, 46 est antérieure d'une génération à *Φ*. Il s'ensuit qu'*Ἀγήσανδρος Ἀγησάνδρου τοῦ Ἀθανοδώρου* ne peut être frère de l'artiste *Ἀθανόδωρος Ἀγησάνδρου* qui a signé *Φ*, mais doit être considéré comme son père, d'autant plus que l'inscription *Φ*, comme nous allons le voir, remonte plutôt au début qu'à la fin de la carrière d'Athanodoros. Il ressort en effet de la liste des prêtres de Lindos qu'*Ἀθανόδωρος Ἀγησάνδρου, καθ' ὁρθ. δὲ Διονυσίου* était prêtre d'Athéna en l'an 22 av. J.-Chr. et *Ἀγήσανδρος Ἀγησάνδρου, καθ' ὁρθ. δὲ Δαμαινέτου* en l'an 21 av. J.-Chr. Cela rend à un très haut degré vraisemblable l'hypothèse qui identifie le sculpteur Athanodoros avec le personnage désigné par I. G. I. I, 847. D'après ce que nous avons dit sur l'âge des prêtres d'Athéna, *Ἀθανόδωρος Ἀγησάνδρου, καθ' ὁρθ. δὲ Διονυσίου* doit avoir eu de 30 à 40 ans en l'année 42 av. J.-Chr. Or nous voyons notre socle (*Φ*) signé par un artiste du même nom (sans l'addition du nom du père adoptif, qui ne se trouve presque jamais dans les signatures d'artiste à Rhodes). La seule conclusion naturelle est d'admettre l'identité des deux personnages qui ont vécu et agi à la même epoque et qui portent le même nom, — sans quoi on en est réduit à supposer qu'il aurait existé deux familles poursuivant leur histoire côte à côte et dont les membres auraient porté à la même génération des noms identiques. Mais à cela s'ajoute encore un argument. *Ἀθανόδωρος Ἀγησάνδρου* avait, comme nous l'avons vu, un frère du nom d'*Ἀγήσανδρος*: les deux frères ont exercé la fonction de prêtres *deux années de suite*; c'est là un fait unique et qui par conséquent semble bien ne pas être dû au hasard et doit s'interpréter plutôt comme une marque d'honneur accordée volontairement et en connaissance de cause. La tradition littéraire, — c'est-à-dire Pline, — signale un Athanodoros et

un Hagesandros comme travaillant ensemble à une œuvre d'art qui, — quelque interprétation qu'on donne au texte, — a été exécutée dans des circonstances peu ordinaires[1] et conquit aussitôt après son apparition une gloire comparable à celle qui l'accueillit lorsqu'elle reparut au jour quinze siècles plus tard. Cette tradition me paraît s'accorder aussi bien que possible avec ce que les inscriptions de Lindos nous apprennent sur ces deux frères qui furent deux ans de suite prêtres d'Athéna Lindia. L'un d'eux, le même dont le nom se retrouve aussi dans les signatures d'artiste découvertes ailleurs et que nous avons pour cette raison considéré comme le plus important des deux, avait déjà auparavant reçu à Lindos toutes les marques d'honneur: une statue, la *προεδρία*, la *σίτησις*, la *στεφανοφορία*, etc. (I. G. I. I, 847). L'entablement du socle, sur lequel on avait indiqué à qui l'artiste devait tous ces honneurs, est perdu il est vrai, mais il ressort des termes mêmes de l'inscription que ce ne pouvait être qu'à la ville de Lindos. Il eût été préférable que l'inscription renfermât une indication plus spéciale des mérites d'Athénodore, au lieu d'énumérer des qualités banales: *εὐσέβεια*, *ἀρετά*, *εὔνοια* et *φιλοδοξία*; mais les traditions du style officiel étaient trop fortes.

[1] Nous faisons allusion aux mots de Pline souvent cités „*de consilii sententia* fecere summi artifices". Mommsen s'est prononcé sur l'interprétation de ce passage dans l'Hermes, t. XX, pp. 285—287. Il traduit par „nach eingeholtem Gutachten" (c'est-à-dire: après avoir recueilli l'opinion d'un cercle d'amis et de connaisseurs). A mon avis M. Mommsen a pris un peu trop à la lettre l'expression de Pline. Je serais disposé à admettre avec Murray (History of Greek sculpture II 367 sqq.) et d'autres que nous avons ici la transcription d'une formule grecque qui se trouvait sur le piédestal du groupe. Si cette explication est juste, le groupe aurait été exécuté à la suite d'une délibération du Conseil de Rhodes. D'autres ont compris *de consilii sententia* comme signifiant: „après une entente, d'un commun accord" (entre les artistes au sujet de la répartition du travail), — ce qui fait de ces trois mots une addition bien banale et bien superflue. L'interprétation de Lachmann: „auf Entscheidung des geheimen Raths des Titus" (Archäol. Zeitung 1848, p. 235 sqq.) est exclue à l'avance par la chronologie indiquée ci-dessus.

D'après ce qui vient d'être exposé, je crois qu'on peut sans crainte identifier deux des sculpteurs du groupe de Laocoon avec les deux personnages connus par les inscriptions de Lindos, et qu'il est possible de reconstituer ainsi leur généalogie:

Athanodoros I
IIe siècle av. J.-Chr.
|
Hagesandros I
Transition entre le IIe s. et le Ier
|
Hagesandros II
Commencement du Ier siècle av. J.-Chr.
|

Athanodoros II	Hagesandros III
adopté par Dionysios, né vers 80—75 av. J.-Chr., exécute en l'an 42 les statues de Philippe et d'Agauris, prêtre d'Athéna Lindia en l'an 22, honoré déjà auparavant de statues, etc. par les habitants de Lindos, a travaillé au groupe du Laocoon et exécuté diverses autres œuvres d'art (statuettes, etc.).	adopté par Damainetos, né vers 80—75 av. J.-Chr., prêtre d'Athéna Lindia en 21 av. J.-Chr., a travaillé au groupe du Laocoon.

Nous avons dû laisser de côté dans cet exposé toutes les questions relatives au style et à la date du Laocoon. Nous ne pouvons pas non plus poursuivre dans le détail toute la série des conséquences de nos données chronologiques nouvelles, de même que nous nous abstiendrons de conjectures sur les motifs qui ont donné naissance à cette œuvre d'art. Je me bornerai à ajouter que je n'ai jamais pu partager l'opinion de Helbig signalée plus haut, et que la date assignée par le témoignage des monuments épigraphiques me paraît correspondre fort bien à la place que le Laocoon occupe dans le développement de l'art grec.

La base où se trouve l'inscription Φ enrichit encore d'un détail nouveau la connaissance que nous avons du sculpteur Athénodore. Celui-ci n'a pas seulement travaillé le marbre; mais, comme les autres sculpteurs rhodiens, il a également, — et sans doute de préférence, — employé le bronze. Les

traces que nous observons à la face supérieure de l'entablement (voir l'esquisse ci-jointe, fig. 17) ne peuvent provenir que de deux statues de bronze. A gauche de l'esquisse on voit les traces laissées par les pieds d'une statue d'homme; l'une des deux empreintes n'est conservée qu'en partie, par suite de l'état incomplet de l'entablement. On voit à droite quatre mortaises plus petites, qui étaient destinées aux pieds et au „chitôn" tombant d'une statue de femme. Le poids de l'homme reposait sur la jambe droite, car le pied droit touchait le sol sur toute sa longueur tandis que le pied gauche

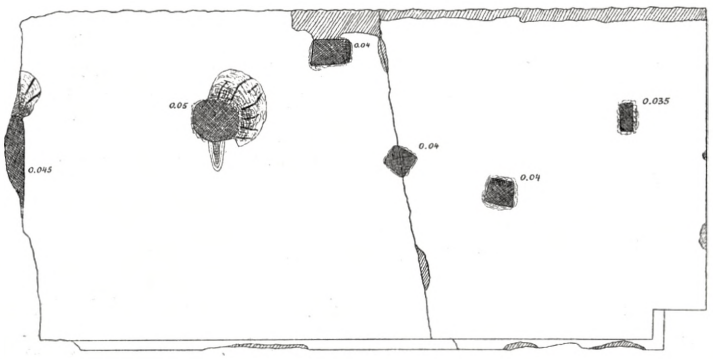


Fig. 17.

ne le touchait que par la pointe. La femme était placée à son côté gauche et ne regardait pas droit devant elle mais se tournait un peu du côté de l'homme. En dehors de ces brèves indications, il est difficile de rien dire de certain sur le caractère de ce groupe.

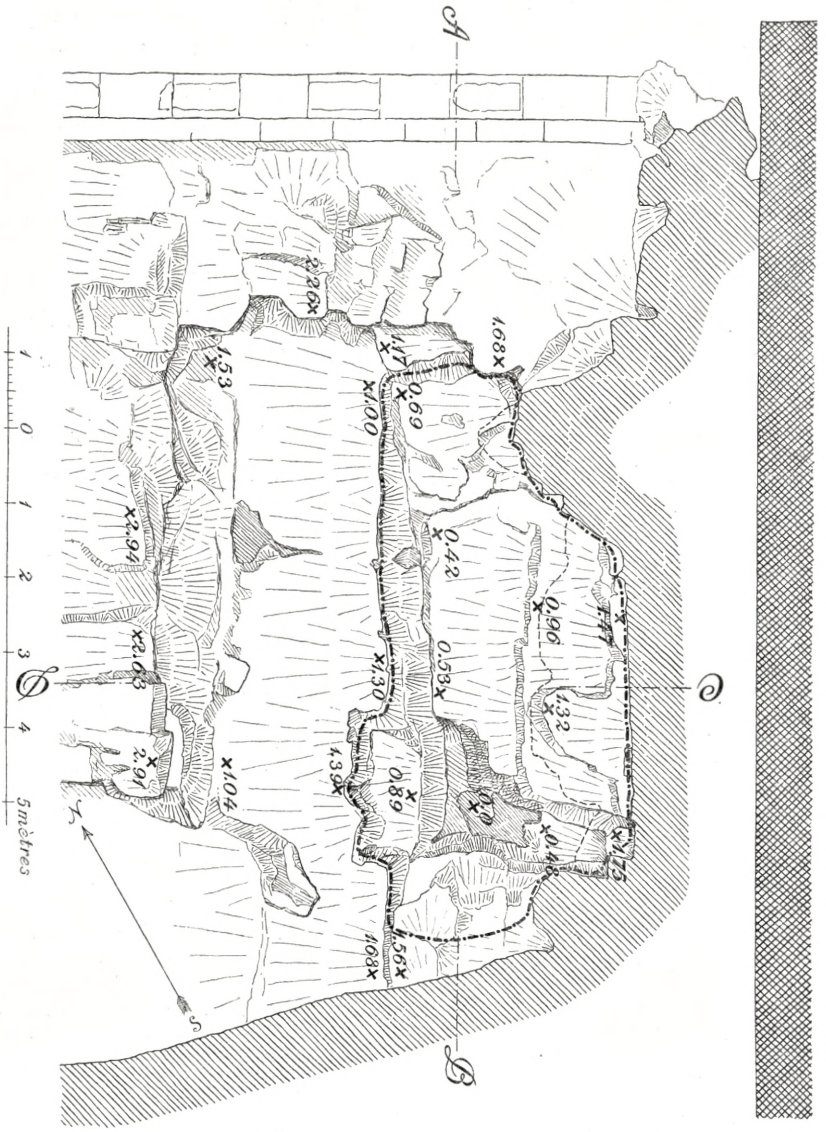
Avant de terminer cette étude je me fais un devoir de reconnaître que c'est mon collègue le Dr. Kinch qui a le premier identifié avec l'artiste du Laocoon l'Athanodoros mentionné dans notre inscription dont les caractères m'ont paru d'abord, avant d'avoir entrepris un examen approfondi de la question, trop jeunes pour une telle identification. Quant à la date M. Kinch est arrivé indépendamment de moi à un pareil résultat que celui qu'amène mon étude.

C'est aussi mon collègue qui a le premier reconnu dans une stèle trouvée dans l'enceinte de Saint-Étienne une partie de la liste des prêtres d'Athéna et qui m'a signalé qu'elle contenait les noms qui sont d'une importance capitale pour la chronologie de notre inscription, à savoir ceux de Philippos, d'Athanodoros et d'Agésandros.

IV.

Il a été dit plus haut (p. 31) que nous considérions le mur qui va du N-E au S-O, à partir de IX 7 jusqu'à XI 6 (voir notre plan, fig. 13), comme le mur d'enceinte (*περίβολος*) marquant la limite du sanctuaire. Cette opinion est fondée avant tout sur le caractère général de l'ensemble des constructions, ainsi qu'on l'a exposé plus haut. Elle s'appuie en outre sur des observations qui ont été faites en fouillant la partie du plateau située au N-O du dit mur. On n'y a trouvé ni fondations, ni constructions ni aménagements d'aucune sorte ayant pu appartenir au sanctuaire. Le terrain en question nous a fourni très peu de piédestaux et d'autres blocs à inscriptions, en comparaison de ce qui a été trouvé au SE du mur d'enceinte. D'ailleurs aucune des trouvailles n'était en place et tout indiquait que ces blocs avaient été enlevés de l'emplacement primitif qu'ils occupaient à l'intérieur du *περίβολος*.

A cette preuve négative du fait que le terrain indiqué n'était pas compris dans le sanctuaire, nous pouvons ajouter une preuve positive. Dans le champ IX 7, tout contre le mur d'enceinte et du côté de l'extérieur, nous avons observé dans la roche naturelle une dépression dont la position est indiquée sur le plan fig. 13. La couche supérieure des terres qui comblaient cette crevasse ne présentait rien de particulier; mais près du fond se trouvait une couche contenant une multitude de petits objets votifs qu'on y avait évidemment relégués comme dépourvus de valeur. On a déjà observé auprès de plusieurs temples de ces cachettes d'ex-voto mis au



L'étendue du grand dépôt d'objets antiques est marquée par la ligne — · — · —
Le bord de la falaise en surplomb est indiqué par la ligne — — — —

Fig. 18. 1 : 100.

rancart. Il y avait ainsi dans les sanctuaires de petites offrandes qui ne possédaient pas une valeur suffisante pour qu'on pût les conserver toujours; on procédait de temps à autre à un déblayage, et on enlevait les dites offrandes pour les déposer dans une cachette. Il s'agissait d'une part de débarrasser le sanctuaire du flot envahissant de ces menus objets, mais aussi de les soustraire à un usage profane. Or il va de soi que des cachettes de ce genre devaient être

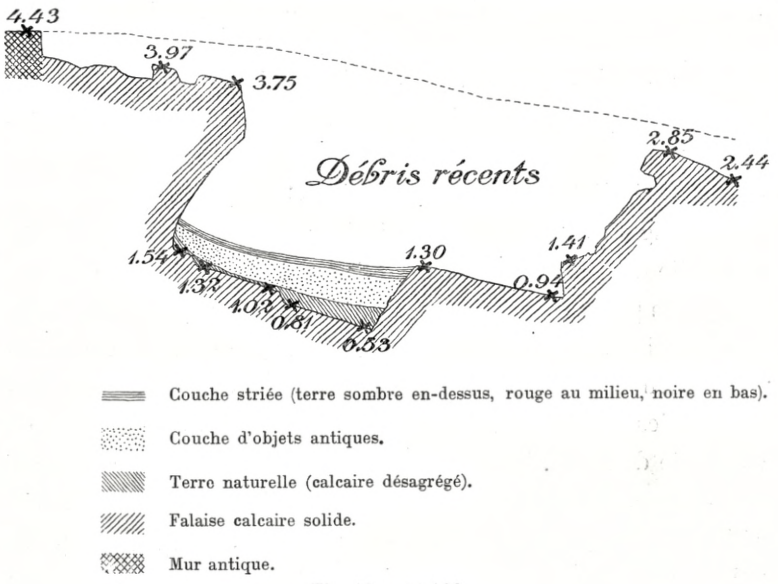


Fig. 19. 1 : 100.

situées en dehors des limites du sanctuaire, et tel était le cas en effet ailleurs où on les a constatées.

Les circonstances de la trouvaille et l'état des lieux sont expliqués par le plan (fig. 18) et la coupe transversale (fig. 19) que nous donnons ci-contre. Au fond d'une large crevasse dans le roc on voit un enfoncement dirigé du S-O au N-E dans le sens de la longueur. Le long du côté S-E de cette dépression la falaise se dresse en surplomb. Le fond était garni de cette terre rouge caractéristique (*κόκκινο χῶμα*)

que nous avons appris à connaître au cours de nos fouilles: elle est constituée par du calcaire désagrégé, et partout où on la rencontre, on est sûr d'avoir atteint le sol naturel et intact. Sur cette terre rouge reposait une couche d'importance variable, contenant les objets qu'on avait rejetés là pour les raisons que nous avons dites. Ces objets étaient souvent si serrés les uns contre les autres qu'il n'y avait presque pas de terre dans les intervalles. Il est clair qu'on ne les avait pas traités avec précaution et qu'on les avait tout simplement jetés dans la crevasse. Mais d'autre part on ne les a pas non plus brisés à dessein, pour prévenir l'usage que pourraient en faire des mains sacrilèges: les cassures et autres détériorations proviennent toutes du fait que ces choses fragiles étaient précipitées dans le gouffre. Comme on peut le voir par les figures, la couche de débris antiques occupe seulement la partie la plus profonde de l'excavation. Dans la partie Ouest, un peu plus élevée, de la dite dépression, nous trouvâmes il est vrai quelques objets, mais relativement en petit nombre et ne formant pas une couche continue. Immédiatement au-dessus des antiquités, reposait une couche de terre mince, traversée de stries, tantôt rougeâtre et tantôt noire, et contenant de nombreux fragments de charbon. C'est seulement après cette couche que venait le remblai récent, consistant en un mélange de pierre et de terre, et dont on ne saurait déterminer avec précision l'âge ni l'origine. On aurait dit que la mince couche striée qui recouvrait partout les débris antiques, avait été déposée à dessein pour les cacher. Mais nous ne pouvons en donner de preuve certaine.

Le caractère général de ce dépôt nous conduit donc à admettre que les objets en question avaient été apportés sur le bord de la falaise en surplomb du côté S-E et jetés de là dans la profonde crevasse. Puis cet amoncellement a été aplani et, semble-t-il, recouvert assez négligemment d'une mince couche de terre. Après quoi le tout est resté intact et

a été recouvert par la suite d'une couche de remblai plus récente, laquelle a fini par remplir complètement tout le creux de la falaise. — Selon toute vraisemblance, la formation du dépôt d'objets votifs est plus ancienne ou tout au moins de la même époque que la construction du péribolos signalé précédemment, et qui empêchait d'accéder au bord de la falaise dominant la crevasse; sur les fig. 18—19, ce mur est indiqué par des doubles hachures.

L'étendue maximum de la couche de débris était de 7 m. $^3/_4$ dans le sens S-O—N-E et de 3 m. environ dans le sens S-E—N-O. Son épaisseur variait quelque peu: elle atteignait un maximum d'environ 0 m. 40; de même les objets ne se présentaient pas partout avec la même densité. On n'a pas pu découvrir de différences dans la composition de la couche. Le déblayage commença au S-O et il se poursuivit vers le N-E jusqu'à ce qu'on fût arrivé au bout. Ce fut une opération fort difficile, car par suite de l'humidité qui filtrait dans le sol en entraînant de la terre avec elle, les fragiles objets de terre cuite dont la couche était composée en majeure partie se trouvaient cimentés les uns aux autres de façon à former une masse compacte et solide. Si on voulait éviter de commettre trop de dégâts, il fallait travailler avec de grandes précautions. En outre on était gêné par le manque de place. Et comme ces fouilles coïncidaient avec une période où la température était très changeante, on comprend qu'elles aient pris beaucoup de temps. Après chaque averse il fallait attendre que le fond de la crevasse, où l'eau s'accumulait, fût devenu à peu près sec. On commença le 27 mars à déterrer les objets du dépôt, et cette opération ne fut pas terminée avant le 23 avril; il est vrai que dans l'intervalle on n'a pu travailler en tout que la valeur de deux semaines. On recueillit un total d'environ 3000 pièces, parmi lesquelles nous comprenons tous les fragments susceptibles d'être déterminés ou à peu près, mais non les débris tout à fait insignifiants.

Que cette trouvaille se compose vraiment d'objets votifs déclassés provenant du temple d'Athéna, c'est là un fait qui n'a guère besoin d'une démonstration. Par sa composition, ce dépôt s'accorde essentiellement avec les trouvailles du même genre qui ont été faites dans circonstances analogues auprès d'autres sanctuaires. Au besoin, certains objets nous fourniraient une preuve directe: on trouve en effet de petites dédicaces gravées sur quelques-uns des fragments de vases; nous en reproduisons deux exemplaires aux fig. 20—21.

Fig. 20.

Fig. 20. *Fond d'un petit vase à boire,* analogue pour la forme aux nos 222—223 de la pl. VI de la description donnée par Furtwängler de la collection de vases de Berlin; composé de la réunion de trois fragments; travail attique. Diamètre 0 m. 10. Au-dessous du fond nous lisons: *Νικάριστος τ' Ἀθαναίαι.*

Fig. 21. *Fragment du fond d'un cylix,* — bas, très délicat, aux parois minces; forme analogue à celle des nos 2733, 2780—81 de Furtwängler, *loc. cit.* Travail attique; vernis à l'intérieur et à l'extérieur. La face inférieure du fond est finement profilée; à l'intérieur on voit de petits ornements obtenus par impression: des palmettes unies par des lignes arquées, entre deux séries d'oves. Longueur maximum du fragment: 0 m. 056. On a gravé en-dessous: ....]*στος Ἀθάνα*[*ι*].

Cependant il n'est pas possible de considérer sans autre examen comme une trouvaille d'ensemble proprement dite

toutes les antiquités que nous avons trouvées dans la crevasse. Avant de décrire en détail de quoi se compose cet ensemble, nous devons expliquer la raison pour laquelle il convient de laisser hors de compte certains objets. Après ce que je viens de dire sur les conditions dans lesquelles se présentait ce grand dépôt, on comprendra que la couche de débris était exempte de toute addition de date postérieure: ainsi elle ne contenait aucun de ces objets variés que l'on employait comme ex-voto dans le IVe siècle, et pendant la période hellénistique. En revanche nous avons trouvé un certain nombre de figures et autres antiquités qui doivent être rapportées à un âge antérieur à celui de la masse principale. Ainsi donc l'ensemble de ce qui a été mis au jour dans la crevasse se divise en deux catégories, et il est nécessaire d'observer cette distinction pour bien comprendre la trouvaille en question et pour assurer ainsi une base solide à des déterminations et à des conclusions ultérieures.

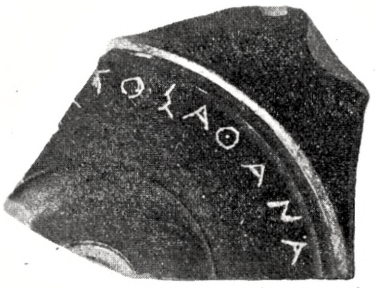


Fig. 21.

A. La masse principale, — de beaucoup la plus considérable, — se composait d'objets dont l'âge peut se placer dans une période assez nettement délimitée, soit entre l'an 500 et l'an 400 environ avant l'ère chrétienne. Nous avons là de grandes séries d'objets du même genre; certains types sont même représentés par un nombre d'exemplaires qui varie entre 300 et 400 (tel est le cas pour les têtes de femme en terre cuite représentées fig. 37—38, ainsi que pour les scyphes en miniature de la fig. 49). D'un autre côté on ne peut guère signaler l'absence d'aucun des groupes importants d'objets qui appartiennent à cette période et qu'on doit s'attendre à voir représentés dans une trouvaille de cette nature. Ainsi

donc toutes les antiquités comprises dans cette grande catégorie ont un caractère général d'unité et de continuité.

Toute différente est la seconde catégorie:

B. Celle-ci comprend des objets plus anciens que l'an 500 environ avant l'ère chrétienne. Ils sont d'ailleurs d'âges très divers, et une partie d'entre eux est de beaucoup antérieure à la limite de temps indiquée; quelques-uns remontent à l'époque mycénienne ou à la période immédiatement suivante (exemple fig. 22: pointe de lance en bronze); d'autres en revanche descendent jusqu'au VIe siècle avant J.-Chr., si bien qu'on peut se demander dans certains cas s'ils appartiennent à la catégorie B ou à la précédente (exemple fig. 25: tête d'Acheloos). Malgré le grand espace de temps représenté par la catégorie B, les objets qu'elle comprend sont très peu nombreux en comparaison de ceux de A; ce sont des exemplaires disséminés de types variés, et il n'existe aucun groupe proprement dit. Pour donner une idée de cette variété, nous reproduisons ici, aux fig. 22—27, quelques échantillons de la catégorie B.

Fig. 22. *Pointe de lance en bronze*, à douille large, coulée, de forme hexagonale, avec une ouverture ovale pour le manche. La lame présente en outre de chaque côté un petit trou. L'extrémité manque. Longueur 0,22. Largeur 0,046. Les pointes trouées de la sorte ne se retrouvent guère avec fréquence que dans l'Angleterre de l'âge du bronze (John Evans, Ancient bronze implements, fig. 405—421); il n'y a pas de relation directe entre ce type et le type prémycénien bien connu par les fouilles d'Amorgos.

Fig. 23. *Objet votif en bronze*: deux têtes de chèvres, disposées sur une tige commune qui part d'un pied rond ajouré. Au point où les deux cous se rencontrent on voit une petite ouverture grâce à laquelle l'objet pouvait être suspendu. Hauteur 0,70; diamètre du pied 0,035. Nous connaissions déjà des pièces analogues provenant de Camire, où on les a trouvées, paraît-il, dans des tombeaux (Walters, Catalogue of bronzes in the British Museum, n°s 161 et suiv.); elles sont proches parentes de ces animaux votifs bien connus appartenant à la période géométrique et dont on a découvert des exemplaires notamment à Olympie (voir Olympia IV, pl. 13—14, texte p. 34 sqq.).

Fig. 24. *Tête d'une statuette assez grande, en terre cuite*; modelée à main libre; hauteur 0,066. Le derrière de la tête est plat, la partie supérieure concave; nez très saillant, menton carré. Les sourcils, les yeux et les lèvres sont formés de petites bandes ou de boulettes d'argile posées à cet effet. L'exécution soignée nous montre que cette pièce appartient à la période ancienne de ce qu'on a appelé la „technique de l'homme de neige", et non aux exemplaires les plus récents de ce genre,

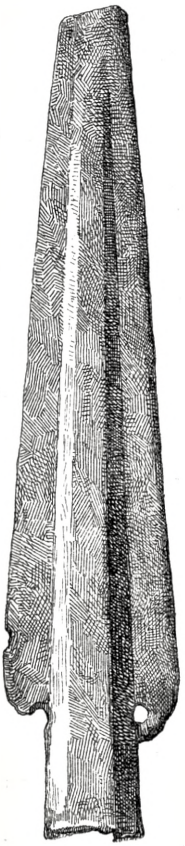


Fig. 22.

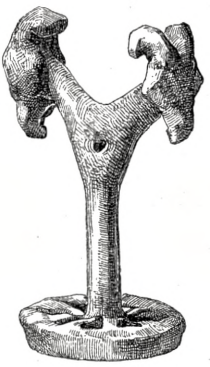


Fig. 23.

Fig. 24.

Fig. 27.

Fig. 25.

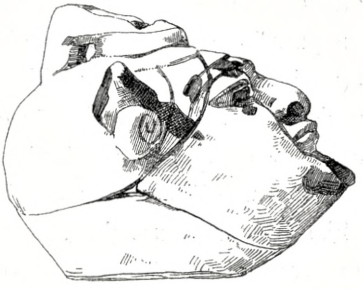


Fig. 26.

lesquels se trouvent en grand nombre principalement à Chypre et sont le plus souvent modelés très sommairement. La pièce en question doit donc être antérieure à l'époque où l'on commença à exécuter les figures en terre cuite à l'aide de formes creuses.

Fig. 25—26. *Petit vase à onguents en faïence égyptienne*, modelé plastiquement en forme de tête d'Achéloos. Hauteur 0,054. Cette pièce a été reconstituée par la réunion de trois fragments, qui d'ailleurs ont été trouvés ensemble; l'embouchure a été cassée et il manque un morceau sur le côté. La pâte argileuse blanche, crayeuse, est dans un état de désagrégation fort avancé, ce qui est le cas en général pour tous les objets de cette matière trouvés à Lindos. Les oreilles sont rendues d'une façon toute schématique par des spirales. Sont marqués par une coloration noire: les cornes, les sourcils, les pupilles et la barbe. — En dehors de Rhodes, des vases à onguents représentant cette même tête de divinité fluviale ont été trouvés aux endroits suivants: Égine (Athen. Mittheil. IV, 366, pl. 19, 2), Corneto (Furtwängler, Berliner Vasen, n° 1290), Capodimonte (Röm. Mittheil. I 31, reprod. dans Archäol. Anzeiger 1890, 2), Italie (Collection van Branteghem, catalogue de vente 1892, n° 240), Égypte (Athen. Mittheil. XXII, 261).

Fig. 27. *Alabastron à large embouchure*, en faïence égyptienne. Nous n'avons conservé qu'une partie de l'un des côtés; cette partie se compose de trois fragments; hauteur totale: 0,065. Paraît avoir été revêtu d'une glaçure de couleur claire, verdâtre. En haut, une suite de barres verticales très rapprochées; plus bas, une zone de décoration à métopes, autrement dit trois lignes creusées alternant avec un champ plat au milieu duquel est un petit creux. Au-dessous de cette zone, deux frises d'animaux: sur la frise supérieure, un taureau combattant, devant lequel on voit à terre un objet de forme conique; puis un lion marchant, et devant lui un arbre; la frise inférieure représentait un animal en marche (gazelle?). L'anse est une petite bande en relief qui présente à sa partie supérieure un œillet. — Deux alabastra de type analogue, mais avec embouchure étroite, se trouvent parmi les fouilles de Camire; on voit sur l'un d'eux le même taureau en arrêt (Musée Napoléon III pl. 49, 1—2; cf. le texte correspondant). Le style de la décoration classe ces vases dans l'ornementation orientale à frises d'animaux, et on peut les dater de la fin du VIIe siècle av. J.-Chr. L'embouchure évasée qui caractérise l'exemplaire de Lindos se retrouve dans le vase, certainement plus ancien, qui est reproduit dans „Excavations in Cyprus", fig. 40; celui-ci se rapproche beaucoup par sa forme et par sa décoration des „situlae" égyptiennes.

D'après les caractères distinctifs que nous venons d'attribuer aux deux groupes principaux A et B, leur interprétation ne me paraît pas douteuse. Les objets de la catégorie A représentent un dépôt accumulé, les objets de la catégorie B une intrusion accidentelle. Il est facile de comprendre comment ce mélange a pu se produire. Sur toute la partie supérieure de l'acropole il y avait çà et là, dans le remblai le plus profond, des objets de ce genre, je veux dire de la catégorie B: on peut donc admettre que plusieurs d'entre eux sont également tombés par hasard dans la crevasse avant que celle-ci ne fût utilisée

comme cachette pour les ex-voto du Ve siècle ; enfin quelques-uns aussi peuvent avoir été entraînés là avec la terre que l'on répandit comme une mince couverture sur les objets votifs. Les nombreuses miettes de charbon que contenait cette couche protectrice indiquent clairement qu'il s'agit d'une terre de remblai prise dans le territoire même du sanctuaire.

Le départ des objets de cette catégorie plus ancienne s'effectue en général sans aucune difficulté, et les cas où l'on peut se demander si telle pièce doit être rapportée au dépôt votif proprement dit ou en être exclue, se présentent rarement et n'ont pas d'importance essentielle. Souvent d'ailleurs un critérium externe nous met sur la voie. Ainsi les objets qu'il convient de classer dans la catégorie B ont en règle générale subi plus de dégâts que les autres ; ils ne sont pas seulement brisés et incomplets, mais leur surface est souvent émiettée et décomposée, ce qui correspond bien à l'hypothèse que nous venons d'exprimer au sujet de leur origine.

Les renseignements que nous allons donner maintenant concerneront seulement ce qui doit être considéré comme le véritable dépôt d'objets votifs. Les conditions dans lesquelles se présente cette trouvaille nous indiquent plutôt que les objets en question ont été jetés en une seule fois dans la crevasse. Mais notre dépôt ne renferme pas tous les petits objets qui se sont accumulés dans le temple pendant le siècle entier qui sépare les exemplaires les plus anciens des plus récents ; on a découvert aussi çà et là, sur d'autres points de l'acropole, des ex-voto de la même époque et du même genre. La question, à mon avis, ne comporte qu'une solution possible. Les objets dont on débarrassait le temple de temps en temps étaient transportés ensuite dans un ou plusieurs magasins ; or ceux-ci ayant dû être évacués ou même abattus par suite d'une transformation dans le sanctuaire, on s'est défait d'une partie de leur stock en la jetant dans la crevasse, tandis que le reste prenait d'autres directions. Cette hypothèse

explique d'une façon satisfaisante toutes les particularités que l'on remarque dans la disposition du dépôt votif et dans ses rapports avec les autres trouvailles de l'acropole; elle nous fait comprendre en particulier comment nous ne trouvons dans le dépôt que des fragments plus ou moins grands de plusieurs objets, tandis que d'autres fragments de ces mêmes objets ont été retrouvés ailleurs (voir plus loin, p. 119, ce que nous disons des conditions dans lesquelles ont été découverts les fragments de l'épinétron de la fig. 50).

Ce sont les figurines en terre cuite qui constituent la partie la plus considérable et la plus intéressante du dépôt votif; ce sont elles qui donnent avant tout à cette trouvaille sa valeur et son caractère essentiel. Beaucoup d'entre elles représentent des types que l'île de Rhodes avait déjà fournis: on trouvera un aperçu des matériaux connus antérieurement dans l'ouvrage de Franz Winter, Die Typen der figürlichen Terrakotten. Or Lindos n'est même pas nommé dans ce livre parmi les lieux de trouvailles, et d'ailleurs il n'y avait guère jusqu'ici de figurines en terre cuite dont on sût avec certitude qu'elles provenaient de cet endroit. Alors que les autres figures rhodiennes, — autant qu'on peut être sûr des conditions où se sont faites les découvertes, — proviennent spécialement de tombeaux (cf. Winter, *loc. cit.* LII), c'est la première fois que nous rencontrons une grande trouvaille d'ensemble de terres cuites de Rhodes, trouvaille qui est une des plus considérables que nous connaissions dans la région orientale du monde grec. Remettant à une publication ultérieure et complète l'examen approfondi des détails, nous nous bornerons ici à rendre compte de quelques-uns des types les plus importants; cet exposé sera accompagné de figures qui, de même que les précédentes reproductions, ont été exécutées sur les dessins de Mme Helvig Kinch, artiste-peintre, et confrontées par moi avec les originaux.

Notre dépôt votif comprend des représentants de tous les

styles principaux du Ve siècle: style archaïque, style de transition, et ce beau style qui correspond comme étape de développement à celui des sculptures du Parthénon; par contre on n'y trouve représentée aucune des catégories de styles qui appartiennent au IVe siècle et à l'époque suivante. Il y a quelques figurines qu'on serait tenté, d'après leurs caractères, de reculer jusqu'au VIe siècle, et il n'est pas douteux en effet que plusieurs des types représentés dans la collection empiètent sur le siècle précédent. Mais de ce que le *type* est si ancien, il n'en résulte pas nécessairement que les *individualités* aient le même âge: les formes et les modèles ont continué à être employés pendant quelque temps et se sont transmis comme un héritage dans les ateliers où l'on fabriquait ces figures de terre; et d'ailleurs on sait que dans tout ce qui touche d'une façon ou d'une autre à la religion, se manifeste toujours une tendance à conserver le passé et à maintenir les traditions. C'est pourquoi il serait prématuré de dater nos figures votives de l'époque où leur type a été créé: le style de la figure nous donne pour chaque pièce particulière un terminus post quem, et il n'y a guère entre les plus anciennes et les plus récentes une différence de temps aussi grande que les caractères de style pourraient le faire supposer. La justesse de ce raisonnement se trouve confirmée si nous considérons d'autres catégories d'objets contenus dans le dépôt, et notamment les vases. A la différence des figurines votives, la plupart de ces derniers n'avaient pas été fabriqués spécialement pour un usage religieux: on offrait occasionnellement à la deesse des vases de même espèce que ceux dont on se servait dans la vie journalière. C'est pourquoi ils ne sont pas soumis à l'observation hiératique des modes anciennes. Parmi ces vases trouvés dans le dépôt, nous ne voyons aucun groupe nettement constitué qui puisse se reculer sensiblement dans le VIe siècle. Les styles représentés par plusieurs exemplaires appartiennent au Ve siècle ou au plus tôt à la fin du VIe

siècle (nous donnerons plus loin quelques détails à ce sujet). Il n'y a d'exception à faire que pour les petits scyphes (fig. 49); mais ceux-ci étaient, comme les figures de terre cuite, destinés dès l'origine à servir d'offrandes votives. — Étant données les considérations qui précèdent, nous ne pouvons admettre que même les plus anciennes des statuettes de notre dépôt soient notablement plus anciennes que le Ve siècle av. J.-Chr. D'ailleurs cette opinion n'a aucune conséquence au point de vue de l'histoire de l'art, en ce sens que les figures dont nous parlons peuvent néanmoins servir à nous éclairer sur la succession des formes diverses que prit le style archaïque dans l'île de Rhodes et dans les pays en relation avec elle.

La plus grande partie des statuettes de terre cuite représente des femmes, debout ou assises. A côté des figures complètes on trouve encore plus souvent des figures écourtées ou *προτομαί*; qu'on ait offert une pièce de cette seconde catégorie ou bien une statuette complète, l'intention était sans doute la même dans les deux cas. Alors que parmi les figures en terre cuite de l'Acropole d'Athènes il en est beaucoup qui représentent certainement la déesse à laquelle on les offrait (Cf. Winter, Archäol. Anzeiger 1893, 140 sqq.), la trouvaille votive de Lindos contient seulement une pièce isolée et insignifiante dont on puisse affirmer qu'elle avait la prétention de représenter Athéna. On a souvent agité la question de savoir si ces figures votives représentaient la déesse à qui était donnée l'offrande, ou bien la personne qui offrait; on voit qu'en ce qui concerne la trouvaille de Lindos, c'est la seconde alternative qui est la plus juste. L'usage de consacrer ainsi des figurines votives dans le sanctuaire peut avoir eu pour raison d'être cette idée qu'elles pouvaient être un moyen d'attirer et de maintenir l'attention de la divinité sur l'auteur du don. Mais il est bien vraisemblable qu'à l'époque où nous reporte la collection découverte à Lindos on ne se

représentait plus très clairement le sens primitif de ces petits ex-voto. C'était l'habitude, à certaines occasions, de porter au temple une *κόρα* de ce genre, et l'on a pu s'y conformer sans se faire toujours une idée bien claire de ce que voulait dire au juste cette figurine.

La grande supériorité numérique des figures féminines semble bien indiquer que les auteurs de ces offrandes étaient principalement des femmes; en tous cas, dans les actes religieux de la vie courante, l'Athéna de Lindos devait être considérée de préférence comme la protectrice du sexe féminin. Nous avons trouvé très peu de figures masculines dans le dépôt votif. Il y a bien une petite série de statuettes de petits garçons ou d'adolescents; mais il est difficile d'y voir des représentants du sexe masculin; et ce peut être la mère qui a consacré ces figures à la déesse. On rencontre aussi deux ou trois exemplaires d'un groupe analogue à celui que signale Winter, *loc. cit.* 155, 2: une femme portant un enfant sur l'épaule et en tenant un autre par la main; de même quelques statuettes représentent une femme avec un enfant sur son sein (Cf. fig. 28). Des figures de ce genre sont souvent interprétées comme des déesses *κουροτρόφοι*, et dans certains cas cette interprétation est juste; mais on ne pourrait guère soutenir que le second type que je viens de signaler est la représentation d'une déesse.

On trouvera dans les fig. 28—35 des exemples de statuettes féminines archaïques. Bien que ces statuettes aient trouvé place dans un seul et même sanctuaire pendant une période certainement assez courte, il est évident néan moins que les formes et les modèles qui ont servi à leur fabrication appartiennent à des époques et à des lieux différents, et nous retrouvons en partie les mêmes figures çà et là dans le monde hellénique et dans la région de la Méditerranée où pénétrait le commerce grec. Non seulement le style de nos statuettes et leur costume mais aussi la matière employée et

les particularités techniques nous montrent qu'elles sont sorties de fabriques différentes. L'origine de quelques-unes doit être cherchée dans l'île de Rhodes, mais d'autres sont certainement importées: nous verrons plus loin un cas tout à fait analogue se représenter à propros des vases. Mais tandis que l'importation de ces derniers venait principalement de l'Ouest, c'est-à-dire de l'Attique, les figurines étrangères de la période archaïque proviennent de la partie orientale du monde grec, du domaine de l'art ionien. Parmi les pièces reproduites ici, les fig. 28—29 représentent l'étape la plus ancienne au point de vue du style; les fig. 30—33 correspondent à l'apogée de l'art archaïque; les fig. 34—35 doivent être considérées comme un prolongement tardif, — et sans doute très nettement localisé, — des types appartenant au groupe représenté par les fig. 28—29.

Fig. 28.

Fig. 28. *Femme assise tenant un enfant sur son sein.* Hauteur 0,164. Composée de plusieurs morceaux; les pieds sont brisés. Aucune trace d'engobe ni de couleur. Le personnage porte un haut *πόλος*, recouvert d'un vêtement de dessus qui tombe en avant des deux épaules, mais qu'on ne peut suivre plus bas. Le siège est une chaise (?) basse, sans dossier. La moitié supérieure du corps a une longueur et une largeur disproportionnées en comparaison avec la moitié inférieure, laquelle présente une surface arrondie et unie, et sans indication de détails (à

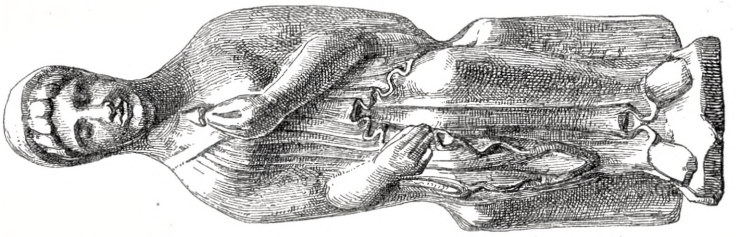


Fig. 31.

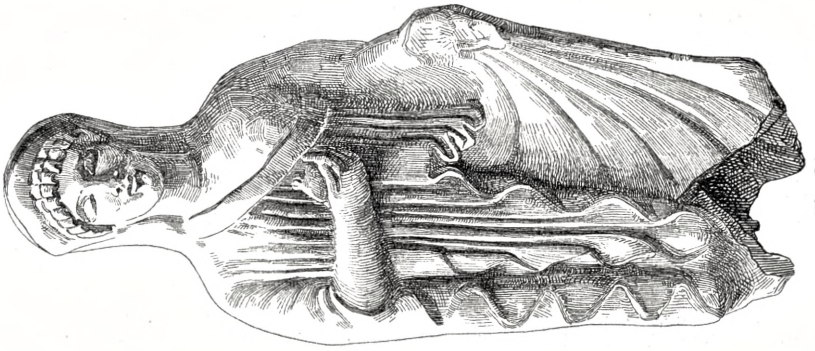


Fig. 30.

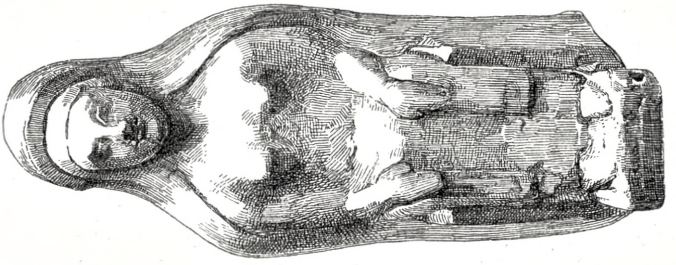


Fig. 29.

l'exception des pieds). Plusieurs autres figures féminines du dépôt sont apparentées à celle que nous reproduisons ici; cependant celle-ci est la seule de cette série qui soit représentée avec un enfant dans le giron. Elle appartient aux types féminins archaïques qui ont eu le plus d'extension.

Fig. 29. *Femme assise.* Hauteur 0,118. Siège carré, à dossier élevé et coupé droit; un tabouret sous les pieds. La chevelure est ornée d'un diadème. Le vêtement de dessus couvre les cheveux jusqu'au front, tombe sur les deux épaules, et son bord inférieur pend devant les jambes. Outre l'exemplaire représenté ici, on a trouvé des têtes de statuettes analogues. Une série d'autres statuettes faisant partie du même dépôt offrent avec celle-ci de grandes ressemblances à la fois comme style et comme sujet. Le même type est représenté dans les fouilles de Camire; cf. Winter, I 52, 8; voir aussi le groupe de Samos dans Jahreshefte III (1900), 211 fig. 84.

Fig. 30. *Femme debout tenant une grenade.* Hauteur 0,156. Les pieds et le plinthe ont été brisés. On a conservé des restes d'un engobe blanc. La chevelure forme deux séries de boucles au-dessus du front, retombe en masse unie des deux côtés du cou et sur le dos, où elle se termine brusquement, coupée en ligne droite; elle est ornée d'un diadème, lequel n'est pas recouvert d'un manteau comme dans la figure précédente. Cette figurine porte, — comme celles qui vont suivre immédiatement, — le costume bien connu que nous retrouvons sur les statues athéniennes (cf. l'étude la plus récente sur ce sujet, qui est celle de J. H. Holwerda, Jahrbuch 1904, 10 sqq.). Outre l'exemplaire en question, le dépôt votif contenait encore quelques fragments de figurines provenant de la même forme, et de plus diverses répliques du même type, concordant exactement dans tous les détails, mais de dimensions un peu moindres. Les ressemblances de style et de costume, le modelé net et sûr, et la bonne qualité de la pâte argileuse, — laquelle a pris à la cuisson une teinte rouge sombre, — nous montrent que ce type provient de la même fabrique que les fig. 31—32. Un exemplaire d'une figure analogue a été trouvé dans la Troade (Winter I 54, 3).

Fig. 31. *Femme assise tenant une fleur.* Hauteur 0,127. On voit encore des restes d'un engobe blanc. Le siège est un simple bloc rectangulaire; une tablette basse, rectangulaire, placée sous les pieds, représente peut-être un escabeau. La chevelure est disposée en une série de boucles au-dessus du front; les cheveux du sommet et du derrière de la tête sont recouverts d'un bonnet qui se termine en pointe par derrière. Le costume est le même que pour la fig. 30, qui provient de la même fabrique. — Cette figurine appartient aux types les plus répandus dans notre dépôt votif, qui en contenait 4 exemplaires complets et au moins 30 incomplets. Winter I 55, 5 n'en cite qu'un seul exemplaire sans indication de provenance.

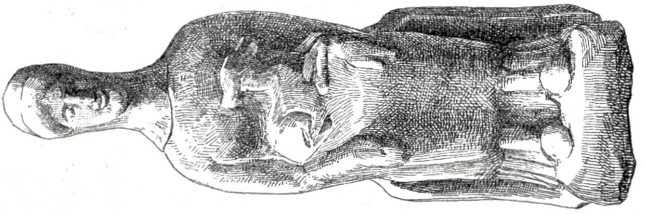


Fig. 35.

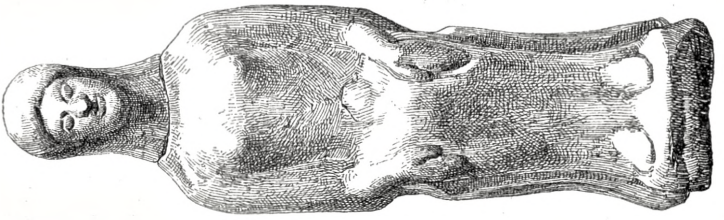


Fig. 34.

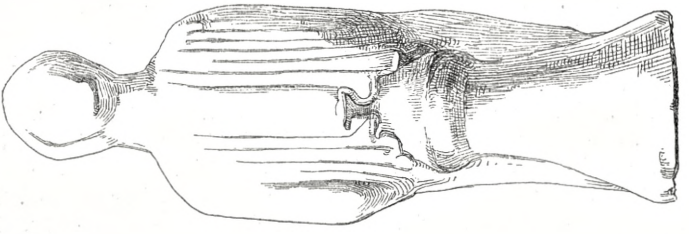


Fig. 33.

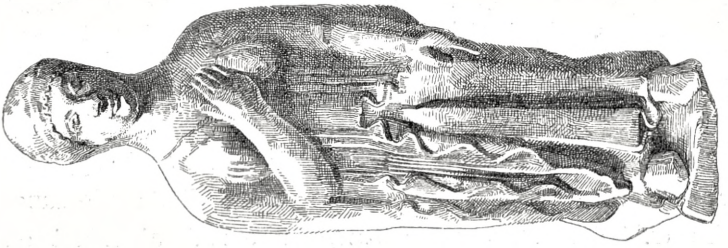


Fig. 32.

Fig. 32—33. *Femme assise.* Hauteur 0,134. Des restes d'engobe blanc subsistent encore. Le siège est une chaise sans dossier, arrondie en arrière, s'amincissant vers le haut en forme de tronc de cône et présentant à sa partie supérieure un coussinet arrondi; les pieds reposent sur une tablette mince (escabeau?). Les cheveux sont arrangés en boucles au-dessus du front; la forme d'où sort cette figurine présentait plusieurs séries de boucles en étages, mais dans la plupart des cas elles ont été effacées par le modelage. Les cheveux du sommet de la tête et de l'arrière sont recouverts d'un bonnet pointu. Même costume que dans les fig. 30—31, qui proviennent de la même fabrique. La trouvaille votive contenait 3 exemplaires complets de cette figure et environ 30 incomplets.

Fig. 33 b.

Fig. 34. *Femme assise.* Hauteur 0,134. Pas d'engobe; couleur rouge-brun posée directement sur l'argile (cheveux, robe, bord antérieur et supérieur du siège, chaussures, bord de l'escabeau). Le siège est une chaise sans dossier, de même forme que dans les fig. 32—33; les pieds reposent sur un escabeau. Les cheveux libres tombent sur le dos; pas de diadème. Long chiton sans plis, avec manches arrivant jusqu'au coude; pas de vêtement de dessus. Cette figure est représentée par 4 exemplaires complets, par 12 fragmentaires et par un nombre correspon dant de têtes. On a trouvé aussi 11 exemplaires complets et au moins 16 incomplets d'une réplique un peu plus petite et de proportions un peu plus sveltes. Ce type est le plus fréquent de toutes les figurines en terre cuite fournies par notre dépôt. Nous ne trouvons pas de figure tout à fait analogue dans le catalogue des types que donne l'ouvrage de Winter.

Fig. 35. *Femme assise portant un chevreau.* Hauteur 0,121. Pas d'engobe; une couleur rouge-brun, appliquée directement sur l'argile, fait ressortir certains détails: le bord antérieur et supérieur du siège, le bord de l'escabeau, les chaussures, les raies transversales de la chevelure. Le costume se compose d'un chiton à plis et d'un manteau sans plis. Le devant de la chevelure est séparé au milieu du front, et l'arrière est couvert d'un bonnet. Le siège est un simple bloc quadrangulaire. Ce type est représenté par 11 exemplaires, — dont le seul complet est celui que nous reproduisons ici, — et par 15 têtes; les exemplaires proviennent de deux formes, qui présentaient des dimensions un peu différentes mais qui par ailleurs concordent parfaitement. Le style, la technique et la matière employée nous montrent que les fig. 34 et 35 sont sorties de la même fabrique.

Comme nous l'avons dit, les figures entières sont suppléées par des „protomes" féminines, dont on faisait dans le sanctuaire d'Athéna un usage extraordinairement abondant en guise d'ex-voto. On en a trouvé des fragments de tous côtés

sur l'acropole dans les terres de remblai. La trouvaille votive dont nous nous occupons contenait 64 types différents de ces protomes, parmi lesquels certains étaient représentés par de nombreux exemplaires; l'un d'eux atteignait même le chiffre de 300 unités environ. Les protomes ont cet avantage sur les statuettes que le visage y prend des proportions plus grandes et qu'on a été amené par suite à le traiter avec plus de soin et à le mieux modeler. Plusieurs de ces têtes ont une valeur artistique; et même quelques-unes des pièces les plus grandes peuvent se comparer, pour la reproduction de la figure humaine, aux sculptures en marbre de la même époque (voir par ex. la fig. 39). Nous rencontrons aussi des traits nouveaux et intéressants au point de vue de l'histoire de l'art: ainsi cette expression souriante de la fig. 41, dont les formes molles et pleines reportent sans aucun doute ce type à une époque postérieure à la fin du style archaïque. Par ailleurs les figures féminines de la dernière moitié du Ve siècle ont en règle générale une expression sévère en opposition avec les figures archaïques.

Sur la masse considérable de ces protomes, nous choisissons pour illustrer le présent compte-rendu deux exemplaires qui comptent parmi les plus grands et les plus beaux et cinq autres que l'on peut considérer chacun en son genre comme des représentants typiques de catégories différentes.

Fig. 36. *Protome féminine.* Hauteur 0,087. Traits forts et lourds. Chevelure séparée au milieu du front et tombant en boucles des deux côtés. Diadème; coiffure; ornements d'oreilles en forme de disques. Ce type est représenté par un exemplaire complet et quatre incomplets. Trois types très voisins de celui-là et provenant de la même fabrique, comprennent en tout 20 exemplaires environ. Sur quelques-uns d'entre eux apparaissent des restes d'engobe blanc et de peinture rouge-brun.

Fig. 37—38. *Protomes féminines*, apparentées par le style à la statuette de la fig. 29. Toute la chevelure du front est recouverte par un vêtement de tête qui passe derrière les oreilles et tombe des deux côtés du cou, où il forme comme un large cadre à la figure; sur la coiffure, un diadème. Les protomes de ce type se présentent dans trois grandeurs, provenant de trois formes différentes: *a* (fig. 38), haut. 0,088—0,098; *b*

Fig. 36.

(fig. 37), haut. 0,10—0,105; *c*, haut. 0,122. On trouve souvent un engobe blanc; parfois certains détails (lèvres, coiffure, diadème, collier) sont mis en relief par une peinture rouge-brun, qui dans certains cas a été directement appliquée sur l'argile. Ces protomes ont toutes été modelées avec une certaine dureté. On a trouvé 31 exemplaires complets et au moins 275 exemplaires plus ou moins incomplets. Cf. Winter I 236, 3.

Fig. 39. *Fragment de grande protome féminine.* Hauteur 0,133. Engobe blanc, conservé en majeure partie. La forme du visage a été soigneusement modelée; par contre le diadème, les oreilles, la coiffure ont été rendus de la même façon sommaire que dans les protomes plus petites, en ce sens que le caractère tectonique de l'objet a prévalu aux dépens de l'observation des formes naturelles. Outre la pièce reproduite ci-contre, on a trouvé des fragments de deux autres provenant de la même forme. Toutes les grandes protomes de notre collection sont, comme celle-ci, très endommagées, ce qui se comprend d'ailleurs facilement.

Fig. 40. *Protome féminine.* Hauteur 0,081. L'exécution du visage nous reporte vers le milieu du Ve siècle. Les cheveux du front sont

Fig. 37.

Fig. 38.

arrangés en 2—3 séries de fines boucles, mais ils ne sont pas séparés au milieu. Traces de couleur rouge-brun sur la coiffure et le diadème, de couleur bleu clair sur les ornements d'oreilles. Cette figure se présente dans 11 exemplaires; beaucoup d'autres protomes du dépôt votif sont très voisines de ce type.

Fig. 41. *Protome féminine.* Hauteur 0,15. Si l'on en juge par l'exécution délicate, par les formes remarquablement moëlleuses et arrondies du visage, cette figure ne peut guère être antérieure à l'an 425 environ

Fig. 39.

avant J.-Chr. La partie antérieure de la coiffure semble former une bordure rigide; on ne voit aucun diadème. Nous n'avons trouvé qu'un seul exemplaire de ce type; cependant il y a dans notre dépôt plusieurs protomes qui présentent plus ou moins d'affinité avec celle-ci.

Fig. 42. *Protome féminine* d'un type récent et d'ailleurs assez faiblement représenté dans la trouvaille votive. Hauteur 0,085. On voit dans le bas le bord supérieur du chiton. Engobe blanc. Nous avons conservé 3 exemplaires complets provenant de la même forme. On retrouve la même disposition des cheveux dans une série de figures en terre cuite de l'Hellade appartenant au milieu du Ve siècle.

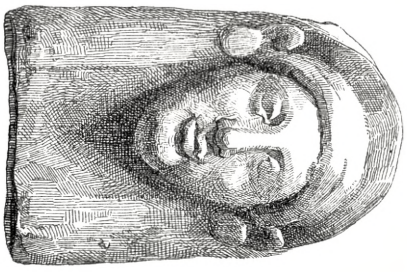


Fig. 40.

Fig. 41.

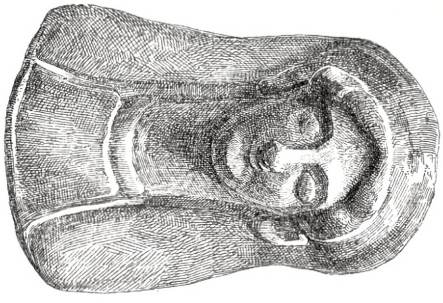


Fig. 42.

Les figures féminines de style récent étaient en règle générale plus grandes que les figures archaïques, ce qui est d'ailleurs le cas ordinaire. Ce fait suffit déjà à nous expliquer pourquoi les premières ont été plus détériorées que les autres et ont plus souffert du transport un peu rude à la cachette votive. Elles avaient pour la plupart la tête enlevée, et les cassures étaient dans un tel état que nous n'avons réussi qu'exceptionnellement à adapter les têtes aux bustes correspondants. Nous donnons comme exemples les fig. 43—47, parmi lesquelles les fig. 43 et 45 appartiennent à un style de transition et les fig. 44, 46 et 47 à une catégorie un peu plus récente, très voisine par l'âge des sculptures du Parthénon. Enfin nous y joignons dans la fig. 48 un exemplaire des très rares statuettes masculines que présente notre collection; la manière dont les formes du corps sont traitées nous indique que ce type doit appartenir à la fin du Ve siècle.

Fig. 43. *Femme debout tenant une fleur.* Hauteur 0,163. Le costume se compose d'un manteau léger, relevé et enroulé en plis lâches sur le haut du corps, et d'un ample chiton plissé dont la partie supérieure retombe devant la ceinture; les manches, très larges, arrivent jusqu'au milieu du coude. En dehors de l'exemplaire reproduit ci-contre, nous avons trouvé des fragments de quatre autres, plus une tête isolée, qui a dû appartenir à l'une de ces statuettes. Comp. Winter I 59, 5.

Fig. 44. *Femme debout tenant une boîte ronde.* Hauteur 0,284. Cette figure est grande et imposante; elle porte un costume bien connu par les sculptures du Parthénon. Engobe blanc; on voit sur le socle une couleur rouge-brun, et sur le chiton des restes de bleu clair. Nous trouvons un type analogue dans Winter I 63, 1. C'est le seul exemplaire de ce genre que contienne le dépôt votif. On peut admettre que c'est un travail attique importé à Rhodes.

Fig. 45. *Femme assise tenant une grenade.* Hauteur 0,19. Le siège est un trône à dossier élevé, coupé en ligne droite, s'élargissant des deux côtés à la partie supérieure. Costume: un chiton sans manches, retombant. Les cheveux du front sont frisés; par-dessus est posé un diadème. Cet exemplaire est unique dans notre collection. La statuette est, comme les terres cuites récentes (du IVe siècle), recouverte d'un engobe blanc, solidement fixé; le chiton a une large bordure rouge.

Fig. 47. *Femme debout.* Nous n'avons trouvé de ce type d'autre exemplaire que le fragment ici reproduit, lequel a une hauteur de 0 m. 078. Même costume qu'aux fig. 44 et 45. Le visage, finement exécuté, avec

Fig. 43.

Fig. 44.

des yeux profondément creusés, a une expression sévère, presque maussade. La chevelure est bien séparée sur le front et rabattue des deux côtés en deux masses lourdes et pleines; en arrière la chevelure paraît couverte d'un bonnet ou d'une coiffure quelconque.

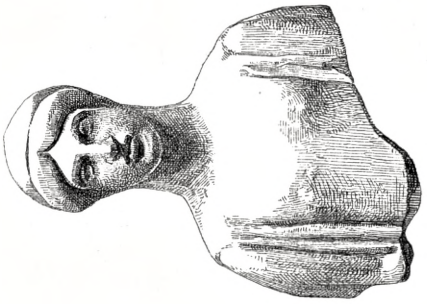


Fig. 47.

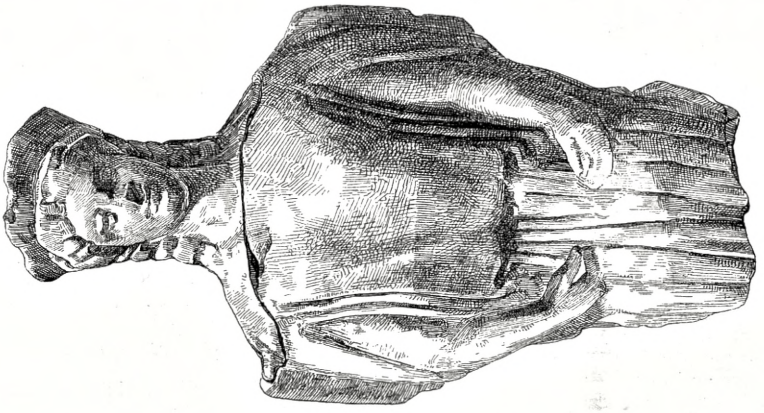


Fig. 46.

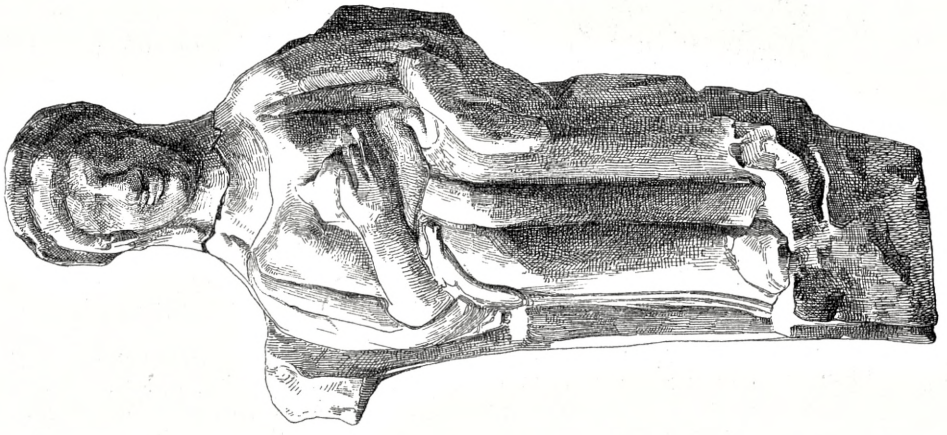


Fig. 45.

Fig. 48. *Jeune homme nu tenant une lyre.* Hauteur 0,135. Le pied gauche touche seulement la terre par l'extrémité des doigts; comme conséquence la hanche droite est légèrement rejetée de côté; la tête était un peu inclinée et tournée vers la gauche. Cette figure a en partie le caractère d'un relief, en ce sens que la masse argileuse a été conservée comme fond et relie les deux jambes entre elles et le bras droit au corps. Outre la pièce reproduite ci-contre, le dépôt contenait des fragments d'une réplique exacte mais un peu plus petite. De même que la fig. 46, ces statuettes sont recouvertes d'un engobe blanc.

Fig. 48.

Les représentations nombreuses et variées de la femme[1], — assise, debout, de style archaïque et de style plus récent, protomes et statuettes complètes, — et la série plus brève des figures d'enfants et d'adolescents qui se rattachent aux précédentes, composent la masse de beaucoup la plus considérable des statuettes en terre cuite de notre dépôt. Mais il existe cependant des représentations d'autre sorte, dont je dois citer ici au moins les plus importantes; pour une partie d'entre elles nous n'avons que très peu d'exemplaires ou un exemplaire unique. Dans beaucoup de cas on ne comprend pas immédiatement pourquoi telle ou telle figure a été dédiée à la déesse de Lindos, parce qu'il ne paraît pas y avoir, — comme pour les statuettes féminines, — une relation entre le sujet représenté et la déesse à qui

[1] Les types suivants donnés par Winter sont représentés dans notre collection: 42, 3. 5. 43, 1. 5. 44, 6. 51, 8. 52, 2. 6. 7. 8. 9. 53, 3. 54, 3. 55, 1. 5. 9. 58, 3. 59, 5. 61, 2—3. 63, 1. En outre il s'en trouve quelques-uns qui n'ont pas pris place dans l'ouvrage de Winter.

on offrait l'ex-voto. Cette observation s'applique par exemple à une série de représentations de Silène, dont on trouve des analogues dans Winter I 215, 4—5. Le dépôt votif en contenait une assez grande quantité pour qu'il faille écarter toute idée de hasard; et d'ailleurs il ressort d'un grand nombre de trouvailles diverses qu'à une époque antérieure d'un siècle ou deux à notre dépôt votif, c'était un usage très répandu d'offrir à Athéna Lindia des figures de caractère analogue, — je veux parler des statuettes de Bes. Les Silènes ont succédé à ce type étranger. Il est incontestable que l'offrande de ces figures caricaturales nous révèle un côté spécial et fort curieux du caractère ou du culte de la déesse adorée sur l'acropole. Nous trouvons des analogies dans ces démons ou divinités inférieures que l'on vénérait dans plusieurs autres lieux en même temps que la divinité principale; comparez par exemple le culte milésien[1] de Cybèle avec ses *πάρεδροι*, dont Kaibel a reconnu la nature (Götting. Nachrichten 1901, p. 488 sqq.). En ce qui concerne Lindos, il n'y a pas d'hésitation sur le nom qu'il convient de donner à ces divinités inférieures: ce sont les Telchines, si souvent nommés dans les traditions de l'âge postérieur. A Athènes une conception mythique du même genre est conservée dans la légende relative à la naissance d'Erichthonios.

Nous avons trouvé dans des exemplaires uniques ou en très petit nombre les représentations suivantes: homme à cheval; criophore; Éros; Hermès (entre autres un exemplaire du même type que dans Winter I 231, 2); singe; nègre (esclave?). Deux poupées de type ordinaire (pour l'une, cf. Winter I 169, 1) ont dû être des jouets d'enfant: il n'est pas sans exemple que des enfants aient fait des offrandes de ce genre; on peut aussi les rattacher à ces objets votifs que les jeunes filles offraient à la déesse lorsqu'elles devenaient nubiles ou encore avant le mariage (Anthol. Pal. VI 280). En revanche

[1] Apollon. Rhod. I 1125 sqq., avec schol.

il est difficile d'interpréter comme des jouets les nombreuses représentations d'animaux qui font partie du dépôt votif. Il est plus naturel d'y voir des animaux qui d'une façon ou d'une autre étaient consacrés à la déesse. Les plus fréquemment représentés sont: le cochon (21 exemplaires), la colombe (21 exemplaires); ajoutez-y des oiseaux mal caractérisés et dont une partie représente peut-être des colombes (12 exemplaires); des tortues (17 exemplaires): comme on le voit, c'est-là toute une ménagerie qui est attribuée d'ordinaire à Aphrodite; mais il est hors de doute qu'elle est d'origine très ancienne dans le culte de Lindos. Sont représenté par des exemplaires uniques ou rares: le cheval, le taureau, le bélier, un oiseau aquatique (canard ou cygne), un oiseau de proie. Deux lions semblent devoir s'expliquer comme des survivances d'une coutume répandue dans une période antérieure: en effet, à une époque un peu plus ancienne que le dépôt trouvé par nous, les figures de lions appartenaient aux offrandes votives que l'on consacrait généralement à Athéna. A la même époque l'épervier était aussi très fréquemment un sujet d'ex-voto. Il s'est donc produit, vers la fin du VIe siècle et le commencement du Ve, un changement dans les relations de la déesse avec le monde animal. Nous constatons un changement analogue dans la Grèce elle-même, en ce qui concerne Artémis: dans l'ancien temps, celle-ci était associée à des animaux féroces (Cf. Wolters *Ἐφημ. ἀρχαιολ.* 1892, 221 sqq., pl. 9—10; Studniczka dans Roscher, Lexikon II 1749 sqq.). — Enfin mentionnons aussi une petite série de représentations de fruits (figues et grenades). A ce propos, nous nous bornerons à rappeler qu'une partie des statuettes féminines examinées plus haut portaient à la main un oiseau ou un fruit (voir par ex. fig. 30 et 45).

Parmi les objets qui constituaient un élément nombreux et caractéristique du dépôt votif, il faut citer, immédiatement après les figures en terre cuite, les vases et les lampes. Nous

n'avons trouvé que de rares fragments de grands vases: c'était là sans aucun doute une des catégories d'offrandes les moins habituelles; les vases de taille moyenne sont plus abondamment représentés; mais les plus nombreux sont des vases tout petits, qui n'ont pas eu d'emploi pratique: c'étaient seulement des imitations réduites de vases proprement dits, et on les fabriquait exclusivement pour servir d'offrandes votives. Nous n'avons découvert dans la crevasse que quelques tessons insignifiants de vases appartenant aux styles anciens (vases milésiens et autres styles de même époque): nous avons déjà noté le fait et nous l'avons utilisé pour déterminer l'âge de notre trouvaille considérée dans son ensemble. De même les vases corinthiens, qui furent pendant longtemps importés à Rhodes en grande quantité, — comme il ressort de trouvailles antérieures et de nos propres fouilles sur d'autres parties de l'acropole, — étaient sortis de l'usage à l'époque où se place notre dépôt votif; (il n'y a à cela qu'une exception, sur laquelle nous reviendrons tout à l'heure). La même constatation s'applique aux vases attiques à figures noires, du moins pour ce qui est de leur belle période, c'est-à-dire du VIe siècle: ce groupe n'est représenté en nombre que par des œuvres d'exécution rapide et de date tardive. D'un autre côté, la limite inférieure de l'époque comprise par notre collection est nettement déterminée par des débris de vases appartenant à la fin du Ve siècle, — ainsi par des vases attiques vernis, de travail soigné, portant de petits ornements imprimés: oves, palmettes, etc.... (voir plus haut p. 88;, cf. Furtwängler, Berliner Vasen p. 785 sqq.: le n° 2761 provient de Lindos); notons aussi des aryballes sans décorations (de même forme que le n° 240 de la pl. 6 de Furtwängler), et d'autres vases analogues.

Les plus nombreuses de toutes ces poteries étaient les vases en miniature déjà signalés. Ils se présentaient en si grand nombre qu'on doit en conclure que l'usage a persisté

pendant très longtemps d'offrir ces petits objets à la déesse. Il est difficile d'admettre qu'on les offrait vides; comme leur forme imite celle des vases à boire, leur contenu devait être plutôt une boisson (peut-être du vin?). On est conduit à

Fig. 49.

comprendre la cérémonie, dont la fréquence est attestée par le nombre considérable de ces petits vases, comme un succédané d'une libation plus grande; ces libations ont très bien pu appartenir aux *ἄπυρα ἱερά* qui d'après la tradition étaient particuliers au culte d'Athéna Lindia. Comme on le verra plus loin, nous avons trouvé également un nombre assez

important de vases à boire proprement dits; nous rappellerons enfin qu'une série de vases précieux faisaient partie de la décoration du temple: cf. I. G. I. I, 764 (IIIe siècle av. J.-Chr.) *τοίδε ἐ[πεδο]σαν Λ[ιν]δίοις ἐς τὰν ἀποκατάστασιν τοῦ κόσμου τᾶι Ἀθάναι καὶ τῶν ποτηρίων* . . . . Voici ce que nous avons trouvé en fait de vases-miniature:

petits scyphes, de technique corinthienne ..... env. 400
— — , attiques, avec figures noires..... env. 150
petites coupes (*κύλικες*) provenant d'une fabrique locale
et imitant la technique corinthienne..... env. 30

Mais une petite partie seulement de ces objets fragiles étaient intacts; et nous n'avons de la plupart d'entre eux que des fragments. D'ailleurs il est fort probable qu'on n'a pas recueilli tous les fragments, et beaucoup de vases ont pu être complètement réduits en miettes quand on les jetait dans la fosse commune. Ainsi nous pouvons supposer que leur nombre primitif était encore supérieur à celui que l'on obtient en additionnant les chiffres donnés plus haut. La fig. 49 reproduit quelques exemplaires de ces petites poteries.

Fig. 49, 1: scyphe-miniature; technique corinthienne. Haut. 0,029; larg. 0,074.
Fig. 49, 2: scyphe-miniature, de travail attique. Haut. 0,032; larg. 0,071.
Fig. 49, 3: scyphe-miniature, de travail attique. Haut. 0,036.
Fig. 49, 4: scyphe-miniature, de travail attique. Haut. 0,036.
Fig. 49, 5—7: cylices-miniature, d'une fabrique locale. Dimensions de la plus petite: haut. 0,025, larg. 0,055; de la plus grande: haut. 0,022, larg. 0,069.

Les petits vases de travail corinthien représentent l'importation la plus récente venue des ateliers de Corinthe; cette importation s'est continuée ici alors que par ailleurs les vases corinthiens avaient cessé d'avoir cours. Du reste pendant la période où se place notre dépôt votif, ils furent remplacés par les produits attiques correspondants. Les scyphes corinthiens présentent cette fine pâte argileuse bien connue, qui a pris à la cuisson une nuance claire, chamois ou gris-jaunâtre,

parfois avec une légère teinte verdâtre. La décoration est partout la même: en bas une large ceinture vernie qui entoure le pied et même empiète sur le fond, n'y laissant au milieu qu'un petit cercle non vernissé; au-dessus, une raie large, peinte en couleur mate, brun-rouge, appliquée directement sur l'argile; tout en haut, autour du bord, une raie en zigzag, qui se résout parfois, mais plus rarement, en une série de petites lignes verticales. — Les petits scyphes attiques sont, comme on peut le voir par la fig. 49, d'une forme un peu différente. La décoration se trouve sur une zone située à la hauteur des anses, et elle est toujours la même des deux côtés; elle est peinte en vernis noir sur engobe blanc. Elle est en général exécutée d'une façon si sommaire qu'il serait difficile de dire au juste ce qu'elle veut représenter, si certains exemplaires un peu plus soignés ne nous renseignaient sur ce point. Dans le voisinage immédiat des anses, nous trouvons de chaque côté deux palmettes à tige (comme sur beaucoup de vases à boire de travail attique), et entre elles une des quatre figures suivantes: 1) une troisième palmette sans pédoncule; 2) une figure ailée (fig. 49, 4); 3) une femme assise (fig. 49, 2); 4) un guerrier agenouillé (fig. 49, 3). — Les petites cylices (fig. 49, 5—7), que j'ai rapportées à une fabrique locale, rappellent par la technique et par la décoration les ouvrages corinthiens, mais sont d'une exécution bien inférieure.

Parmi les vases proprement dits, susceptibles d'une destination pratique, les lécythes viennent en première ligne pour le nombre des exemplaires. Ils sont en règle générale de taille assez petite. Nous retrouvons ici encore, si je ne me trompe, la tendance qui se manifeste dans toutes les offrandes rituelles et qui consiste à réduire la valeur réelle de l'objet offert sans que le caractère de l'acte en soit modifié, du moins en apparence. On peut s'expliquer ainsi que les lécythes de la trouvaille votive soient plus petits que ceux que l'on rencontre

dans les tombeaux de la même époque. Ils ont tous été fabriqués en Attique, et comme types ils sont analogues aux nos 175—176 de Furtwängler, *loc. cit.* pl. 6; beaucoup d'entre eux sont simplement recouverts d'un vernis ou portent des ornements pour toute décoration. Ceux qui portent des figures ont pour la plupart des dessins noirs sur fond clair; ils sont peints avec une négligence extrême et appartiennent à la dernière partie de la période occupée par la technique des figures noires. Les sujets représentés n'offrent qu'un intérêt médiocre. Sur l'un des lécythes on voit la déesse Athéna luttant avec un géant; mais comme ce motif se représente ailleurs sur des vases de même forme, on peut se demander si c'est bien en raison du sujet qu'on aurait choisi ce vase pour le dédier à la déesse de Lindos. Les autres sujets n'ont pas de rapport particulier avec Athéna. Notre dépôt contenait au moins 75 lécythes de ce genre; une partie d'entre eux étaient assez bien conservés, mais on n'a trouvé que des fragments des autres.

En dehors des lécythes, nous ne voyons comme vases attiques que les vases à boire qui soient en nombre assez important. Tous ont beaucoup souffert et n'existent plus qu'en petits fragments. La plupart sont entièrement recouverts d'un vernis noir; deux appartiennent à un style plus récent, avec figures rouges; quelques-uns présentent des figures noires. D'après mes évaluations, les fragments doivent correspondre à environ 70 cylices et à environ 25 scyphes. Parmi ces derniers se trouvent des exemplaires de ces petits vases bien connus représentant un hibou entre deux branches d'olivier (Furtwängler, *loc. cit.*, no 2595 et suiv.); il semble qu'on puisse voir là une allusion à Athéna. — Il faut encore ajouter à ces vases à boire de travail attique des vases analogues, de technique très inférieure, où il faut voir sans doute les produits d'une fabrique locale. C'étaient d'honnêtes produits, excellents pour la pratique, mais complètement dépourvus de

cette beauté qui nous charme dans les vases attiques. Les parois sont très minces; l'argile est dure et ferme; mais elle n'a pas été bien purifiée et c'est pourquoi la surface présente beaucoup de petites rides, survenues pendant la rotation sur le tour du potier. Le vernis est brun sombre, plus mat que le vernis attique, et il ne recouvre pas l'argile aussi bien que celui-ci. Il s'étend sur toute la surface des vases, où nous ne trouvons ni figures ni ornements. Seuls quelques petits vases de ce groupe nous sont parvenus intacts; quant aux cylices un peu plus grands, il n'en restait plus que des fragments.

Les autres vases, ceux qui se présentent isolément et non en groupes, ne méritent guère d'être examinés ici. Il est rare qu'on y trouve une représentation figurée vraiment intéressante. Nous ne reproduisons qu'une seule pièce: elle appartient à un type qui en dehors de l'Attique n'est connu que par un très petit nombre d'exemplaires[1]: chacun de ceux-ci offre donc un certain intérêt.

Fig. 50. *Epinetron*, dont on a conservé la plus grande partie d'un des côtés (depuis le milieu de la face supérieure jusqu'au bord inférieur). En-dessus, on voit un motif à écailles imprimé en sillons légers et onduleux sur l'argile humide; les arcs de ces écailles sont tendus vers l'extrémité ouverte de l'objet. Nous voyons en-dessous une large bande horizontale placée entre deux raies minces; sur la bande large on a peint en couleur opaque blanche une série de petites lignes formant des angles et ressemblant à des accents circonflexes. La surface imagée, qui s'élargit sensiblement du côté de l'extrémité ouverte de l'objet, est terminée brusquement vers le bas par une mince ligne horizontale, tracée tout contre le bord inférieur. La figure représente une femme assise, qui file. Elle porte un grand manteau à plis qui pend sur les deux bras et dont une partie retombe derrière le dos; on voit sur ce vêtement des taches blanches et rouges, et le long des plis en zigzag un mince liseré rouge. La chevelure tombe assez bas le long du dos; elle est nouée autour de la tête par un étroit ruban rouge. Les mains, le visage et les

[1] Il y a en un au Louvre, de provenance rhodienne; voir Pottier, Catal. des vases I (1896), p. 172 n° A 487; un autre, découvert à Érétrie, a été publié par Hartwig, *Ἐφημ. ἀρχαιολ.* 1897, 129 sqq. pl. 9—10. Ces deux lieux de provenance appartiennent à un cercle d'expansion assez restreint de la céramique attique.

pieds sont peints d'une couleur blanche opaque, posée par-dessus le vernis noir; on a indiqué les yeux et la ligne de bouche en creusant à la pointe dans la gouache blanche, de sorte que ces détails apparaissent en noir; cependant la pupille a été peinte sur le blanc. Sont encore peints en blanc la laine de la quenouille et le fil. Le peson de la bobine est clairement indiqué. En face de la femme et penché vers elle, se tient un homme à barbe rouge, revêtu d'un manteau; il s'appuie sur un bâton blanc, noueux; il a un ruban blanc autour des cheveux; son himation porte une seule tache blanche. Derrière la femme est couché un chien

Fig. 50.

avec un collier rouge; une ligne noire qu'on aperçoit derrière son dos, représente peut-être le lien qui l'attache. En haut, devant la femme, est suspendu un écheveau de laine filée, qu'on a peint en blanc sur fond de vernis. Derrière le chien on voit un bonnet pointu, large du bas, sous lequel part une bande blanche dessinant un arc. — Le fragment que nous reproduisons ici mesure 0 m. 205 de long et 0 m. 136 de large; il est composé de quatre tessons. Trois seulement de ces morceaux, constituant la partie supérieure du fragment conservé, ont été trouvés dans le dépôt votif. Le morceau principal, qui contient la plus grande partie de l'image, avait été déjà découvert en automne 1902 au Nord du temple d'Athéna. Enfin nous avons trouvé encore, au printemps de 1904,

dans la partie Nord de l'acropole (à l'Est de la résidence du commandant de place), un petit fragment qui d'après la coupe du bord et l'exécution de la figure, a sans aucun doute appartenu au côté opposé du même „épinétron". On y voit représentée une chaise vide, à dossier, sous laquelle est posée une corbeille remplie de laine et dont le contenu s'échappe par-dessus les bords. On voit derrière la chaise un bâton noueux, posé de biais, et qui devait appartenir à un personnage du même genre que l'homme barbu représenté sur le grand fragment. Il ressort des conditions de ces trouvailles que notre objet a été brisé dès l'antiquité, après quoi ses morceaux ont été dispersés de tous côtés.

Outre l'exemplaire que nous venons de décrire, le dépôt votif contenait aussi des fragments de deux autres *ἐπίνητρα*. L'un de ces fragments (long. 0,096, larg. 0,076) provient d'un exemplaire à parois plus épaisses et d'un travail bien inférieur. C'est une portion de la face supérieure, du côté de l'extrémité fermée; elle est recouverte d'un motif à écailles, imprimé dans la glaise humide. Nous avons là un produit d'une fabrique locale, qui n'a pas réussi à imiter la technique élégante des Attiques. — L'autre fragment (long. et larg. 0,046) provient d'un exemplaire de travail attique; ce qui est conservé, c'est une portion de la partie supérieure, avec un morceau du bord situé vers l'extrémité ouverte. C'est une des pièces les plus récentes de cette espèce. Le motif squameux a été peint et non gravé. Nous retrouvons la même particularité sur une pièce également récente conservée au musée de Prague et reproduite dans Benndorf, Griechische und sicilische Vasenbilder, p. 71. Sur l'exemplaire de Lindos, le motif a été exécuté avec beaucoup de soin et les écailles sont munies de côtes comme des plumes; elles sont alternativement claires et sombres: dans le premier cas, les nervures sont dessinées au vernis sur la terre cuite, dans le second cas, elles sont peintes avec une gouache rouge clair posée sur le vernis.

La destination de cet objet nous est expliquée par une figure qui se trouve sur l'exemplaire publié par Robert (*Ἐφημ. ἀρχαιολ.* 1892): il s'agit d'une sorte d'écran que les femmes posaient sur le genou lorsqu' elles filaient. Le sujet représenté sur la pièce que nous reproduisons s'accorde donc très bien avec cette destination. Après ce que nous avons dit plus haut (p. 97 sqq.), on comprend que ces objets employés pour les travaux féminins aient pu à l'occasion être offerts à Athéna Lindia. Mais il ne s'ensuit nullement que cette déesse ait reçu un culte officiel en tant qu' *Ἐργάνη*, comme sur l'Acropole d'Athènes où l'on a trouvé en nombre important des fragments de semblables *ἐπίνητρα*.

Les lampes, dont la trouvaille de Lindos contenait une

quantité assez considérable, se rapprochent toutes des vases au point de vue de la technique. Comme ceux-ci elles sont tournées sur la roue du potier et complètement ou partiellement recouvertes d'un vernis; on n'y trouve pas d'ornements, sauf tout au plus une raie circulaire peinte avec du vernis ou ménagée aux dépens du vernis si celui-ci recouvre toute la surface. Il est possible que quelques récipients plus petits, dont la destination n'est pas claire, aient été employés comme lampes. Nous ne comptons ici que les pièces présentant un bec pour y placer une mèche, et dont la destination est incontestable. Nous en avons trouvé en tout 89, représentant 17 formes différentes. Dans 9 de ces lampes, le fond se relève au milieu en forme de tube, afin que l'ustensile pût s'adapter sur la pointe d'un support vertical; les autres présentent le type général à fond plat. Il est hors de doute que ces lampes étaient destinées à un usage pratique et n'ont pas été fabriquées spécialement pour être offertes dans le temple. L'abondance de ces objets bon marché, d'usage domestique, montre mieux que tout autre témoignage dans quelle large mesure l'île de Rhodes était au Ve siècle tributaire de la production des potiers attiques: parmi les lampes trouvées dans notre dépôt, nous n'en comptons pas moins de 23 qui, d'après leur technique, proviennent certainement des ateliers de l'Attique. Quant aux autres, on doit y voir essentiellement des produits indigènes; toute leur exécution technique nous rappelle les vases à boire mentionnés plus haut et que nous rapportions à une fabrique locale (p. 117).

Les objets de bronze trouvés dans le dépôt le cèdent de beaucoup en importance et en intérêt aux objets de terre cuite. De plus le métal s'est généralement très mal conservé, — ce qui est sans doute une conséquence du climat particulier de Lindos avec ses périodes d'humidité. Il est très attaqué par le vert-de-gris et très friable; aussi les objets un peu grands, qui ont été fabriqués avec des plaques minces,

sont ordinairement réduits en menus morceaux. Nous ne citerons dans ce compte-rendu que les objets qui existent en plusieurs exemplaires et dont par suite la présence ne peut être attribuée au hasard. Quant à ceux qui se présentent isolément, nous devons les négliger ici, bien que plusieurs d'entre eux soient intéressants par leur forme ou par leur décoration. Comme on ne trouve aucune figurine en bronze, il faut sans doute admettre qu'au Ve siècle on ne les offrait que très rarement et par exception à la déesse, contrairement à ce qui était l'usage général dans d'autres lieux. Nous avons de nombreux fragments qui appartenaient à des vases façonnés avec de minces plaques de bronze; mais ceux-ci n'ont pas atteint le nombre des vases en terre cuite. La plupart du temps les fragments sont trop petits pour qu'il soit possible de déterminer la forme de l'ensemble; il est certain cependant qu'une partie de ces objets étaient des vases à boire (φιάλαι avec ou sans ὀμφαλός); il y avait aussi des vases à puiser, etc. ..., quelques anses appartenaient à des aiguières, à des puisoirs[1], à des plats assez grands et à d'autres récipients. Nous avons trouvé en outre un certain nombre de fragments de casques, parmi lesquels plusieurs languettes protectrices des joues. Quelques pièces de garniture, dont une partie a des figures en relief, ont appartenu à des objets de grande taille, dont il est impossible de déterminer la nature.

Parmi les objets en os, il n'y a lieu de citer que quelques fragments de flûtes, en petit nombre; d'ailleurs on a trouvé sur d'autres points de l'acropole des figurines en pierre calcaire représentant des joueurs de flûte: tout cela nous prouve bien que cet instrument était employé dans les cérémonies

[1] Citons dans cette catégorie une anse semblable au n° 1267 d'„Olympia", t. IV. Cette forme très compliquée est donc connue maintenant par des exemplaires de trois provenances: Étrurie, Olympie et Lindos; leur conformité est parfaite. Notre exemplaire confirme la justesse de la détermination chronologique proposée par Furtwängler (Ve siècle av. J.-Chr.; cf. Olympia, *loc. cit.*).

du culte d'Athéna Lindia. Un témoignage des relations de Lindos avec l'Afrique voisine nous est fourni par de nombreux morceaux d'œufs d'autruche faisant partie du dépôt votif; aucun de ces œufs ne porte de motif peint ou gravé. D'autres objets naturels se rencontraient également parmi les ex-voto, par exemple quelques grandes écailles de moules.

Le riche dépôt d'ex-voto déclassés, dont nous venons d'indiquer brièvement le contenu essentiel, a été rapporté par nous à une période qui doit coïncider à peu près avec le Ve siècle av. J.-Chr. En même temps nous avons expliqué pourquoi un certain nombre d'objets plus archaïques trouvés au milieu des autres, ne pouvaient selon nous être classés dans la même catégorie. La chronologie assignée par nous au dépôt votif s'appuie sur les données que nous fournit l'âge des divers groupes d'objets antiques; on peut voir que plusieurs des particularités signalées chacune à leur place viennent confirmer notre hypothèse. D'après la nature même des matériaux, il est difficile d'arriver par ce moyen à une détermination chronologique plus rigoureuse. Mais on nous permettra cependant d'ajouter une hypothèse qui me paraît appelée à nous fournir une limite précise dans le temps.

Nous avons déjà indiqué que le transport des objets votifs à l'excavation rocheuse doit, — à en juger par les conditions topographiques, — avoir eu lieu avant l'édification du mur d'enceinte occidental ou au plus tard lui être contemporain; et de plus, comme nous le faisions remarquer, le caractère général de la trouvaille porte à admettre que ce dépôt votif était en relation avec une transformation considérable dans l'économie du sanctuaire. Si l'on s'en rapporte à l'âge des objets trouvés, ce changement devrait s'être produit vers la fin du Ve siècle avant J.-Chr. Les indications historiques rendent vraisemblable la date de 407 av. J.-Chr.; en effet il

n'est guère douteux qu'avec l'introduction du *συνοικισμός* et la constitution d'un État rhodien commun à l'île [1], une organisation nouvelle n'ait été donnée en même temps au sanctuaire de Lindos. D'une façon plus précise, l'année indiquée plus haut marque une date très importante dans l'histoire du culte d'Athéna Lindia: c'est ce qui ressort également de certaines observations que l'on peut faire sur la liste des prêtres de la déesse [2], mais que nous ne pouvons développer dans ce compte-rendu.

La tradition nous apprend que l'ancien temple d'Athéna avait été élevé par Cléobule. A la fin du Ve siècle, cet édifice a pu être assez délabré et assez vieilli pour qu'on ait jugé à propos de le remplacer par un temple neuf. Si notre hypothèse est juste, nous devons considérer la trouvaille examinée ici comme un dépôt d'objets offerts à la déesse dans l'ancien sanctuaire; et la limite la plus récente qu'on puisse lui assigner dans le temps coïncide avec la date où le temple de Cléobule cessa d'exister.

La grande trouvaille votive a une importance capitale pour l'étude ultérieure des nombreux ex-voto que nous avons trouvés dispersés sur toute l'étendue de l'acropole. L'ensemble de toutes ces menues trouvailles se divise maintenant sans difficulté en trois groupes principaux d'après leur rapport chronologique avec le dépôt votif: les unes sont antérieures à lui, les autres de même date et les troisièmes postérieures. On verra par cette comparaison quelles périodes de développement sont achevées avant le temps où se place le grand dépôt votif, et d'autre part quelles étapes ne sont pas encore atteintes pendant cet espace de temps. Nous nous bornerons à signaler ici un trait d'importance générale: nous rencontrons dans les objets d'âge antérieur un curieux mélange de caractères orientaux et de caractères helléniques. En revanche le contenu

[1] Cf. plus haut le rapport de M. Kinch, p. 39 sqq.
[2] Cf. plus haut, chap. III, p. 63, n. 1.

de notre grand dépôt est grec d'un bout à l'autre: à partir du commencement du Ve siècle, Rhodes n'est plus un chaînon intermédiaire entre l'Orient et l'Occident; l'île s'est tournée complètement du côté de la culture commune au monde grec.

Mais ce que la trouvaille votive nous donne avant tout, c'est un tableau abondant des représentations figurées et des types d'objets qui ont été en usage pendant la durée d'un siècle dans un sanctuaire considéré comme un des plus importants du monde hellénique oriental. Les matériaux considérables dont nous venons de donner une idée d'ensemble ont de la valeur particulièrement pour l'histoire des statuettes en terre cuite. Et en outre ces objets votifs de nature diverse peuvent nous aider par plus d'un détail significatif à reconstituer la physionomie spéciale de la déesse qu'on adorait sur l'acropole de Lindos et dont les monuments littéraires ne nous donnent qu'une idée bien vague: nous avons déjà fait çà et là quelques allusions au parti qu'on pouvait tirer à ce point de vue de la grande trouvaille votive. On verra que l'image ainsi obtenue de l'Athéna Lindia ne ressemble pas beaucoup à celle de la classique Pallas Athéné. En revanche elle a plusieurs traits communs avec certaines formes anciennes d'Artémis ou avec d'autres déesses apparentées à celle-ci.

[I—II par KINCH, III par BLINKENBERG et KINCH, IV par BLINKENBERG.]

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1905. N° 2

VED FORELÆGGELSEN AF TO HEFTER AF VÆRKET OM INGOLF-EXPEDITIONEN

AF

H. JUNGERSEN

(FORELAGT I MØDET DEN 10. FEBR. 1905)

De to Afhandlinger, som jeg har den Ære at forelægge her i Aften, er nylig udkomne som 2. Binds Nr. 4 og 5. Binds Nr. 1 af Værket om Ingolf-Expeditionen. Det førstnævnte Hefte indeholder en Afhandling af Museumsassistent, Cand. mag. AD. S. JENSEN om de nordeuropæisk-grønlandske *Lykoder* eller *Aalebrosmer* (en Fiskegruppe, beslægtet med vor alm. Aalekvabbe); det andet Hefte indeholder en Afhandling af mig om de nordiske *Pennatulider* eller *Søfjer* (en Orden af 8-armede Koraldyr). — Jeg skal tillade mig først at meddele noget af min egen Afhandling.

Under Arbejdet med Søfjerenes Orden har jeg fundet Anledning til at foretage Ændringer i dens Systematik. Dels har jeg givet forskellige Slægter Plads i andre Familier eller Grupper end dem, hvori de tidligere var anbragte, dels har jeg strøget en Række Slægter og dermed ogsaa et Par hele Familier af Systemet. Dette sidste fordi jeg har kunnet paavise, at en Del tidligere som selvstændige opfattede Former kun er Ungdomsstadier af andre, for det meste i den færdige Form ellers velkendte Slægter; et Par enkelte Slægter har maattet slettes, fordi de var „Fabeldyr" — for at bruge en kort Betegnelse; det vil i dette Tilfælde sige misforstaaede Brudstykker af Søfjer. Det gør mig ondt at maatte sige, at Autor

til disse „Fabeldyr" var dette Selskabs afdøde Medlem Dr. DANIELSSEN, og at han desværre -- uagtet han har utvivlsomme Fortjenester af Zoologien, særlig for Norges Vedkommende — har efterladt sig flere „Fabeldyr" end dem, som jeg her har maattet slaa ihjel. To af disse „Fabeldyr" har dannet Typen for egne Familier; i det ene af dem, *„Gøndul mirabilis"*, har man villet se en Slags Mellemform mellem Søfjer og andre 8-armede Koraldyr (Søkorke). Jeg har med Sikkerhed kunnet afgøre, at det, der har faaet denne Plads, kun er en afrevet Stump af en ellers velkendt anselig Søfjer, *Pavonaria finmarchica*, som bl. a. er karakteristisk for Throndhjemsfjorden og andre norske Fjorde.

Foruden den Reduktion af Slægter, som jeg har foretaget, har jeg ogsaa maattet reducere Arternes Tal indenfor flere af de blivende Slægter. Begge Dele har ført til, at det samlede Artsantal indenfor det hele Havomraade, som behandles i min Afhandling, bliver 21, medens man efter tidligere Angivelser kunde opføre 33. Af disse var de 30 anførte som tilhørende Norges Fauna; men Norges Artsantal bliver efter min Opfattelse nu kun 13. Nedgangen fra 33 til 21 er i Virkeligheden større, fordi der nu er kommen Arter til som nye for dette Havomraade, dels 2 for Videnskaben nye, dels nogle, om hvis Forekomst saa langt mod Nord først Ingolf-Expeditionen har kunnet oplyse.

Jeg berørte før, at jeg har kunnet knytte Ungdomsstadier og den færdige Koloniform sammen for flere Arters Vedkommende; derved er der formentlig vundet en Del for en bedre Forstaaelse af disse Former. Tidligere, i 1888, har jeg vist, hvorledes Koloniformen udvikler sig hos vor almindelige Søfjer, *Pennatula phosphorea*; her har jeg vist, hvorledes denne Udvikling foregaar hos vor anden hjemlige Form, *Virgularia mirabilis*, ganske vist først fra en Størrelse af c. 10 Mm. Paa Tavle II Fig. 25—27 vil findes i forstørret Gengivelse 3 Ungdomsstadier paa resp. 10,5, 22 og 42 Mm.

Tillige har jeg vist, at denne Søfjer og dens nærmeste Slægtninge har det ejendommelige Forhold, at Koloniens øverste Individer stadig forkrøbles og dør bort, hvorved den indre Kalkaxes øvre Ende bliver blottet; paa den nedre Del af Stammen kommer samtidig nye Individer til. Det er en gammel Erfaring, at hvert eneste *Virgularia*-Exemplar, som man faar op, har denne nøgne Axe-Ende; men man har almindelig antaget, at det var en Følge af en Beskadigelse, enten ved andre Dyr (Fiske) eller ved Fangstredskabet. Forholdet er imidlertid ganske normalt, og det findes i enhver Alder; allerede de spæde Exemplarer paa 10 Mm. viser en nøgen Axe-Ende og de øverste Polyper forkrøblede.

Et andet Forhold af biologisk Interesse har jeg iagttaget hos en lille Søfjer-Art, som „Ingolf" har taget paa meget store Dyb i Davisstrædet. Her afsnører den unge Koloni sin Top saaledes, at den øverste Ende af Stammen med 2 Individer kastes af. Jeg antager, at den afsnørede Top lever videre og udvikler sig til en ny selvstændig Koloni; m. a. Ord, at denne Art kan formere sig ved Tværdeling, et hidtil enestaaende Fænomen i de 8-armede Koraldyrs Gruppe. Jeg har derfor kaldet denne Art *Pennatula prolifera*. Paa de to Lokaliteter, hvor den blev tagen, toges den i stort Tal, i Hundredvis, og der var et paafaldende stort Antal ganske spæde Kolonier paa faa Mm.'s Længde, bestaaende af en lille Stamme og 2 Individer, ganske overensstemmende med den til Afsnøring forberedte Top paa de noget ældre Kolonier (Slgn. Fig. 15—24 paa Tavle II).

Særlig Interesse tror jeg, at dette Arbejde har i *zoogeografisk* Henseende. Jeg skal fremdrage nogle Punkter. For *det første* er denne Dyregruppe i højeste Grad et Udtryk for den faunistiske Modsætning i de Havomraader, som ligger resp. Nord for og Syd for de submarine Rygge, der forbinder Grønland med Island, Island med Færøerne og disse med Shetlandsøerne. Denne Modsætning er først bleven klar ved

„Ingolf"s Undersøgelser. Straks efter min Hjemkomst fra Togtet gjorde jeg opmærksom paa den og søgte Hovedgrunden til den i den store Temperaturmodsætning i disse Havomraader; den er særlig stor for Dybets Vedkommende. N. for Ryggene hersker en konstant Temperatur under Frysepunktet fra Bunden til c. 300 Favne under Overfladen — Ryggenes gennemsnitlige Højde; S. for Ryggene er der overalt positive Temperaturer, fra Bunden til Vandfladen. De submarine Rygge danner en klimatisk Grænse mellem en „kold Area" og en „varm Area". Den „kolde Area" fortsætter sig videre mod N. i et koldt Polardyb; den „varme Area" gaar uden Grænse S. paa over i det øvrige Atlanterhavsdyb; den gaar V. for Grønland højt op i Baffinsbugten. Til den „varme Area" hører imidlertid ogsaa en Del af Havet V. for Norge, nemlig Norges dybe Fjorde og Havet ud over Kystbankerne men her kun ned til c. 300 Favnes Dyb; naar man kommer dybere ned ad Kystbankerne, ned ad „Eggen", møder man den „kolde Area", som længst mod S. kiler sig helt ind imellem Færøerne og Shetlandsøerne. Den faunistiske Modsætning mellem den „kolde" og den „varme" Area er i de allersidste Aar bleven yderligere bekræftet gennem Undersøgelser med den norske Fiskeridamper „Michael Sars" og med Damperen „Thor", der udfører Danmarks Del af de internationale Havundersøgelser. I al Almindelighed kan man betegne den „kolde Area"s Dyreverden som en *virkelig arktisk* Dyreverden[1], afpasset til et koldt Klima; den er gennemgaaende fattig paa Former i Sammenligning med den „varme Area"s.

Søfjerene viser nu, som sagt, Modsætningen mellem de to Area'er overordentlig udpræget: af de 21 Arter, som det hele

[1] Ganske almindelig hører man endnu Havdyr kaldte arktiske, blot fordi de findes langt mod Nord, ja saasnart de er fundne N. for Polarkredsen; i Virkeligheden er de Dyr, som findes i de store Dyb V. for Grønland, eller som findes i Norges vestlige Fjord- og Kystegne lige til Nordkap, ikke arktiske, men vidt udbredte Atlanterhavsformer, der kun kan trives i Vand, hvis Temperatur ikke naar Frysepunktet.

nordlige Havomraade indeholder, findes de 20 i den varme Area, kun een i den kolde! Denne ene Art fra det kolde Gebet er den undertiden mere end mandshøje *Kvastpolyp*, *Umbellula encrinus*. Blandt de 20 Arter fra det varme Omraade naar neppe nogen saa anselig en Størrelse; men flere naar dog den respektable Længde af 1—2 Alen (f. Eks. *Pavonaria*, *Kophobelemnon*, *Funiculina*; sidstnævnte har jeg funden kendelig beskreven allerede 1655, i *Museum Wormianum*).

Som et *andet* Punkt af Interesse vil jeg fremhæve, at de enkelte Søfjer-Arters vide *Udbredelse* indenfor resp. den kolde og varme Area tydelig viser, at der indenfor hvert af disse Gebeter over uhyre Arealer hersker ensartede Betingelser, og at den geografiske Brede ikke direkte har nogen Betydning for Udbredelsen. *Kvastpolypen* er saaledes taget paa forskellige Pladser i Nordhavets kolde Area af den Norske Nordhavsexpedition og af „Ingolf", af Amdrup-Expeditionen ved Øst-Grønland, af svenske Expeditioner mellem Grønland og Spitsbergen; ved Franz Josephs Land og fl. St., kort sagt over et Areal, som rækker fra 62° N. B. til N. for 79° N. B. Af det „varme" Gebets Arter har mange en ligesaa stor eller endnu større Udbredelse. Exempelvis er *Pennatula aculeata* taget i Davisstrædet (63° 30'), langs Amerikas Østkyst til c. 33° N. B.; ved Azorerne; ud for Europas Vestkyst; S. for Island i Nærheden af Vestman-Øerne; ved Norge indtil Lofoten. Af de Arter, som findes ved Norge, kendes Halvdelen som forekommende ogsaa ved Nord-Amerikas Østkyst, og flere af dem er af „Ingolf" tagne S. for Island eller oppe i Davisstrædet. Sammesteds har „Ingolf" taget nogle Arter, som hidtil kun var kendte ved Amerika, deriblandt en (*Anthoptilum grandiflorum*), som oprindelig blev taget ved Syd-Amerika, ud for La Platas Munding; denne Art er senere funden ud for Kap det Gode Haab. En saa kolossal Udbredelse, som altsaa omfatter det meste af Atlanterhavets Dyb, gælder maaske i Virkeligheden for adskillige af det „varme" Omraades Arter.

Det *tredie* Punkt jeg vil berøre, er de *bathymetriske Udbredelsesforhold*. Mange af disse Søfjer-Arter viser i Henseende til den vertikale Udbredelse forbausende store Spillerum. En og samme Art kan findes paa ringe Dybder, 20—30 Favne, d. v. s. som i vore Farvande, men saa tillige gaa ned til over 1000 Favne, enkelte Arter endog til over 2000 Favne — en halv Mil! Dette gælder bl. a. om flere Arter, som findes ved Norges Vestkyst; naar de imidlertid her ikke gaar dybere end til c. 300 Favne, saa maa Grunden ligge i Temperaturforholdene: nedenfor 300 Fv.-Kurven kommer jo nemlig det iskolde Vand. Exempelvis skal jeg nævne, at *Pennatula aculeata* ved Norge end ikke er taget i 300 Favnes Dyb, medens den Ø. for Nordamerika er taget paa 1255 Favne.

For de fleste Arters Vedkommende er der imidlertid endnu det at bemærke, at de Exemplarer, der er tagne paa *meget store* Dyb, er *Ungdomsformer*; selv om de har Kønsorganer og endogsaa modne Kønsstoffer, er Kolonien ikke naaet til fuld Udvikling. Det er muligt, at Grunden hertil er, at de ugunstige Livsvilkaar, der sikkert maa findes i de store Dybder, hæmmer Væksten, saa at de Individer, der er udvandrede fra bedre Egne, bliver mere eller mindre forkrøblede; men det er rigtignok ogsaa muligt, at Forholdet er et mere tilfældigt, begrundet i, at der endnu kun er fisket saa lidt og over saa ringe Strækninger af de store Dyb, og at de Redskaber, som hidtil har været anvendte til Fangsten, lider af store Mangler.

Jeg skal endnu tilføje, at disse Ungdomsformer fra de store Dyb oprindelig er blevne opfattede som egne Slægter eller Arter af simpel Bygning. Deraf har man sluttet, at overhovedet de simple, lidet differentierede Søfjerformer var ejendommelige for de store Dyb, medens de mere komplicerede hørte hjemme paa ringere Dyb; dernæst har man ment, at saadanne simple, primitive Former maatte være lidet forandrede Efterkommere af tidligere geologiske Tiders Søfjer, og

dermed har man endelig villet støtte den Antagelse, at der i de store Havdyb op til vore Dage skulde trives en Rest af en ellers uddød gammel Dyreverden. Denne Antagelse er vel nu i Almindelighed opgivet; og disse tilsyneladende primitive Søfjer kan i hvert Fald ikke bruges til Støtte for den, da de nu maa erkendes for at være ufærdige Eksemplarer.

Den anden Afhandling, af Museumsassistent Cand. mag. Adolf Jensen, giver en monografisk Fremstilling af *de nordiske Lykoder*.

Indtil 1876, da den norske Nordhavs-Expedition med „Vøringen" gik ud, kendtes kun et Par Arter, og de Eksemplarer, som Museerne indeholdt, var snart talte; nu har Forf. kunnet give en indgaaende Bearbejdelse af c. 20 Arter fra det nordiske Havomraade, baseret paa en overordentlig grundig Undersøgelse af mange Hundrede Exemplarer. Det har været et møjsommeligt og vanskeligt Arbejde; ved at gennemblade Tavlerne og Textens Figurer vil man snart faa et Indtryk af stor Ensformighed hos disse Fiske; Mangelen af nogenlunde iøjnefaldende Karakterer, som kunde lette en Artsadskillelse, er saa stor, at denne Fiskegruppe har voldet Ichthyologerne meget Bryderi og gjort Litteraturen om den saare upaalidelig. Efter Udtalelser af den kyndige Ichthyolog, vort Selskabs Medlem, Prof. R. Collett er det lykkedes Forf. gennem dette Arbejde at vise, at Artsadskillelsen kan gøres sikkert, og Prof. Collett har ytret til mig, at Videnskaben maa være Forf. meget taknemlig for hans gennemførte kritiske Revision af denne vanskelige Gruppe.

Forf. har bl. a. ogsaa haft sin Opmærksomhed henvendt paa disse Fiskes *zoogeografiske* Forhold. Han kommer for det første til det Resultat, at den „kolde Area" og Atlanterhavets Dyb ikke har en eneste Lykode-Art fælles — altsaa ganske som jeg har fundet for Søfjerenes Vedkommende.

Dernæst fremhæver han, at Lykoderne er en særlig *arktisk*

Fiskegruppe; ingen andre Fiske taaler saa godt som de Polarhavenes extreme Temperatur; fra de nordligste Egnes Kyst-Regioner gaar de ned til Polarhavets dybeste Dele — mellem Spitsbergen og Grønland til 1423 Favne —, hvor andre Fiske maa give tabt; Lykoderne er ligefrem karakteristiske for det kolde Polardyb, hvilket jeg ogsaa i sin Tid betegnede som „Lykodernes Rige“ [1]. De danner altsaa et Modstykke til Søfjerene. I den „varme Area“ forekommer kun faa Arter, nedenfor 300 Favne Kurven kun 3, der som sagt er forskellige fra den „kolde Area“s. „Ingolf“ har f. Eks. kun paa 4 Stationer indenfor den „varme Area“ taget Lykoder, medens de toges paa saa godt som alle Stationer af nogenlunde Dybde indenfor det kolde Gebet.

Et Par oplysende Eksempler kan der maaske blive Tid til at fremdrage. *Lycodes pallidus* (Tavle IV) gaar ved Spitsbergen og det nordlige Øst-Grønland helt ind mod Landgrunden (til c. 10 Favne); derfra gaar den Syd paa ned i den dybere Del af den „kolde Area“ (til c. 1000 Favne), helt ned imod Ryggene og de med dem forbundne Lande, Island og Færøerne; men her, saa langt imod Syd, kommer den aldrig ovenfor 300 Fv. Kurven, d. v. s. ovenfor Kurven for 0° C. Det kan altsaa ikke være Dybden, men maa være Temperaturen, der regulerer denne Arts Udbredelse; ellers maatte den jo ogsaa træffes inde ved Kysten af Island, Færøerne og Norge; men man skal ud over „Eggen“ for at finde den. Det samme gælder f. Eks. om *L. seminudus* (Tavle IX, X) og *L. eudipleurostictus* (Tavle III): Syd paa træffes de kun paa saa stor Dybde, at Temperaturen er 0°, i højarktiske Egne, hvor Polarvand af 0° skyder sig ind mod Land, følger de med.

Omvendt forholder *L. vahlii* sig (Tavle I, II); den findes paa det norske Kystplateau, i Skagerak, ved Island og i Davisstrædet, altsaa paa en Bund, der beskylles af Atlanterhavs-

[1] Fra Ingolf-Expeditionen. Geograf. Tidsskrift 14 Bd. 1897—98.

vand med positiv Temperatur, og den gaar intetsteds ned i den „kolde Area", uagtet Dybden ikke vilde være nogen Hindring.

Endelig skal jeg til Slutning bemærke, at dette Arbejdes grundige Behandling af de nordiske Lykoder maa blive af stor Betydning for Bearbejdelsen af de *antarktiske* Lykoder, som nu er indsamlede af de seneste Aars Sydpolarexpeditioner. Lykoderne har, som det synes, to Kulminationsgebeter, i Havene ved begge Jordens Poler. Det Spørgsmaal, som ofte er rejst, om en genetisk Sammenhæng mellem den arktiske og den antarktiske Dyreverden vil aldrig kunne løses tilforladelig uden en nøje og paalidelig Bestemmelse af Arter. Det er der givet i denne Afhandling; men en stor Del af den Litteratur, som den, der nu for Tiden vil indlade sig med „Bipolaritetens Problem", maa støtte sig til, opfylder ikke denne Fordring, og dette Problem turde derfor neppe for det første kunne løses.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1905. N° 2

OM REDUKTION AF OLIESYRE TIL STEARINSYRE VED ELEKTROLYSE

AF

JULIUS PETERSEN

(INDSENDT TIL MØDET DEN 10. FEBR. 1905)

Eksemplerne paa Elektrolysens Anvendelse til Reduktion af organiske Forbindelser tiltager Aar for Aar i stærkt stigende Maalestok, særlig gælder dette Reduktionen af aromatiske Nitroforbindelser samt Ketoner eller dermed beslægtede Stoffer. Hvad særlig Reduktionen af brintfattigere Syrer angaar, foreligger der, mig bekendt, kun faa Meddelelser i Litteraturen.

C. MARIE[1] har gennemført Reduktionen af Akonitsyre til Trikarballylsyre samt af Kanelsyre til Fenylpropionsyre ved Elektrolyse af disse Syrers sure Natriumsalte under Anvendelse af Kvægsølvkathode med eller uden Diafragma.

K. ELBS[2] har gjort lignende Erfaringer med Hensyn til Kanelsyren og bemærker specielt, at Reduktionen gaar saa let for sig, at ved en Elektrolyse uden Anvendelse af Diafragma er Brintningen til Fenylpropionsyre Hovedresultatet, medens den anodiske Iltning er forsvindende.

Endelig er der af Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning udtaget Patent[3] paa Anvendelse af „Titansalte som Brintoverfører ved Reduktioner". Her anføres som Eksempler Reduktion af Nitro-p-Cresol-o-sulfonat til den tilsvarende Amidoforbindelse, af Nitrobenzol til Anilin, af Azobenzol til Benzidin og

[1] Compt. rend. 136.1331. 1903.
[2] Zeitschrift f. Elektrochemie 9.633. 1903.
[3] Elektrochem. Technik 1904 Nr. 632.

af Benzochinon til Hydrochinon, men endvidere bemærkes: „So können viele andere organische Verbindungen reduziert werden, z. B. Tetramethyldiamidobenzophenon zum entsprechenden Hydrol, Nitrosoverbindungen, Oxime und ungesättigte Säuren".

Da jeg saaledes ikke i Litteraturen kunde finde nogen Angivelse af Oliesyrens Forhold overfor en elektrolytisk Paavirkning af Brint, foretog jeg en Række Prøver i denne Retning for at se, om det var muligt ad denne Vej at fremstille Stearinsyre. Da nu Sæbeopløsninger er meget ubehagelige at arbejde med under saadanne Forhold, forsøgte jeg straks at brinte selve Oliesyren ved at underkaste den en kathodisk Paavirkning i vinaandig, svovlsur Opløsning under Anvendelse af Diafragma. Efter en Del forgæves Forsøg, ved hvilke jeg, som det fremgik af de senere Undersøgelser, havde benyttet for stærkt sure Opløsninger, lykkedes det mig under følgende nærmere Omstændigheder at brinte Oliesyre til Stearinsyre.

10 Gram ren Oliesyre opløstes i 150 cm^3 almindelig Vinaand, hvortil yderligere sattes ca. 3 cm^3 fortyndet Svovlsyre (1 Del Svovlsyre + 4 Dele Vand). Denne Opløsning hældtes i et Bægerglas paa ca. 500 cm^3, og et Stykke Nikkeltraadnet blev anbragt som Kathode langs Bægerglassets Side. Midt i Bægerglasset sattes en Lercylinder med fortyndet Svovlsyre, og heri anbragtes en Platinanode. Fra en Elektricitetskilde paa 220 Volt sendtes nu en Strøm først igennem et Lampebatteri og derpaa igennem de nævnte Opløsninger, idet yderligere et Ampèremeter var indskudt i Ledningen, medens et Voltmeter var anlagt til Maaling af Spændingsforskellen imellem Elektroderne. Der arbejdedes med en Strøm paa 1.35 Amp., og ved passende Tildrypning af fortyndet Svovlsyre til Kathodeopløsningen holdtes Spændingen under hele Forsøget nede paa ca. 20 Volt. Temperaturen holdtes paa 30 à 35°, idet Bægerglasset var stillet i et større Kar med koldt Vand, der en enkelt Gang fornyedes; efter $4^1/_2$ Times Forløb afbrødes Elektrolysen. Lercellen fjernedes nu, og den vinaandige Op-

løsning hældtes over i et mindre Bægerglas. Efter Afkøling heri havde der da fundet rigelig Udkrystallisation Sted af en Forbindelse, der øjensynlig var Stearinsyre. For imidlertid straks at fastslaa, at det saaledes vundne Produkt var Stearinsyre, gentoges Forsøget, hvorpaa det samlede Produkt omkrystalliseredes af Vinaand, tørredes og identificeredes paa følgende Maade.

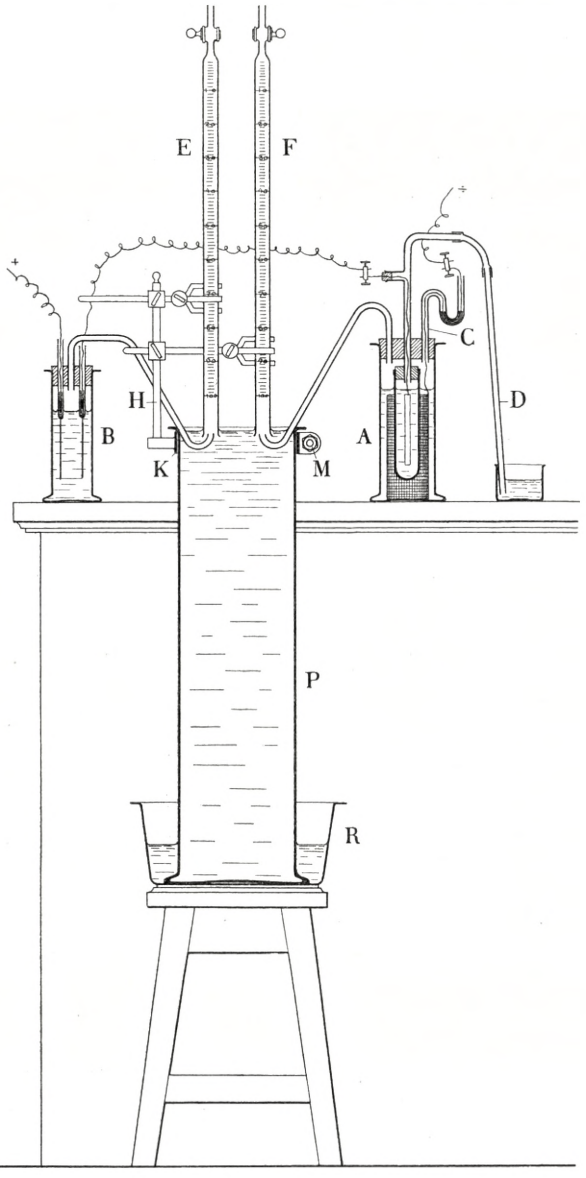
Smeltepunktet bestemtes til 68.5° (medens Stearinsyrens Smp. er 69.2°).

2.0399 Gr. af Substansen opløstes i Vinaand og titreredes med 7.2 cm^3 normal Natron, hvilket svarer til 2.05 Gr. Stearinsyre.

Af det ved Titreringen dannede Natronsalt fremstilledes Sølvsaltet; dette vadskedes omhyggeligt og tørredes derpaa i Exsiccator til konstant Vægt. En Sølvbestemmelse gav 27.59 % Ag., medens stearinsurt Sølvilte indeholder 27.58 % Sølv. (0.5226 Gr. Sølvsalt efterlod ved Glødning 0.1442 Gr. Ag.).

Det gjaldt nu om nærmere at bestemme de gunstigste Betingelser for Reduktionens heldige Forløb, og dertil benyttede jeg følgende Forsøgsordning (se Figuren).

A er Elektrolyseuren og B et Knaldluftvoltameter. Alt efter Omstændighederne benyttedes til Elektrolyseur et Cylinderglas paa 18 cm. × 5 cm. eller 21 cm. × 7 cm.; det benyttede Diafragma var altid en *Pukall'sk* Lercelle paa 14 cm. × 3 cm. C er et bøjet Glasrør, gennem hvilket en Platintraad fører Strømmen til Kathoden (paa Fig. et Nikkeltraadnet), idet Kathoderummet afspærres fra den ydre Luft ved Hjælp af Kvægsølv. Denne Anordning har vist sig langt at foretrække for den almindelige med en i Glasrør indsmeltet Platintraad, da denne under disse Forhold let knækker over, naar Apparatet skilles ad eller sættes sammen, hvilke Operationer ved saadanne Forsøg maa foretages særdeles hyppig. Ved Anbringelse af D paa den i Fig. viste Maade tilvejebringes i Anoderummet et Tryk, der nogenlunde svarer til Trykket i Kathoderummet. E og F er to *Stammer'ske* Byretter, der



fastholdes af to Klemmer paa den fælles Opstander H. Denne sidste er ved Hjælp af Messingbaandet K og Skruen M anbragt

paa et almindeligt Cylinderglas P saaledes, som Fig. viser. Karret R er beregnet til at optage det Vand, der flyder ud over Randen af Cylinderglasset, idet nemlig dette fyldes til Randen, før hver Opsamling begynder; derved sikrer man sig konstant Niveau (og dermed konstant Tryk i B og A) under Forsøgene.

Reduktionen udtrykkes, naar Knaldluftvoltameteret viser a cm^3 Knaldluft samtidig med, at der fra Kathoderummet er udviklet b cm^3 Brint, ved

$$\frac{^2/_3\, a \div b}{^2/_3\, a} \; 100 \text{ Procent Strømudbytte.}$$

Reduktion i svovlsur Opløsning.

Saavel ved disse Forsøg som ved Forsøgene med saltsur Opløsning anvendtes som Kathodevædske en Opløsning af 10 Gram Oliesyre i 100 à 150 cm^3 Vinaand, idet det viste sig, at Variationer i Oliesyrekoncentrationen indenfor disse Grænser ingen Indflydelse havde paa Reduktionen.

Det godtgjordes nu snart, at Reduktionen var forsvindende, naar Svovlsyrekoncentrationen blot var saa stor, at hele Opløsningen svarede til $^1/_{10}$-normal Svovlsyre eller derover. Saaledes gav en Opløsning af 40 Gram Oliesyre + 300 cm^3 Vinaand (96°) + 15 cm^3 normal Svovlsyre + 15 cm^3 vinaandig, normal Svovlsyre ved Elektrolyse med Nikkeltraadnetkathode paa 200 cm^2 og en Strømstyrke af ca. 0.3 Amp. følgende Reduktionsforløb i de første 8 Timer:

Tabel 1.

Efter Elektr.'s Beg. Timer	Strømstyrke Amp.	a	b	Reduktion Procent
$^1/_2$	0.4	48.3	32.2	0
1	0.4	48.0	32.0	0
$1^1/_2$	0.4	48.0	31.9	0.3
2	0.2	48.0	31.1	2 8
3	0.2	48.0	31.1	2.8
4	0.2	48.0	31.3	2.2
5	0.2	48.0	31.6	1.3
6	0.2	48.0	31.1	2.8
8	0.2	48.3	30.7	4.7

Elektrolysen blev her afbrudt, Apparatet skilt ad og Opløsningen henstillet 1½ Døgn, hvorefter Elektrolysen fortsattes i samme Apparat uden nogen Ændring i Forsøgsbetingelserne. Nu gav den følgende Resultat:

Tabel 2.

Efter Elektr.'s Beg. Timer	Strømstyrke Amp.	*a*	*b*	Reduktion Procent
½	0.2	48.0	26.7	16.6
1	0.2	48.0	26.7	16.6
1½	0.2	48.3	27.0	16.3
2	0.2	48.0	27.7	13.4
2½	0.2	48.0	28.7	10.3

Kathodeopløsningen var nu næsten svovlsyrefri, hvilket dels eftervistes i en udtagen Prøve og dels mærkedes derpaa, at Strømstyrken faldt lidt samtidig med, at Spændingen imellem Elektroderne steg betydeligt; endvidere begyndte Opløsningen at varme sig.

Allerede disse Resultater synes at vise, at en ringe Svovlsyremængde giver Maksimum af Reduktion, men det fremgik desuden af en meget stor Række efterfølgende Forsøg. Men forøvrigt frembød de samlede Forsøgsresultater et meget broget Billede, idet det næsten aldrig var muligt at fastholde et bestemt, særlig gunstigt Forsøgsresultat, selv om Betingelserne skulde synes ganske ens. Jeg gik derfor over til Forsøg med saltsur Opløsning for at se, om Forholdene her skulde være mere stabile.

Reduktion i saltsur Opløsning.

Ogsaa her viste det sig, at Opløsningen kun maatte indeholde en ringe Mængde Syre, omtrent 5 cm^3 normal Saltsyre i 100 cm^3 Opløsning, for at give størst mulig Reduktion; Anodeopløsningen var her, som før, c. $^1/_{10}$-normal Svovlsyre. Men ligesom ved Forsøgene i svovlsur Opløsning var det sjælden muligt at faa samme Resultater under tilsyneladende

samme Forsøgsbetingelser. Navnlig syntes det, at længere Tids Henstand af Opløsningen, før Elektrolysen foretoges, gav større Reduktion, end Elektrolyse af en Opløsning, som blandedes umiddelbart før Elektrolysens Begyndelse. For særlig at undersøge dette Forhold foretoges følgende Forsøg.

40 Gram ren Oliesyre opløstes i Vinaand (96°), og det hele fyldtes op til 500 cm^3; derpaa tilsættes 25 cm^3 normal Saltsyre. Af denne Opløsning udtoges ca. 100 cm^3 umiddelbart efter og underkastedes Elektrolyse (Tabel 3), Dagen efter udtoges 100 cm^3 af Resten og underkastedes ligeledes Elektrolyse i samme Apparat og under ganske samme Betingelser som første Dag (Tabel 4), og saadan fortsattes med 1 Dags Mellemrum, indtil den sidste Portion efter 4 Dages Henstand var elektrolyseret (Tabel 7). Strømstyrken var ved alle Forsøgene 0.13 Ampère, og Kathoden var Nikkeltraadnet paa 100 cm^2; Temperaturen var ca. 18°.

Tabel 3.

Efter Elektr.'s Beg. Timer[1]	Spænding Volt	*a*	*b*	Reduktion Procent
1/2	3.5	48.9	28.0	14.1
1 1/4	3.9	48.0	29.1	9.1
2	3.9—4.5	48.3	29.9	7.1
3	4.5—5.2	48.3	28.4	11.8
3 3/4	5.2—18.0	48.9	24.5	24.8

Tabel 4.

Efter Elektr.'s Beg. Timer	Spænding Volt	*a*	*b*	Reduktion Procent
1/2	3.8	48.5	25.6	20.8
1	4.0	48.3	27.3	15.2
1 3/4	4.0	48.9	28.5	12.6
2 1/4	4.0—5.0	48.5	26.9	16.8
3	5.0—7.0	48.9	24.0	26.4
3 3/4	7.0—25	45.6	22.2	27.0

[1] De under denne Rubrik opførte Tidsangivelser gælder det Tidspunkt, da Opsamlingen begyndte.

Tabel 5.

Efter Elektr.'s Beg. Timer	Spænding Volt	*a*	*b*	Reduktion Procent
1/2	3.5—3.6	48.3	21.8	32.3
1 1/4	3.6—4.0	52.2	27.1	22.1
1 3/4	4.0	49.1	27.4	16.3
2 1/2	4.0—4.5	48.9	28.0	14.1
3 1/4	4.5—5.0	48.3	25.1	22.0
3 3/4	5.0—9.0	48.8	21.3	34.5
4 1/2	9.0—32	28.8	12.3	35.9

Tabel 6.

Efter Elektr.'s Beg. Timer	Spænding Volt	*a*	*b*	Reduktion Procent
1/2	4.0	48.3	15.3	52.5
1 1/4	4.0—4.5	48.9	21.3	34.7
1 3/4	4.5	48.3	22.7	29.5
2 1/4	4.5—5.0	48.4	23.5	27.2
3	5.0—6.5	48.6	20.1	38.0
3 1/2	6.5—18	50.0	24.7	25.9

Tabel 7.

Efter Elektr.'s Beg. Timer	Spænding Volt	*a*	*b*	Reduktion Procent
1/2	4.0	48.9	11.6	64.4
1 1/4	4.0	48.6	16.6	48.8
1 3 4	4.0—4.5	48.6	19.7	39.2
2 1/4	4.5—5.0	48.9	20.4	37.4
3	5.0—6.5	49.2	23.3	29.0
3 3/4	6.5—12	38.0	19.2	24.2

Tabel 8.

Procent Reduktion.				
straks	efter 1 Dags Henst.	efter 2 Dags Henst.	efter 3 Dags Henst.	efter 4 Dags Henst.
14.1	20.8	32.3	52.5	64.4
9.1	15.2	22.1	34.7	48 8
7.1	12.6	16.3	29.5	39.2
11.8	16.8	14.1	27.2	37.4
24.8	26.4	22.0	38.0	29.0
	27.0	34.5	25.9	24.2
		35 9		

Det viser sig altsaa, at Reduktionen bliver større og større, alt eftersom Oliesyreopløsningen har henstaaet i kortere eller længere Tid med Saltsyre. Reduktionen er i de første Par Timer aftagende og stiger derpaa igen, indtil Syremængden er bleven saa ringe, at Spændingen af den Grund bliver meget stor, da falder Reduktionen igen mer eller mindre pludselig. Dette sidste fremgaar kun delvis af Tabellerne, men er just Grunden til, at Afbrydelsen af Forsøgene har fundet Sted, som sket er.

Da nu Oliesyre under passende Betingelser kan forene sig med HCl til Monoklorstearinsyre, var den Mulighed ikke udelukket, at det var Tilstedeværelsen af denne Forbindelse, der gav de høje Reduktionsværdier, da det kunde passe med Afhængigheden af Varigheden for Saltsyrens Indvirkning. Efter S. Piotrowski[1] opløstes derfor 15 Gram Oliesyre i 60 Gram Iseddike, hvorefter tør Klorbrinte tilledes ved 0°. Efter 4 Dages Henstand tilsattes rigeligt Vand, og den derved udskilte Olie vadskedes syrefri med Vand. Endelig opløstes den saaledes behandlede Olie i 100 cm^3 Vinaand (96°), og efter Tilsætning af 5 cm^3 normal Saltsyre underkastedes denne Opløsning Elektrolyse paa ganske samme Maade, som før. Tabel 9 viser Resultatet.

Tabel 9.

Efter Elektr.'s Beg. Timer	Spænding Volt	*a*	*b*	Reduktion Procent
1/2	4.0	48.2	24.7	23.1
1 1/4	4.0	48.6	26.7	17.6
1 3/4	4.0	47.9	27.2	14 8
2 1/2	4.0	50.1	28.3	15.3
3	4.0—4.5	48.4	26.9	16.6
3 3/4	4.5—5.2	48.7	26.7	17.8
4 1/4	5.2—8.0[2]	48.6	27.4	15.4

[1] Ber. der d. chem. Ges. 23.2532. 1890.

[2] Spændingen steg nu meget hurtigt, og i samme Forhold aftog Reduktionen.

Skønt den saaledes opnaaede Reduktion jo ganske vist er langt bedre end den, der opnaaedes umiddelbart efter Opløsningens Tilberedning (Tabel 3), saa er Forskellen paa den anden Side for ringe, til ad denne Vej at forklare de omtalte mærkelige Stigninger i Reduktionen.

Af de anførte Forsøg ses det allerede, at det eneste, der med Sikkerhed kan siges, er det, at man for at opnaa kendelig Reduktion gør bedst i at arbejde med ganske svag saltsur Opløsning. For nu at faa noget mere positivt at holde mig til, foretog jeg derfor et Par Præparationer, hvor jeg ved til Kathodevædsken at tildryppe lidt fortyndet Saltsyre, efterhaanden som denne forbrugtes, holdt Forholdene nogenlunde uforandrede under Elektrolysen. For at kunne bestemme Strømudbyttet gik jeg ud fra en mættet Opløsning af Stearinsyre, nemlig Moderluden fra Udkrystallisationen af Stearinsyre efter en forudgaaet ukontrolleret Elektrolyse. Naar jeg da efter endt Elektrolyse tilsatte Vinaand til Erstatning for det under Elektrolysen fordampede og derpaa efter Henstand filtrerede den udskilte Stearinsyre fra og vejede denne, kunde jeg paa denne Maade med forholdsvis Nøjagtighed bestemme Strømudbyttet. Et enkelt Forsøg skal nedenfor beskrives fuldstændig.

Fremstilling af Stearinsyre af Oliesyre.

20 Gram ren Oliesyre + 300 cm³ Vinaand (96°) + 2 cm³ fortyndet Saltsyre (ca. 20%) hældtes i et Bægerglas paa 500 cm³, og et Nikkeltraadnet paa 7½ cm. × 20 cm. anbragtes langs Bægerglassets indvendige Side som Kathode. Derpaa stilledes en Pukall'sk Lercelle paa 3 cm. × 14 cm. midt i Bægerglasset saaledes, at Lercellens Bund hvilede paa Bunden af Bægerglasset. I denne Lercelle hældtes ganske fortyndet Svovlsyre (f. Eks. ca. 5 Procents Svovlsyre), og igennem en dobbelt gennemboret Prop, der lukkede Lercellen, førtes Strømmen til ved Hjælp af en Kulstang som Anode, medens

et bøjet Glasrør i den anden Gennemboring tjente til at føre de udviklede, klorholdige Luftarter bort. Ved Hjælp af et Lampebatteri og anden Modstand reguleredes dernæst Strømmen (fra Bycentralen; 220 Volt) saaledes, at Strømstyrken var paa det nærmeste 1 Amp., og Spændingen aflæstes da; den var ca. 20 Volt. Alt eftersom Saltsyren nu forbruges under Elektrolysen, viser det momentvis indskudte Voltmeter større og større Spænding. Tildrypper man da blot nogle Draaber fortyndet Saltsyre, hvilket lettest sker fra en Byrette med Glashane, falder Spændingen straks i Forhold til den tilsatte Syremængde. Elektrolysen lededes nu saaledes, at Spændingen stadig holdtes imellem 20 og 25 Volt, hvilket opnaaedes ved gennemsnitlig pr. Time at tildryppe lidt mere end 1 cm^3 Saltsyre. Bægerglasset var anbragt i et større Kar, hvori nu og da koldt Vand benyttedes til Afkøling, hvorved Temperaturen under Forsøget holdtes paa 30—35°. Efter 7 Timers Elektrolyse afbrødes Strømmen, og Lercellen fjernedes. I Bunden af Bægerglasset og langs Siderne var der da udskilt Stearinsyre, og endvidere var der lidt Slam fra Nikkelkathoden; det hele opvarmedes derfor, indtil al Stearinsyren var opløst, og filtreredes derpaa. Filtratet fyldtes op til 300 cm^3 med Vinaand og henstilledes derpaa til Afkøling. Næste Dag havde der da fundet saa rigelig Udkrystallisation Sted, at det hele dannede en Krystalgrød, hvori en Glasspatel kunde stikkes lodret ned uden at falde til Siden, naar den overlodes til sig selv. Stearinsyren filtreredes nu fra, og der vadskedes med Vinaand, indtil Filtratet igen var 300 cm^3. Til denne Moderlud sattes lidt Oliesyre, og derpaa foretoges en $5^1/_2$ Times Elektrolyse under de foran beskrevne Forsøgsbetingelser. Strømstyrken var 1.05 Amp., og den udskilte Stearinsyre vejede 3.8 Gram. Da nu 1 Ampèretime teoretisk kan frembringe 5.3 Gram Stearinsyre, bliver Strømudbyttet $\frac{3.8}{5^1/_2 \times 1.05 \times 5.3} 100 = 12.4\ \%$.

Moderluden fra dette Forsøg benyttedes dernæst til et nyt

Forsøg, idet der denne Gang elektrolyseredes med en Strømstyrke af 2 Amp., og Spændingen holdtes paa 30—35 Volt. Der elektrolyseredes nøjagtig 3 Timer, Syreforbruget var 6 cm³ og Temperaturen ca. 35°. Der udskiltes 3.18 Gram Stearinsyre, hvilket giver $\frac{3.18}{3 \times 2 \times 5.3} 100 = 10\,\%$ Strømudbytte.

Med stigende Strømtæthed synes altsaa Udbyttet at aftage lidt, hvilket ogsaa er i Overensstemmelse med de Forsøg, der direkte er anstillede herover med Opsamling af de udviklede Luftarter.

Ved ovennævnte Forsøg er der ikke taget Hensyn til, at Vandet fra Lercellen diffunderer igennem Cellen og derfor fortynder Vinaanden. Herved forandres imidlertid Opløsningsevnen overfor Stearinsyre noget, og de foregaaende Resultater kunde derfor muligvis være noget for høje. Forsøgene gentoges derfor med den Forandring, at Anodevædsken nu var svovlsyreholdig Vinaand og ellers som før. Strømstyrken var 1 Amp., Spændingen var 20—25 Volt og Temperaturen højst 40°, i Regelen 30—35°. 6 Timers Elektrolyse gav 3.37 Gram Stearinsyre eller $\frac{3.37}{6 \times 1.0 \times 5.3} 100 = 10.6\,\%$ Strømudbytte.

Med Moderluden herfra anstilledes et ganske tilsvarende Forsøg kun med den Forandring, at Temperaturen holdtes paa ca. 20°. Efter 6 Timers Elektrolyse var Resultatet 3.4 Gram Stearinsyre, altsaa $\frac{3.4}{6 \times 1.0 \times 5.3} 100 = 10.7\,\%$ Strømudbytte. Temperatursvingninger indenfor de nævnte Grænser har altsaa ingen kendelig Indflydelse.

Endelig foretoges ganske tilsvarende Forsøg med Svovlsyre, og det viste sig da, i Overensstemmelse med de oprindelige Undersøgelser, at Udbyttet her var ringere, nemlig 7 à 8 Procents Strømudbytte.

Endnu skal kun bemærkes, at man for at bestemme Udbyttet af Stearinsyre ved en saadan Elektrolyse ikke behøver

at vente, til Stearinsyren er fuldstændig tør og kan vejes. Langt hurtigere faar man Resultatet, naar man vejer det samlede, endnu fugtige Produkt, derpaa afvejer en Del deraf, opløser denne i Vinaand og ved Titrering med vinaandig Kali bestemmer dens Indhold af Stearinsyre.

Foruden de alt beskrevne Forsøg er der ogsaa gjort Forsøg med Anvendelse af andet Kathodemateriale end Nikkel, saaledes er f. Eks. Platin, Bly, Zink og Kvægsølv benyttet, men uden derved at opnaa bedre Resultater. Endvidere er Tilsætning af forskellige Metalklorider til Kathodevædsken bleven forsøgt, ligeledes uden Resultat.

Endelig er der ogsaa gjort Forsøg med oliesure Alkalier, baade i vandig og vinaandig Opløsning og mer eller mindre alkalisk, men heller ikke her opnaaedes bedre Resultater, tilmed er disse Opløsninger ubehagelige at arbejde med paa Grund af Skumningen.

For en Understøttelse til hurtig Fremme af dette Arbejde tillader jeg mig ogsaa her at bringe Carlsbergfondets Direktion min bedste Tak. Ligeledes takker jeg Hr. stud. polyt. H. Schrøder for udmærket Medvirkning ved de talrige og hyppigt skiftende Forsøg.

Den polytekniske Læreanstalts elektrokemiske Laboratorium.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1905. N° 2

KRÁKUMÁL

AF

FINNUR JÓNSSON

(FORELAGT I MØDET DEN 24. MARTS 1905)

I.

Det Digt, der her skal undersøges, har forskellige Navne i Haandskrifterne; dels — og det er den ældst overleverede Titel — kaldes det Krákumál, i den gamle Membran, Ny kgl. Sml. 1824 b, 4°, hvor Digtet findes lige efter Afslutningen af Ragnar Lodbroks Saga, dels, og alternativt med den første, findes i Papirsafskrifter Titlen Loðbrókarkviða. Endelig kalder Magnús Ólafsson Digtet ogsaa Bjarkamál. Dette sidste Navn er nu sikkert opstaaet ved en ren Misforstaaelse og kan uden videre lægges tilside. Den ældste — og nu den sædvanligste — Benævnelse: Krákumál betyder eller skulde egenlig betyde „Krakas Tale", skulde altsaa antyde, at dets Indhold var lagt Kraka (ɔ: Asløg, Ragnar Lodbroks Hustru) i Munden, men Digtet er jo netop Ragnars egen Tale, saa at „Krákumál" i Virkeligheden er et ganske urigtigt Navn. *Mál* bruges, som bekendt, for at danne sidste Led af Navne paa forskellige Eddadigte, og det første Led betegner da altid den i Digtet talende (Hoved)person. Kun med Hrafnsmál af Sturla hænger det anderledes sammen (opkaldt efter et ældre Digt). Navnet Krákumál er næppe det oprindelige. *Loðbrókarkviða* er et langt rigtigere, men sikkert kun et senere dannet Navn for at undgaa det bevislig urigtige Krákumál. Rigtigt kan det dog ikke være, da *Kviða*

ellers aldrig brugtes om Digte i det Versemaal, hvori Kvadet er affattet. Da Benævnelsen Krákumál imidlertid har sat sig fast og der ingen Forveksling er mulig, vil vi ogsaa her beholde det.

Det haandskriftlige Grundlag, vi har at gøre med, er for det første den Afskrift, vi har i den nævnte Skindbog, men her mangler V. 16 (oversprunget ved Sideskifte) og Slutningen af Digtet fra og med Ordet *sá* i V. 22 5 (det sidste Blad i Hdskr. er gaaet tabt).

Præsten MAGNÚS ÓLAFSSON til Laufás (d. 1636), en af sin Tids dygtigste Oldforskere og Ole Worms gode Ven og Hjælper, har haft en, senere tabt, Membran, hvori Digtet fandtes; heraf har han taget en eller flere Afskrifter; en egenhændig saadan findes i Upsala Universitets Bibliotek (R 702); en anden Afskrift ligger til Grund for den af Worm offenliggjorde (med Runer trykte) Tekst, hvor der dog findes ikke faa Fejl, da Worm ikke besad de nødvendige sproglige Kundskaber. Disse to Tekster stemmer omtrent ordret overens med hinanden. Alle andre Papirsafskrifter er i Virkeligheden kun Afskrifter heraf eller af 1824 (eller er Blandingshaandskrifter) og har ingen selvstændig Værd.

Hvad de to Hovedtekster angaar, er Forskellen i det hele og store ikke videre betydelig; i det enkelte er der dog ikke faa Afvigelser, og det vil da vise sig, at M. Ólafssons Tekst meget ofte har det rigtige. Her findes V. 16 og Resten af Digtet fra 22 5 af. Et Par Vers er her omstillede, hvor 1824 formentlig har den rigtige Rækkefølge; derimod har M. Ólafssons Afskrift uden Tvivl Ret i sin Fordeling af et Par Verslinjer, der indeholder Sammenligninger; i 1824 findes de i ét og samme Vers. Jeg agter ikke her at komme ind paa den tekstkritiske Side i det hele, men skal — for lettere Oversigts Skyld — give den Tekst, jeg efter det haandskriftlige Materiale mener at maatte antage som den oprindeligste.

II.

Digtets Tekst.

1. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hitt vas æ fyr lǫngu,
es á Gautlandi gingum
at grafvitnis morði;
þá fingum vér þóru,
þaðan hétu mik fyrðar,
es lyngǫlun lagðak,
Loðbrók at því vígi;
stakk á storðar lykkju
stáli bjartra mála.

2. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Heldr vask ungr, es skífðum
austr í Eyrasundi
undarn frekum vargi,
ok fótgulum fogli
fingum vér, þars sungu
við háseymða hjalma
hǫrð járn, mikils verðar;
allr vas ægir sollinn,
óð hrafn í valblóði.

3. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hǫtt bǫrum þá geira,
es tvítøgir tǫldumk,
ok tjǫr ruðum víða;
unnum átta jarla
austr fyr Dínu mynni;
gera fingum þá gnóga
gisting at því vígi;
sveiti fell í sollinn
sæ, týndi lið ævi.

4. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Heðins kvánar varð auðit,
þás Helsingja heimtum
til heimsala Óðins;
lǫgðum upp í Ívu,
oddr náði þá bíta,
ǫll vas unda gjalfri
ǫ́ sú roðin heitu;
grenjaði brandr við brynjur,
bensildr klufu skildi.

5. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hygg engan þá frýðu,
áðr á Heflis hestum
Herrøðr í styr felli;
klýfrat ægis ǫndrum
annarr jarl in frægri
lunda vǫll til lægis
á langskipum síðan;
sá bar siklingr víða
snart framm í styr hjarta.

6. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Herr kastaði skjǫldum,
þás rægagarr rendi
ræstr at gumna brjóstum;
beit í Skarpa-skerjum
skœrubíldr at hjaldri;
roðinn vas randar máni,
áðr Rafn konungr felli;
dreif ór hǫlða hausum
heitr á brynjur sveiti.

7. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hǫtt grenjuðu rottar,
áðr á Ullarakri
Eysteinn konungr felli;

gingum golli fáðir
grundar vals af brǫndum
(rækyndill smó rauðar
rítr) at hjalma móti;
svíra virtr ór sǫrum
sveif of hjarna kleifar.

8. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hafa gǫtu þá rafnar
fyr Inndyris-eyjum
œrna brǫð at slíta;
fingum fǫlu hestum
fullan verð at sinni
(ilt vas eins at gæta)
með uppruna sólar;
strenghǫmlur sák stíga,
stǫkk malmr á skǫr hjalmi.

9. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hǫðum rendr í dreyra,
þás benstara bræddum
fyr Borgundarholmi;
reggský slitu ringar,
ratt almr af sér malmi;
Vǫlnir fell at vígi,
vasat einn konungr meiri;
val rak vítt of strandir,
vargr fagnaði tafni.

10. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hildr vas sýnt í vexti,
áðr Freyr konungr felli
í Flæmingja veldi;
náði blár at bíta
blóði smeltr í gyltan
Hǫgna kufl at hjaldri
harðr bengrefill forðum;
mær grét morginskœru
mǫrg, en tafn feksk vǫrgum.

11. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hundruðum frák liggja
á Eynæfis ǫndrum,
þars Englanes heitir;
siglðum vér til snerru
sex dœgr, áðr lið felli;
ǫttum odda messu
við uppruna sólar;
varð fyr vǫrum sverðum
Valþjófr í styr hníga.

12. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hrunði -dogg af sverðum
brún í Barðafirði
bleika ná- fyr hauka;
umði almr, þars oddar,
allstrítt, bitu skyrtur
at slíðrloga sennu
Svǫlnis hamri þœfðar;
rendi ormr til unda
eitrhvass drifinn sveita.

13. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Heldum Lakkar tjǫldum
hǫtt at Hildar leiki
fyr Hjaðninga vági;
sjá knǫttu þá seggir,
es sundruðum skjǫldu
at hræsildar hjaldri,
hjalm slitnaðan gotna;
vasat sem bjarta brúði
í bing hjá sér leggja.

14. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*

Hǫrð kom ríð á skjǫldu,
nár fell niðr til jarðar
á Norðimbralandi;
vasat of eina óttu
ǫldum þǫrf at frýja
Hildar leiks, þars hvassir
hjalmstofn bitu skjómar;
vasat sem unga ekkju
í ǫndvegi kyssa.

15. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Herþjófi varð auðit
í Suðreyjum sjǫlfum
sigrs á vǫ́rum mǫnnum;
varð í randar regni
Rǫgnvaldr fyrir hníga,
sá kom hæstr of hǫlða
harmr at sverða gusti;
hvast kastaði hristir
hjalms strenglágar palmi.

16. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hverr lá þverr of annan;
glaðr varð geira hríðar
gaukr at sverða leiki;
léta ǫrn né ylgi,
sás Írlandi stýrði,
(mót varð malms ok rítar)
Marstan konungr fasta;
varð í Veðrarfirði
valtafn gefit hrafni.

17. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hundmargan sák falla
morginstund fyr mæki
mann í odda sennu;
syni mínum hneit snimma
slíðra þorn við hjarta;
Egill lét Agnar ræntan
óblauðan hal lífi;
glumði geirr við Hamðis
grán serk, bliku merki.

18. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Haldorða sák brytja
ekki smátt fyr ulfa
Endils niðja brǫndum;
vasat á Víkaskeiði,
sem vín konur bæri;
hroðinn vas ægis asni
ófár í dyn geira;
skorin vas Skǫglar kápa
at skjǫldunga hjaldri.

19. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hǫ́ðum sverðs at morni
leik fyr Lindiseyri
við lofðunga þrenna;
fár átti því fagna
(fell margr í gin vargi,
haukr sleit hold með ulfi),
at heill þaðan kœmi;
Íra blóð í ægi
œrit fell of skœru.

20. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hárfagran sák røkkva
meyjar dreng of morgin
ok málvini ekkju;
vasat sem varmar laugar
vínkers Njǫrun bæri
oss í Álasundi,
áðr Ǫrn konungr felli;

bǫðmána sák bresta,
brá því fira lífi.

21. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hǫ sverð bitu skjǫldu,
þás gollhroðinn glumði
geirr við Hildar næfri;
sjá mun í Ǫnguls-eyju
of aldr mega síðan,
hversu at lǫgðis leiki
lofðungar framm gingu;
roðinn vas út fyr eyri
ár flugdreki sára.

22. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hví sé drengr at feigri,
at hann í odda éli
ǫndurðr látinn verði?;
opt sýtir sá ævi,
es aldrigi nistir
(ilt kveða argan eggja)
ǫrn at sverða leiki;
hugblauðum kømr hvergi
hjarta sitt at gagni.

23. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hitt telk jafnt, at gangi
at samtogi sverða
sveinn í móti einum;
hrøkkvit þegn fyr þegni,
þat vas drengs aðal lengi;
æ skal ástvinr meyja
einarðr í dyn sverða.

24. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hitt sýnisk mér raunar,
at forlǫgum fylgjum,
fár gengr of skǫp norna;
eigi hugðak Ellu
at aldrlagi mínu,
þás blóðvali bræddak
ok borð á lǫg keyrðak;
vitt fingum þá vargi
verð í Skotlands fjǫrðum.

25. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hitt lægir mik, jafnan
at Baldrs fǫður bekki
búna veitk at sumblum;
drekkum bjór af bragði
ór bjúgviðum hausa;
sýtira drengr við dauða
dýrs at Fjǫlnis húsum;
eigi kømk með æðru
orð til Viðris hallar.

26. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hér vildi nú allir
burir Áslaugar brǫndum
bitrum hildi vekja,
ef vandliga vissi
of viðfarar ossar,
hvé ófáir ormar
eitrfullir mik slíta;
móðernis fekk mínum
mǫgum, svát hjǫrtu dugðu.

27. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Harðla líðr at ævi,
grimt stendr grand af naðri,
góinn byggvir sal hjarta;
væntum hins, at Viðris
vǫndr í Ellu standi;
sonum mínum mun svella
sinn fǫður ráðinn verða;

munuat snarpir sveinar
sitt kyrt vesa láta.

28. *Hjoggum vér með hjǫrvi.*
Hefr fimm tøgum sinna
folkorrostur framðar
fleinþings boði ok eina;
minst hugða ek manna,
at mér vesa skyldi
(ungr namk odd at rjóða)
annarr konungr fremri;
oss munu æsir bjóða,
esat sýtandi dauði.

29. Fýsumk hins at hætta,
heim bjóða mér dísir,
þær's frá Herjans hǫllu
hefr Óðinn mér sendar;
glaðr skalk ǫl með ǫsum
í ǫndvegi drekka,
lífs eru liðnar vánir,
læjandi skalk deyja.

III.

Der har hersket stor Tvivl om dette Digt, dets Tilblivelsessted og -tid. Jeg skal anføre nogle Udtalelser herom. I det hele er man nu i den sidste Tid fra gamle overdrevne Meninger om Digtets høje Alder efterhaanden kommen til at antage, at det er et forholdsvis ungt Kvad. Gram ansaa det for „en sindrig Islænders Arbejde 2 til 300 Aar efter Kong Ragnars Død"; Arne Magnusson satte det i Klasse med Ǫrvaroddsdrápa og den Slags „efficta carmina"; P. E. Müller vilde henføre det til det 11. eller 12. Aarh. Herom og om fleres Meninger se Rafns Udgave (S. 55 ff.). Rafn selv kommer til det Resultat, at Digtet er „ægte", det vil sige virkelig forfattet for de første 21 Strofers Vedkommende af Ragnar Lodbrok selv, hvortil Resten skulde være tildigtet paa Krakas (Asløgs) Foranstaltning; han betragter Digtet nærmest som dansk. Dets høje Alder mener han at kunne bevise ved indre og ydre Kriterier (Versart og Versemaal, Sprog, poetisk Foredrag, Ordstilling, Indhold o. s. v.); i Virkeligheden kan næsten alle Rafns Grunde for Digtets Ælde tages til Indtægt for det modsatte. Rafn vendte saaledes tilbage til en, man kunde sige fantastisk Opfattelse af dette Kvads Tilblivelse og Tilblivelsesmaade; ligeledes er det værd at lægge Mærke til, hvorledes han har givet Anledning til den senere saa ofte

fremsatte Mening om en Tvedeling af Digtet, der har spillet en stor og, som vi skal se, ufortjent Rolle. Flere af Rafns „Kriterier" vil jeg i det følgende komme til at behandle, saa at det ikke er nødvendigt her at dvæle videre ved dem.

N. M. PETERSEN udtaler i sin „Oldnord. Lit. Hist." ingen bestemt Opfattelse. R. KEYSER slutter sig til Rafn med Hensyn til Digtets høje Alder („digtet kort efter Ragnars Død", Eft. Skr. I, 276), og erklærer det for „ingenlunde urimeligt", at det kan være af Asløg selv. C. ROSENBERG's Mening (Nordb. Aandsliv I, 380) er ikke klar; han regner Digtet til „Oldtidslevninger", der stammer „fra Vikingetiden", men han finder det tillige „rimeligt, at Loðbrókarkviða er en Bearbejdelse". G. STORM udtaler (Krit. Bidrag), „at Digtet i sin nuværende Skikkelse ikke er ældre end 2den Halvdel af 13de Aarhundrede"; hans Begrundelse heraf er dog langtfra fyldestgørende; saaledes ytrer han, at Ordet *grefill* (i Sammensætn. *bengrefill*) er et tysk (Laane)ord fra 13. Aarh.; ligeledes *hanpr*, men netop Ordet *bengrefill* findes i Egill Skallagrimssons Hǫfuðlausn, og *hanpr* findes overhovedet slet ikke i Digtet (der staar i Mbr. sikkert *hamre*, men dette er blevet fejlagtig læst som *hanpe*). Storm antager, at Digtet ikke kan være forfattet paa Island (da *h* udelades saa ofte foran *r* og *l*, hvorom senere), men at det er et „oprindelig dansk (eller norsk) Digt", der er blevet „omdigtet paa Island". Dette Resultat er jo ikke synderlig tiltalende i og for sig. G. VIGFÚSSON (Corp. poet. bor.) mener ifølge Sprog, Versemaal og Karakter at kunne fastslaa, at Digtet er forfattet c. 1150—1200 og naturligvis af en Orknøing. Endelig skal jeg anføre, at A. OLRIK (i „Sakses Oldhistorie" II, 99—102) mener at kunne godtgøre, at Krákumál er forfattet i Norge (den Tanke, at det skulde være digtet i Danmark, „svæver rent i Luften") og at det kan sættes „til 12te eller snarere 13de Aarhundrede".

Jeg skal nu i det følgende betragte Digtet fra forskellige

Sider, for derigennem at forsøge at bestemme dets Tid og Hjemsted. Først skal jeg tage dets Indhold i Almindelighed i Betragtning.

IV.

Rafn delte Digtet i to Afdelinger og mente, at de mulig hidrørte fra forskellige Forfattere. Formelt kan dette være rigtigt, idet V. 1—21 handler om flere af Ragnars positive Bedrifter; han angiver deri sine Kampe, oftest med hvem han har kæmpet og hvor Kampen har fundet Sted; enkelte Gange angives dog kun Stedet (V. 2: Øresund, 8: Inndyrisø, 12: Bardafjord, 13: Hjadningevaag, 14: Northumberland, 18: Vikaskeid, 21: Angelsø) eller Fjenden (5: Herröd, 17: Egill); i øvrigt er Kampene: Gotland, Lyngormen (Thora; V. 1) — Dynas Munding, 8 Jarler (V. 3) — Iva (Elv), Helsinger (V. 4) — Skarpasker, Kong Rafn (V. 6) — Ullarakr, Kong Østen (V. 7) — Bornholm, Kong Vǫlnir (V. 9) — Flandern, Kong Freyr (V. 10) — Englanes, Valtjov (V. 11) — Syderøerne, Hertjov (V. 15) — Irland-Vedrafjord, Kong Marstan (V. 16) — Lindisør, Irerne (V. 19) — Alasund (Íla-), Kong Ørn (V. 20).

I V. 28 omtaler Ragnar sine 51 Folkekampe; heri ligger der dog selvfølgelig intet Holdepunkt for at skille de to Dele ad; ingen Skjald vilde have indladt sig paa at være saa uhyre vidtløftig og saa uhyre ensformig, som Følgen vilde være bleven, hvis han skulde have opregnet alle de 51 Kampe. Den sidste Del bestaar dels af almindelige Betragtninger over Krigerlivet og Krigerens Forhold til Liv og Død, dels af mere personlige Bemærkninger. Her skal straks indskydes den Bemærkning, at tiltrods for dette Indhold hentyder Taleren til bestemte — andre — Kampe („i Skotlandsfjordene“ V. 24 9-10, vistnok lige før den sidste Kamp med Ella), der maa henregnes til de 51; herved mindes vi om den første Del og finder en Lighed dermed. Af Vigtighed er tillige, at Begyndelsen

til den anden Del slutter sig fortræffelig til Slutningen af den første; i V. 21 hedder det: „altid vil man kunne se, hvorledes Fyrsterne trængte sig frem (R. L. tænker paa sig selv) i Kampen", og nu fortsættes i V. 22: „Hvorfor skulde en Mand være mere udsat for at dø, fordi han stilles (staar) forrest i Oddenes Byge?". En mere naturlig Overgang og logisk Fortsættelse kan i Virkeligheden vanskelig tænkes. Fremdeles kan den sidste Dels Betragtninger i det hele opfattes som resulterende af den første Dels erfaringsmæssige Oplevelser; det ene er Grundlaget for det andet. Ud herfra skulde man da næppe med nogen gyldig Grund finde Anledning til at skille de to Dele ad og henvise dem til to forskellige Digtere.

Vi skal se, at heller ikke andre Forhold tyder i den Retning.

De gamle Draper bestod af forskellige Dele: Indledning, Stevbalker, Slutning, hvoraf den første og den sidste i Reglen indeholdt personlige og almindelige Udtalelser og Beskrivelser, hvorimod den mellemste dvælede ved de vigtigste Begivenheder i den besungne Stormands Liv. Krákumál er ganske vist ikke en Drape i Ordets alleregenligste Betydning, men svarer i den her omhandlede Henseende dog temmelig godt til Draperne og er nærbeslægtet med dem.

I formel Henseende svarer den sidste Del ganske til den første. Versene bestaar med Undtagelse af det sidste og V. 23 overalt af 10 Linjer (om Undtagelserne mere nedenfor) og de begynder alle (med Undt. af det sidste) med Omkvædslinjen: „Vi huggede med Sværd". Denne formelle Overensstemmelse har dog mindre at betyde, da man kunde sige, at det for den sidste Dels Vedkommende beroede paa direkte Efterligning. Derimod er andre Forhold mere betydningsfulde.

r og *l* for *hr* og *hl* i Forlyd findes adskillige Gange i Digtet; *r* i 6 3-4. 8, 7 2. 7, 8 2, 9 5-6, 14 2, 20, 2, — altsaa kun i den første Del; det beror paa Tilfældet, at der intet saadant Rimord (begyndende med *hr*-) overhovedet findes i den sidste;

det kan altsaa ikke begrunde en Væsensforskel. *l* f. *hl* findes 3 Gange: 13 2, 25 2, 29 8, hvilket i alt Fald bestemt tyder paa Ensartethed; under Forudsætning af at jeg har Ret i min Opfattelse af Digtets Hjemsted, bliver Overensstemmelsen saa meget betydningsfuldere.

Versemaalet. Digtet er forfattet i drotkvædet Versemaal, d. v. s. Linjerne bestaar af 6 Stavelser af samme Art som i det normale Drotkvædet, Rimbogstaverne er fuldstændig af samme Art; derimod er Rimstavelserne af en ganske anden og friere Art end i det udviklede Drotkvædet. Som bekendt findes i de ældste historiske Digte, især Brage den Gamles Kvad, langt friere Brug eller Ikke-Brug af Linjerim. I den lærde Tid (12. og 13. Aarh.) betragtedes dette rigtig som Tegn paa høj Alder, og derfor blev det efterlignet af de Digtere i det 12. og 13. Aarh., der forfattede Vers og Kvad, som lagdes Personer fra den ældste historiske og forhistoriske Tid i Munden; derved fik Versene et mere ægte og tilforladeligt Udseende [1]). Dette har Forfatteren til Krákumál rigelig benyttet. I Stedet for de obligatoriske Helrim i de lige Linjer og de ikke fuldt saa obligatoriske Halvrim i de ulige Linjer, er Rimforholdene i Digtet (der bestaar af 286 Linjer, hvoraf én findes 28 Gange) følgende. Der er for det første 110 Linjer med Rim, 176 uden Rim; da nu én Linje af de første gentages 28 Gange, er det klart, at de rimfrie Linjer er de fleste (i Virkeligheden 176 : 83). De rimfrie Linjer findes hele Digtet igennem vekslende i de første 8 Linjer fra 2 til 7 Gange i hvert Vers, hyppigst i L. 2 og 3 og 4, 5, 6, 7 (22 gg i L. 2, ɔ: 16 + 6 [henholdsvis i de to Dele af Digtet];

[1] Naar jeg i min Litt. Hist. har udtalt, at intet andet senere Digt kan opvise Magen til „en Mængde af højst ejendommelige Uregelmæssigheder" som dem, Brages Digt har, og naar S. Bugge i sine „Bidrag" (S. 61), henviser til Krákumál og betegner min Udtalelse som vildledende, skal jeg her bemærke, at det faldt mig naturligvis ikke et Øjeblik ind med Brages Digte at sammenligne andre end bestemte ægte Fyrstedigte — og ikke disse arkaiserende bevidste Efterligninger fra 12. og 13. Aarh.

26 gg i L. 3, ɔ: 18 + 8, altsaa næsten alle Vegne; 19 gg i L. 4, ɔ: 15 + 4; 24 gg i L. 5, ɔ: 18 + 6; 18 gg i L. 6, ɔ: 12 + 6; 25 gg i L. 7, ɔ: 18 + 7, og endelig 19 gg i L. 8[1], ɔ: 15 + 4 samt én Gang i L. 1 ɔ: V. 29); heraf kan kun en Ensartethed konstateres; ti at Forholdet mellem de enkelte Linjers Antal i de to Dele procentvis skulde være ganske det samme overalt er det meningsløst at kræve eller forudsætte. Hvad saa L. 9—10 angaar (der jo mangler i et Vers), har vi der Rimløshed i 15 af de ulige Linjer (L. 9; 14, hvis der skal læses *var*), i 7 af de lige (L. 10); henholdsvis bliver det 10 (9) + 5 og 4 + 3 for de to Deles Vedkommende; altsaa kan der ogsaa i denne Henseende konstateres en Ensartethed for hele Digtet.

Hvad Halvrimenes Optræden angaar, findes de, bortset fra de 27 Gentagelser af L. 1 i hvert Vers, 44 Gange i det hele eller 13 Gange (henholdsvis 10 + 3 gg) i ulige Linjer, hovedsagelig i L. 5 og 7; de staar 31 Gange (henholdsvis 23 + 8) i de lige Linjer (især i L. 2 og 8, men ellers uden noget System). I L. 9—10 findes Halvrim 16 Gange (henholdsvis 12 + 4), 12 Gange i L. 9 og 4 gg i L. 10 (de sidste).

Endelig findes Helrim kun 7 Gange i det hele, 6 Gange i de lige Linjer (hvor Helrim jo ellers plejer at staa) og én Gang i ulige Linje; heraf findes de 3 i den første, de andre 4 i den sidste Del (ikke mindre end 3 af disse i et eneste Vers, V. 23, hvilket bedst viser Tilfældigheden). Men atter her træder Ensartetheden klart frem. Hvad L. 9—10 angaar, findes Helrim aldrig i L. 9, men 16 Gange (hvoraf én maaske er usikker) i L. 10, alle i den første Del. Vi ser altsaa her en Tilbøjelighed til at lade Versene slutte med en harmonisk Linje; først her kan der være Tale om en Ulighed mellem første og anden Del; den følgende Undersøgelse i Forbindelse med de allerede paaviste Ligheder maa vise, om denne Ulighed

[1] Her findes et Par usikre Linjer, efter som der læses vas el. var eller hvilken Ordstilling der følges.

er afgørende. Vi skal iøvrigt se nærmere paa L. 9—10 i en anden Sammenhæng.

Hvad de enkelte Linjers metriske Form angaar, skal her nogle særlig vigtige Enkeltheder fremhæves. I normalt Drotkvædet finder vi altid (eller næsten altid) Hovedstaven i Linjens (den lige Linjes) første Ord, med andre Ord: den lige Linje kan aldrig høre til B- eller C-Formen (x ⏑ x ⏑ eller x ⏑ ⏑ x); i de ældste Digte (Brages især) findes derimod ofte Afvigelser herfra, idet Linjen begynder med et ubetonet Enstavelsesord (Snorres: afkleyfissamstafa). Efterligninger heraf findes naturligvis i Krák., ialt 30 Gange, især i L. 4, 6 og 8 (henholdsvis 10 + 10 + 7 gg, samt 3 gg i L. 10); heraf falder de 23 paa første, 7 paa den sidste Del; 4- og 10-Linjerne findes kun i den første; af 6-Linjerne findes 6 i den sidste, samt én 8-Linje. I det hele er der saaledes Ensartethed tilstede; paa et saadant Omraade er Afvigelserne at betragte som rene Tilfældigheder.

A-Formen ⏑ ⏑ ⏑ x optræder paa følgende Maade: den findes 21 Gange, 17 gg i første, 4 gg i sidste Del og mest i lige Linjer. Herpaa kan ingen Ulighed bygges. 4 Gange (5 6, 18 4, 22 4, 27 8, altsaa henholdsvis 2 gg i hver Del) findes Formen ⏑ ⏑ ⏑ x, hvilket maa tillægges en særlig Betydning, netop da den er en Afvigelse fra Reglen, som tilmed i ældre Digte er yderst sjælden.

C-Formen x ⏑ ⏑ x findes 14 Gange, kun i den første Del, Formen x ⏑ ⏑ x findes ialt 34 gg, henholdsvis 22 + 12.

Til Trods for disse — i Virkeligheden ubetydelige — Uligheder paa et Omraade, hvor Tilfældigheder nødvendigvis maa spille en Rolle, maa det hævdes, at der ikke foreligger noget, der taler for at dele Digtet i to Dele og henføre disse hver til sin Forfatter.

Af den største Betydning vilde Kvadets Sprog, især dets poetiske Sprog, være; men her maa det ikke glemmes, at Indholdet betinger Valget og Forekomsten af poetiske Billeder

og Udtryk (*kenningar* og *heiti*); en statistisk Oversigt er derfor her af ringe Betydning; mere har disse Billeders og Udtryks Art og Væsen i det hele at sige; og her finder vi da en saa fuldkommen Overensstemmelse mellem de to Dele, som det overhovedet er muligt at forudsætte.

Kenningerne er ensartede, for saa vidt som de gennemgaaende er simple og kun to-leddede; flerleddede er: *vals grundar brandar* 7 6 (hvis den er rigtig overleveret), *slíðrloga senna* 12 7, *hræsíldar hjaldr* 13 7, *geira hríðar gaukr* 16 3-4, jfr. *mót malms ok rítar* 16 7 — alle i første Del; i den sidste findes *fleinþingsboði* 28 4 af ganske samme Art som de nævnte. I 16 4 findes *sverða leikr* (*sverðs leikr* 19 2-3), og dette genfindes i 22 8. I 22 3 findes *odda él* svarende til *odda senna* 17 4, jfr. *randar regn* 15 5 og *sverða gustr* 15 8; *dynr sverða* 23 8 svarer til *dynr geira* 18 8; *blóðvalir* 24 7 kan sidestilles med *benstari* 9 3 (begge Steder bruges Verbet *bræða* i Forbindelse med Kenningerne); *Viðris vǫndr* 27 5 kan sidestilles med *skyrtur Svǫlnis* 12 6-8 (Sværdkenninger i den første Del er mærkelig faa). Andre Kenninger i den sidste Del er *samtog sverða* 23 3, *bjúgviðir hausa* 25 6 (betinget af det særlige Indhold), *salr hjarta* 27 4, samt *Baldrs faðir* 25 3, *Fjǫlnis hús* 25 8, *Viðris hǫll* 25 10, *Herjans hǫll* 29 3 (betingede af Indholdet), hvortil der dog i den første Del, V. 4 4, findes det tilsvarende *heimsalir Óðins* (alt = Valhal).

De andre Kenninger i den første Del er følgende: Kriger: *hristir hjalms* 15 9, *Endils niðjar* (?) 18 4; Kamp: *Heðins kván* 4 2, *Hildar leikr* 13 3, 14 7, *hjalma mót* 7 8, *lǫgðis leikr* 21 7, *odda messa* 11 7; — Sværd og Spyd: *bengrefill* 10 8, *slíðra þorn* 17 6, *sára flugdreki* 21 10, *sveita ormr* 12 9-10, *stál mála* 1 10, *rægagarr* 6 3, *skœrubíldr* 6 6, *randar máni* 6 7, *bǫðmáni* 20 9, *rækyndill* 7 7; Pile: *bensildr* 4 10, *strenghǫmlur* 8 9, *strenglágar palmr* 15 10; Brynje: *Hǫgna kufl* 10 9, *Hamðis serkr* 17 9-10, *Hildar nœfr* 21 4, *Skǫglar kápa* 18 9; Skjold: *reggský* 9 5, *Lakkar tjǫld* 13 2: Skib: *Heflis hestar* 5 3, *ægis*

asni 18 7, *ægis andrar* 5 5, *Eynæfis andrar* 11 3, Sø: *lunda vǫllr* 5 7; Blod: *unda gjalfr* 4 7, *svíra virtr* 7 9, *nádǫgg* (?) 12 2. 4; Ulv: *fálu hestar* 8 5; Slange: *lyngǫlunn* 1 7, *storðar lykkja* 1 9; Hoved: *hjarna kleifar* 7 10, *hjalmstofn* 14 8; Kvinde: *vínkers Njǫrun* 20 6. Som man ser, er Ensartetheden helt igennem utvivlsom og taler stærkt for én og samme Forfatteraand.

Enkeltbenævnelserne opviser det samme, men der er ingen Grund til her at anføre Detaljer; kun skal anføres, at *brandr* (Sværd) findes 4 9 og 26 3, *Hildr* (Kamp) 10 2 og 26 4; ellers er det de almindelige fra Skjaldekvadene kendte Benævnelser; særlig Grund er der maaske til at anføre *tjǫr* (el. *tír*) = Sværd 3 4; Ordet er sjældent, men synes at findes et Par andre Steder; *haukr* bruges ganske som 'Ravn' og 'Ørn' 12 4, 19 8, hvad der er efterklassisk.

Adjektivers Brug er lidet oplysende, da de i det hele er temmelig faa. Der kan anføres *bitrir* (*brandar*) 26 3-4 overfor *hvassir* (*skjómar*) 14 7; sine Sønner kalder Ragnar *snarpir* 27 9, sml. *óblauðr* om Agnar 17 8.

Hvad endelig hele Tonen og Aanden i Digtets to Dele angaar, forekommer den mig at være fuldstændig ens i begge. Den levende Følelse af Krigerlivets Betydning og Glæden derover er ligeligt fremtrædende; hertil hører ogsaa Glæden over snart at bænkes hos Odin til Krigergilde med Hallens Diser (Valkyrjerne). Udtrykket *ástvinr meyja* 23 7 minder særdeles levende om saadanne muntre Tanker, som findes i V. 13 9-10, 14 9-10 og 20 5-6; selve Udtrykket har en fuldstændig Parallel i *meyjar drengr* 20 3 (jfr. smst. *málvinir ekkju*). Ragnars egen Ankomst til Valhal har sin Parallel i Helsingernes, hvem han selv befordrede derhen (V. 4).

Paa Grund af alt dette forekommer det mig umuligt at skille de to Dele af Digtet ad og antage to forskellige Digtere; alt tyder med umiskendelig Bestemthed paa én Forfatter og paa, at Digtet er forfattet uno tenore. Jeg kan heller ikke

indse, at der er nogen som helst Grund til at antage en Bearbejdelse; en saadan Antagelse „svæver rent i Luften", for at bruge et foran anført Udtryk. Hvad man i saa Henseende især har søgt at mistænkeliggøre, er L. 9—10, og vi skal derfor nu tage dette Linjepar i nærmere Betragtning.

Deres Indhold er ofte almindelige Bemærkninger eller Udtalelser om og i Tilslutning til det foranstaaende; saaledes omtr. i de første 9 Vers; absolut nødvendige kan man ikke paastaa de er, men nogle Steder forekommer det mig, at der ligesom mangler noget, hvis de fjærnes (f. Eks. i V. 3). Noget lignende gælder V. 12, 15, 17, 18, 20—22. Af noget andet Indhold er Linjeparret i V. 10: „mangen Mø sørgede over den Morgendæmring, og (da) Ulvene fik Føde", V. 13: „det var noget andet end at lægge den lyse Mø i sin Seng", V. 14: „det var ikke som at sidde i Højsædet og kysse en Kvinde", V. 25: „ikke kommer jeg til Odins Hal med Frygtens Ord", V. 26: „jeg gav mine Sønner en saadan Moder, at deres Hjærter duede", V. 27: „de kække Svende vil ikke forholde sig rolige", V. 28: „os vil Aserne indbyde; Døden skal man ikke ængstes for". Her finder vi Udtalelser ganske og aldeles i Digtets øvrige Aand; jeg lægger ogsaa Vægt paa, at der anvendes 1. Person, hvad der ogsaa er Tilfældet i V. 1 og V. 20. Ligheden mellem begge Dele er atter her ganske utvivlsom. Imidlertid var det ingen Umulighed — skønt jeg anser det for meget usandsynligt — at disse Linjepar var senere tildigtede; men hvad der for mig gør deres Ægthed utvivlsom er den Omstændighed, at der i de 4, der ikke er omtalte, nævnes Personer og Steder, hvortil den i Verset omtalte Begivenhed er knyttet; saaledes V. 11: „Valtjov maatte segne i Kampen for vore Sværd"; i det foranstaaende er blot Stedsnavnet (Englanes) nævnet; hvorfra skulde en Interpolator faa Navnet?; V. 19: „Irernes Blod faldt om Morgenen i Havet"; i det foranstaaende er kun Lindiseyrr nævnet; V. 16: „Ravnen fik Valens Bytte i Vedrarfjord"; Irland og

Marstan er nævnede i Forvejen; V. 24: „viden om havde vi givet Ulven Føde i Skotlands Fjordene"; før de nemlig kom til Ella, der er nævnet i Verset.

Jeg kan vanskelig tænke mig, at disse Verslinjer, der ganske stemmer i Tone med alt det øvrige, skulde hidrøre fra en Interpolator. Ogsaa er Ligheder til Stede med Hensyn til Enkeltheder, som f. Eks. den, at i Digtet er der en vis Forkærlighed for Kampe ved Solopgang (V. 8 8, 11 8, 14 5, 17 3, 19 2, 20 3), og netop dette findes i det tilføjede Linjepar (se ovf. V. 10 og 19, 21: „tidlig (om Morgenen) blev Sværdene rødfarvede udenfor Øren"). Den Slags er i Reglen ikke Interpolatorers Sag. Og endnu en Betragtning kan gøres gældende: hvad skulde egenlig have bevæget en Mand til at tilføje disse Linjer? De otte-linjede Vers var jo netop det almindelige, netop det som for Folks almindelige Bevidsthed stod som det normale. Hvorfor Forfatteren selv har tilføjet dem eller anvendt Vers paa 10 Linjer, kan bedre forstaas. Forf. er en Kunstner, tildels en, der holder lidt af Kunstlerier; han anbringer et Slags Omkvæd i Begyndelsen af hvert Vers (undt. det sidste), og det er aabenbart Hensigten at give det hele et gammeldags Udstyr og Udseende (se ovf.); Vers paa 10 Linjer var netop noget ikke almindeligt, men kendtes dog. Saaledes finder vi i Háttalykill af Rögnvald-Hall et 10-Linjers Versemaal (Núfuháttr, hvor dog én Linje af en særlig Art er tilføjet til hver Vershalvdel; Snorre havde ikke Brug for dette i sit System). 10 Linjer forudsættes af Snorre i Kommentaren til Háttatal V. 8: „den 10. Licenz er det at et Vers efterfølges af et *drag* eller *stuðill*"; denne Benævnelse *drag* kender vi ogsaa fra Harald Haardraades Saga f. Eks. i Morkinskinna (S. 68), hvor det hedder om Kong Harald, at han paa et 8-linjet Vers lod følge „dette Drag" (2 Linjer til). Det er næppe for dristigt at antage, at Forfatteren har betragtet dette Drag som noget gammelt eller forældet, netop fordi det brugtes saa sjældent, og det vilde ganske

svare til den Opfattelse af Eddadigtenes Verslængde (at Versene her kunde have flere end 8 Linjer), som vi kan konstatere for det 12. og 13. Aarh. (den lærde Tid) paa Island.

Jeg hævder saaledes, at L. 9—10 er ægte nok, d. v. s. hidrører fra den, der digtede alt det øvrige. Naar G. Storm (Krit. Bidr., S. 199) udtaler, „at netop i disse to sidste Linjer findes flere af de mistænkelige nyere Ord (Palme, Flyvedrage)", er dette intet Bevis; der findes kun de 2 anførte Ord; og deraf er *flugdreki* ikke noget nyt Laaneord; de opvejes rigelig ved Ord som *asni*, *messa*, *kyndill*, der findes indenfor de 8 Linjer. Tværtimod kunde vi sige: atter her finder vi en ejendommelig Overensstemmelse og følgelig Bevis for Linjeparrets Ægthed. G. Storm anser ogsaa Rimene i L. 9—10 — som jo er belyste ovenfor — for Bevis for Omarbejdelse. At der findes Helrim i L. 10 forholdsvis ofte, forklarer jeg som fremkommen ved en Tilbøjelighed til at give Versene en afrundet vellydende Form (det sker dog kun 16 Gange af 27), ligesom Omkvædslinjen i Begyndelsen af hvert Vers giver dem en Harmoni og Kraft, som gør udmærket Virkning. Den samme Tilbøjelighed til harmonisk Afslutning ved Helrim finder vi ogsaa hos Brage, hvad der i denne Sammenhæng synes afgørende. Ogsaa A. Olrik nedlægger Indsigelse mod G. Storms Bortskæring af L. 9—10 som „helt unyttig".

Endnu skal bemærkes, at Linjeparret mangler i V. 23 (hvorpaa G. Storm lægger stor Vægt). Jeg er ikke i nogen Tvivl om, at de her er udfaldne i det Haandskrift, hvorfra vore Afskrifter stammer; vi har her kun at gøre med det, som Magnús Ólafsson havde, derimod ikke 1824 eller dets Original. V. 29 er af en anden Art og kan ikke ganske sidestilles med V. 23; her mangler nemlig ikke L. 9—10, men L. 1—2, hvis der overhovedet mangler noget. Verset begynder ikke med Omkvædslinjen: „Vi huggede med Sværd"; L. 7—8 kunde man, hvis de var L. 9—10, med lige saa stor Ret erklære for senere Tildigtning som ellers; hele Versets Form taler imidlertid

bestemt for, at alle de 8 Linjer — bortset fra at L. 7—8 i og for sig indeholder en saa glimrende Afslutning som tænkeligt — er ét Vers. Jeg tror at Omkvædslinjen (+ en følgende Linje) er med Vilje udeladt her, hvad saa end Digterens egenlige Grund har været.

Hele Digtet maa herefter henføres til én Forfatter, til en og samme Tid.

V.

Spørgsmaalet om Digtets Hjem er, som ovenfor anført, blevet besvaret noget forskelligt. Den sidste Udtalelse er A. Olriks, ifølge hvilken det er norsk; det var ogsaa G. Storms Mening alternativt. At det ikke er forfattet i Danmark maa betragtes som givet, og det bevises i Grunden tilstrækkelig ved Udtrykket: *austr í Eyrasundi* (2 3), hvilket jo er den specifikke norsk-islandske Betegnelse. Heller ikke er der noget som helst, der fører Tanken til Orknøerne (G. Vigfússon), og der er i Digtet selv intet som helst, der kunde gøre det, endsige bevise dets orknøske Oprindelse. Jeg lader derfor Orknøerne ganske ude af Betragtning.

Striden kommer saaledes til at staa mellem Norge og Island. Som Grund til at henføre Digtet til Norge nævner Olrik Rimløsheden, Storm anførte særlig Udeladelsen af *h* foran *r*, *l*.

Olrik henviser til „formligegyldige Vers“ i Sverrissaga af norsk Oprindelse og udpeger Vers i Konungasögur (Eirspennill), S. 50, 110, 161. Hvilke Vers er nu det?. Det første er Kvædlingen:

era sem kolviđ kljúfi
karl sá er vegr at jarli;

dette er regelmæssig Drotkvædet med Helrim i L. 2; det er ganske vist rimfrit i L. 1, men dette er jo netop hyppigt i de ellers regelmæssige Kvad. Det andet Vers er fuldstændig

Drotkvædet med fuldstændig regelmæssige Halv- og Helrim, med rigtig Alliteration og Hovedstaven i Linjens første Stavelse; hvor er her Rimfrihed? S. 161 findes to Vers, det ene Svar paa det andet; begge i Hrynhent; heraf er det første fuldstændig drotkvædet-hrynhent med Halv- og Helrim o. s. v., det andet Vers er en forvrænget Gentagelse deraf, hvorfor der mangler et Rimbogstav i L. 1 (fordi *níðingr* er indsat for *mildingr*); L. 3 (en ulige L.) mangler Rimstavelse (*þúfuskítur þrífisk eigi*; mulig skal *þrífisk eigi* omstilles, hvorved Rimet faas); iøvrigt er Verset omtr. ganske som det første; med andre Ord: intet af disse Vers har nogen som helst Betydning for Krák., hvormed de i ingen Henseende kan jævnføres, aldeles bortset fra den store Forskel, at de er løse Vers. Og større Digte fra Norge har man jo engang ikke (bortset fra „Runedigtet").

Af en ganske anderledes Betydning er Udeladelsen af *h* foran *l* og *r*; Eksemplerne er anførte foran. Det er en bekendt Kendsgerning, at *h* i denne Stilling falder bort i Norge allerede i det 12. Aarh., medens det i Virkeligheden aldrig bortfaldt i Islandsk; taget ganske overfladisk skulde altsaa denne Omstændighed være Bevis for Digtets norske Hjemstavn; men saa simpel er Sagen imidlertid ingenlunde. Det er allerede en meget betænkelig Sag, at *h* findes virkelig bevaret 3 Gange: i *hrunði* 12 2, *hræ-* 13 7, *hristir* 15 9. Hvis Digtet var norsk, vilde disse Afvigelser være næsten uforklarlige. Hertil kommer, hvad hverken Storm eller Olrik har omtalt, at *h* findes enkelte Gange udeladt i rent islandske Digte, skønt dette nu findes sjældent. Óláfr Hvítaskáld anfører et Eksempel (Sn. E. II, 104) paa, at *h* er indsat foran *r* (i Ordet *rammr*), saa at *hring* og *hramm-* rimer indbyrdes; naturligvis er dette galt opfattet; der skal læses *ring* (uden *h*) og *ramm*; Verset tillægges Starkad d. Gamle, saa at det maaske er usikkert, hvorvidt det er islandsk. Desværre anfører Olaf heller ikke, hvorfra et Par Linjer stammer, der frembyder Udtalen *lakkar*.

Af saa meget større Betydning er et Par Steder i Digtet Leiðarvísan, der utvivlsomt er islandsk; her findes (20 4): *reint* (f. *hreint*) *vatn fram ór steini*, og (16 2) *ramn* (f. *hrafn*) *þjóðtraðar glamma* (*ramn* en utvivlsomt rigtig Rettelse af Svb. Egilsson for *rann*). Endnu skal jeg anføre et Eksempel: *raut* (f. *hraut*) *blóð rann þjóð* i Háttalykill 39 b 5; der findes ellers kun *hr* o. s. v.; men dette Digt blev jo forfattet af to, Orknøingen Røgnvald Jarl og Islænderen Hallr, saa at man ikke kan sige, fra hvem Formen hidrører [1]).

Saa meget er sikkert, at det ikke er eksempelløst, at *h* udelades i Digte paa Island i det 12. Aarh. (Leiðarvísan er utvivlsomt digtet i den sidste Halvdel af dette Aarh.). Der er altsaa ingen Grund til straks at nægte et Digts islandske Oprindelse, hvor *h* saaledes sløjfes. Det er foran hævdet, at Versemaalet er arkaiserende og lagt an paa at skuffe. Jeg forklarer *h*'ets Sløjfning paa lignende Maade. Digteren har kendt den norske Udtale (uden *h*) og trot, at det var den ægte gamle Udtale (trot maaske, som Óláfr Hvítaskáld, at *h* var føjet til paa Island), og derfor benyttet *h*-løse Former saa ofte; men tre Gange gik Naturen over Optugtelsen, hvor hans islandske Udtale fremtræder. Dette har paa en Maade sit Sidestykke i, at islandske Afskrivere saa utallige Gange undlader at skrive *h* foran *l* og *r* (derimod sjælden foran *n*); det er norsk Indflydelse, der her har gjort sig gældende. Det forekommer mig langt lettere at forklare det her omhandlede Forhold fra islandsk end norsk Oprindelse. Med dette falder saa at sige den eneste Grund til at antage, at Digtet er forfattet i Norge. Men der er andre Ting, der bestemt støtter Digtets islandske Oprindelse.

[1] Der findes enkelte Genklange eller Ligheder mellem disse to Digte: *bensildr* V. 4 10 findes Háttal. 6 a 4; *aldrlag* 24 6 = Hl. 8 a (i Verset om Ivar Benløse); *ratt almr af sér malmi* 9 6, jfr. *almr sparn malma hjalma*, Hl. 14 b 6 (sml. 32 b 7); *rækyndill* 7 7, jfr *hjaldrkyndill*, Hl. 34 b 1; *benstari* 9 3; jfr. *blóðstari*, Hl. 31 a 5; *mót varð malms ok rítar* 16 7; jfr. Hl. *rít hykk malma mættu*, Hl. 38 b 3; det et muligt, at Krák.s Forfatter har kendt Hl.

VI.

Krákumál føjer sig fortræffelig som Led ind i den islandske lærde Digtning i det 12. (og 13.) Aarh., eller de lærde Studier overhovedet, der med saa megen Iver dreves paa Island i den Tid. Især tænker man her paa de forhistoriske Emner, der blev gjort til Genstand for Behandling i Sagaer og Digte, og som vi faar de bekendte Oplysninger om i Beretningen om Brylluppet paa Reykjahólar (1119). Her hedder det bl. a., at „Ingemund Præst fortalte Orm Barrøskjalds Saga, ledsaget af mange Vers, og ved Sagaens Slutning et Æresdigt, som Ingemund havde forfattet"; lignende fortælles om en anden Mand ved samme Lejlighed. Det kunde ligge nær at antage, at Krák. er et Digt, som er blevet forfattet i Tilslutning til og knyttet til Sagaen om Ragnar Lodbrok. Her er vi imidlertid saa uheldig stillede, at den ældste (oprindelige) Saga om Ragnar er gaaet tabt; den, vi har, er en yngre Digtning, der saa godt som ingen Bidrag yder til Belysning af Digtets Indhold.

I det 12. Aarh. finder vi ikke alene Digte om ældre historiske Tildragelser og Personer (som Búadrápa om Jomsvikingeslaget, foruden Digte om Olaverne m. m.), men flere af de i de uhistoriske Sagaer indsatte Vers og Digte hører utvivlsomt til det nævnte Tidsrum. Især kan med Krák. sammenlignes de drotkvædede Vers i Friðþjófs Saga og Ketil Höngs Saga, hvor baade Form og Tone er i høj Grad beslægtet med Krákumáls. Tore Jøkuls Vers, lige før han lagde sig under Banehugget (1238), minder i den Grad om Krák. — skønt Versemaalet er forskelligt —, at det lyder næsten som et Uddrag deraf: „Du skal klyve op paa Kølen, koldt er Søens Skumsprøjt, dit Mod skal Du hærde, her skal Du Livet miste; ikke skal man græde, fordi man faar sig en Dravat; Møers Elskov besad Du, en Gang skal enhver dø." Altsaa ogsaa med den paa Island endnu den Gang levende Heltelivs Aand og Tone stemmer Krák. paa det bedste.

Fra et islandsk Standpunkt er Udtrykket „Østerpaa i Øresund“ naturligt.

I denne Sammenhæng vil jeg fremdrage Digterens Forhold til Adjektiver (Epiteter). Disse er saa godt som alle af en temmelig almindelig Karakter og lidet individuelle; Ulven er „graadig“, Sværdet er „skarpt“ eller „blankt“, Spydet „forgyldt“, Jærnene „haarde“, Havet „svulmende“, Blodet „varmt“ o. s. v.; men ét Adjektivum findes særtegnende og levende (V. 25), nemlig „den fod(klo)gule Fugl“ o: Ørnen. Dette er maaske for lidt til at bygge noget paa, men i Betragtning af, at Ulven f. Eks. ikke saaledes er særtegnet, og af, at Ørnen — foruden Ravnen — paa Island er velbekendt, forekommer det mig ikke for dristigt at antage, at denne anskuelige Betegnelse hidrører fra en islandsk Forfatter; en Støtte for dette er, at i et Vers (utvivlsomt'islandsk) i Ketil Höngs Saga findes noget ganske tilsvarende: „den (Ørnen) slaar sine gule Klør i Blodaarerne“. Der findes fremdeles gentagne Gange den unaturlige Tilknytning mellem Ulve og Blodbadet og Mandefaldet i Søslag, der atter og atter træffes hos islandske Skjalde, netop fordi denne Anvendelse af Ulve var noget, de havde lært og som ikke beroede paa Selvsyn.

Naar vi tager Digtets Indhold (V. 1—21) i Betragtning (jfr. foran), lægger vi Mærke til en vis topografisk Rækkefølge samtidig med at der findes Stedsnavne, vi ikke er i Stand til at identificere. Som venteligt var, begynder Digtet med Lyngormedrabet og Lønnen derfor, Toras Haand, i Götland; det er Udgangspunktet; derpaa følger en Kamp i „Øresund“, det passer; derpaa Kamp i „Dynas Munding“; altsaa har Ragnar begivet sig fra Øresund ind i Østersøen og hærjet paa den baltiske Kyst (Dína er selvfølgelig Floden Düna, ikke Dwina, der ellers hedder *Vína*). Naar der tales om Helsinger i næste Vers, er vi uden Tvivl ved Helsinglands Kyster; ganske vist kan Elvenavnet *Íva* ikke paavises der, men beslægtede Navne er ellers ikke ukendte i Sverig (jfr. E. Hellquist: Sv. Sjönanm,

259—60[1]); det kunde let tænkes, at Forfatteren havde haft en dunkel Anelse om et saadant Elvenavn og egenmægtig henført det til Helsingland. I V. 5 omtales blot en Fjende Herrøðr; Navnet tyder paa et nordisk Hjem, specielt svensk Omraade. Dernæst nævnes Kong Ravn og Kampstedet Skarpasker eller mulig Skarfasker. Begge Navne er ægte nordiske. Skarpasker (el. Skarfa-, henholdsvis af *skarpr* = med en skarp Kant, eller *skarfr*, Fuglenavnet) er vistnok identisk med den nuværende Skarfs Skærgaard, hvis Beliggenhed passer fortræffelig til Rækkefølgen. Der nævnes *Skarpasker* el. *Skorposker* i England, hvor Kong Østen Haraldsson kæmpede (Hkr. III, 377) 1153; men der er ingen tvingende Grund til at identificere dette med Digtets Navn. Den næste Kamp er den paa Ullarakr, hvor Kong Østen faldt[2]; her er vi altsaa endnu ved Østkysten af Sverig; Bevægelsen er gaaet naturlig mod Syd (Helsingland—Upland) Ullarakr er jo i Nærheden af Upsala paa Vestsiden af Fyrisaaen og spiller en Rolle i Olaf den Helliges Saga. Det næste Stedsnavn (V. 8) er usikkert i Form (*Einderisey*, *Inndyriseyjar*). *Inndyris-* slutter sig til *Hádyri*, en Klippe i Norge sønden for Jæderen (se Munch: Norg. Beskr. 15, 125) og ser ud som et nordisk Navn. Vi har intet Holdepunkt for en nærmere Bestemmelse af Stedet. At sætte det i Forbindelse med „Inistore" (= Orknøerne; se Rafn) er ganske ubegrundet.

Den næste Kamp foregaar (V. 9) ved Bornholm, hvorved vi atter kommer ind paa en naturlig Rute (fra Oplandene langs Kysten; dér maatte saa Inndyrisey(jar) være at søge).

Dermed er de Kampe færdige, som henføres eller kan henføres til Østersøens Omraade.

Nu gaar Toget videre (om Digteren har tænkt sig et Ophold

[1] I Ryghs Norske Elvenavne, s. 119—20, findes mulig Navnet Ífa.

[2] At dette skulde være et Hævntog for Sønnernes Drab, som Dr. A. Olrik mener (S. 129), er ikke med en Stavelse antydet i Digtet og sikkert urigtigt.

mellem Begivenhederne, er det umuligt at sige noget om), og vi møder Ragnar næste Gang netop der, hvor han saa at sige naturnødvendig maatte træffes (i Danmark var det ulogisk at lade ham hærje), nemlig i Flæmingjaland (V. 10); Kong Freyr er her Modstanderen; Sejlasen er gaaet langs Jyllands Vestkyst og saa videre. Dernæst har vi Kampe ved Englanes (med Valtjov), Bardafjord, foran Hjadningevaag, og i Northumberland (V. 11—14). At vi her befinder os ved den britiske Østkyst er der ingen Tvivl om[1]. Englanes lader sig ganske vist ikke eftervise, og det kunde se ud som et fingeret Navn i Tilslutning til *Englar* og *England*; Valtjov er netop et „engelsk" Mandsnavn (Har. Haardraades Saga). Dog er der intet urimeligt i at Nordboerne har kaldt et enkelt Næs saaledes. De to følgende Navne er ogsaa usikre. M. H. t. Bardafjord har allerede Johnstone peget paa Byen Perth (el. Bertha) ved Tay, og Hjadningevaag har man villet sætte i Forbindelse med Hjadningekampsagnet og henlægge Fjorden til Øen Hoy blandt Orknøerne; dette er i og for sig tiltalende nok (men dette Navn findes ellers ikke og maatte da vel anses for fingeret). Hvis dette var Tilfældet, vilde den naturlige Rækkefølge være brudt, idet da V. 14 skulde have staaet mellem 11 og 12; en Forstyrrelse af Versenes Orden vilde være meget let tænkelig, netop fordi de alle begynder ens. I alle Tilfælde faar vi her Sejlas langs Englands Østkyst mod Nord; en tilbagegaaende Bevægelse fra Orknøerne til Northumberland, og saa et nyt Tog mod Nord og om til Vestkysten af Skotland-England var naturligvis ikke umuligt. I hvert Fald befinder vi os i V. 15—16 i de sidstnævnte Egne; en Kamp (med Hertjov) paa Syderøerne og derpaa med Marstan[2] i Vedrarfjord (ɔ: Waterford) i Irland. Her maa ogsaa Lindiseyrr søges (V. 19), jfr. „Irernes

[1] Munch har (Nfh. I, 1,361) bestemt udtalt, at Bedrifterne i Øst og Vest ikke er blandede sammen.

[2] At dette skulde være forvansket af Muirchertach, som G. Storm vil (Krit. Bidr. 112), = Mýrkjartan, anser jeg for højst tvivlsomt.

Blod"; Navnet, der ikke kan paavises, kunde se ud til at være dannet efter de velkendte Lindsey eller Lindisfarne. I V. 17 nævnes intet Sted og i V. 18 det ganske ukendte *Víkaskeið* (der minder om det islandske Vikarskeið paa Sydlandet). I V. 20 nævnes *Íla-* el. *Ála-sund*, og Kong Ørn; dette Sted kan ikke identificeres; *Íla-* kunde synes at være dannet efter Ønavnet *Íl*, en af Syderøerne; *Álasund* findes paa Shetlandsøerne, men dette synes ikke at kunne passe; en anden Sag er, at Navnet kunde være benyttet af Digteren. Endelig er der saa den bekendte Angelsø (Anglesey) mellem Irland og England (V. 21).

Alt i alt er Ragnars Rute sikker, skønt enkelte Navne volder Besvær. Det synes ogsaa at være sikkert, at nogle af Navnene, især dem i Vesten, enten er lavede eller tillæmpede eller flyttede af Digteren. Naar A. Olrik tænker paa historiske Forbilleder (som Magnus Barfods Tog til Vesten, hvor han bl. a. baade kommer til Øen Il og Angelsø), saa er dette muligt, men jeg tror dog kun paa en indirekte Paavirkning, hvis en saadan er til Stede.

Lad os nu se paa andre Kilder for Ragnars Historie. Det er da først den islandske Ragnarssaga. Her findes Drabet af Lyngormen og Giftermaalet med Tora (jfr. V. 1). Efter Toras Død, „gaar han paa Vikingetog og faar alle Vegne Sejr". Noget senere antydes, at Ragnar har angrebet Hvítabœr i England, men herom findes intet i Krákumál. Sønnerne belejrer nu denne By og her falder Rögnvald (modsat Digtet V. 15, hvor han falder i Syderøerne). Saa kommer Ragnars venskabelige Rejse til Sverig til Kong Østen, hvorefter der fortælles vidtløftig om hans Sønners Tog mod denne Konge og Kampe; om Ragnar fortælles endnu kun hans sidste Tog til England og Død. Der er ingen Forbindelse mellem denne Saga og Digtet, men Sagaen er ogsaa i sin nuværende Skikkelse meget ung; der var en ældre Saga, som er tabt. Tilføjes skal blot, at naar der i et af Sagaens sidste Vers findes Ligheder med Krák.

V. 28 og 24 (et Par Linjepar), saa beror disse Ligheder utvivlsomt paa Laan fra Krák. og ikke omvendt, som A. Olrik mener. Ragnarssonaþáttr giver intet yderligere end Sagaen, og det samme er Tilfældet med Arngrim Jonssons Supplementum.

Vi kommer nu til Saxo. Han giver en Del flere positive Begivenheder.

Ragnars første Gerning er at hævne sin Bedstefader, Kong Sivard i Norge, der blev dræbt af den svenske Kong Frø. Han tager til Norge, fuldbyrder Hævnen og ægter Ladgerd. (2) Jyder og Skaaninger gør nu Oprør, men Ragnar overvinder de sidste ved Hvideby og derefter Jyderne ved Limfjorden. (3) Ragnar ægter Tora, Svenskekongen Herrøds Datter, efter at have dræbt Ormen. (4) Atter rejser Jyder og Skaaninger Oprørsfanen. Ragnar samler en stor Hær og kæmper nu med Fjenderne paa Uldager (campus laneus); Modkongen hedder Harald. (5) Tora dør og Ragnar betages af Sorg. (6) Han gør Krigstog til England og fælder Hame, Ellas Fader, hvorpaa han fældede Jarlen over Skotland og Syderøerne, og ordnede Jarledømmet paa Orknøerne. (7) Atter Oprør i Danmark, Harald bekæmpes og fordrives, og Ragnar vender sig mod Sakserne, der tvinges til at betale Skat. (8) Herrød i Sverig dør; hans Efterfølger Sørle forholder Ragnars Sønner deres Moderarv, hvorfor Sørle afstraffes ved et Krigstog. (9) Ny Elskovshandel. (10) Toget mod Hellespontierne, Vikingetog i 5 Aar. (11) Bjarmelandsfærden; herunder antydes, at Ragnar havde underkastet sig Romerriget. (12) Ubbes og hans Morfader Esberns Opstand; Ragnar sejler til Gotland, kæmper i Grønsund med Esbern. (13) Tog til Rusland for at hævne Hvidsærks Drab. (14) Nordmænd og Skotter gør Oprør, Ragnar drager til Orknøerne og Skotland og overvinder Kong Murial i et 3 Dages Slag og vender tilbage til Danmark. (15) Tog mod Ella, der har fordrevet Ivar; efter at have overvundet ham og dvælet et Aar der, drager Ragnar til Irland, dræber Kong Melbrik og indtager

Dublin; sejler saa til Middelhavet og trænger frem til Hellespont. (16) Atter Oprør i Danmark; Harald overvindes paany. (17) Ella generobrer sit Rige; Ragnars sidste Togt og Død.

Dette er i Virkeligheden en broget Mangfoldighed. Udskiller vi heraf det, hvortil der intet tilsvarende findes i Krák., nemlig alt vedrørende Haralds Opstand og indenlandsk Ufred (2, 4, 7, 12, 16) samt Kampen om Arven (8), Elskovshistorien (9), Hvidsærks Drab og Hævn (13), og alt vedrørende Ladgerd (jfr. 1), bliver følgende Begivenheder (Tog og Kampe) tilbage:

Bedstefader-Hævnen, Kong Frø (1),
Tora og Ormen (3) og Toras Død (5),
Krigstog til England, Skotland, Syderøerne (6),
Tog mod Hellespontierne (10),
Bjarmelandsfærden (11),
Tog til Skotland, Murial besejret (14),
Tog mod Ella, Irland, Dublin, Tog til Middelhavet (15),
Det sidste Tog til England (17).

Man ser straks, at der hos Sakse ikke er nogen Systematiseren til Stede; alt fortælles mellem hinanden og der er flere Ting, der vækker Anstød i hans Fortælling (Antydningen af Ragnars Erobring af Romerriget; derefter senere et Middelhavstog; Svanløg dukker pludselig op som hans Hustru o. s. v.). Mellem de enkelte Krigstog er Ragnar hjemme. Der er saaledes i Virkeligheden ikke megen Lighed mellem Sakses Fremstilling og Digtet, hvad Begivenhedernes Gang og Sammenhæng angaar; eller rettere sagt: der er ingen. I Digtet er alt som kun et eneste Vikingetog, der falder i Afsnit af systematisk Art. Hos Sakse er det alt Enkelttog med Ophold i Hjemmet, Bekæmpelse af hjemlige Oprør imellem. Naturligvis behøver Digtet ikke at forstaas som om der kun var Tale om ét Tog, men det ligger nærmest og falder naturligst. I Enkelthederne er Afvigelserne store. Digtet kender intet til Kampe og Tog mod Hellespontierne (10), intet til

Bjarmelandsfærden (11), intet til Middelhavstoget (under 15). Det eneste, der direkte kan sidestilles med hinanden, er Erhvervelsen af Tora og Ormedrabet (3 med 5) samt Ragnars Død (17), og dog findes der ikke i Digtet det bekendte Udsagn om Grisene, der vilde grynte, som Sakse har. Digtet har et afbleget, almindeligt Udtryk.

Bedstefaderhævnen, der ifølge Sakses Fremstilling er naturlig, kender Digtet intet til; men den svenske Konge Frø, der af Dr. A. Olrik identificeres med Guden Frey (jfr. Snorres Fremstilling i Yngl.), antages at være den, vi finder i Krák. som den overvundne Konge i Flandern (V. 10), altsaa en helt forskellig Opfattelse. Men det maa indrømmes, at Sakse paa dette Punkt sikkert er ægtere end Digtet, hvorimod dette har Ret overfor Sakses fuldstændige Uvidenhed m. H. t. hans Uldager. — Punkt 6: Krigstoget til England, Skotland og Syderøerne kan sidestilles med Digtets V. 11—15; dog er Sakses Motivering ukendt i Digtet, der ikke kender noget til Ellas Fader, og der er her heller ikke tale om Stræben efter at underkaste sig Lande som overalt næsten hos Sakse. Men saa har jo Sakse atter (Pkt. 14) et Krigstog til Vesten, Skotland o. s. v., og her omtales et 3 Dages Slag med Murial; hertil svarer intet i Digtet, ti Olrik har fortolket V. 11 fejl (S. 122), naar han heri finder et „3 Dages Slag" ved Englanes; det hedder: „vi sejlede 6 Halvdøgn til Kampen, før Hæren faldt"; det er Sejlasens, ikke Kampens Udstrækning, Digtet fremhæver; herom kan der ingen Tvivl rejses; det hedder ogsaa straks efter: „vi havde en Kamp ved Solens Opgang".

Togene til Hellespont og Bjarmeland gaar vistnok ifølge Sakse gennem Østersalt, men Digtet indeholder intet, der kan sidestilles med dem; derimod kunde Kampen „ved Dynas Munding" (V. 3) svagt minde om Hævntoget efter Hvidsærks Død (Pkt. 13). Hvad der findes under Punkt 15 har heller ikke synderlig Lighed med Digtet, men minder dog om Digtets V. 12—16; her findes der dog intet om Kong Ella, intet om

Indtagelsen af Dublin og endnu mindre om Toget til Middelhavet, ligesom Sakse ikke kender Kong Marstan eller Kampen i Vedrarfjord o. s. v.

Der er saaledes Uligheder og Afvigelser nok, saa at sige alle Vegne; der findes kun enkelte Ligheder eller Mindelser. Om nogen indre, dybere liggende Overensstemmelse kan der ikke være nogen Tale.

Hvis der nu hos Sakse ligger norske Beretninger til Grund for Fortællingen, og det er det, Dr. A. Olrik hævder (se f. Eks. S. 126), kan jeg ikke se, hvorfor Digtet, der jo ifg. samme Forfatter ogsaa skal være norsk, ikke stemmer bedre med Sakse, tilmed da Tidsafstanden mellem ham og Digtet, ogsaa ifg. Dr. A. Olrik, er saa yderst ringe. Man ventede netop en god Overensstemmelse, i hvert Fald hvad Hovedpunkterne angaar. Hvad kan der logisk og rigtig sluttes heraf andet end at Krákumál ikke er et norsk Digt? For at slutte det modsatte, maatte der være meget stærke Grunde og Holdepunkter til Stede, men, som vi har set, eksisterer der ingen saadanne.

Det er ikke rigtigt i denne Sammenhæng at henvise til Ragnarssaga (og endnu mindre til det ganske korte Udtog i Ragnarssonaþáttr), da Sagaen jo er saa ung; den kan umulig sidestilles med Sakse. Derimod mener jeg, at den eneste rigtige Slutning, Digtets Indhold tillader, er at det er og maa være islandsk — tilmed da der ellers intet er, der forbyder denne Antagelse, hvorimod der er meget, der henviser det til den islandske Digtning i det 12.—13. Aarh. som et Led i denne og fortrinlig stemmende med hele denne Tids lærde Aand og Forfatterskab paa Island.

Hele Digtets Skjaldesprog svarer nøje til det af islandske Skjalde benyttede. De fremmede Ord, der findes brugte i Kenninger (*asni, messa, pálmr*), er en videre Udvikling beroende paa den gamle Lære om Synonymikken, som særlig maa have

foregaaet paa Island (*nýggǫrvingar*). Umiskendelig bærer netop dette Sprog Præget af at være islandsk.

En anden Sag af Betydning i denne Sammenhæng vilde det være, hvis man kunde paavise Laan fra ældre Skjalde. De er i al Fald ikke mange, og naturligvis maa man paa et saadant Omraade vise Forsigtighed, da Ligheder kan bero paa Tilfældigheder. Jeg skal her anføre de Ligheder og Overensstemmelser med ældre Kvad, som jeg har fundet.

Ordet *gisting*, i overført Betydning: den ydede Føde (Mad og Drikke), findes yderst sjælden, nemlig foruden i Krák. 3 8 kun i et Vers af Þjóðólfr (Sn. E. I, 476). Hvad der her taler for et direkte Laan er de yderligere Ordoverensstemmelser, der findes: *gera vas gisting byrjuð | gnóg* (Þjóð.), sml. Krák.: *gera fingum þá gnóga | gisting* o. s. v.

Krák. 4 7-8: *ǫll vas unda gjalfri*
ǫ́ sú roðin heitu

minder stærkt om og kan næppe være upaavirket af et Sted i Elfarvísur af Einarr Skúlason:

elfr varð unda gjalfri
eitrkǫld roðin heitu.

At Einarr skulde have laant fra Krák., er næppe tænkeligt.

Ordet *bengrefill* (V. 10 8), der ellers aldrig forekommer, findes kun hos Egill Skallagrímsson (Hǫfuðlausn 8 3). — *At samtogi sverða* (V. 23 3) genfindes i en lausavísa af Egill (Sagaen, S. 268), men denne vísa er næppe ægte; derfor kunde den alligevel godt være benyttet. — *Svǫlnis skyrtur, hamri þæfðar* (V. 12) kan have sit Forbillede i *hrings skyrtur, hamri þæfðar* i Hallfreds Óláfsdr. — Digtets Sammenligninger mellem Kampens Strabadser og Legen med Kvinderne (V. 13. 14) kan have deres Forbillede i Sigvats ganske ensartede Udtryk i Nesjavísur (*þági vas sem þessum mjǫð . . . mær heiðþegum bæri*). Lignende Sammenligning findes ogsaa hos Kormákr (Sagaens V. 82;

S. 55): *Vasa sem fljóð í faðmi* o. s. v. I samme Vers findes ogsaa Linjerne: *mundak ǫl at Óðins | í ǫndvegi drekka*, der i høj Grad minder om Krák., V. 25 og 29: *glaðr skalk ǫl með ýsum* (i foranstaaende Linje findes Navnet *Óðinn*) | *í ǫndvegi drekka.*

Naar man erindrer, hvor stor en Tilbøjelighed vi finder hos senere Skjalde (netop fra 12. og 13. Aarh.) til at efterligne ældre Skjalde og Kvad og laane fra dem, er det ikke for dristigt i de anførte Tilfælde at se Laan og Efterligninger, hvad enten de alle er bevidste eller ej. Men hvis saa er, da forudsætter de et saa stort Kendskab til ældre Digte, som kun kan forudsættes hos en Islænder.

Paa den anden Side er det sikkert, at et Digt som Asbjørn Prudes Dødssang bestemt forudsætter Krákumál, men deraf kan intet sluttes m. H. t. dettes Hjem.

Efter alt det foran bemærkede forekommer det mig utvivlsomt at Krákumál er forfattet af en Islænder og paa Island.

VII.

For at bestemme Digtets Tilblivelsestid saa nøje som Stedet savnes der gode Holdepunkter. Især bliver det vanskeligt at bestemme Tiden nedad. Derimod er det lettere at fastsætte Tiden opad.

Hvis Krák. laaner fra Einars Elfarvísur, er det yngre end 1153. Ad andre Veje føres vi til lignende Bestemmelse; og da er det atter *h*'ets Bortfald foran *r* og *l*, der faar sin Betydning. Det er klart, at dette ikke udelades førend den (norske) Udtale var bleven temmelig almindelig, og det blev den ikke før end i det 12. Aarh., hvor tidlig kan vi ikke bestemme. Efter dette kan Digtet ikke sættes længere tilbage end til Midten af det 12. Aarh. tidligst. Hermed stemmer ogsaa de anførte sene Omskrivninger (med *asni*, *messa* o. s. v.). Fremdeles enkelte yngre Sprogformer som *skildi* 4 10 (hvis

denne Form er rigtig her; i 1824 staar *klufuzt skillder,* men dette er uforeneligt med den øvrige Tekst; 702 har *klufu skillde*; umuligt var det naturligvis ikke at der her havde staaet *skjǫldu*, altsaa Halvrim og ikke Helrim; Ordet findes ogsaa 13 6, 14 2, 21 2, og her staar *skjǫldu* (dog *skilldu* i 702 paa sidste Sted); men der er intet til Hinder for, at Digteren kan have brugt begge Former); saa er der *rendr* (af *rǫnd*) 9 2 (jfr. Skj. spr. S. 37—38); ældre end fra 12. Aarh. er denne Form sikkert ikke. Hvis *grán* (17 10) staar for *gráan*, bliver Resultatet det samme; ligeledes hvis man skal læse *sjá* (ikke *séa*) 13 5, 21 5; det sidste Sted taler mest for dette. Iøvrigt er der intet aldeles bestemt at holde sig til.

Endnu vanskeligere er det at bestemme Grænsen nedad; Former som *gnógr* (3 7), *vǫr-* (11 7), *ossar* (26 6), *framm* (5 10) er betydningsløse. Desværre er Rimforholdene af den Art, at man ikke helt kan stole paa dem; dog taler Rim som dette i L. 10: *ærit fell of skœru* (V. 19), jfr. *sœ týndi lið ævi* (V. 3), for at Sammenfald af *æ* og *œ* endnu ikke var sket, da Digtet forfattedes; men dette Materiale er baade ringe og heller ikke ganske sikkert. Hvad man saa ellers kan gøre gældende er Digtets friske Tone og dets gode Oldtidsforstaaelse i det hele; efter den skulde man næppe gøre det yngre end den første Del af 13. Aarh. Jeg tror ikke at tage Fejl ved at sætte det til omtrent 1200; det kan godt tilhøre det 12. Aarh.s Slutning. Som jeg i min Litteraturhistorie har oplyst, mente en saa udmærket Kender af den gamle Skjaldepoesi som Prof. K. Gíslason, at det utvivlsomt var ældre end Snorre. Hvis saa er, er det berettiget at indsætte Former som *es, vas, gingum, fingum.*

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1905. N° 2

SKRÆLINGERNE I MARKLAND OG GRØNLAND, DERES SPROG OG NATIONALITET

AF

WILLIAM THALBITZER

I.

Ihvor lidt vi end ved om Eskimoernes tidligere Historie, lidt mere ved vi dog derom end om de fleste andre „vilde Folks" Fortid. Eskimoerne viser sig tidligt i Periferien af vor egen Folkestammes Historie, i den tidlige Middeldelalder, ganske vist ikke under Navnet Eskimoer[1], men under det islandske Navn Skrælinger. Grunden til, at vi overhovedet ved noget om disse Folks Fortid, er ikke den, at de selv trofast har holdt paa deres Traditioner — thi deres Sagn er blottede for al Tidsregning og Geografi —, men hovedsagelig den, at de første Historieskrivere i Norden, nemlig paa Island og i Norge, har optegnet Beretninger om Nordboernes Møder med Skrælingerne i Amerika og i Grønland. Desværre er disse Beretninger ikke saa udførlige eller saa fuldkomne, som de uden Tvivl kunde have været. Der har formodentlig til Tider her i Norden været fortalt en Del mere om de fremmede Folkeslag, som Nordboerne lejlighedsvis traf

[1] Eskimo-Navnet stammer fra Eskimoernes Naboer mod Syd, Algonkin-Indianerne (spec. Abenaki'erne Nord for St. Lawrencebugten), der oprindelig kaldte dem *Askeijaumowok* „de, der æder raat Kød" (af *askeijaus* raat Kød, *mowew* æder; jvf. J. H. Trumbull, Natick Dictionary, og D. Cranz, Historie von Grönland (1770, vol. 1, p. 336 Anm.); dette Navn blev optaget af de franske Nybyggere i Kanada og tillempet efter deres Udtale, derefter indført i Litteraturen af Charlevoix (Missionær i Canada) i hans „Histoire de la Nouvelle-France" (jvf. E. Petitot, Vocabulaire p. IX).

i Vinland, end hvad der nu kan findes om dem i Sagaerne. De Oplysninger, der er os bevarede i disse, gør som Helhed et ret tilfældigt Indtryk, og naar bortses fra Erikssagaen, er der utvivlsomt mange Tildigtninger og Fejltagelser i det overleverede. Hvad angaar Mødet med Vinlands-Skrælingerne, mærker man, at der ligger et langt Tidsrum mellem Oplevelsen og Nedskrivningen af Beretningerne. Om Grønlands-Skrælingerne findes der kun nogle spredte Bemærkninger hist og her i de historiske Værker.

Navnet Skræling synes første Gang at være blevet anvendt om den indfødte Befolkning, som Islænderne traf sammen med i Vinland og Markland paa Thorfin Karlsevnes Ekspedition (1003—1005). Vi har ingen skriftlige Optegnelser fra den Tid. De sikre Efterretninger om Thorfins Ekspedition blev først optegnede omkr. Aar 1200 i Erik den Rødes Saga, et Værk, der roses ikke blot for sin klassiske Fremstilling, men ogsaa for sin paalidelige Tradition[1]. Men allerede ca. 70 Aar tidligere end dette Værk blev skrevet, havde Ari Fróðe Præst i sin Bog om Island brugt Navnet Skrælinger om de forhistoriske Mennesker i Grønland, hvis Spor de første Opdagere og Kolonister i dette Land ved Aar 1000 havde fundet overalt langs den sydlige Del af Vestkysten[2]. Der fortælles allerede om Erik den Røde og hans Mænd, at de fandt Husruiner og Rester af Baade[3] og Stenredskaber. Disse Ting maa have lignet eller mindet stærkt om de Baade og Redskaber, som man havde set hos Skrælingerne i Amerika, thi, fortsætter Ari, „man kan deraf skønne, at det samme

[1] G. STORM, Eìríks saga rauða, p. XIII; F. JÓNSSON, oldn. og oldisl. Literaturhistorie, vol. 2, p. 648.

[2] Ari's Islendingabók k. 6: „Þeir fundu þar manna vister bæþi austr ok vestr à landi", altsaa omkring Østerbygd og Vesterbygd = Godthaab og Julianehaab, mellem 60°—65° N. Br. paa Vestkysten.

[3] Keipla-brot, Brudstykker af „keipler", sing. keipull (af keltisk *caupol?* cf. Murray, New Engl. Dict. under *cuoble*); Betydningen ikke helt sikker, men formodentlig „et mindre Fartøj, Baad".

Folkeslag har vandret der, som har bebygget Vinland, og som Grønlænderne [d. v. s. Islænderne i Grønland] kalder for Skrælinger.“ Ari's Udtryk synes klart at antyde, at Islænderne indtil hans Tid (ca. 1130) ikke havde set disse Mennesker selv i Grønland, kun Sporene af dem, men at de kendte Navnet Skræling og havde tillagt det ukendte Fortidsfolk dette Navn, der naturligvis særlig i Grønland var blevet erindret og overleveret gennem Efterkommerne af Ekspeditionens Deltagere (disse havde været 140 i Tal, fordelte paa 3 Skibe).

De af Ari omtalte Fund i Grønland henhører til Aar 999, da Erik den Røde kom til Landet. Seks Aar senere var det, at Thorfin Karlsevne vendte tilbage fra sin Vinlandsrejse, med friske og tydelige Indtryk fra de nyopdagede Egne. Ligesom mange Ekspeditioner i nyere Tid førte han nogle Indfødte med sig hjem, to Skrælinge-Drenge, som Ekspeditionen havde mødt i Markland tilligemed en skægget Mand og to Kvinder; de sidste undslap, men Børnene blev som sagt hjemførte til Grønland (Eiriks Saga, Kap. 12). Ved den Tid blev altsaa Navnet Skræling aktuelt i Grønland. Spørgsmaalet er nu, om der er nogen Grund til at antage, at disse hjemvendende Vinlandsrejsende sluttede rigtigt, naar de udtalte, at de i Grønland fundne Redskaber var af samme Art som dem, Skrælingerne i Amerika benyttede, og at det ukendte grønlandske Folk altsaa maatte være af samme Art som de Skrælinger, de havde truffet i Markland og Vinland. Man skulde paa Forhaand vente, at de havde Ret, thi disse Skrælingebørn lærte efter Sagaens Sigende at „tale Islandsk“, og selv om man maa antage, at de ikke naaede vidt i denne Retning, maa de vel have kunnet tilkendegive, om de ansaa de i Grønland fundne Stenredskaber osv. for ensartede med deres egen Nations. Hvis man overhovedet har spurgt dem derom, maa man tilføje; — thi der forlyder i Sagaen intet om, hvem Paastanden om de grønlandske Skrælingers Slægtskab med de

amerikanske Vinlands-Skrælinger stammer fra. Paastanden kunde i og for sig let bero paa en Fejltagelse.

Vi maa derfor undersøge, om der udenfor Sagaen kan findes Oplysninger, der kunde støtte den gamle Tradition om, at Skrælingerne i Amerika var kultur- og blodbeslægtede med de grønlandske Skrælinger og altsaa var, hvad vi kalder Eskimoer.

Beliggenheden af Markland og Vinland er fastslaaet af G. STORM i hans „Studier over Vinlandsrejserne, Vinlands Geografi og Etnografi“ [1]. Han har her paa en overbevisende Maade godtgjort, at Vinland maa have været Nova Scotia med C. Breton-Øen, og at Markland ikke kan have været andet end Newfoundland. Samtidig med at han fastslog dette, fremsatte han sin Tvivl om Rigtigheden af den hidtil hævdede Antagelse, at de der trufne Skrælinger var Eskimoer. For denne Tvivl fandt han Støtte i den Omstændighed, at vi intet ved om, at Eskimoerne nogensinde har boet i de antydede Dele af Amerika. Sydgrænsen for deres nu beboede Omraade paa Amerikas Østkyst ligger ved Hamilton-Bugt i Labrador (paa 53° N. Br.), altsaa to—tre Breddegrader nordligere end Newfoundlands nordlige Kyster. Desuden er Sagaernes Oplysninger om Skrælingernes Udseende og om deres Redskaber, Baade, Huse og lignende Kendetegn meget knappe og tildels saa almindelige, at de ogsaa kan passe paa andre Folk end Eskimoerne. „Disse Mennesker,“ hedder det om Skrælingerne i Vinland, „var sorte og af et barsk Udseende, og havde stygt Haar paa Hovedet; de havde store Øjne og brede Kinder.“ („Store Øjne“ passer ikke om Eskimoerne, hvis Øjne netop er smaa.). Skrælingerne synes at have været frygtsomme overfor de fremmede; de plejede at ankomme i store Flokke af Skindbaade og at opløfte høje Hyl, naar de angreb. — Hvad der kunde tyde paa, at vi her har med Eskimoer og ikke med Indianere at gøre, er Omtalen af, at

[1] Aarbøger for nord. Oldkyndighed, 1889.

de brugte Skindbaade (húðkeipar) og Skindklæder (skinnhjúpar). De nu kendte Indianere bruger kun Baade af Ceder- eller Birkebark. Dette Træk mente Storm imidlertid ikke at behøve at tillægge nogen særlig Betydning, især da han troede at kunne fremføre et andet Argument, som vejede rigeligt op mod det.

Vi kommer hermed til Sagaens Vidnesbyrd om Skrælingernes Sprog. Men inden jeg gaar over til at omtale dette, skal jeg bemærke, at Meningerne om, hvorvidt de i Vinland og Markland mødte Skrælinger var Eskimoer eller Indianere, ogsaa efter Storms Tid har været delte. E. Dahlgren udtalte sig straks imod den Antagelse, at de ikke kunne have været Eskimoer, idet han særlig henviste til, at de brugte Skindbaade, og at det i ældre Beretninger om Eskimoerne tidt nok omtales, at disse ogsaa kan optræde krigerisk[1]. A. M. Reeves, hvis store Afhandling „The Finding of Wineland the good" først udkom Aaret efter Storms „Studier over Vinlandsrejserne", citerer i Tillægsnoterne (p. 177) dels Storms Opfattelse, dels nogle Udtalelser af G. Holm (Opdageren af Angmagsaglik), som fastholder Muligheden af, at Skrælingenavnene kunde være eskimoiske Ord. Kr. Bahnson[2] ansaa det ogsaa for sandsynligst, at Skrælingerne i Vinland har været Eskimoer. Senest har Professor Yngvar Nielsen hævdet, at de maa have været Eskimoer. Til Storms Antagelse har derimod adskillige tyske Videnskabsmænd — som E. Mogk[3], Ruge[4] og Jos. Fischer[5] — sluttet sig[6].

[1] Ymer, 1888, p. XVI—XIX.

[2] Bahnson, Etnografien (1900), vol. I, 224.

[3] Pauls Grundriss, 2. Opl. 1903, vol. II, p. 801.

[4] Ruge: Entdeckungsgeschichte der neuen Welt (Hamburgische Festschrift 1892), p. 6.

[5] Fischer: Die Entdeckungen der Normannen in Amerika (1902), p. 103.

[6] Storm selv synes for Eskimoernes Vedkommende at have tænkt sig Forholdet saaledes, at de boede nordligere end i Markland og Helluland, i umiddelbar Nærhed af de grønlandske Stammer (udenfor Grønland?), jvf. l. c. p. 346. Som Støtte nævner han, at der findes to formodede

II.

„De fik Søndenvind og kom til Markland og traf der fem Skrælinger; den ene var skægget, to af dem var Kvinder, to Børn. Karlsevne og hans Mænd greb Drengebørnene, men de andre undkom og forsvandt i Jorden. Disse to Drenge førte de med sig hjem og lærte dem Sprog (Islandsk) og lod dem døbe. De kaldte deres Moder Vætilldi og deres Fader Vægi. De sagde, at Konger styrede Skrælingernes Land, den ene af dem hed Avalldamon, den anden Valldidida. De fortalte, at der var ingen Huse, men man laa der i Sten eller Huler. De fortalte, at der laa et andet Land paa den anden Side lige overfor deres eget, hvor Menneskene var klædt i hvide Klæder osv. .... Nu kom de til Grønland og bor hos Erik den Røde den Vinter."

Uddrag af Erik den Rødes Saga, Kap. 12. — Jeg anfører efter de to ældste Haandskrifter (A og B, jvf. Storms Udgave) følgende Varianter af de her nævnte formodede Skrælingenavne:

A.	Vætilldi	Vægi	Avalldamon	Avalldidida
B.	(= A)	Uvægi	(= A)	Valldidida

De primitive Folks Navne er i Reglen almindelige Ord af deres Sprog, der er specielt anvendte som Navne. Det ligger derfor nær at antage, at ogsaa disse Navne rummer en Efter-

nordiske Laaneord i Labradorsproget, nemlig kuaneq (Kvan) og nisa (Marsvin); de findes baade i Labradorsk og i Grønlandsk. Det er imidlertid tvivlsomt, om disse Ord er nordiske Laan, og om de, hvis de er det, er komne til Labradorerne gennem eskimoisk Overlevering; de første herrnhutiske Missionærer, der fra omtr. Aar 1750 bosatte sig mellem Labradoreskimoerne, kunde have overført dem fra Grønland. Men selv om de er vandrede fra den ene Side af Baffins Bay nordenom Melvillebugten til den anden Side, saa er der ikke noget utroligt deri, da netop alt tyder paa, at Forbindelsen mellem de to Kyster ad denne Vej i tidligere Tider har været langt hyppigere og stærkere end nu, da den er saa godt som helt ophørt (jvf. mine Historical data about the East Eskimo, Medd. om Grønland XXXI, pp. 37—40).

klang af et eller andet Sprog, og at de oprindelig i deres uforvanskede Former vilde have en forstaaelig Betydning.

Da nu de Skrælinger, fra hvem de stammer, ifølge G. Storm's Paavisning maa have have haft hjemme paa Syd- eller Østkysten af Newfoundland[1], hvor i nyere Tid en Stamme af Micmac-Indianerne, Beothukerne, vides at have levet, var det ikke urimeligt af denne Videnskabsmand at formode, at Navnene tilhørte disse Indianeres Sprog. Han fandt ikke blot, at Beskrivelsen af Skrælingerne passede godt til, hvad der etnografisk vides om Beothuk-Indianerne, men ogsaa, at Formerne af de overleverede Navne lignede nogle af de Ord, der kendes af disses Sprog. Navnlig kunde han slet ikke finde nogen Lighed i dem med det eskimoiske Sprog. „Disse Efterretninger," skriver han, „er jo meget mangelfulde, ikke mindst fordi disse Sproglevninger har gaaet gennem mange Munde, inden de optegnedes. Alligevel synes saa meget at være tydeligt, at i sin optegnede Form kan de ikke være eskimoiske; thi *d* mangler ganske i eskimoisk, og selv *g* er sjelden uden som Næselyd [Fr. v. Müller: Grundriss der Sprachwissenschaft II, 164]; specielt kan Avalldamon ikke være Eskimoisk, thi her maa Ordene enten ende med Vocal eller med en af de stumme Konsonanter *b*, *k*(*q*), *t*, *p* (f. Eks. *innup* et Menneske, dualis *inûk*, plur. *innuit* etc.)." Hvad denne sidste Indvending angaar, har Storm imidlertid overset eller ikke vidst, at i Eskimoisk et *t* i Enden af et Ord meget hyppigt gaar over til *n* (ligesom *k* til *ng*); denne Lydovergang kendes i grønlandske Dialekter saavel som i Alaskadialekterne, men navnlig i den Dialekt, der tales paa Baffins-Øen Nord for Labrador. F. Eks. hedder „en Aare" paa Grønlandsk *iput*, men paa Baffinsland *ipun*; Grønlandsk *inuk* „et Menneske" hedder paa Baffinsland *inung* osv.[2]. Hvad Brugen af *g* angaar, har

[1] G. Storm: Studier over Vinlandsrejserne, p. 346.

[2] W. Thalbitzer: A phonetical study of the Eskimo Language (Meddelelser om Grønland, vol. XXXI, 1904, p. 213).

Storm overset, at Sagaen hermed kun kan betegne det fricative *g* (Hæmmelyd), som jo netop er en meget almindelig Lyd saavel i Sydgrønlandsk som i Labradoreskimoisk. — Tilbage staar Spørgsmaalet om, hvad Sagaens *d* i disse Ord betegner, thi et egentlig *d* findes ganske rigtigt ikke i Eskimoisk. Derimod kan det eskimoiske *t*, især foran *a*, lyde ret *d*-agtigt, d. v. s. uden Aspiration, omtrent som det danske *d* (i d a, d e), der jo ikke er noget egentligt *d*. Det islandske *d* (stemt) lyder vistnok heller ikke meget forskelligt fra et eskimoisk *t* som f. Eks. i *ata·ta* „Fader", hvilket Ord efter islandsk og dansk Retskrivning næsten ligesaa godt kunde skrives *ada·da* (nb. ustemt *d*). Der er derfor sikkert intet i Vejen for at opfatte Sagaens *d* som en lignende Lyd som det eskimoiske *t* i det nævnte Eksempel. Vanskeligere er det at bringe Konsonantforbindelsen *ld* (*lld*) i Samklang med de eskimoiske Lydforhold, saaledes som disse nu er; og dog skjuler der sig muligvis netop her et karakteristisk Kendetegn paa, at vi i disse Ord har med Eskimosproget at gøre. Thi hvorledes skulde Islænderne betegne den i Eskimosproget saa hyppige lange, aspirerede *l*-Lyd [*λλ*] som f. Eks. i a v d l a [*aλλa*] „en anden", i v d l i t [*iλλit*] „du"? Det antages, at de gamle Islændere kun i ringe Omfang kendte dette aspirerede *l*, der i Nyislandsk er saa almindeligt (á milli, allt, kalla). Men helt fremmed har det dog ikke været for dem, thi der kan vel næppe være Tvivl om, at et ustemt *l* allerede paa den Tid, Talen her er om, forekom okkasionelt i Forbindelsen *lt* (f. Eks. i mælta, stœlta, vélta, vilta, jvf. A. Noreen, Aisl. Gramm., p. 104), og endog konstant i præteritum af verbale Stammer paa l: œxlta, sýslta (af œxla, sýsla, paavist af Hoffory, Zeitschr. f. d. Altertum, 1878, p. 376). I det eskimoiske *λλ* har Islænderne ment at høre noget af deres eget *lt*, blot som en længere og stærkere aspireret Lyd, der kunde betegnes som *llt*. I den lange Tid, hvori Ordene kun var mundtlig overleverede, har navnlig det Hensyn let kunnet foraarsage

en lille Forandring i Udtalen af dem, at man ansaa dem for at være Navne paa Personer. Det var fristende at omdanne dem lidt efter saadanne Navne, som var Islænderne bekendte fra deres eget Sprog. Det vilde være meget naturligt heri at søge Aarsagen til, at paa Nedskrivningens Tid et oprindeligt *llt* var blevet til *lld* i Vætilldi, fordi det derved kom til at at minde lidt om Navne som Brynhildi, Grimhildi, Geirhildi osv. (Acc.-Dativ af -hildr) og det sammensatte Hildi-gunnr, og det vilde ikke være mindre naturligt at antage, at Nedskriveren konsekvent gennemførte denne Skrivemaade ogsaa i de andre Navne[1].

Alt i alt betyder saaledes Storms sproglige Indvendinger mod, at disse Ord kunde være Eskimoiske, ikke meget, og jeg skal i det Følgende paavise, at det snarere maa anses for højst sandsynligt, at de er eskimoiske og kan tolkes som saadanne. Det vil, i Fald min Tydning er rigtig, deraf fremgaa, at vi ikke har med Personnavne at gøre, men med Ord eller Vendinger, som dels hører til dem, der ofte gentages i Sproget, dels let kan tænkes at være blevet gentagne ofte under de givne historiske Forudsætninger. Jeg gaar ud fra dem af de nævnte Varianter, som jeg finder viser mest Efterklang af kendte eskimoiske Ord, og jeg forudsætter, at de oprindelige Former er blevet noget forvanskede gennem Islændernes Udtale i Løbet af den Tid (henved 200 Aar), der hengik, inden de blev nedskrevne.

For at antyde, hvordan de islandske Lydtegn kunde tænkes at være Afbilleder af nærliggende eskimoiske Lyd, skal jeg foretage følgende fonetiske Omskrivning af Sagaens Varianter, idet jeg gengiver Sagaens lld med *λλ* d. e. et gemineret, ustemt, stærkt aspireret l, og endvidere ved *w* betegner en Bilabial, ved *g* et stemt Bagtunge-hæmme, ved *ä* en Vokal mellem a og æ, ved *é* et i-agtigt, kort men stærkt e:

[1] Senere ikke-islandske Optegnere af Eskimosproget plejer at gengive Lyden *λλ* med *tl*, *dl* (Egede, Kleinschmidt etc.), *thl* (Alaska).

Sagaens Ord :	Vætilldi	Uvægi	Avalldamon	Avalldidida
Fonetisk Omskr.:	*(u)wätiλλé*	*uwägé*	*awaλλamon*	*awaλλitità*

Omskrivningen er altsaa lempet saaledes, at Formerne er komne til at stemme fuldstændig med det eskimoiske Sprogs Fonetik; samtidig afviger de fonetisk kun fra de islandske Former ved den ejendommelige *l*-Lyd, som erstatter lld, samt maaske en Ubetydelighed i Vokalnyangserne.

Ingen Kender af Eskimosproget vil nu vistnok tage i Betænkning at sige: „dette maa være eskimoiske Ord!", endskønt i al Fald de tre sidste af dem ikke stemmer nøjagtigt med noget nuværende eskimoisk Ord. — Jeg mener at kunne tolke dem omtrent saaledes:

Eskimoisk:	*uwätíλλé*	*úwäkjé* el. *úwätjé*	*awáλλermun*	*awáλλītit ā't*
Oversættelse:	men saa vent dog lidt!	vent lidt!	henimod den yderste (Del af Landet)	de yderste, mener Du?

Under Forudsætning af, at de først anførte Former fra Sagaen er ment som disse sidste Ord af de Skrælinger, der brugte dem, og at begge Rækker (den fonetiske Omskrivning af Sagaens Navne og de eskimoiske Ord) med lige Nøjagtighed gengiver den virkelige Udtale, maa det siges, at Forvanskningerne i Sagaens Overlevering er forbavsende ringe. — Foruden de artikulatoriske Forvanskninger maa ogsaa Forskelligheden med Hensyn til Trykket i Ordene tages i Beregning, da det formodentlig faldt anderledes i den islandske Udtale end i Skrælingernes.

Vanskeligst og usikrest er Tolkningen af Uvægi, og jeg vil straks bemærke, at der er en Mulighed for, at det skal tydes anderledes end som ovenfor gjort. Jeg har, for at tyde det, maattet opføre en ældre Form af det eskimoiske Ord end den nu brugelige.

Jeg antager, at de to første Ord i Rækken skal henføres til en og samme Ordstamme, nemlig *uwa-*. At Sagaens Form af denne Stamme i Vætillde er kommen til at begynde

konsonantisk med *væ-* i Stedet for med *uvæ-*, har muligvis intet at betyde, thi *v* staar ofte i Stedet for *w* i Haandskrifterne, og *w* kunde godt læses som *uw*. Det er imidlertid ikke blot Sagaen, der udelader *u*'et i Begyndelsen af dette Ord, men ogsaa alle de første danske Optegnere af det. Den tidligste af disse er Caspar Bartholin, der offentliggjorte en eskimoisk Ordliste paa 400 Ord i sin Broder Thomas Bartholins „Acta medica et philosophica" 1673. Heri findes Ordets Stamme i Formen *veitse*. Særlig mærkelig er den Form, hvorunder Ordet er optegnet af Poul Egede i hans grønlandsk-danske Dictionarium (1750), nemlig som *vutkie* „bie! expecta, siste gradum". Otho Fabricius har i sin ændrede og forøgede Udgave af Ordbogen (1804) Formerne *vóitje* el. *vútje*. At Ordet maaske dog ogsaa oprindelig har haft eller kunnet have en vokalisk Begyndelse (*uw-*), derom vidner Overensstemmelsen mellem de grønlandske og de labradorske Former, som senere Leksikografer har optaget, og som genfindes i forskellige Ord, Grønlandsk *uvatse* „vent lidt" (Kleinschmidt 1850) el. *uwätsik*, *uätik*, Labrador *ovátsiak* (Erdman 1864), jvf. *ovætsiaro* (Bourquin, Grammatik § 311). Omvekslingen mellem *væ-* og *uvæ-* skal da muligvis forstaas saaledes, at Ordets Begyndelseslyd oprindelig var et halvkonsonantisk bilabialt *w*, der snart kunde opfattes paa den ene Maade, snart paa den anden, eller snart indledes med et ustemt, snart med et stemt (og tydeligt) *u*. — Det nys anførte Ord af Labradorsproget *ovætsiaro*, der betyder „om et Øjeblik" eller „for et Øjeblik siden", og som svarer til grønlandsk *uvatsiaro* (forældet, se Kleinschmidts Ordb.), „siden engang i Dag", jvf. *uvatsiaq* „i Morges", er naturligvis af samme Stamme som de øvrige. Formen er interessant, fordi den tydeligt angiver den æ-agtige Lyd, som ogsaa Sagaens Hjemmelsmænd synes at have hørt og som er gengivet i Stavemaaden af Ordet i Sagaen (Vætilldi). Ogsaa i Grønlandsk har Ordet utvivlsomt en æ-agtig Vokal i anden Stavelse, som Kleinschmidt efter sin Sædvane gengiver med samme Tegn som det almindelige *a*. — Endelsen

-λe eller *-le* er et meget almindeligt Suffiks, der nu i grønlandsk har to forskellige Betydninger: 1) men, 2) 3dje pers. Optativ eller Imperativ („gid han —"; „lad ham —"). Naar det føjes til et Ord, der (som *uwätsik*) ender paa *k*, vil l'et assimileres med denne Lyd til *λλ*. — Om Brugen af dette Suffiks i det nuværende Labradorsprog hedder det i BOURQUIN's eskimoiske Grammatik (§ 296, Anm. — jeg oversætter Stykket paa Dansk):

„Ofte bliver *le* tilføjet, hvor man næsten kan opfatte det som en Bekræftelse. F. Eks. som Svar paa Ytringen: „Det havde jeg nu saadan tænkt mig!" bekræftende: *uvangalole*! „vist saa, ogsaa jeg!" etc. Men *-le* bliver ogsaa tilhængt meget hyppigt uden stærkt udpræget Betydning, vel kun for det bedre Tonefalds Skyld, særlig ved korte Ytringer, f. Eks. *tâvale* (= *tâva*) „saadan er det godt!", *tikitainarpungale* „jeg er først nylig kommen"." — Med andre Ord: dets Opgave er at føje et emfatisk Pres til den Forestilling, hvortil det knytter sig. Naar Skrælingen følte sig plaget altfor stærkt af Islændernes vedholdende Spørgsmaal, svarede han tilsidst ikke andet end *ʷwätiλλe* „men saa vent dog lidt", „lad det dog vente til Siden!"

Det næste Navn Uvægi (eller Vægi) har man tidligere forsøgt at tolke som det eskimoiske *uvia* „hendes Mand, Husbond" [1], men jeg finder denne Forklaring usandsynlig paa Grund af de Former, man maa gaa ud fra. Jeg tror snarere, at Uvægi skjuler den oprindelige Form af det samme Ord, som jeg brugte til Forklaringen af det første Navn, nemlig Kleinschmidts *uvatse* (= *uwätsé*), hvis ældre Former, som vi saa, fandtes hos Egede og Fabricius som *vutkie*, *vutje*, *voitje*. Jeg tænker mig altsaa, at Ordets sidste Stavelse i sin ældre Form i Markland-Skrælingernes Mund har indeholdt en palatal Konsonant beliggende mellem *kj* og *tj*, en Lyd som Islænderne ikke kendte fra deres eget Sprog, men gengav med

[1] H. RINK: Eskimoiske Eventyr og Sagn, p. 23.

den, de syntes laa nærmest, nemlig med det frikative g. Derved forandredes eskimoisk *kje* el. *tje* til Islændernes *-gi*. Den sidste Stavelse maa før som nu have været udtalt med stærkt Tryk, da den er forkortet af *-tsiaq* (lidt, lille)[1], det meget almindelige Diminutivsuffiks, som i Labrador-eskimoisk endnu bruges i sin fulde Form i det her omhandlede Ord. Derved fremkommer Betydningen „lidt siden engang" eller „vent lidt!"

Idet saaledes dette Ord skulde være omtrent det samme som det første, blot i en mindre emfatisk Form, vilde man kunne forstaa, hvorfor disse Ord i Traditionen blev knyttede sammen til et Par og af Islænderne tydede som Navnene paa Skrælingebørnenes Forældre. Medens Børnene med de to Udtryk frabad sig Islændernes Paatrængenhed, troede disse endelig at have faaet et Svar paa deres Spørgsmaal og morede sig med at eftersige de to formodede Navne. Det sidste, *wætillæ*, lød som et Kvindenavn (Væthilde) og kunde vel betyde Børnenes Moder; det andet maatte da blive Navnet paa deres Fader.

Er Tolkningen af *Uvægi* imidlertid usikker — der kunde tænkes flere Forklaringsmuligheder i Eskimosproget for dette Ord: *úwäne* „der!", *uwanga* „jeg", *uwagut* „vi" —, saa virker en Sammenligning mellem Sagaens to sidste Navne og de tilsvarende Eskimoord saa meget mere overbevisende. Forskellen mellem det islandske Avalldamon (= *awallamon*) og eskimoiske *awallermun* maa siges at være næsten forsvindende, naar man tager i Betænkning, at det eskimoiske *er* betegner et for det islandske Sprog fremmed Lydkompleks, nemlig uvulært *e* + *r*, hvori Vokalen ofte lyder meget tilsløret og kan forveksles med *ar*, medens det *r*-agtige foran en Nasal maaske slet ikke vil blive opfattet af et uøvet Øre. *awallər-* (af *awallæq*) betyder „den yderste Del af Noget, det yderste Land" o. lign. I Stedet for Endelsen *-mun*, der betegner

[1] Overgangen *ia* > *e* i Eskimoisk har maaske Paralleler: **iäkkitqoq* > *erqerqoq* etc., jvf. Esk. Language, p. 263 (Anmærkningen).

Retningen „henimod", kunde det være fristende at læse *-miun*, hvorved Betydningen af Ordene vilde blive: „Beboerne af den yderste Del af Landet (eller af de yderste Øer)". Man faar Forestillingen om, at Islænderne har spurgt Skrælingerne om Beliggenheden af deres Land, eller om hvor der boede Mennesker, og samtidig har peget ud over Havet. Forklaringen bestyrkes ved det næste Navn Avalldidida, der øjensynlig kun er en Variation af det første, foranlediget ved at Skrælingerne ikke har forstaaet Islændernes Spørgsmaal. Endelsen -a opfatter jeg som Resten af det almindelige lange *-a^{i}* eller *a^{i}t*, som hænges til ethvert Eskimoord, der fremsættes i Spørgeform: „siger du — ?" eller „mener du —?". *awaλλīt* betyder „de yderste", med tilhængt *-it* „dine yderste, de yderste udenfor Dig, de yderste (Mennesker eller Øer) i dit Land". — Ligesom de to første Ord opfattedes som sammenhørende, blev disse sidste knyttede sammen og senere opfattede som Navnene paa to Konger, der herskede over Skrælingerne. Islænderne har selvfølgelig ikke forstaaet deres Betydning.

Ifølge Sagaens Beretning fulgte altsaa de to Skrælingedrenge med Thorfin Karlsevne til Grønland og boede hos Erik den Røde om Vinteren. Paafaldende er det, at deres egne Navne ikke er blevet bevarede, men derimod deres Forældres og deres Kongers. Denne Omstændighed synes at vidne om, hvor tilfældigt Traditionen er opstaaet, formodentlig ved en Lejlighed som f. Eks. under Overfarten fra Markland til Grønland. Hvor meget Islandsk Skrælingerne lærte at tale hos Erik den Røde, er ikke godt at vide. Formodentlig er de snart døde, da man ikke hører mere om dem. Man hører overhovedet i Sagalitteraturen ikke ellers tale om Skrælingernes Tilstedeværelse i Grønland før langt senere, henimod Aar 1300, ved hvilken Tid Sammenstødene med dem i Nordgrønland begyndte [1].

[1] Hauksbók (ed. Köbh. 1892—1896), p. 500. — Historia Norwegiæ (ed. G. STORM: Monumenta h. N. Chra. 1888), pp. 76 og 205. — Jvf. Grønlands hist. M., vol. III. — Historical data about the East Eskimo (i Meddelelser om Grønland XXXI), p. 22 ff.

— Naar Sagaen lader Skrælingebørnene fortælle om, at der ikke fandtes Huse i deres Hjemland, og at Menneskene der boede i Stenhuler, og mere af samme Art, kan man tvivle om, hvorvidt disse Oplysninger stammer fra Skrælingernes Mund; saa meget lærte de vist næppe at fortælle paa Islandsk. I alt Fald har Ekspeditionens Mænd utvivlsomt med egne Øjne set, hvad her Talen er om, og har ikke behøvet at faa det at vide gennem deres hjemførte Fanger.

III.

Jeg har herefter ikke længer nogen Tvivl om, at vi i Sagaens fire Skrælinge-Navne har nogle forvanskede eskimoiske Ord eller Ordsætninger for os, overleverede fra Aar 1000, og herved falder naturligvis G. Storm's sproglige Begrundelse af, at Skrælingerne i Markland ikke var Eskimoer, men Indianere, fuldstændig til Jorden. Det vil da være fastslaaet, at Islænderne har truffet sammen med Eskimoerne i Amerika paa deres Vinlandsrejse, og at disse altsaa den Gang levede sydligere paa Amerikas Østkyst, end de gør nu, nemlig paa Kysterne af Newfoundland (= Markland).

Samtidig vokser Sandsynligheden for, at ogsaa de „Skrælinger", som Islænderne mødte i Nova Scotia (Vinland), var Eskimoer. Denne Omstændighed afgiver et nyt Bidrag til Kendskabet om Eskimoernes tidligere Vandringer.

For dem, der interesserer sig for Studiet af det eskimoiske Sprog, maa disse fire Prøver af en amerikansk Eskimostammes Sprog fra for 1000 Aar siden virke meget overraskende. Den ældste hidtil kendte Optegnelse af eskimoiske Ord er en Ordliste paa 17 Ord, som den engelske Opdager Martin Frobisher optog paa sin første Rejse 1576, da han traf Eskimoer paa Baffinsland („Meta incognita"), altsaa en langt nordligere Stamme end den, Thorfin Karlsevne kom i Forbindelse med. Hverken i Frobishers Ordliste eller i den, som John Davis 10 Aar senere nedskrev paa Grønlandssiden,

forekommer nogen af de fire Ordstammer fra Sagaen. I Davis' findes Ordet *awennye* „yonder", der formodentlig er det nygrønlandske *awane* „nordpaa, i Nord", men Stammen heri (awa) er en anden end den i de to sidste Navne i Sagaen (awat-). — Det kan bemærkes her, at Ordene i disse eskimoisk-engelske Ordlister fra det 17de Aarhundrede ser ganske ligesaa forvanskede ud, som de islandske Skrælinge-Navne. Det viser, hvor afhængige de første Optegnere er af deres Sprogs Udtale og Ortografi. Vor Sikkerhed for, at Frobishers Ordliste er eskimoisk, beror væsentlig paa, at han baade har optegnet saa mange Ord, at deres Overensstemmelse med det nuværende Eskimosprogs Former ikke kan drages i Tvivl, og har tilføjet deres Betydninger; havde de gamle Islændere som han kunnet tilføje Betydningerne af de anførte Ord, vilde man med Sikkerhed have kunnet afgøre, om de virkelig er eskimoiske, eller om de kun tilfældigvis ligner eskimoiske Ord. — Der er ikke noget forbavsende i at finde, at Eskimosprogets fonetiske Karakter for 1000 Aar siden var omtrent som det nuværende Sprogs. En Sammenligning af de nu eksisterende Dialekter indenfor dette store Sprogomraade, der jo strækker sig fra Østgrønland til Alaskahalvøens Sydkyst, viser, at de sproglige Forandringer, som har foraarsaget Dialekterne, maa være foregaaede langsomt og ensartet, ellers havde Dialektforskellighederne været større, end de nu er. De her bevarede Ord støtter kun denne Opfattelse. — Om Enkeltheder angaaende Lydudviklingen kan man naturligvis ikke vente at finde Oplysninger gennem disse Ords Former. Men det er dog betegnende, at det har vist sig at være nødvendigt at ty til de ældste kendte Former af dem, for at forstaa de Former, som de formodede Eskimoord har faaet i de gamle Islænderes Udtale og Tradition.

For Kendskabet til de amerikanske Eskimoers Etnografi omkring Aar 1000 vil Sagaens Beretninger have faaet en ny og forøget Betydning. Thi naar Sagaens Hjemmelsmænd

gennem ca. 200 Aar saa trofast har bevaret Traditioner af Eskimoernes Sprog, vil de ogsaa fortjene en høj Grad af Tiltro med Hensyn til, hvad de beretter om Skrælingernes Vaaben, Redskaber, Handelsvarer osv., og om deres Optræden i det hele taget. — Bevarelsen af disse Ord giver overhovedet et nyt Indblik i, hvad den islandske Overleverings Paalidelighed betyder, i alt Fald for de ældre Sagaers Vedkommende.

IV.

Efter at det altsaa nu, som det synes, er lykkedes at opklare disse Ords Betydning, faar atter Spørgsmaalet om Oprindelsen til Navnet Skræling en Art aktuel Interesse. Hvorfra stammer dette Navn, og hvad betyder det? I det nyislandske Sprog skal det nærmest betegne „en raa eller brutal Person", „en Barbar", jvf. skrælingjabragur „Barbari, Raahed"[1]. Første Gang, vi finder det brugt i de islandske Kilder, er hos Ari i det citerede Stykke af hans Islændingebog. Ari synes der at antyde, at Navnet stammer fra Grønland; hvorvidt det har nogen indre Betydning udover det at være Navn for de indfødte Urindbyggere af Amerika og Grønland, fremgaar ikke med Bestemthed af det citerede Sted. Det kunde nok have lignet Ari at tilføje en Forklaring, hvis han havde kendt en saadan. Navnet Skræling forekommer senere i Sagalitteraturen, hver Gang Talen er om de oprindelige Beboere af Vinland osv., men ellers vistnok ikke. Man faar det Indtryk, at det kun var et Navn den Gang, og at Betydningen af „raa, brutal Person" senere er tillagt Navnet[2]. — Sikkert er det i alt Fald første Gang brugt om de fremmede Mennesker, der endte med at skræmme Islænderne hjem fra

[1] Jón Thorkelson: Suppl. til isl. Ordbøger (1894—97), under skrælingi.

[2] Jeg antager, at det islandske Ord er uden nogen Forbindelse med det danske Skrælling (med kort æ), der vel er afledet af Adjektivet „skral".

Vinland og Markland. Hvis det er et af de grønlandske Islændere opfundet Navn, saa stammer det fra Vinlands-Ekspeditionernes Periode, eller rettere sagt fra Thorfin Karlsevnes Ekspedition.

Hermed er maaske Vejen aabnet til en Paavisning af Oprindelsen til dette Folkenavn — det første, der kendes for Amerikas oprindelige Indbyggere. Naar Islænderne kunde lære de omtalte fire Ord af de Marklandske Fanger, de hjemførte, har de sikkert ogsaa kunnet lære et til, ja man kan næsten sige: det skulde være underligt, om de ikke havde udspurgt disse Skrælinger om, hvad Folk de tilhørte, efter at have lokket deres „Forældre"s og „Konger"s Navne ud af dem. At ARI ikke fremstiller Sagen saaledes, tyder paa, at dette Navn er meddelt ved en anden Lejlighed end den, da man forhørte sig om de omtalte Personnavne. Medens Meddelelsen af disse er blevet erindret som en historisk Begivenhed, saa at sige som det første amerikanistiske Sprogforsknings-Eksperiment, er derimod Folkenavnet Skræling mere ubemærket gaaet over i det islandske Sprog, uden at der lægges Vægt paa den Maade, hvorpaa man er kommen til Kundskab om det. I Løbet af det Aar — eller de Aar — da de to Skrælingedrenge levede hos Erik den Røde i Grønland, har man sikkert og navnlig i Begyndelsen moret sig med at udspørge dem baade om det ene og det andet, men da man formodentlig aldrig er naaet til nogen egentlig sproglig Forstaaelse, har man haft en Fornemmelse af Usikkerhed og har skrevet det meste af det sagte i Glemmebogen. Mon det vilde være overdrevent at tro, at man har kunnet gøre Skrælingerne forstaaeligt, at man ønskede at vide, hvad deres Landsmænd kaldte sig selv? Et Navn var der saa megen Brug for, at det vilde ikke glemmes.

Inden jeg forfølger denne Tankegang til Ende, vil jeg standse et Øjeblik for at betragte det ydre af Ordet Skræling. Det er i Virkeligheden ægte Islandsk at se til, hvorimod

det, i alt Fald for den første Stavelses Vedkommende, ikke er af eskimoisk Bygning. Der er derfor uden Tvivl to Forklaringsmuligheder at tage Hensyn til, og jeg skylder Sandheden at fremstille dem Side om Side.

1) Navnet *Skrælingr*, plur. *Skrælingar* (Ari) eller *Skrælingi*, plur. *Skrælingjar*, er et i det islandske Sprog uafhængigt opstaaet Ord, dannet af dette Sprogs egne Bestanddele, for at betegne en Egenskab eller et eller andet Træk ved de mødte Mennesker. Etymologisk kunde det sættes i Forbindelse med Verbet at „skraale", nom. „Skraal", men det maa bemærkes, at dette Ord ikke forekommer i den gamle islandske Litteratur og altsaa, hvis det alligevel har været kendt af Islænderne, maa have været et sjældent Ord. Det er almindeligt i Dansk og i Norsk (Norsk „skraala" = tale højt, „skræla" = græde højt. Aasen). Skrælingr eller Skrælingi kunde være en Afledning af dette Ord (som Nomen), at jævnstille med Afledninger som *Væringi* (< *vár*, f.? muligt dog med en anden Afledningsendelse, jvf. ags. *wærgenga*), *ættingi* „Slægtning" (< *átt*), *morðingi* „Morder" (< *morð*, n.), *ræningi* „udplyndret" (< *rán*) o. fl.

2) Navnet *Skrælingr* er ganske vist forstaaeligt ud fra Betragtningen af islandsk-germansk Ordforraad, men dog saa sært eller søgt, at man uvilkaarligt spørger: hvorfor valgte man netop denne usædvanlige Ordstamme til at aflede et Navn for disse Mennesker? Mon det alligevel ikke skulde gaa tilbage til et eller andet eskimoisk Ord eller Navn? — Jo, jeg kunde tænke mig følgende Forklaring: de grønlandske Islændere fik Ideen til Navnet fra Eskimoerne selv ved at spørge dem om deres Folks Navn. Det Ord, de fik til Svar, var ikke *Skræling*, men indeholdt omtrent de samme lydlige Elementer i samme Orden. Islænderne efterlignede deres Svar med et Ord af deres eget Sprog, der forekom dem at ligne det Eskimoiske og havde en komisk Bibetydning („Skraalere").

Hvis dette virkelig forholder sig saaledes, skulde det mon

saa ikke være muligt gennem den islandske Form for Navnet at finde tilbage til det eskimoiske Ord, som det giver Efterklang af? Opgavens Vanskelighed forøges ved, at Ordet indeholder en Konsonantgruppe *skr*, der er umulig i Eskimoisk, hvor den maa tænkes spaltet af en eller to Vokaler. Muligt er det, at *kr* skal gengive den eskimoiske Uvulær *q*, det vilde kun være den sædvanlige dilettantiske Vildfarelse. Man kunde gætte paa forskellige Ord, som begynder med et *s* efterfulgt af en Vokal, af en Type som **saqâlik* (eller *se^{r}qā-*, *so^{r}qā*), men selv om ganske vist saadanne Ordstammer forekommer i Eskimoisk, f. Eks. i Labradordialekten *saqqā* „dens synlige Side, Solsiden", *soqqaq* „Hvalbarde", Suffix *-lik*, plur. *-λit* „den (de), som har eller ejer noget", er de i den nævnte Form saa lidt gængse (og vilde desuden have Tryk paa første Stavelse), saa at Sandsynligheden kun er ringe for, at et af dem ligger til Grund for Navnet. Mere almindelige, dagligdags Ord, som kunde tænkes at have givet Stødet til Dannelsen af dette Navn, er *qā^{i}lé* „kom her med det!" „lad ham komme herhen!" eller *qā^{i}λλé* „lad mig faa det!" (isl. Udtale: **krāling*, *krœling*? deraf med folkelig Etymologiseren: *skrœling*?), men det er ørkesløst at bygge Gisninger paa saa løs Grund.

Et af to maa man jo antage, hvis man vil søge noget Eskimoisk i Navnet: enten er det et i Eskimoisk meget hyppigt Ord, der er blevet opsnappet af Islænderne og anvendt til at danne Navnet efter; eller ogsaa er det et virkeligt eskimoisk Stammenavn, som Islænderne, efter at der er kommen en vis Sprogforstaaelse i Stand mellem dem og Skrælingerne, har lært at kende, omformet efter deres eget Sprogs Udtale og etymologiseret efter deres eget Hoved.

Det er denne sidste Mulighed, jeg her til Slut vil gaa lidt nærmere ind paa.

Det er ikke noget nyt at prøve paa at sætte Navnet Skræling i Forbindelse med det eskimoiske Sprog. Maaske har allerede POUL EGEDE tænkt sig noget af denne Art, da

han i sit Dictionarium Grönlandico-Danico-Latinum (udkom 1750) knyttede følgende Bemærkning til Ordet *Karálek*: en indfød Grönlænder, Groelandus indigena. Ita vocatos se dictitant a priscis Christianis, terrae hujus qvondam incolis etc. I alt Fald havde allerede flere Aar, før Egedes Bog udkom, den teologiske Professor M. Wöldike, i sin „Betænkning om det grønlandske Sprogs Oprindelse og Ulighed med andre Sprog" (i det Københavnske Selskabs Skrifter 1745, 2den Del, p. 133) udtalt, at de to Ord Skræling og Karálek maatte være det samme Ord. (Wöldike havde laant Egedes endnu utrykte Grammatik og Leksikon og anbefalede deres Udgivelse.) David Cranz gentog i sin Historie von Grønland Formodningen om en Sammenhæng mellem de to Navne[1].

Karāleq eller *Kalāleq*[2] bruges ganske rigtigt endnu af de Indfødte paa den midterste og sydlige Del af Grønlands Vestkyst, som fælles Navn for dem selv, hvorimod Nordgrønlænderne paa samme Kyst og Østgrønlænderne ikke kalder sig saaledes, men kun kender det eskimoiske Fællesnavn *innuit* „Mennesker". Nogen særlig Betydning knytter der sig ikke nu tildags til Ordet *Karāleq*; det er kun et Navn, men naturligvis har det som andre Navne oprindelig haft en Betydning i Sproget, forudsat at det ikke blot er et Laaneord i dette. S. Kleinschmidt supplerer i sin grønlandske Ordbog (1871) Egedes Bemærkning paa følgende Maade: *kalâlek* „en Grønlænder (hans Nationalnavn; jvf. inuk). Dette Ord har oprindelig kun været bekendt i den Del af Landet, hvor Islænderne fordum havde deres Kolonier, hvorfor den Formodning ligger nær, at det ikke er

[1] Cranz: Historie von Grönland, 2det Oplag 1770, 4de Bog § 8, p. 331, Anm.

[2] Cranz, ib. (Fortsetzung, p. 338), siger om Formen *Kalálit*: „Und so sprechen auch die mehresten Weibsleute, entweder weil sie das *r* nicht wohl aussprechen können, oder weil sie es, wie in mehrern Worten, um des Wohlklangs willen in *l* verwandeln. Die Mannsleute aber sagen *Karálit*".

andet end det samme Navn, hvormed Islænderne dengang benævnede de ved samme Tid her indvandrede Eskimoer, nemlig „Skrælling", hvilket Ord i en ren grønlandsk Mund vilde lyde: „sakalâlek eller sikalâlek". Som jeg har paavist, maa Navnet Skræling allerede have været i Anvendelse om Eskimoerne langt tidligere end paa det Tidspunkt, da de vandrede sydpaa langs Grønlands Vestkyst, og som jeg opfatter Forholdet, er *Skrælingr* snarere en Efterligning af det eskimoiske *Karāleq*, end omvendt. I Grønland er det ganske vist kun bevaret som et Stammenavn for Sydgrønlænderne eller Midtgrønlænderne, men Navnet synes ogsaa at være kendt fra gammel Tid langt udenfor Grønlands Grænser. Da Nordgrønlænderne paa Vestkysten ikke bruger (eller tidligere brugte) det om dem selv, kan det ikke skyldes en Vandring af Ordet fra Sydgrønland gennem de nordligere Sproggrupper, at det var Labradoreskimoerne bekendt, da de første Missionærer kom til dem, og at det — eller samme Ordstamme i alt Fald — synes at forekomme i Alaskadialekter (jvf. H. RINK i Eskimo Tribes, p. 117 under *kalâleq* = *kallaluik, katlalik* „a shaman" (i Alaska) og i „Eventyr og Sagn" Supl., p. 200, *kallaaluch* „Høvding eller Shaman". — Se ogsaa BARNUM, Innuit language, p. 341, *kărălik* „mark of any kind, also color" (?)). Ordets oprindelige Betydning i Eskimoisk er det foreløbig næppe muligt at danne sig nogen Mening om, men at det ogsaa udenfor Grønland i gammel Tid har været kendt som Navn for en eskimoisk Stamme, synes at fremgaa sikkert nok af den følgende Kilde.

Eskimoerne i Labrador (Helluland) kendte som sagt Navnet *Karāleq,* da de første Missionærer (Herrnhutere) omkring 1760 kom til dem fra Grønland. D. CRANZ meddeler i sin Historie von Grönland (Forsetzung, 4de Afsn., p. 298) et Udtog af en Dagbog af Missionærerne DRACHART og JOHN HILLS. Det handler om disse Mænds første Møde med Labradoreskimoerne, medens det Skib, hvormed de var komne, laa for Anker i Chateaubugten

paa Sydkysten af Labrador (52° n. Br.). Drachardt sagde til Eskimoerne paa Grønlandsk: „Jeg kommer fra Karalerne i Øst (ɔ: Grønland), der har jeg haft et Telt, Kone, Børn og Tjener.“ Da de hørte dette, raabte de: „Disse Karaler nordpaa er onde Mennesker.“ „Jeg kommer ikke fra Norden,“ sagde han, „jeg er kommen over det store Hav fra Karalerne østpaa, om hvem I vel intet har hørt, thi det er meget længe siden, at de drog bort herfra.“ — Jeg tror man maa holde sig til denne avtentiske Beretning om Mødet fremfor til Cranz' egen Kommentar, hvori der har indsneget sig nogen Uklarhed[1]. Jeg ser ingen Grund til at tvivle om, at Fremstillingen i det væsentlige er paalidelig; selv om Ordene ikke er faldne nøjagtigt saaledes som det fortælles, staar det dog klart og fast, at Labradoreskimoerne straks vidste Besked om Karalerne og ansaa dem for at bo et Sted Nord for dem selv, altsaa paa samme Side som de selv af Davisstrædet og Baffinsbugten. De syntes at betragte dem som en fjendtlig Stamme. Skulde denne Forestilling mon ikke have holdt sig hos dem fra den Tid, da Karalerne — de samme, hvis Efterkommere nu bor i Sydgrønland — endnu ikke var indvandrede til Grønland, men boede ovre paa de modsatte Kyster, maaske paa Baffinsøens Kyster, maaske nordligere?

[1] I 4de Bog af „Historie v. Grönl.“ skriver Cranz (vol. I, p. 337): „Sie nennen sich selbst, wie die Grönländer, Innuit oder Karalit.“ Men ifølge den ovenfor citerede Samtale synes det ikke at være dem selv, de kaldte saaledes, men en Nabostamme mod Nord. — I Fortsetzung § 28 (vol. III) tilbagekalder Cranz en tidligere Bemærkning (Historie, 4de Bog, § 8, p. 331, Anm.) angaaende Navnets islandske Oprindelse: „Ich weisz nicht, wie ich dazu gekommen bin, im § 8 des IV Buch von der Herkunft der Grönländer, in der Anmerkung, zu sagen, dasz die Grönländer, die von den ehemaligen Christlichen Einwohnern Skrälinger genennt worden, das Wort Skraling nach ihrer Aussprache transformirt und sich Karálit genennt haben: da doch jedes Volk seinen eigenen Namen hat und nicht gewohnt ist, erst einen Namen anzunehmen, den ihm Ausländer beylegen. Es ist eher zu vermuthen, dasz die Normänner in Grönland, da sie in ihrem sogenanten Weinland die Karálit gesehen, diesen Namen in Skraling und Skrälinger verwandelt haben.“

Der er, som jeg har paavist i min Bog om det eskimoiske Sprog (i Meddelelser om Grønland, vol. 31, §§ 31—32), visse sproglige Ligheder mellem Vestgrønlænderne — særlig Midt- og Sydgrønlændernes — Dialekt og den, der tales at Labradoreskimoerne. Disse to Eskimostammer er nu vidt adskilte, og i Mellemrummet mellem dem synes en uensartet Eskimostamme, hvortil Upernavikeskimoerne i Nordgrønland hører[1], at have trængt sig ind. Men at de nuværende grønlandske Karaler, før de kom til Grønland, har været nær knyttede til Labradorstammen, begynder at blive mere end en blot Mulighed, naar det tilmed viser sig, at de to Stammer har haft et Folkenavn tilfælles, som de mellemboende Stammer (i alt Fald en af dem, nemlig Nordgrønlænderne, men rimeligvis ogsaa Baffinslands nuværende Befolkning) ikke vedkender sig. Labradoreskimoerne bruger ganske vist ikke dette Navn (*Karāleq*) om sig selv, men de har aabenbart engang haft saadanne Sammenstød med deres tidligere Naboer mod Nord, at de ikke har glemt, hvad disse hed.

Det er igen et Vidnesbyrd om en længe fastholdt Tradition; thi vi ved, at Forfædrene til de nuværende Karaler (eller Kalaler) i Grønland allerede ankom nordfra henimod Aar 1300, og i Løbet af det følgende Aarhundrede trængte hærgende frem langs Kysten; Vesterbygden (= Godthaab) blev besat af dem 1370—1380, Østerbygden (= Julianehaab) kort før 1420. Omkring Aar 1250 har de opholdt sig saa langt mod Nord paa denne Kyst, at Islænderne ved den Tid ikke mærkede noget til dem, og de foretog dog hver Sommer Fangsttogter til *Nordrseta*, de nordligste Pladser, der rimeligvis har været beliggende i en af Nordgrønlands fangstrige Fjorde. Maaske boede Eskimoerne den Gang helt udenfor Grønland eller ved Kysterne af Smithsund. Paa en i Aaret 1266 foretagen Ekspedition, paa hvilken Islænderne vovede

[1] Jvf. de anthropologiske Undersøgelser i Grønland, foretagne af SØREN HANSEN (Meddelelser om Grønl., vol. VII, pp. 203—205, 229—230).

sig længere mod Nord end sædvanlig, traf de paa Spor af Eskimoer, der tydede paa, at disse maatte være i Nærheden. Det var lidt Nord for Króksfjordhede, som jeg formoder er identisk med en Strækning i Umanakfjord (paa 71° n. Br.)[1]. Naar altsaa Karalerne vel kort efter 1266 har begyndt en Vandringsbevægelse fra Egnene omkring Smithsund — Overfartsstedet til Grønland —, kan det let tænkes, at de nogle Menneskealdre tidligere har haft Opholdssted paa Baffinsland eller sydligere og saaledes har været Naboer til Labradorerne. Om Stillingen har været saadan ved Aar 1000 — om de overhovedet den Gang har været udskilt som en særlig Stamme fra Labradorerne —, er det umuligt at dømme om. Men Navnet Karāleq har efter al Sandsynlighed ved den Tid været at finde netop paa disse Kyster, og Thorfin Karlsevnes to Fanger kan, eller skal jeg sige maa, have kendt dette gamle eskimoiske Folkenavn.

Derom vidner da maaske endnu Islændernes Navn for Marklands og senere Grønlands ældste Indbyggere, det meget karakteristiske Navn Skræling. Meget tyder paa, at dette virkelig er en Efterligning af det eskimoiske Navn, og at endog det historiske Træf har fundet Sted, at Islænderne i Grønland er kommet til at anvende Navnet paa den rigtige Eskimostamme, da den vandrede ind her, efter at de lang Tid forinden havde lært det at kende gennem Stammens tidligere Naboer i Amerika, nemlig gennem Marklands Eskimoer, d. v. s. Newfoundland Eskimoerne.

[1] Meddelelser om Grønland XXXI, p. 25. — Grønlands historiske Mindesmærker, vol. III, pp. 239 ff.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1905. N° 3

OM FREMSTILLINGEN AF RENE THIOSYRER

AF

EINAR BIILMANN

I en tidligere Afhandling[1] har jeg anført en Metode til Fremstilling af Thiosyrer og Disulfidsyrer. Fremgangsmaaden er den, at der til en vandig Opløsning af en halogensubstitueret Syres Alkalisalt sættes xanthogensurt Kali i Kulden, hvorved Halogen ombyttes med Xanthogensyreresten $C_2H_5OCS_2$. Den saaledes dannede Xanthogenatsyre udskilles ved Frigørelse med en stærk Syre og dekomponeres af Ammoniak under Dannelse af Xanthogenamid og en Thiosyre, der altsaa indeholder Sulfhydryl paa Halogenets oprindelige Plads:

$$C_2H_5OCS_2 \cdot C_nH_{2n} \cdot COOH + 2NH_3 = C_2H_5OCS \cdot NH_2 + HS \cdot C_nH_{2n} \cdot COONH_4.$$

I den nævnte Afhandling er undersøgt en Del saadanne Xanthogenatsyrers Fremstilling og Omdannelse til Thiosyrer (eller, som de i den paagældende Afhandlig forsøgsvis ere benævnte: Merkaptosyrer), men disse sidste ere oftest omdannede til Disulfidsyrer og isolerede i denne Form; i Modsætning dertil omhandler den her foreliggende Undersøgelse især Spørgsmaalet om selve Thiosyrernes Fremstilling i analyseren Tilstand. Bearbejdelsen af Propionsyrederivaterne, der er udført i Fællesskab med Hr. H. JARNER, og af Smørsyrederivaterne, der er sket i Fællesskab med Hr. J. ROSENKJÆR, har først og

[1] Studier over organiske Svovlforbindelser, Kbhvn. 1904.

fremmest vist, at Metoden i enhver Henseende giver tilfredsstillende Resultater ogsaa ved Fremstillingen af selve Thiosyrerne, som det lod sig vente efter de Resultater, der vare opnaaede med Disulfidsyrerne og enkelte Thiosyrer i det tidligere Arbejde. Vi har vundet Thiosyrerne i Udbytte paa 74—80 % af det beregnede, som fuldstændig rene, indenfor snævre Grænser (1—2°) i Vakuum fraktionerede Præparater; en Sammenstilling af de Kogepunkter, ved hvilke Produkterne ere opsamlede, skal her gives (Meddelelser om Destillationer af disse Stoffer foreligge ikke fra anden Side):

Thioglykolsyre[1]	14^{mm}	103°—105°	(13^{mm}	102°,5—103°)
Thiomælkesyre	14^{mm}	98°,5—99°	15^{mm}	99°,5—101°
Thiohydrakrylsyre			15^{mm}	110°,5—111°5
α-Thiooxyisosmørsyre			15^{mm}	100°—102°.

Om de saaledes rensede Stoffer gælder det, at de i flydende Tilstand ere fuldstændig farveløse, lidt olieagtige Væsker, og flere af disse Syrer have vi, som det vil blive vist, endog vundet i krystallinsk Tilstand. Der er ingen Tvivl om, at Stofferne her for første Gang foreligge i ren Tilstand, og det er næppe tilfældigt, at ingen af disse Syrer, skønt forlængst fremstillede af forskellige Forskere, tidligere er analyseret.

Om Analyserne maa det bemærkes, at Forbrændingerne ere udførte paa sædvanlig Maade i aabent Rør, og det vil ses, at de i en ikke ganske almindelig Grad have slaaet Stoffernes Renhed fast. Svovlbestemmelserne i Thiosyrerne ere saa vidt muligt udførte titrimetrisk; det er jo nemlig indlysende, at en jodometrisk Bestemmelse af Sulfhydrylgruppen[2] langt bedre er et Udtryk for det, der ønskes oplyst ved Analysen, end en almindelig Svovlbestemmelse vil være det.

Endelig er der et Forhold vedrørende Thiosyrerne, som skal berøres inden den specielle Omtale af de enkelte Stoffer.

[1] I „Studier o. s. v." Side 67 staar fejlagtigt 115 i Stedet for 105.

[2] Se ROSENHEIM og DAVIDSOHN: Zeitschr. für anorg. Chemie 41, 231 (1904).

Det betragtes som en for Thiosyrer fælles Reaktion, at de med et Blysalt og Natron ved Opvarmning udskille Blysulfid; senest er dette kvalitative Forhold undersøgt af K. A. H. Mörner[1]. For at faa et foreløbigt Begreb om denne Sønderdelings kvantitative Forløb opvarmede jeg 0,1—0,2 g. Thiooxyisosmørsyre, Thiooxysmørsyre og Thiomælkesyre med 5 cm^3 2 %-holdig Blynitratopløsning og 5 cm^3 5 %-holdig Natronlud i brintfyldte, tilsmeltede Rør. Allerede efter ½ Times Opvarmning i Vandbad var der et ringe, sort Bundfald, og 14 Timers yderligere Opvarmning syntes ikke at forøge Bundfaldet undtagen med Bestanddele fra Glasset, saa at det antog et graat, fnugget Udseende. Bundfaldet blev frafiltreret, udvasket og dekomponeret med Soda og Brintoverilte i Varmen; det alkaliske Filtrat gav med Saltsyre og Klorbaryum et yderst ringe Bundfald af Baryumsulfat: 0,1 g. Thiooxyisosmørsyre gav f. Eks. kun 0,0093 g. $BaSO_4$. Dette vil sige, at af ialt 0,0267 g. Svovl var kun fraspaltet 0,0013 g., skønt den tilstedeværende Mængde Bly kunde binde syv Gange saa meget. Langt lettere foregaar derimod denne Sønderdeling ved Disulfidsyrerne, og Blysaltet synes her kun at spille en underordnet Rolle, idet der allerede ved Kogning med Natron alene foregaar saadanne Sønderdelinger, at Opløsningen efter Overmætning med en Syre udskiller Blysulfid med et Blysalt. Disse rent foreløbige Forsøg ville blive fortsatte paa en mere indgaaende Maade. Jeg skal her kun henlede Opmærksomheden paa, at det næppe er rigtigt at vente, at Disulfidsyrer overhovedet, altsaa ogsaa Cystin, skulle kunne fraspalte alt deres Svovl som Blysulfid. En Del af Svovlet maa ventes samtidig at blive iltet under Dannelse af Svovlsyre eller en Sulfonsyre. Ved Cystin kunde man f. Eks. *tænke* sig, at der af 2 Mol. Cystin opstod 2 Mol. Alanin, 2 Mol. Serin, 3 Mol. Blysulfid og 1 Mol. Sulfat, svarende til 75 % blysværtende Svovl.

[1] Zeitschrift für physiologische Chemie 42, 350 (1904).

1. Thioglykolsyre.

$CH_2SH \cdot COOH$

Fremstillingen af denne Syre af Xanthogenateddikesyre er beskrevet i „Studier over organiske Svovlforbindelser" Side 65. Skønt Syren og en Række Salte ere undersøgte af Forskere som CARIUS[1] og KLASON[2], er der ingen Tvivl om, at den ikke tidligere har været fremstillet i ren Tilstand, hvilket kun kan ske ved Fraktionering i Vakuum. Syrens Kogepunkt ved 29^{mm} fandtes at være 123°. Ved 14^{mm} have gentagne Destillationer givet Kp. 102—105°. Et under disse Forhold rektificeret Præparat analyseredes, hvilket ikke tidligere er sket med denne Syre.

0,2059 g. Substans gav 0,1972 g. CO^2 og 0,0836 g. H_2O, det er 26,12 % C og 4,54 % H.

1,1040 g. Substans opløstes i Vand til 100 cm^3. 10 cm^3 titreredes med 0,09708-normal Jodopløsning.

a. 10 cm^3 brugte 12,21 cm^3 Jodopløsning
b. 10 cm^3 — 12,22 cm^3 —

Det ses, at Resultaterne, der svare til 34,44 % S, ere konstante; Præparatet var destilleret umiddelbart før Titreringen.

0,9449 g. af et Præparat, der i en Uge havde staaet hen i en Flaske, lukket med Korkprop, der nu og da var taget af, opløstes i Vand til 100 cm^3. 20 cm^3 heraf titreredes med 0,1062-normal Jodopløsning.

c. 20 cm^3 brugte 18,47 cm^3 Jodopløsning.
d. 20 - — 18,50 - —
e. 20 - — 18,51 - —

Det ses, at ogsaa disse Resultater, der kun svare til 33,31 % S, ere fuldstændig konstante. Forskellen mellem Resultaterne af de to Rækker Bestemmelser skyldes jo uden

[1] Liebigs Annaler 124, 43 (1862).
[2] Liebigs Annaler 187, 113 (1877).

Tvivl en Iltning af Thioglykolsyren, hvis jodometriske Analyse sker efter Ligningen

$$2\,CH_2SH\,.\,COOH + J_2 = \begin{matrix} S\,.\,CH_2\,.\,COOH \\ | \\ S\,.\,CH_2\,.\,COOH \end{matrix} + 2\,HJ,$$

saa at Jodforbruget vil formindskes, hvis en Del at Syren allerede er iltet med Luftens Ilt. Hvor let netop Thioglykolsyren iltes, ser man af den Hurtighed, hvormed Syren, naar den i tynde Lag er udsat for Luftens Indvirkning, omdannes til faste Skorper af den krystallinske Disulfidsyre. En saadan Iltning forklarer ogsaa, at Resultatet ved Analysen af den frisk destillerede Syre kan blive lidt for lavt, idet Syren under de Operationer, der gaar forud for Titreringen, kommer i rigelig Berøring med Luften.

Resultatet af Thioglykolsyrens Analyse bliver da, idet Rækken c—e ikke bør medtages:

$C_2H_4O_2S$		Beregnet:	Fundet:
C_2	24,00	26,06	26,12
H_4	4,04	4,39	4,54
O_2	32,00	34,74	
S	32,06	34,81	34,44
	92,10	100,00	

I „Studier o. s. v.“, Side 67, er Fremstillingen af Thioglykolsyre sket med en Blanding af Vinaand og Ammoniakvand; imidlertid kan man ganske undgaa Tilsætningen af Vinaand og arbejde paa følgende Maade: 75 g. Xanthogenateddikesyre opløses under Afkøling i 170 cm^3 25 % Ammoniakvand, og Opløsningen henstilles et Døgn i en af Væsken helt fyldt, tilproppet Flaske. Paa Bunden af Flasken ligger da et Olielag, som bestaar af Xanthogenamid, og som efter Tilsætning af 150 cm^3 Æter skilles fra i en Skilletragt. Den vandige Opløsning bringes i en Kolbe, og Vand og Ammoniak afdestilleres, indtil den kogende Væskes Temperatur er ca. 112°. Kolbeindholdet reagerer nu surt; det gøres ammoniakalsk med lidt Ammoniakvand,

og ved Udtrækning med 70 cm^3 Æter fjernes den sidste Rest af Xanthogenamid. Derpaa neutraliseres med Saltsyre, der tilsættes yderligere et Par cm^3 stærk Saltsyre og et Par Gram Zink. Ved Henstand hermed i 12 Timer i en med Kulsyre fyldt Flaske reduceres den under de forskellige Haandteringer dannede Disulfideddikesyre atter til Thioglykolsyre. Der tilsættes 40 cm^3 stærk Saltsyre (Vf. 1,19) og udrystes med 100 + 50 cm^3 Æter, tørres med vandfrit Glaubersalt og destilleres. Ved 13^{mm} og 102°,5—103° vandtes 28 g. Thioglykolsyre, det er 74 % af den beregnede Mængde. Syrens Vf. er 1,326 ved 17,3°.

2. Thiomælkesyre.

$CH_3 . CH . SH . COOH$

Kendskabet til Thiomælkesyren skyldes især LOVÉN's udmærkede Undersøgelse[1], hvoraf det fremgaar, at SCHACHT[2] og BØTTINGER[3] næppe har haft Syren i Hænde, at der ved Indvirkning af Kaliumsulfhydrat paa Klorpropionsyre opstaar en Blanding af Sulfidsyren og Thiomælkesyre og endelig, at denne sidste Syre nemmest lod sig fremstille ved Brintning af Disulfidsyren, der faas af Pyrodruesyre. Senest har K. A. H. MÖRNER[4] i Anledning af en Undersøgelse over Cystinets Spaltningsprodukter anvendt LOVÉN's Metode for at skaffe sig Sammenligningsmateriale til analytisk Brug. MÖRNER angiver, at Syren er sirupøs, LOVÉN betegner den som olieagtig og tilføjer, at den kan destilleres i Vakuum, men anfører ellers intet nærmere herom.

Syren er, saa vidt det kan ses, ikke analyseret tidligere, og har, naar undtages hvad LOVÉN har faaet i Hænde ved Destillation i Vakuum, heller ikke eksisteret i ren Tilstand.

[1] Journal für praktische Chemie [2], 29, 366 (1884).

[2] Liebigs Annaler 129, 1 (1864).

[3] Ibid. 188, 320 (1877); 196, 103 (1879). Ber. d. deutsch. chem. Ges. 9, 804 (1876), 16, 1047 (1883).

[4] Zeitschrift für physiol. Chemie 42, 350 (1904).

Derimod har LOVÉN analyseret en Række Salte, der fuldt ud karakterisere Syren.

Den rene Syre vindes nu bedst af α-Xanthogenatpropionsyre, hvis Fremstilling af α-Brompropionsyre er beskrevet i „Studier over organiske Svovlforbindelser", Side 42; i samme Arbejde er Side 71 omtalt Sønderdelingen af α-Xanthogenatpropionsyre med Ammoniak med Fremstillingen af Disulfidsyren for Øje. Er Formaalet at vinde selve Thiosyren, da maa Iltninger saa vidt muligt undgaas, hvorfor man gaar frem paa følgende Maade:

62,4 g. α-Xanthogenatpropionsyre opløstes i 240 cm^3 Alkohol og 90 cm^3 ca. 25-procentholdigt Ammoniakvand. Opløsningen henstilledes i en tilproppet Flaske, der var valgt af en saadan Størrelse, at den fyldtes næsten helt af Væsken, hvorved Indvirkning af Luftens Ilt næsten blev undgaaet. Efter 5 Døgns Henstand bragtes Blandingen i en Fraktionskolbe, og Vinaand og Ammoniak afdestilleredes fra et Oliebad, hvis Temperatur var ca. 110°. (Ved Fremstillingen af Disulfidsyren kan man afdampe i aaben Skaal). Den surt reagerende Rest bragtes med lidt Ammoniakvand over i 'en Skilletragt, og af Blandingen, der nu reagerede alkalisk, fjærnedes Xanthogenamidet ved Udrystning med 2×50 cm^3 Æter. Opløsningen neutraliseredes nu med Saltsyre (ved Fremstillingen af Disulfidsyren fjærnes først Overskud af Ammoniak ved Kogning), og der tilsattes endelig et rigeligt Overskud af stærk Saltsyre, nemlig 40 cm^3 af Vf. 1,19. Thiomælkesyren blev nu optaget i 2×50 cm^3 Æter. Fra en kulsyrefyldt Fraktionskolbe afdestilleredes nu Hovedmængden af Æteren paa Vandbad ved almindeligt Tryk, den sidste Rest tilligemed lidt Vinaand og Vand i Vakuum. Til Resten, der var en gullig Olie, blev der sat nogle porøse Skaar for at undgaa Stødning. For at opnaa en ganske jævn Kogning viste det sig dog mest virksomt at holde Fraktionskolben, der varmedes paa Traadnet, i stadig Bevægelse under Destillationen. Naar Destillationsapparatet ved en

tykvægget Slange har bevægelig Forbindelse med Vandluftpumpen, kan man uden Vanskelighed holde Fraktionskolben i stadig svingende Bevægelse og derved bringe Væsken i en jævn Rotation. Derved undgaar man fuldstændig Stødning og opnaar en ganske jævn Destillation. Denne Fremgangsmaade er under dette Arbejde benyttet ved samtlige Destillationer i Vakuum og har i Forbindelse med de foreliggende Stoffers Renhed givet Fraktioneringer af en ikke almindelig Skarphed. I det foreliggende Tilfælde steg Kogepunktet, efter at Vinaand og Vand var gaaet bort, rask til 99°,5 ved 15^{mm}. Trykket holdt sig konstant under Destillationen, og Temperaturen svingede op og ned mellem 99°,5 og 101°. Da den tilsidst hurtig steg til 103° (uden Tvivl p. G. af Dampenes Overhedning) blev Destillationen afbrudt. Tilbage i Kolben var en ringe Rest, medens Udbyttet af ren Syre var 26,4 g., hvilket er 77½ % af den beregnede Mængde.

Ved et andet Forsøg viste Syren ved 14^{mm} Kogepunktet 98°,5—99°.

Den saaledes vundne Syre blev analyseret dels ved Forbrænding, dels ved jodometrisk Bestemmelse af den som Sulfhydryl tilstedeværende Mængde Svovl.

0,3819 g. Substans gav 0,4763 g. CO_2 og 0,1951 g. H_2O, det er 34,01 % C og 5,72 % H.

0,8951 g. Substans opløstes til 100 cm^3; 20 cm^3 af denne Opløsning titreredes med 0,1062-n.-Jodopløsning.

a. 20 cm^3 brugte 15,70 cm^3 Jodopløsning
b. 20 - — 15,65 - —

Titreringen giver altsaa fuldstændig konstante Resultater, efter hvilke den som Sulfhydryl bundne Mængde Svovl bliver 29,82 %.

Disse Analyseresultater vise tydelig Præparatets Renhed, idet:

$C_3H_6O_2S$		Beregnet:	Fundet:
C_3	36,00	33,92	34,01
H_6	6,06	5,71	5,72
O_2	32,00	30,16	
S	32,06	30,21	29,82
	106,12	100,00	

Den rene Syre er ved almindelig Temperatur en noget olieagtig, fuldstændig farveløs Væske med en ejendommelig, ilde Lugt, mindende om Thioglykolsyrens, men dog kendeligt forskellig fra denne Syres Lugt. Syrens Lysbrydningsevne er en saadan, at en almindelig Glasstang næsten ikke er synlig i Syren. Syrens Vægtfylde, bestemt med Westphals Vægt, fandtes ved 17°,2 at være 1,192; flere Decimaler kunde ikke med nogen Sikkerhed medtages paa Grund af Væskens Viskositet.

Thiomælkesyren er vel flydende ved almindelig Temperatur, men bliver ved Afkøling let fast og krystallinsk. Krystallerne smelte ved ca. 10°, men Syren maa dog afkøles flere Grader under denne Temperatur, for at Krystallisationen skal blive indledet uden Podning. Man kan altsaa uden Vanskelighed i en Kælder have Syren staaende i fast Tilstand, og det synes rimeligt, at den i denne mindre bevægelige Form er mindre modtagelig for Iltning, end den er i Væskeform.

Et Forhold vedrørende Thioglykolsyrens og Thiomælkesyrens analytiske Paavisning skal endnu omtales. K. A. H. Mörner fremhæver i sin ovenfor citerede Afhandling[1], at ikke blot Thioglykolsyre, men ogsaa Thiomælkesyren med Jernklorid og Ammoniak giver en violet Farvereaktion; dette er ganske rigtigt, og det maa tilføjes, at denne Farvereaktion, om hvis Væsen vi endnu intet vide, synes fælles for alle Syrer af denne Art. Men ejendommeligt for Thioglykolsyren er det, at Farven her, som det angives, bliver intensivere ved

[1] L. c. 350.

Rystning med Luft; dette Forhold bekræftedes stadig ved en Række Forsøg, medens Thiomælkesyre i intet Tilfælde udviste denne Ejendommelighed, der altsaa er af analytisk Vigtighed for Thioglykolsyrens Paavisning.

3. Thiohydrakrylsyre.

$HS \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot COOH$

Kendskabet til Thiohydrakrylsyre skyldes Arbejder af LOVÉN[1], der har vist, at man ved Indvirkning af Kaliumsulfhydrat paa β-Jodpropionsyre faar dannet en Blanding af β-Sulfidpropionsyren $S(CH_2CH_2COOH)_2$ og Thiohydrakrylsyren. Den sidste iltes let til den tungtopløselige Disulfidsyre, og af denne faas ved Brintning selve Thiosyren, der udtrækkes med Æter og ved Æterens Afdampning bliver tilbage som en ildelugtende Væske. Metoden er i den senere Tid benyttet af MÖRNER[2]; ogsaa FRIEDMANN[3] har anvendt LOVÉN's Methode, men har ikke renset Syren ved at gaa igennem Disulfidsyren, saa at hans Udbytteangivelse bliver uden Betydning (se „Studier over organiske Svovlforbindelser", Side 73). Ingen af disse Forskere har tilsyneladende renset Syren ved Destillation, og Litteraturen indeholder ingen Analyse af selve Syren, hvorimod LOVÉN har analyseret nogle Derivater. Den fuldstændig rene Syre lader sig let fremstille af β-Xanthogenatpropionsyre; hvorledes dette Stof vindes af β-Jodpropionsyre og Kaliumxanthogenat er beskrevet i „Studier over organiske Svovlforbindelser", Side 45. Omdannelsen heraf til Thiohydrakrylsyre sker paa følgende Maade:

48,5 g. raa β-Xanthogenatpropionsyre opløstes i en Blanding af 325 cm^3 Alkohol og 125 cm^3 25-procentholdig Ammoniak.

[1] Journal f. praktische Chemie [2], 29, 376 (1884). Berichte d. deutsch. chem. Ges., 29, 1137 (1896).

[2] L. c. 350.

[3] Beiträge zur chemischen Physiologie und Pathologie, B. IV, 501 (1903).

Denne Opløsning henstod 4 Døgn i en tilproppet Flaske, der næsten helt var fyldt af Væsken. Vinaand og Ammoniak afdestilleredes nu i et Oliebad, der var varmet til 110—120°, og den surt reagerende Rest bragtes med lidt Ammoniakvand over i en Skilletragt. Heri blev Xanthogenamidet udtrukket ved Rystning med 2×50 cm³ Æter. Opløsningen gjordes dernæst sur med lidt Saltsyre, og der blev endelig tilsat 40 cm³ koncentreret Saltsyre (Vf. 1,19). Da der herved udskiltes noget Klorammonium, tilsattes yderligere lidt Vand, hvorved der opstod en klar Opløsning. Af denne blev Thiohydrakrylsyren udtrukket med 100 cm³ Æter; Æteren afdestilleredes paa Vandbad, og Resten destilleredes brudt i Vakuum, idet der varmedes paa Traadnet under stadig Bevægelse af Fraktionskolben (se herom under Thiomælkesyre). Ved 15mm destillerede Thiohydrakrylsyren over ved 110°,5—111°5. Udbyttet var 15 g., hvilket er noget lavere end ved de andre Thiosyrer, nemlig ca. 57 % af den beregnede Mængde. Aarsagen maa sikkert dels søges i den overordentlig skarpe Fraktionering; men ogsaa den Omstændighed, at netop Thiohydrakrylsyren særlig let optager Ilt[1] fra Luften og derved omdannes til Disylfidsyren, er uden Tvivl medvirkende. I Overensstemmelse hermed blev der da ogsaa ved Destillationen en rigelig, villigt krystalliserende Remanens tilbage i Fraktionskolben. Udbyttet forbedres derfor ogsaa betydelig, hvis man, efter at Xanthogenamidet er fjærnet med Æter, sætter lidt Saltsyre og et Par Gram *Zinkspaaner* til den vandige Opløsning af Syrens Ammoniumsalt og lader staa hen Natten over, for derefter at tilsætte Overskud af stærk Saltsyre og saa gaa frem som ovenfor, idet man dog tørrer Æterudtrækket med vandfrit Na_2SO_4. Paa denne Maade vandtes af 40 g. raa β-Xanthogenatpropionsyre *17,25 g. ren, destilleret Syre, der krystalliserede ved 16,8°. Dette Udbytte svarer til 78,9 % af den beregnede Mængde.*

Den rene Syre er ikke, som tidligere antaget, en Væske,

[1] Se Lovén, Journal f. praktische Chemie [2], 29, 377.

men derimod et hvidt, krystallinsk Legeme, der vel smelter allerede ved 16°,8, men krystalliserer overordentlig villigt. Vf. var 1,218 ved 20°,8.

Da Thiohydrakrylsyren, som alt fremhævet, ikke tidligere er analyseret og næppe heller har foreligget i analyseren Tilstand, blev der foretaget Forbrænding og jodometrisk Svovlbestemmelse i det frisk destillerede Præparat.

0,3769 g. Substans gav 0,4695 g. CO_2 og 0,2015 g. H_2O, det er 33,97 % C og 5,98 % H.

1,2871 g. Substans opløstes i Vand til 100 cm³; 20 cm³ af denne Opløsning titreredes med 0,1062-normal-Jodopløsning.

a. 20 cm³ brugte 22,84 cm³ Jodopløsning
b. 20 - — 22,73 - —
c. 20 - — 22,80 - —

Det ses, at Titreringerne giver ganske konstante Resultater, svarende til 30,14 % S (regnet efter Middeltallet).

Disse Analyser vise Præparatets fuldstændige Renhed, idet

$C_3H_6O_2S$		Beregnet:	Fundet:
C_3	36,00	33,92	33,97
H_6	6,06	5,71	5,98
O_2	32,00	30,16	
S	32,06	30,21	30,14
	106,13	100,00	

Svovlbestemmelsen antyder en ringe, men ved et saa let ilteligt Stof sikkert ganske uundgaaelig Iltning af Thiohydrakrylsyren under Operationerne forud for Titreringen og ved selve denne.

BEILSTEIN[1] og WISLICENUS[2] have vist, at Hydrakrylsyre ved Destillation for sig eller ved Kogning med en Blanding af lige Dele Svovlsyre og Vand spaltes til Vand og Akrylsyre; analogt vilde Thiohydrakrylsyren kunne tænkes at spaltes i Svovlbrinte og Akrylsyre ved Destillation under almindeligt Tryk. Et Forsøg

[1] Liebigs Annaler 166,23. [2] Ibid. 122,366.

herover viste imidlertid, at Thiohydrakrylsyren ved Destillationen under almindeligt Tryk vel undergaar en delvis Sønderdeling under Fraspaltning af Svovlbrinte, men at Hovedmængden dog destillerer uforandret over; en Dannelse af Akrylsyre lod sig ikke med Sikkerhed paavise.

4. Thio-oxyisosmørsyre.

$(CH_3)_2 : C(SH) . COOH$

Ifølge Undersøgelser af Lovén[1] reagerer en Opløsning af Bromisosmørsyrens Alkalisalte ikke i Kulden med Svovlkalium; varmes derimod Blandingen, da udvikles der Svovlbrinte, og der opstaar selve Oxyisosmørsyren, altsaa en svovlfri Forbindelse. Derimod lykkedes det Lovén ved Indvirkning af Svovlkalium paa Bromisosmørsyrens Æthylæter at danne Sulfidsyrens Æthylæter; som *Biprodukt* vandtes i smaa Mængder Thiooxyisosmørsyren, der dog ikke isoleredes i saadan Mængde eller Renhed, at en Undersøgelse af den kunde finde Sted, hvorimod den tilsvarende Disulfidsyre blev analyseret.

Nogen egentlig Fremstilling af Thiooxyisosmørsyren har altsaa ikke tidligere fundet Sted. Forsøg paa at vinde Syren gennem en tilsvarende Xanthogenatisosmørsyre har nu vist sig at give de forventede tilfredsstillende Resultater. Da Xanthogenatisosmørsyren ikke findes blandt de Syrer af denne Art, hvis Fremstilling er beskrevet i „Studier over organiske Svovlforbindelser", og Fremgangsmaaden til dens Udvinding er en noget anden, end den, der benyttes ved de øvrige Syrer af samme Gruppe, vil det være nødvendigt nærmere at beskrive Syrens Fremstilling.

a. Xanthogenatisosmørsyre.

$(CH_3)_2 : CH(C_2H_5O . CS_2) . COOH$

Nogen Tid efter Udgivelsen af „Studier over organiske Svovlforbindelser" har Julius Tröger og Franz Volkmer i

[1] Journal für praktische Chemie [2], 33, 105 (1886).

Journal für praktische Chemie (Oktober 1904)[1] givet en Meddelelse „Über die Einwirkung von äthylxanthogensaurem Kalium auf monohalogensubstituierte Fettsäuren sowie Fettsäurederidate". Arbejdet, der frembyder forskelligt af Interesse, omhandler bl. a. Fremstillingen af α-Xanthogenatpropionsyre og Xanthogenatisosmørsyre, der beskrives som Olier, den første af gullig-grøn Farve, den sidste lysegul. I „Studier over organiske Svovlforbindelser" er det beskrevet, hvorledes den første af disse Forbindelser vindes i ren Tilstand som et hvidt, krystalliseret Stof, der smelter ved 49°—50°. Ogsaa Xanthogenatisosmørsyren er fast, ja krystalliserer overordentlig villigt, saa at det ikke er let at se, hvorfor nævnte Forskere kun har faaet farvede Olier i Hænde. Præparaterne ere kun identificerede gennem Svovlbestemmelser i TRÖGER og VOLKMER's Afhandling. I det følgende vil findes fuldstændige Analyser af det rene Stof.

Ved Fremstillingen af Xanthogenatisosmørsyre blev det først forsøgt at lade xanthogensurt Kali indvirke paa en vandig Opløsning af Bromisosmørsyrens Natriumsalt. Udbytttet af den ønskede Syre var imidlertid temmelig ringe: $^1/_{10}$ Grammolekule gav i et Forsøg 6,3 g., i et andet 8,9 g. af en temmelig ren, hvid krystallinsk Syre, medens den beregnede Mængde er 20,8. Aarsagen til det ringe Udbytte maa vistnok søges i, at Bromisosmørsyren som tertiært Bromid overordentlig let ombytter Brom med Hydroxyl under Dannelse af α-Oxyisosmørsyre. Det var da tænkeligt, at Udbyttet vilde blive bedre, hvis man i Stedet for at opløse Bromisosmørsyren i Vand under Tilsætning af en Base tilsatte xanthogensurt Kali, hvoraf Bromisosmørsyren da vilde uddrive Xanthogensyren. Forsøgene bekræftede Rigtigheden af denne Formodning, og som Fremstillingsmaade for Xanthogenatsmørsyren kan da angives følgende:

$^1/_{10}$ g. Molekule (16,7) α-Bromisosmørsyre opløses i 50 cm^3

[1] 2. Række, Bd. 70, 442.

Vand under Tilsætning af 36 g. xanthogensurt Kali (beregnet 32 g.); Opløsningen staar hen ved almindelig Temperatur i en Flaske, der af Hensyn til Svovlbrinteudviklingen kun maa være løst tilproppet, og efter 2 Døgns Forløb optages den udskilte Olie — en Blanding af Svovlkulstof, Xanthogensyre, Æthyldioxysulfokarbonat og en ikke flygtig, ikke nærmere undersøgt Olie — i 30 cm^3 Æther. Til den fraskilte, vandige Opløsning sættes 20 cm^3 30-procentholdig Saltsyre. Herved udskilles Xanthogenatisosmørsyren som en Blanding af Olie og Krystaller, der optages i 40 cm^3 Æter. Ved Æterens Fordampning bliver en blød, noget olieholdig Krystalmasse tilbage; den tørres paa en porøs Lerplade. Saaledes vindes den raa Syre i et Udbytte af 11 g., hvilket er 53 % af den beregnede Mængde. Gentagne Forsøg har temmelig konstant givet dette Udbytte.

Den raa Syre er tilstrækkelig ren til Brug ved Fremstillingen af Thiosyren; den er næsten farveløs og smelter ved 99°—100°. Den kan renses ved Omkrystallisation af Vand, hvori den vel kun opløses i ringe Grad i Varmen, men dog betydelig mere, end i Kulden. Den saaledes rensede Syre smelter ved 102°—103°.

Til Analyse benyttedes et af Vand krystalliseret Præparat.

0,1748 g. Substans gav 0,2591 g. CO_2 og 0,0922 g. H_2O.
0,1080 g. — - 0,2422 g. $BaSO_4$ (*Carius*).

$C_7H_{12}O_3S_2$		Beregnet:	Fundet:
C_7	84,00	40,34	40,43
H_{12}	12,12	5,82	5,90
O_3	48,00	23,05	
S_2	64,12	30,79	30,79
	208,24	100,00	

I sine Opløselighedsforhold ligner Syren de andre Syrer af samme Art.

b. Omdannelsen af Xanthogenatisosmørsyre til Thiooxyisosmørsyre.

Medens Fremstillingen af Xanthogenatisosmørsyre altsaa ikke sker saa glat som Udvindingen af de analoge Syrer, foregaar Omdannelsen til α-Thiooxysmørsyre paa sædvanlig Maade og uden Vanskeligheder af nogen Art.

10,2 g. Xanthogenatisosmørsyre opløses i en Blanding af 20 cm^3 25-procents Ammoniakvand og 40 cm^3 abs. Alkohol; Blandingen henstilles 3 Døgn i en af Væsken næsten helt fyldt, tilproppet Flaske; paa Oliebad (ca. 120°) afdestilleres derpaa Alkohol og Ammoniak, indtil Resten reagerer surt, og denne bringes derpaa med lidt Ammoniakvand i en Skilletragt for at befries for det ved Sønderdelingen med Ammoniak dannede Xanthogenamid ved Udrystning med 2×50 cm^3 Æter. Den vandige Opløsning neutraliseres derefter med Saltsyre, og med stærk Saltsyre i Overskud frigøres derpaa Thiooxysmørsyren, der for en Del udskilles som en Olie. Syren udtrækkes ved Rystning med 2×40 cm^3 Æter, og efter Filtrering afvandes den æteriske Opløsning med vandfrit Natriumsulfat. I en Fraktionskolbe afdestilleres dernæst Æteren, først ved almindeligt Tryk, siden i Vakuum. Da den rene Syre overordentlig let stivner krystallinsk maa man nu, for at undgaa Tilstopningen, inden den egentlige Rektifikation foretages, afskære Fraktionskolbens Siderør til en Længde af kun 8 cm. Fraktionskolben bringes derpaa ved en Prop med en Gennemboring direkte i lufttæt Forbindelse med et dobbelt tubuleret Kugleforlag gennem den ene af dettes Tuber, medens den anden sættes i Forbindelse med Sugeren. Destillationen sker altsaa uden Anvendelse af Svalerør. Ved 15^{mm} og 100°—102°, væsentlig dog 101°—102°, destillerer den rene Syre over. Den samler sig i Forlaget som en haard, hvid, smukt straalet krystallinsk Masse. Udbyttet 4,7 g., der er 79,7 % af den beregnede Mængde.

Analysen af Syren gav følgende Resultater:

0,2414 g. Substans gav 0,3537 g. CO_2 og 0,1444 g. H_2O, det er 39,96 % C og 6,69 % H.

0,1086 g. Substans gav 0,2081 g. $BaSO_4$ (*Carius*), det er 26,30 % S.

$C_4H_8O_2S$		Beregnet:	Fundet:
C_4	48,00	39,95	39,96
H_8	8,08	6,73	6,69
O_2	32,00	26,64	
S	32,06	26,68	26,31
	120,14	100,00	

Den rene Syre er, som alt bemærket, krystallinsk ved atmindelig Temperatur; den smelter ikke ganske skarpt ved 47°. I Vand er Syren temmelig opløselig, men den kan ikke, som de andre ovenfor beskrevne Syrer af denne Art, blandes med Vand i alle Forhold. I varmt Vand opløses Syren langt lettere end i koldt, og af en saadan Opløsning udskilles Syren atter ved almindelig Temperatur som en farveløs Olie, men ved lidt lavere Temperatur, f. Eks. under Afkøling med Ledningsvand, som farveløse Krystaller, der dog atter smelte, naar de i Berøring med Moderluden opvarmes til almindelig Stuetemperatur.

En vandig Opløsning af Syren giver med *Jernklorid* en intensiv, indigoblaa Farvereaktion, der holder sig nogen Tid. Tilsættes *Ammoniakvand*, da forandres Farven til rød-violet. Med Underskud af *Kobbersulfat* faas et gulligt Bundfald, med Overskud en brun-violet Farve; heri ligner Syren ganske Thiomælkesyren (se navnlig K. A. H. Mørner l. c. 351). *Kviksølvklorid* udvikler et hvidt Bundfald, der er uopløseligt baade i svag Saltsyre og i Salpetersyre; *Sølvnitrat* giver ligeledes et hvidt Bundfald, der ikke opløses i kold, fortyndet Salpetersyre. Ved Tilsætning af *Blyacetat* udskilles et hvidt Bundfald, der opløses i Salpetersyre, men ikke i Eddikesyre.

Af Jod iltes Syren til den tilsvarende Disulfidsyre:

c. α. Disulfidisosmørsyre,

og ved Titrering med Jodopløsning faas ogsaa Jodforbrug, der tydelig svare til Tilstedeværelsen af 1 Sulfhydrylgruppe i Molekulet; men Resultaterne ere selv for samme Opløsning af Thioxyisosmørsyren ikke konstante, idet Jodforbruget snart findes noget højere end beregnet, snart noget lavere. I det hele taget forløber Iltningen ikke her som ved de ovenfor omtalte Thiosyrer; allerede naar der kun er tilsat en Brøkdel af den Mængde Jodopløsning, der ialt forbruges, begynder Opløsningen at antage en brunlig Farve, uden at den dog bliver blaa med Stivelse, og denne Farve holder sig nogenlunde uforandret, indtil der kommer Overskud af Jod. Tilsættes derefter lidt Thiosulfat, da bliver Vædsken ganske farveløs, men konstante Resultater opnaar man som sagt ikke. Til Fremstilling af Disulfidsyren benyttes derfor Iltning med Luft ved Tilstedeværelse af Jerntveiltesalt og Ammoniak paa følgende Maade:

11 g. Xanthogenatisosmørsyre dekomponeredes paa sædvanlig Maade med Ammoniak til Thioxyisosmørsyre og Xanthogenamid; det sidste fjærnedes med Æther; den vandige Opløsning befriedes for opløst Æter ved Opvarmning og iltedes derpaa med en Luftstrøm, efter at der var tilsat 15 cm^3 10 % Ammoniakvand og 3 cm^3 Ferridsulfatopløsning (1:6). Andre Forskere har i Almindelighed brugt Jernklorid, men det viste sig her og i forskellige andre Tilfælde, at Sulfatet er at foretrække, da Æter optager lidt Jernklorid. Iltningen krævede en Luftgennemledning paa 10 Timer; Opløsningen overmættedes nu med Svovlsyre, hvorved Hovedmængden af Syren udskilte sig krystallinsk; Resten udrystedes med Æther. Udbytte 5,85 g., det er 93 % af den beregnede Mængde.

Syren er overordentlig tungtopløselig saavel i varmt som i koldt Vand; den kan dog omkrystalliseres af Vand, men rensedes til Brug for Analysen ved Opløsning i ganske svagt

Ammoniakvand (1 %-holdig) og Tilsætning af denne Opløsning til et Overskud af kogende 1 %-holdig Saltsyre. Ved Afkøling udskilte Syren sig da som næsten farveløse Krystaller, der analyseredes efter Tørring.

0,2495 g. Substans gav 0,3660 g. CO_2 og 0,1293 g. H_2O.

$C_8H_{24}O_4S_2$	Beregnet:	Fundet:
C	40,29	40,01
H	5,94	5,80

Lovén, der, som det tidligere er anført, ogsaa har fremstillet Syren, fandt 39,95 % C og 6,38 % H.

5. Disulfidravsyre.

I „Studier over organiske Svovlforbindelser", Side 83, er det omtalt, at Thioæblesyre med Overskud af Jernklorid iltes til en Syre, der synes at være Disulfidravsyren. Endnu bedre faas denne Syre ved Iltning af Thioæblesyren med Luft ved Tilstedeværelse af Ferridsulfat og Ammoniak, Overmætning med Svovlsyre og Udrystning med Æter. Ved Æterens Fordampning bliver Disulfidravsyre tilbage som en hvid, krystallinsk Masse. Denne Syre er nu analyseret.

0,2009 g. Substans gav 0,0659 g. H_2O og 0,2378 g. CO_2.

$C_8H_{10}O_8S_2$		Beregnet:	Fundet:
C_8	96,00	32,19	32,28
H_{10}	10,10	3,39	3,67
O_8	128,00	42,92	
S_2	64,12	21,50	
	298,22	100,00	

Igennem det her meddelte Arbejde ere mine tidligere Undersøgelser over den Methode, jeg har udarbejdet til Fremstilling af Thiosyrer og Disulfidsyrer, supplerede paa en saadan

Maade, at en yderligere Bearbejdelse af dette Emne ikke synes at tiltrænges af Hensyn til selve Methodens Befæstelse; derimod er jeg beskæftiget med nogle Anvendelser af Methoden med mere specielle Syntheser som Formaal.

Endelig maa det nævnes, at jeg ogsaa til Fremme af det her foreliggende Arbejde fra *Carlsberg-Fondet* har modtaget en Understøttelse, hvorfor jeg tillader mig at bringe *Fondets Direktion* min bedste Tak.

I *Journal für praktische Chemie* [2], *71*, 264 (1905) har B. HOLMBERG (Lund) nylig offentliggjort et Arbejde om Xanthogenat- og Thiokarbonatderivater af et Par af de fede Syrer. I HOLMBERG's Afhandling ere mine Undersøgelser over det samme Emne Genstand for forskellige Bemærkninger, som det maa være mig tilladt her at ofre nogen Omtale. Det skal da først fremhæves, at HOLMBERG's Undersøgelser, der indeholde mange interessante Enkeltheder, navnlig synes at behandle disse Forbindelser for deres egen Skyld, medens mine Undersøgelser fremfor alt tilstræbe Udviklingen og Uddybningen af den Fremgangsmaade, jeg har udarbejdet til Fremstilling af Thiosyrerne, og paa hvis Anvendelighed ogsaa min nærværende Afhandling har afgivet Eksempler. Naar HOLMBERG da i nogle løst henkastede Bemærkninger, blottede for enhver talmæssig Støtte, vil hævde, at han nu har udarbejdet en bedre Methode for Xanthogenatsyrernes Omdannelse til Thiosyrer, idet han benytter Ammoniakvand alene i Stedet for en Blanding af Ammoniakvand og Alkohol, saa skal det kun bemærkes, at Forsøg i denne Retning ogsaa ere under Bearbejdelse fra min Haand (se nærværende Afhandling: Thioglykolsyre), men at Resultaterne af en saadan mindre Variation af Methoden intet ændre med Hensyn til Værdien af de Resultater, der allerede ere vundne. Naar

endelig Holmberg (l. c. 264) vil beskytte sig Retten til at arbejde paa dette Felt, som *mine* Undersøgelser har aabnet, saa maa jeg dertil svare, at jeg selv hverken agter at reservere mig dette Omraade eller at lade mig det berøve.

Uden at komme ind paa alle Enkelthederne i Holmberg's Bemærkninger, saa meget mere som i nogle Tilfælde Anskuelse staar mod Anskuelse, og en Debat derfor er ørkesløs, inden yderligere Forsøgsmateriale foreligger, skal jeg fremhæve et Par Eksempler paa, hvorledes Holmberg i ofte ret kategoriske Vendinger gør det af med mine Resultater, og med hvor megen Føje det saa sker.

Trithiokarbonateddikesyren danner, som jeg har vist i min foregaaende Afhandling („Studier o. s. v.", Side 21) et normalt Natriumsalt $CS_3(CH_2COONa)_2$, der hos mig angives at have $2^1/_2$ Molekule Krystalvand, medens Holmberg nu angiver, at det har 3 Molekuler. Han skriver derom (l. c. 284): „Das letzte halbe Molekul ist somit nicht zu entfernen (ved 110—120° E. B.). Dies hat Biilmann übersehen, wofür er, sich auf eine Wasserbestimmung und eine Natriumbestimmung, die 14,39 % Na lieferte, stützend, dem Salz die Formel $(NaOCOCH_2)_2CS_3 + 2^1/_2 H_2O$ zuteilt".

Betragte vi nu de tørre Tal, saa se vi at Holmberg har fundet, at Saltet ved 110—120° afgiver 14,37 % H_2O, jeg har fundet 14,00 % H_2O; desuden har Holmberg bestemt S og Na, jeg Na. En Sammenstilling af Resultaterne giver da:

Beregnet for:			Fundet:	
$CS_3(CH_2COONa)_2 + 2^1/_2H_2O + 3H_2O$			Holmberg	Biilmann
Na	14,62	14,22	14,05	14,39
S	30,50	29,66	29,93 30,04	
H	2,88	3,11	3,20	
$2^1/_2 H_2O$	14,28	13,89	14,37	14,00

Ingen kan paa Grundlag af disse Tal give Formlen med $3H_2O$ Fortrinet; thi Brintbestemmelsen kan ikke gøre Ud-

slaget, saa meget mindre som HOLMBERG's Brintbestemmelser i nogle Tilfælde afvige med 20—30 % af deres Værdi (l. c. S. 283 og 288). Men naar det halve Molekule Vand ikke giver sig tilkende paa nogen Maade, saa er det da indtil videre det naturligste kun at regne med $2^1/_2\ H_2O$.

Et andet Punkt, jeg maa fremhæve, er følgende: Det af mig beskrevne ejendommelige Salt $K_6C_3O_2S_8H_2$ skænker HOLMBERG en indgaaende Omtale, idet han betvivler, at jeg har haft et kemisk Individ i Hænde; uden her i Detailler at gentage mine Forsøg (om disse se „Studier o. s. v.", Side 31 ff.) skal jeg her kun fremhæve følgende Kendsgerninger: Ved Tilsætning af Svovlkulstof til en alkoholisk Opløsning af Kaliumsulfhydrat opstaa Kaliumthiokarbonater, der indeholde mindre Svovl end svarende til Trithiokarbonatet K_2CS_3, hvor Forholdet mellem Svovlatomernes Antal og Kaliumatomernes er $S:K = 1{,}5$. Analysen af forskellige Præparater, dannede under noget forskellige Forhold, gav $S:K = 1{,}375$, 1,40 og 1,35. Det viste sig da tilsidst, at naar Bundfaldet, der udskiller sig ved Stoffernes Sammenblanding, frafiltreres straks, saa faar man meget nær $S:K = 1{,}33$ (fundet i to Præparater 1,335 og 1,324). Et saadant Præparat tørredes i en Brintstrøm til konstant Vægt ved 145° og analyseredes derpaa, idet K, C og S bestemtes. HOLMBERG fremhæver med Vedføjelse af nogle Udraabstegn, at Brint ikke blev bestemt. I min Afhandling vil man Side 35 finde Grunden hertil: Stoffet er saa hygroskopisk, at en Brintbestemmelse var illusorisk, da Formlen kun fordrer 0,33 % H (da Sagen er bragt paa Bane, skal det dog nu anføres, at der opsamledes 0,0970 g. Vand, den forbrændte Stofmængde var 0,5698 g. Hvis Analysen var brugelig som Brintbestemmelse vilde det blive 1,90 % H). Jeg fandt da (l. c. Side 36):

	K 42,17	C 6,85	S 45,69
Beregnet for $K_6C_3O_2S_8H_2$	„ 41,84	„ 6,41	„ 45,69

d: $S:K = 1{,}3244$,

medens jeg som sagt i et andet Præparat fandt

$$S:K = 1{,}335,$$

idet det efter to Døgns Tørring i Vakuum over Svovlsyre indeholdt 38,56 % K og 42,16 % S.

Holmberg har nu gjort mit Forsøg efter og fundet, at der dannes Kaliumtrithiokarbonat K_2CS_3 (l. c. Side 294), „Ein Salz von der Formel $K_6C_3O_2S_8H_2$ wird nicht erhalten" (l. c. 295); thi Holmberg har analyseret sit Præparat og fundet, at dets Sammensætning svarer til K_2CS_3:

Beregnet:	(Fundet af Holmberg):	
K 41,98	42,32	
S 51,57	48,44	49,01

Men regner man disse Tal om til Forholdet mellem Svovlatomernes og Kaliumatomernes Antal, saa faar man for de to temmelig afvigende Svovlbestemmelser

$$S:K = 1{,}398 \text{ og } S:K = 1{,}414,$$

Tal, der ganske ligne nogle af de ovenfor anførte fra mine Forsøg, men som dog virkelig ikke kunne bruges som Bevis for, at der opstaar K_2CS_3, hvis Sammensætning svarer til $S:K = 1{,}5$.

Ved disse Eksempler har jeg nu vist Arten af Holmberg's kritiske Bemærkninger til mine Undersøgelser. Om den Maade, hvorpaa jeg citeres i nævnte Forfatters Arbejde (Side 273—274, Anm.), kan jeg fatte mig i Korthed. Citatet er nemlig ganske vildledende, idet en Sætning er revet ud af sin Sammenhæng og ved en af Holmberg tilføjet Parentes „(bei der Aetherextraktion nämlich)" underskudt en Mening, som ingen, der er Sproget mægtig, kan faa ud af min Beskrivelse af Xanthogenamidets Fremstilling i „Studier o. s. v.", Side 84—85. Da det citerede Arbejde imidlertid ogsaa vil være tilgængeligt for denne Afhandlings Læsere, kan jeg undgaa at komme nærmere ind paa Spørgsmaalet.

Derimod er der et helt andet Punkt, paa hvilket jeg nu selv har Grund til at gøre en Bemærkning til min oftere citerede Afhandling. I denne har jeg uden at kunne give fyldestgørende Beviser anført som sandsynligt, at der ved Kogning af xanthogenateddikesurt Alkali med Vand foruden Trithiokarbonateddikesyre opstaar Thionkulsyreæther; et Forsøg, der udførtes i saadan Maalestok, at den dannede Olie opstod i en Mængde, der var stor nok til at en Fraktionering lod sig udføre (ca. 5 g. af 180 g. Xanthogenateddikesyre), har nu vist mig, at den Fraktion, der skulde indeholde Thionkulsyreætheren (158°—167°; Thionkulsyreætherens Kogepunkt ca. 160° er l. c. Side 29 fejlagtig anført som 195°—197°, hvilket er Dithiolkulsyreætherens Kogepunkt) ikke giver Rhodanammonium med vinaandig Ammoniak og saaledes ikke kan være Thionkulsyreæther. Det staar da hen, hvilke Bestanddele Olien indeholder, og ved hvilken Omsætning Omdannelsen af Xanthogenateddikesyre til Trithiokarbonateddikesyre primært finder Sted.

Polyteknisk Læreanstalts kemiske Laboratorium,
København, April 1905.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1905. N° 3

ILDKUGLER OG STJERNESKUD

OVER DANMARK OG NÆRMESTE OMLANDE FRA 1875—1903 INKL.

AF

TORVALD KØHL

I.

Meteorbanernes Beliggenhed i Atmosfæren.

Et væsentligt Led i Meteorteorien er *Beregningen af Meteorernes Højde* og dermed Oplysning om Beliggenheden af det Lag i Atmosfæren, hvor Meteorerne lyser. Til denne Sags Fremme er der anstillet korresponderende Iagttagelser fra Observationskolonier paa visse Steder i Landet, hvor der fandtes Observatorer, der med det fornødne nøje Kendskab til Stjernebillederne forenede Lyst til at ofre nogle forud valgte Nattimer paa denne Sag. Der blev særlig taget Sigte paa Perseïderne i Nætterne omkring d. 10de August. Hver Observator maatte have mindst een Assistent, der i alt Fald kunde gøre Tjeneste som Urpasser. Hver Station maatte have et paalideligt Ur, hvis Stand bestemtes ad telegrafisk Vej kort før Observationen. *Før* d. 1ste Januar 1894 benyttedes Københavns Middelsoltid, *efter* det nævnte Tidspunkt derimod mellemeuropæisk Zonetid.

Hver Station er forsynet med et omhyggelig udført „stumt" Stjernekort i stereografisk Polarprojektion (24″ × 20″) og Stjernestederne henførte til Præcessionsepoken 1880.0. Præcessionens Indflydelse paa Stjernepositionerne i Løbet af en

Snes Aar tør antages at være uden Betydning ved disse Undersøgelser, der ikke kan være baserede paa fotografisk nøjagtige Observationer, men hvor man maa være forberedt paa Observationsfejl af 1—2° og derover.

Fra hver Station maa der være fri Udsigt, særlig i Retning mod de andre Stationer; disse bør ikke ligge for nær, ej heller for langt fra hinanden. Afstande paa 10—20 Mil synes at være de heldigste. Observator fører en Journal med Rubrikker for Nummer, Tid, Størrelse og Beskrivelse. Ved „Størrelse" forstaas her de sædvanlige Talangivelser for Stjerners Lysstyrke. De iagttagne Meteorer indtegnes som Pile i Kortet, og hver Pil forsynes med sit Løbenummer efter Journalen. Den følgende Dag udledes og noteres Meteorpositionerne, og Kortet gøres atter klart til Indtegning. Er Banen krum, optages tillige Positionen af et tredie Punkt i Banen.

For at være sikker paa, at det er det *samme* Meteor, man har iagttaget fra to Steder, bemærkes først, om *Klokkeslettene er ens.* Dernæst undersøger man, om *de tre Retningslinier* Station A — Meteor, Station B — Meteor og Station A — Station B *ligger i samme Plan.* Dette prøves bekvemt ved Hjælp af et særligt konstrueret Kort som f. Eks. E. HEIS' „Centrische Projection der Stundenkreise und Parallelkreise zur Bestimmung der Radiationspunkte", og man benytter samme Kort til „Forbedring" af de iagttagne Positioner, der varieres saa lidt som muligt og væsentlig i Baneretningen, indtil Storcirkelbetingelsen paa det nærmeste er fyldestgjort. At „forbedre" Positionsangivelser vil altsaa sige: saa vidt muligt at befri dem for de Fejl, de er behæftede med. Disse Fejl skyldes vistnok ikke udelukkende en mangelfuld Observation, men kan ogsaa hidrøre fra, at Meteorets forreste Side lyser stærkest, saa at Meteoret allerede har været synligt fra den ene Side, forinden det bliver synligt for en Iagttager paa den anden Side.

I det følgende gives en Oversigt over samtlige *Observationskolonier*, over de *Stationer* og *Stationspar*, fra hvilke der foreligger Iagttagelser, som har vist sig egnede til at underkastes Beregning. Endvidere anføres selve disse *Iagttagelser* i kronologisk Orden, dernæst et Supplement til Iagttagelserne og endelig samtlige Resultater. De benyttede Konstanter for Jordens Form og Størrelse er de af BESSEL angivne:

$$\text{Jordens Fladtrykning} = \frac{1}{299.15}$$

$$\text{Jordens halve Storakse} = a$$

$$\text{Log. } a^{\text{Kilom.}} = 3.80464$$

φ	$R^{\text{Kilom.}}$	$\varphi - \psi$
54°	6363.5	+ 10′.9
55°	6363.1	10′.8
56°	6362.8	10′.7
57°	6362.4	10′.5
58°	6362.1	+ 10′.3

I ovenstaaende Tavle betyder φ geografisk Bredde, ψ geocentisk Bredde og R Jordradiens Længde.

Som Kontrol er anvendt J. H. W. BRANDES' Konstruktionsmetode, idet samtlige Resultater er genfundne ved Hjælp af nøjagtigt udførte Kort, et for hvert af Stationsparrene, med Dimensionerne 22″ × 29″.

Observationskolonier

ordnede efter Tidsfølgen.

Nr.	Aar	Station	Observator	Antal app. Baner
1	1875	København C.	Torvald Køhl	69
		Nyborg	Hans Nielsen	7
		Randers	Sophus Tromholt	15
2	1876	København C.	Torvald Køhl	93
		Nyborg	Hans Nielsen	48
		Rudkøbing	F. Christensen	48
3	1877	Charlottenlund	Torvald Køhl	37
		Nyborg	Hans Nielsen	4
		Randers	Sophus Tromholt	12
4	1878	Charlottenlund	Torvald Køhl	35
		Fredericia	Victor Nielsen	49
5	1879	Charlottenlund	Torvald Køhl	80
		Nyborg	Hans Nielsen	2
		Fredericia	Victor Nielsen	61
6	1880	København K.	Torvald Køhl	101
		Fredericia	Victor Nielsen	74
		Kolhøj (Samsø)	A. Petersen	39
		Christianssand (Norge)	Mauritz Nielsen	1
7	1881	København K.	Torvald Køhl	10
		Fredericia	Victor Nielsen	6
		Kolhøj	A. Petersen	4
8	1882	Nykøbing J.	Torvald Køhl	98
		København K.	Martin Cederqvist	72
		Fredericia	Johan Petersen	148
		Korshøj (Samsø)	A. Petersen	74
9	1883	Nykøbing J.	Torvald Køhl	46
		Fredericia	Johan Petersen	47
		Korshøj	A. Petersen	36
10	1884	Odder	Torvald Køhl	21
		Korshøj	A. Petersen	14
		Fredericia	Johan Petersen	31
		Ho (ved Varde)	Richard Aschlund	14
11	1885	Odder	Torvald Køhl	40
		København K.	Victor Nielsen	53
		Fredericia	Johan Petersen	40
12	1886	Odder	Torvald Køhl	22
		Fredericia	Johan Petersen	23
13	1887	Odder	Torvald Køhl	14
		København K.	Victor Nielsen	0
		Fredericia	Johan Petersen	0
14	1890	Odder	Torvald Køhl	26
		København	Victor Nielsen	0

Nr.	Aar	Station	Observator	Antal app. Baner
15	1891	Odder	Torvald Køhl	7
		København K.	Th. Anderberg	19
16	1892	Odder	Torvald Køhl	16
		København K.	Th. Anderberg	41
17	1893	Odder	Torvald Køhl	75
		København K.	Th. Anderberg	67
		Fredericia	Johan Petersen	30
18	1894	Odder	Torvald Køhl	71
		København K.	Th. Anderberg	31
		Fredericia	Johan Petersen	33
19	1895	Odder	Torvald Køhl	34
		København K.	Martin Cederqvist	5
		Fredericia	Johan Petersen	5
20	1896	Odder	Torvald Køhl	80
		København K.	Martin Cederqvist	115
		Ringsted	Th. Hansen	3
		Ribe	Axel Andersen	45
		Vejby (ved Skive)	S. K. Vinter	18
21	1898	Odder	Torvald Køhl	28
		Nyborg	V. Berggreen	8
		Fredericia	Johan Petersen	42
		Brandstrup (ved Rødkærsbro)	F. Dahl	8
		Ulkebøl (Als)	Frk. Maria Wolff	14
22	1899	Odder	Torvald Køhl	83
		København K.	Otto Asmussen	163
		Strø (Nordsjælland)	August Meinig	12
		Fredericia	Johan Petersen	31
		Ulkebøl	Frk. Maria Wolff	33
		Idom (ved Holstebro)	A. Hansen	24
23	1900	Odder	Torvald Køhl	25
		København K.	Otto Asmussen	23
		Holbæk	H. L. Christensen	4
		Ulkebøl	Frk. Maria Wolff	15
24	1901	Uranienborg (Hven)	Torvald Køhl	100
		København K.	Otto Asmussen	122
		Marstrand	Eskil Olàn	6
		Holbæk	H. L. Christensen	11
		Odder	Vilhelm Dohn	115
		Risgaard (Vendsyssel)	Chr. Rønne Petersen	6
		Ulkebøl	Frk. Maria Wolff	57
25	1902	Odder	Torvald Køhl	44
		Nykøbing F.	Victor Nielsen	34
		Kolding	Holger Nielsen	8
26	1903	Odder	Torvald Køhl	13
		København F.	Victor Nielsen	0
		Kolding	Holger Nielsen	36
			I alt...	3374

NB. At ingen eller kun faa Iagttagelser foreligger, skyldes ugunstigt Vejrlig.

Stationerne.

Nr.	Station	G. Længde	G. Bredde n.	Afstand fra	
				Jordaksen	Ækvators Plan
				Kilometer	Kilometer
1	Charlottenlund . .	0° 1′.7 v. = 0°.028	55°44′.6	3598	5248
2	Christianssand . .	4°35′.6 v. = 4°.593	58° 8′.2	3375	5393
3	Fredericia	2°50′.6 v. = 2°.843	55°33′.9	3614	5237
4	Idom	4° 7′.6 v. = 4°.127	56°20′.3	3543	5285
5	Kolding	3° 8′.9 v. = 3°.148	55°29′.5	3621	5232
6	Kolhøj	1°59′.4 v. = 1°.990	55°49′.0	3591	5252
7	København C.[1] . .	0° 0′.3 v. = 0°.005	55°40′.2	3605	5243
8	København F.[2] . .	0° 3′.8 v. = 0°.063	55°41′.3	3603	5244
9	København K.[3] . .	0° 0′.0	55°41′.3	3603	5244
10	Nyborg	1°48′.4 v. = 1°.807	55°18′.7	3638	5221
11	Nykøbing J.	3°44′.4 v. = 3°.740	56°47′.7	3501	5313
12	Odder	2°27′.0 v. = 2°.450	55°58′.4	3577	5262
13	Randers	2°33′.9 v. = 2°.565	56°26′.0	3534	5291
14	Søndersted	0°58′.8 v. = 0°.980	55°37′.5	3609	5240
15	Ulkebøl	2°46′.3 v. = 2°.772	54°55′.8	3672	5196
16	Uranienborg[4] . . .	0° 5′.6 ø. = 0°.093	55°54′.4	3583	5258

[1] Et Punkt paa Fæstningsravelinen ved Amagerbro.
[2] Urania-Observatoriet paa Dronning Olgas Vej.
[3] Meteorologisk Institut, som ligger 0° 1′.4 øst for Københavns Observatorium.
[4] Et Punkt paa Uranienborgs Vold.

Stationsparrene.

Nr.	Stationspar	Længde-differens	(*A*)	*D*	log. *K*
1	I Randers	2°33′.6	67° 6′.5	÷ 15°21′.3	2.2583
	II København C. ...	= 2°.560			
2	I Nyborg	1°48′.1	107° 9′.7	+ 10°30′.3	2.0816
	II København C. ...	= 1°.802			
3	I Nyborg	1°46′.7	110° 9′.8	+ 12°47′.3	2.0863
	II Charlottenlund ..	= 1°.778			
4	I Fredericia	2°48′.9	96°25′.0	+ 3°31′.1	2.2534
	II Charlottenlund ..	= 2°.815			
5	I Fredericia	2°50′.6	94°47′.8	+ 2°14′.1	2.2540
	II København K....	= 2°.843			
6	I Kolhøj	1°59′.4	85°25′.8	÷ 3°38′.8	2.0996
	II København K. ...	= 1°.990			
7	I Christianssand...	4°35′.6	53° 3′.0	÷ 22°25′.5	2.5918
	II København K. ...	= 4°.593			
8	I Søndersted	0°58′.8	95°33′.3	+ 3°41′.8	1.7928
	II København K. ...	= 0°.980			
9	I Nykøbing J.	3°44′.4	67°59′.5	÷ 15°13′.6	2.4195
	II København K....	= 3°.740			
10	I Odder	2°27′.0	81°30′.5	÷ 6°35′.6	2.1948
	II København K. ...	= 2°.450			
11	I Fredericia	0°23′.6	146°26′.3	+ 29°22′.7	1.7072
	II Odder	= 0°.393			
12	I Idom	4° 7′.6	78°52′.3	÷ 8°49′.2	2.4272
	II København K. ...	= 4°.127			
13	I Ulkebøl	2°46′.3	112°43′.7	+ 14°15′.2	2.2899
	II København K. ...	= 2°.772			
14	I Odder	2°32′.6	88°55′.2	÷ 1°26′.4	2.2016
	II Uranienborg	= 2°.543			
15	I Kolding	0°41′.9	135°16′.2	+ 25°50′.4	1.8378
	II Odder	= 0°.698			
16	I Odder	2°23′.2	81°17′.1	÷ 6°45′.8	2.1842
	II København F. ...	= 2°.387			

I betegner den vestlige, II den østlige Station. (*A*) og *D* betegner henholdsvis Rektascension og Deklination for det Punkt paa Himlen, der træffes af en ret Linie fra Station I gennem Station II ved $0^h\ 0^m\ 0^s$ Stjernetid for Station I.

Simultan-Iagttagelser.

De i Parentes satte Positioner er de *observerede*, de andre de *korrigerede*.

Nr.	Tid	Station	Meteorets Begyndelse α	Meteorets Begyndelse δ	Meteorets Ende α	Meteorets Ende δ	Størrelse	Anmærkninger
1	1875, August 12 $11^h\ 38^m$ pm.[1]	Randers	(5° + 25)		(355° + 14)		1	
			3.8 + 23.5		354 + 12.3			
		København C.	(256 + 65)		(257 + 45)		♀	
			255.8 + 66.3		256.8 + 46.5			
2	1876, August 9 $11^h\ 8^m$ pm.	Nyborg			(210 + 68)		3	
					212 + 68			
		København C.			(228 + 25)		2	
					226.5 + 25			
3	1876, August 10 $11^h\ 45^m\ 45^s$ pm.	Nyborg			(92 + 74)		2	
					95 + 73.3			
		København C.			(225 + 50)		1	blaa
					227 + 51			
4	1876, August 10 $11^m\ 52^h\ 45^s$ pm.	Nyborg			(294 + 11)		2	
					294 + 11			
		København C.			(259 ÷ 5)		2	
					259 ÷ 5			
5	1879, Juli 30 $10^h\ 42^m$ pm.	Nyborg	(2 + 36)		(25 + 34)		♀	gul
			354 + 36		24 + 34			
		Charlottenlund	(324 + 34)		(325 + 64)		♀	Hale
			325 + 40		325 + 64			
6	1879, August 11 $10^h\ 15^m\ 41^s$ pm.	Fredericia			(348 + 9)		1	
					348 + 8			
		Charlottenlund			(297 + 8)		1	Hale
					297 + 8			
7	1879, August 11 $10^h\ 35^m\ 36^s$ pm.	Fredericia	(353 + 45)		(344 + 38)		1	
			353 + 45		345 + 38			
		Charlottenlund	(242 + 33)		(243 + 25)		3	
			242 + 33		243 + 24			
8	1879, August 11 $11^h\ 3^m\ 35^s$ pm.	Fredericia	(8 + 12)		(345 ÷ 9)		1	
			7 + 11		348 ÷ 6.5			
		Charlottenlund	(310 + 13)		(296 ÷ 9)		♀	Hale
			311 + 14		296 ÷ 11.5			
9	1879, August 11 $11^h\ 15^m\ 15^s$ pm.	Fredericia	(35 + 51)		(31 + 44)		3	Hale
			32 + 48		30 + 42			
		Charlottenlund	244 + 57		(242 + 49)		2	Hale
			241 + 60		241 + 51			
10	1879, August 12 $10^h\ 15^m\ 33^s$ pm.	Fredericia	(352 + 22)		(347 + 13)		3	
			353 + 23.5		349 + 16			
		Charlottenlund	(277 + 31)		(272 + 20)		3	
			276 + 30		272 + 17			

[1] Københavns Middelsoltid benyttet indtil 1. Januar 1894.

Nr.	Tid	Station	Meteorets Begyndelse α	Meteorets Begyndelse δ	Meteorets Ende α	Meteorets Ende δ	Størrelse	Anmærkninger
11	1879, August 12 $10^h\,16^m\,16^s$ pm.	Fredericia	328°	$+7^\circ$	314°	$\div 4^\circ$	1	Stribe
			327	+ 6	314.6	÷ 3.2		
		Charlottenlund	(268	+ 1)	(265	÷ 7)	♀	Hale; lang
			267	+ 2	266.5	÷ 5.6		
12	1880, August 10 $10^h\,28^m\,2^s$ pm.	Fredericia	(2	+ 18)	(356	+ 13)	2	
			3	+ 19	357	+ 14		
		København K.	(304	+ 36)	(295	+ 25)	2	
			303	+ 35	293	+ 22		
13	1880, August 10 $10^h\,38^m\,7^s$ pm.	Fredericia	(16	+ 35)	(13	+ 27)	2	
			15	+ 33	13	+ 28		
		København K.	(265	+ 58)	(260	+ 51)	3	
			264	+ 59	261	+ 49		
14	1880, August 10 $11^h\,8^m\,32^s$ pm.	Fredericia			(355	+ 41)	2	
					353	+ 38		
		København K.			(247	+ 22)	2	
					246	+ 23		
15	1880, August 10 $11^h\,18^m$ pm.	Kolhøj	(356	+ 29)	(345	+ 13)		
			355	+ 27	346	+ 15		
		København K.	(304	+ 39)	(294	+ 24)	3	
			306	+ 42	293	+ 23		
16	1880, August 10 $11^h\,54^m$ pm.	Kolhøj	(29	+ 16)	(26	+ 14)		
			31	+ 17	27	+ 16		
		København K.	(270	+ 59)	(262	+ 46)	3	
			266	+ 56	260	+ 44		
17	1880, August 12 $10^h\,13^m\,8^s$ pm.	Fredericia	(338	+ 3)	(331	÷ 3)	2	
			338	+ 3.5	331.5	÷ 2.5		
		København K.	(289	+ 3)	(284	÷ 5)	2	
			288.5	+ 2.5	284	÷ 5.5		
18	1880, August 12 $11^h\,33^m\,45^s$ pm.	Christianssand	(300	+ 14)	(35	+ 20)		Ildkugle
			299	+ 13.6	35.5	+ 19.8		
		København K.	(215	+ 30)	(158	+ 43)	1	
			213.8	+ 30.6	159	+ 43		
19	1880. Septbr. 28 $7^h\,15^m$ pm.	Søndersted			(285	+ 38)		Ildkugle
					284	+ 39.5		
		København K.			(240	+ 21)		Ildkugle
					240.5	+ 20.5		
20	1882, August 10 $10^h\,9^m$ pm.	Nykøbing J.	(304	+ 2)	(294	÷ 1)	2	
			309	+ 7	296	+ 0		
		København K.	(222	+ 30)	(217	+ 18)	2	
			220	+ 26	216	+ 17		

Nr.	Tid	Station	Meteorets Begyndelse α	Meteorets Begyndelse δ	Meteorets Ende α	Meteorets Ende δ	Størrelse	Anmærkninger
21	1882, August 10 $11^h\ 18^m$ pm.	Nykøbing J.	(357	+ 32)	(348	+ 30)	2	
			359	+ 34	349	+ 30		
		København K.	(207	+ 55)	(215	+ 47)	3	
			209	+ 53	216	+ 46		
22	1882, August 10 $11^h\ 20^m\ 35^s$ pm.	Nykøbing J.	(8	+ 30)	(1	+ 15)	♀	Hale
			7	+ 29	2	+ 17		
		København K.	(206	+ 60)	(205	+ 43)	♀	
			205.5	+ 60.5	206	+ 41		
23	1882, August 11 $10^h\ 37^m\ 45^s$ pm.	Nykøbing J.	(16	+ 35)	(9	+ 20)	♀	Hale
			17	+ 34	9	+ 21		
		København K.	(154	+ 64)	(177	+ 50)	♀	
			156	+ 65.5	177	+ 49.5		
24	1882, August 11 $11^h\ 7^m\ 49^s$ pm.	Fredericia	(49	+ 50)			1	orange
			47	+ 53.5				
		København K.	(212	+ 65)			3	
			208	+ 62				
25	1882, August 12 $11^h\ 21^m\ 10^s$ pm.	Fredericia			(10	+ 10)	4	
					7	+ 10		
		København K.			(306	+ 12)	3	
					307	+ 13		
26	1885, August 9 $10^h\ 59^m$ pm.	Odder	(2	+ 22)	(351	+ 15)	4	
			0	+ 20	349	+ 14		
		København K.	(295	+ 48)	(292	+ 28)	3	
			297	+ 49	293	+ 30		
27	1885, August 9 $11^h\ 19^m$ pm.	Odder	(350	+ 78)	(290	+ 78)	1	
			351	+ 79	290	+ 81		
		København K.	(212	+ 46)	(209	+ 35)	1	
			213	+ 45	212	+ 33		
28	1885, August 11 $10^h\ 6^m$ pm.	Odder	(350	+ 24)	(0	+ 26)	2	
			348.75	+ 22.67	0	+ 25.5		
		København K.	(268	+ 52)	(243	+ 68)	1	hvid Hale
			267.5	+ 54	243	+ 68.67		
29	1885, August 11 $11^h\ 9^m$ pm.	Odder	(328	+ 12)	(321	+ 5)	3	
			327	+ 11	320	+ 4		
		København K.	(264	+ 16)	(263	+ 9)	2	
			264	+ 16	263	+ 9		
30	1885, August 11 $11^h\ 12^m$ pm.	Odder	(6	+ 45)	(352	+ 39)	2	Hale
			6	+ 45	354	+ 40		
		København K.	(245	+ 62)	(239	+ 48)	2	
			245	+ 62	239	+ 46		

Nr.	Tid	Station	Meteorets Begyndelse α	Meteorets Begyndelse δ	Meteorets Ende α	Meteorets Ende δ	Størrelse	Anmærkninger
31	1885, August 11 $11^h\,36^m\,10^s$ pm.	Odder	(334°	+ 46°)	(324°	+ 37°)	2	
			333	+ 44	323	+ 36		
		København K.	(247	+ 34)	(244	+ 26)	3	
			246	+ 36	244	+ 27		
32	1891, August 11 $10^h\,34^m\,29^s$ pm.	Odder	(313	+ 30)	(290	+ 15)	1	
			312	+ 29	289	+ 14		
		København K.	(235	+ 25)	(237	+ 12)	1	Hale
			235	+ 26	237	+ 13		
33	1892, August 21 $11^h\,18^m\,15^s$ pm.	Odder	(7	+ 52)	(20	+ 57)	4	
			10	+ 53	20	+ 57		
		København K.	(236	+ 47)	(225	+ 39)	2	
			238	+ 46	227	+ 38		
34	1892, August 21 $11^h\,29^m\,10^s$ pm.	Odder	(341	+ 51)	(349	+ 44)	2	voksende til 2den Størrelse
			341	+ 50	350	+ 41		
		København K.	(244	+ 32)	(244	+ 25)	2	
			244	+ 32	244	+ 28		
35	1892, August 21 $12^h\,5^m\,30^s$ pm.	Odder	(7	+ 29)	(349	+ 25)	2	
			7	+ 29	352	+ 27		
	(Her menes dette Tidsrum efter Middag Aug. 21)	København K.	(280	+ 36)	(262	+ 26)	1	mælkehvid Hale
			280	+ 37	262	+ 23		
36	1893, August 10 $10^h\,43^m\,20^s$ pm.	Fredericia			(344	+ 28)	2	Stribe
					343.5	+ 28.5		
		Odder			(324	+ 16)	3	
					324	+ 16		
37	1893, August 10 $10^h\,57^m\,50^s$ pm.	Fredericia	(354	+ 43)	(1	+ 44)	3	
			352	+ 45	0	+ 46		
		Odder	(317	+ 28)	(308	+ 16)	1	Hale
			319	+ 25	309	+ 15		
38	1893, August 10 $11^h\,11^m\,28^s$ pm.	Fredericia			(316	+ 9)	1	Stribe
					315	+ 10		
		Odder			(303	+ 0)	2	Hale
					304	÷ 1		
39	1893, August 11 $10^h\,23^m\,40^s$ pm.	Odder	(320	+ 20)	(310	+ 8)	2	
			319	+ 19	310	+ 7		
		København K.	(252	+ 24)	(245	+ 11)	2	Hale, gulrød
			252	+ 25	245	+ 12		
40	1894, August 11 $11^h\,59^m\,30^s$ pm.	Odder	(8	+ 41)	(348	+ 32)	1	Hale
			7.5	+ 40.5	349	+ 33		
	(Her og fremdeles benyttes mellemeur. Zonetid)	København K.	(259	+ 54)	(248	+ 33)	2	Hale
			259	+ 54.5	249	+ 32		

Nr.	Tid	Station	Meteorets Begyndelse α	Meteorets Begyndelse δ	Meteorets Ende α	Meteorets Ende δ	Størrelse	Anmærkninger
41	1894, August 11 $12^h\ 6^m$ pm.	Odder	$356^\circ + 30^\circ$		$346^\circ + 19^\circ$		2	Hale
			355.5	+ 30	347	+ 19		
	(Om dette og lignende Klokkeslet gælder Notitsen under Nr. 35)	København K.	(271	+ 40)	(264	+ 25)	3	Hale
			270.5	+ 40	265	+ 25		
42	1894, August 11 $12^h\ 11^m\ 45^s$ pm.	Odder	(340	+ 0)	(18	+ 11)	♀	Varierende Lys, langsom Bev.
			343	+ 3	19	+ 12.5		
		København K.	(288	+ 11)	(259	+ 36)	♀	Klarest midt i Banen, langsom Bev. Varighed 5 Sek.
			290	+ 10	260	+ 34.5		
43	1894, August 11 $12^h\ 27^m\ 20^s$ pm.	Odder	(340	+ 18)	(326	+ 4)	1	Hale
			341	+ 20	327	+ 6		
		København K.	(279	+ 26)	(271	+ 11)	3	Hale
			278	+ 24	270	+ 10		
44	1895, August 10 $11^h\ 20^m$ pm.	Odder	(317	+ 5)	(304	÷ 8)	1	
			316	+ 4	306	÷ 10		
		København K.	(238	+ 8)	(240	÷ 1)	1	
			237	+ 9	241	+ 0		
45	1896, August 9 $11^h\ 26^m$ pm.	Odder	(13	+ 19)	(3	+ 6)	♀	Hale
			11	+ 16	3	+ 7		
		København K.	(356	+ 30)	(341	+ 18)	1	
			357	+ 32	341	+ 18		
46	1896, August 9 $11^h\ 51^m\ 20^s$ pm.	Odder	(13	+ 32)	(3	+ 22)	$\frac{1}{4}$☾	Ildkugle med lys Kærne og Hale
			13	+ 29	3	+ 21.5		
		København K.	(299	+ 57)	(273	+ 42)	♃	
			300	+ 62	273	+ 42.5		
47	1896, August 10 $11^h\ 4^m$ pm.	Odder	(342	+ 33)	(331	+ 21)	♃	Hale
			342	+ 32	331	+ 20.5		
		København K.	(248	+ 40)	(254	+ 27)	1	
			248	+ 41	254	+ 27.5		
48	1899, August 9 $10^h\ 28^m\ 22^s$ pm.	Odder	(318	+ 40)	(296	+ 25)	3	
			317	+ 38.6	296.6	+ 22.5)		
		København K.	(231.6	+ 37.5)	(226.1	+ 22.4)	2	
			232.2	+ 38	228	+ 20		
49	1899, August 9 $10^h\ 58^m$ pm.	Odder	(0	+ 38)	(346	+ 30)	3	
			3	+ 39	347	+ 31		
		København K.	(215	+ 50)	(222	+ 33)	2	
			216	+ 47	223	+ 33		
50	1899, August 9 $11^h\ 16^m\ 27^s$ pm.	Odder			(216	+ 57)	1	Hale
					217	+ 56.8		
		København K.			(208.5	+ 31.9)	3	blaa
					208.5	+ 32		

Nr.	Tid	Station	Meteorets Begyndelse α	Meteorets Begyndelse δ	Meteorets Ende α	Meteorets Ende δ	Størrelse	Anmærkninger
51	1899, August 11 $10^h\ 36^m\ 1^s$ pm.	Idom	(3° + 24°)		(357° + 16°)		2	
			1 + 22		355 + 14			
		København K.	(210 + 45)		(216 + 32)		1	
			208 + 45		214 + 33.5			
52	1899, August 12 $10^h\ 19^m\ 15^s$ pm.	Ulkebøl	(309 + 7)		(296 ÷ 4)		1	
			306 + 9		296 ÷ 7			
		København K.	(266 ÷ 3)		(258 ÷ 16)		↯	
			265 ÷ 3		260 ÷ 13			
53	1899, August 12 $11^h\ 50^m\ 45^s$ pm.	Odder	(330 + 53)		(330 + 37)		♀	Hale
			330 + 52.5		328 + 34			
		København K.	(237 + 32.5)		(232.4 + 14.8)		1	
			237 + 33.5		230 + 17			
54	1900, August 11 $10^h\ 22^m\ 40^s$ pm.	Odder			(17 + 37)		↯	
					16 + 36			
		København K.			(185 + 63)		1	
					184 + 63			
55	1900, August 11 $11^h\ 21^m\ 50^s$ pm.	Odder	(324 + 17)		(325 + 4)		1	
			324 + 17		325 + 4			
		Ulkebøl	(5 + 60)		(18 + 50)		1	Hale
			10 + 58		16 + 50			
		København K.	(258 + 22)		(255 + 12)		1	Synlig, men uhørlig Eksplosion
			257 + 21		255 + 10			
56	1900, August 11 $11^h\ 31^m\ 50^s$ pm.	Odder			(262 + 54)		2	
					262 + 54			
		København K.			(227 + 30)		2	
					227 + 31			
57	1901, August 9 $11^h\ 9^m\ 40^s$ pm.	Odder	(45 + 55)				♂	Hale
			44 + 57.5					
		Uranienborg	(185 + 70)				3	hurtig
			186 + 68					
58	1901, August 9 $11^h\ 10^m\ 20^s$ pm.	Odder			(353 + 24)		↯	
					348 + 20			
		København K.			(275 + 36)		↯	
					278 + 39			
59	1901, August 9 $11^h\ 13^m\ 40^s$ pm.	Odder			(334 + 23)		♀	Hale
					336 + 24			
		København K.			(238 + 30)		↯	Hale
					239 + 28			
60	1901, August 9 $12^h\ 34^m\ 17^s$ pm.	Odder	(114 + 63)		(140 + 48)		♂	Hale
			113 + 63		139 + 50			
		Uranienborg	(192 + 56)		(196 + 40)		1	bred Hale
			193 + 54		193 + 37			

Nr.	Tid	Station	Meteorets Begyndelse α δ	Meteorets Ende α δ	Størrelse	Anmærkninger
61	1901, August 10 $10^h\ 26^m\ 55^s$ pm.	Odder	$(312^\circ + 14^\circ)$ $310 + 19$	$(315^\circ + 7^\circ)$ $314 + 8$	1	
		Uranienborg	$(251 + 20)$ $251 + 17$	$(252 + 10)$ $252 + 8$	2	
62	1901, August 10 $10^h\ 34^m\ 46^s$ pm.	Odder	$(5 + 27)$ $3 + 26$		2	
		Uranienborg	$(227 + 33)$ $226 + 35$		2	
63	1901, August 10 $10^h\ 59^m\ 23^s$ pm.	Odder	$(37 + 35)$ $36 + 35$		1	
		København K.	$(90 + 70)$ $90 + 70$		2	
64	1901, August 10 $11^h\ 40^m\ 7^s$ pm.	Odder	$(23 + 67)$ $21 + 67$	$(13 + 62)$ $15 + 64.5$	1	Hale
		Uranienborg	$(230 + 58)$ $229 + 58.5$	$(224 + 42)$ $226 + 39$	1	
65	1901, August 10 $11^h\ 40^m\ 53^s$ pm.	Odder	$(359 + 9)$ $359 + 9$	$(350 + 3)$ $347 + 1$	♂	
		København K.	$(297 + 25)$ $297 + 26$	$(288 + 7)$ $289 + 9$	2	
66	1901, August 10 $12^h\ 20^m\ 11^s$ pm.	Odder	$(5 + 8)$ $5 + 8$		¼	Hale
		Uranienborg	$(312 + 15)$ $311 + 13.5$		¼	Hale, synlig i 2 Sekunder
67	1902, August 10 $11^h\ 43^m\ 19^s$ pm.	Kolding	$(31 + 34)$ $29 + 32$	$(23 + 25)$ $24 + 26$	3	
		Odder	$(7 + 27)$ $10 + 29$	$(0 + 20)$ $358 + 17$	3	
68	1902, August 10 $11^h\ 51^m\ 49^s$ pm.	Kolding		$(16 + 45)$ $18 + 48$	2	
		Odder		$(336 + 38)$ $336 + 38$	1	Hale
69	1902, August 12 $11^h\ 56^m\ 10^s$ pm.	Odder		$(306 + 7)$ $306 + 8$	2	Hale
		København F.		$(257 + 10)$ $257 + 10$	2	Stribe
70	1902, August 12 $12^h\ 13^m\ 25^s$ pm.	Odder	$(354 + 49)$ $353 + 49$	$(345 + 40)$ $345 + 41$	2	
		København F.	$(263 + 50)$ $263 + 51$	$(254 + 37)$ $253 + 35.5$	2	

Supplement.

Nr. 18.

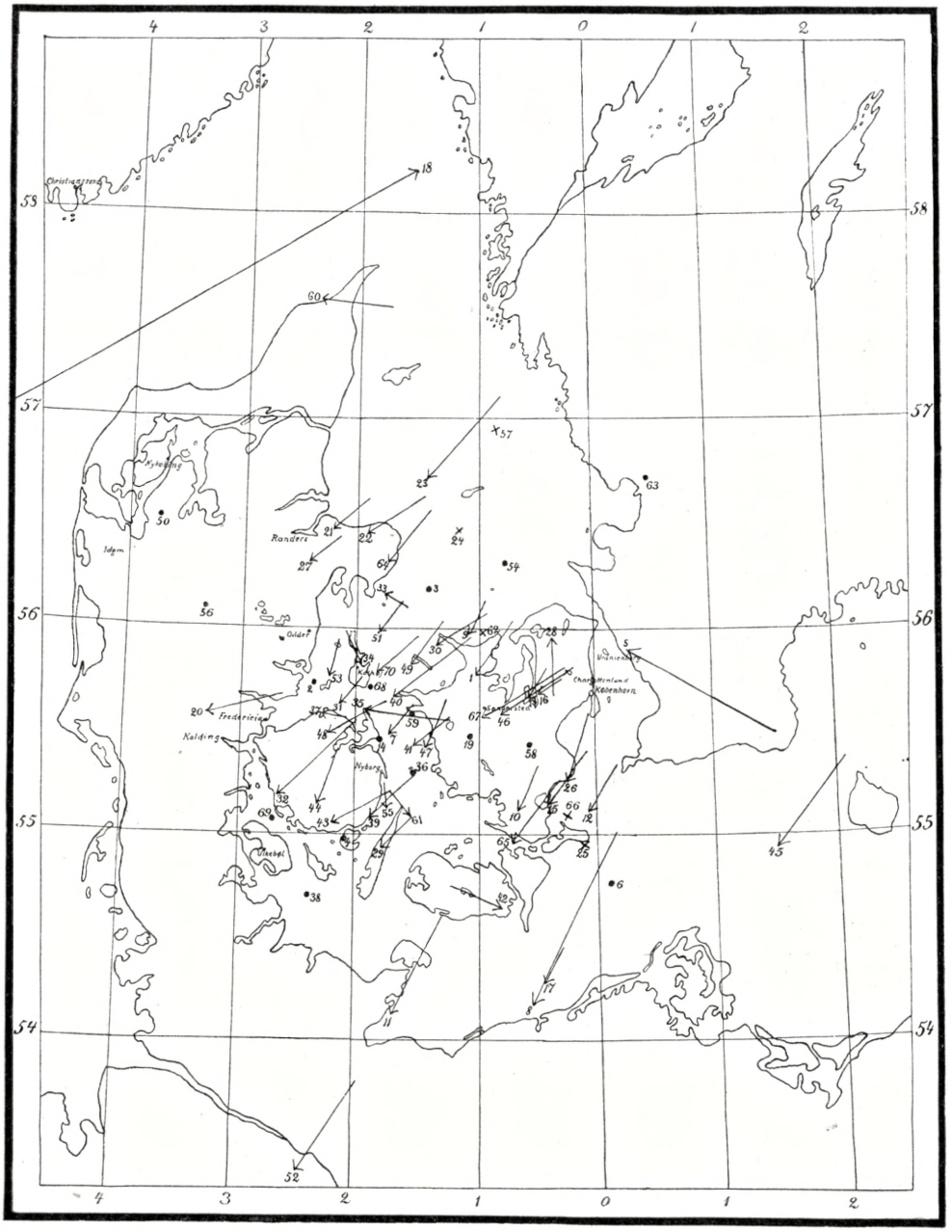
Meteoret gled, set fra *København*, langsomt hen foran det samtidig tilstedeværende Nordlys' røde Flade. I Løbet af 10 Sekunder drog det næsten parallelt med Horisonten fra Bootes' Bælte gennem Jagthundene ind i Store Bjørn. Set fra *Elisenberg* ved Christianssand i Norge drog Meteoret over Sydhimlen fra Ørnen gennem Pegasus og Fiskene til Vædderen og havde en glødende Halestribe af Længde som den halve Bane efter sig. Ved Udslukningen faldt der Ilddraaber som af smeltet Jern ned fra Kærnen. Det lokale Klokkeslet $11^h\,15^m$ pm. stemmer godt nok med Københavns Tid $11^h\,33^m\,45^s$ pm. under tilbørligt Hensyn til Længdedifferensen. Fra *Herlufsholm* saas Meteoret drage over Nordhimlen i 6—7° Højde fra Nordvest til Nord. — Fra *Randers* lyste det som Venus og drog mellem Positionerne 130° + 52° og 105° + 46°. Denne Iagttagelse, der skyldes *Sophus Tromholt*, vilde som en *tredie* Observation af det samme Meteor have haft særlig Betydning, hvis den kun ikke havde omfattet en saa ringe Del af Meteorets lange Bane. Fra *Bælum* viste Meteoret sig nærmest af Form som en Ildkugle, idet det drog langsomt hen foran Nordlyset, udsendte Gnister og slukkedes i Nord til Øst. Alle disse mere eller mindre værdifulde Meddelelser støtter det gennem Beregningen vundne Resultat, som gaar ud paa, at Ildkuglen opstod over Vesterhavet Vest for Thy, vandrede i nordøstlig Retning over Skagerak og slukkedes over et Punkt nord for Marstrand i Sverrig. Efter at denne Beregning var udført, indløb der Meddelelse fra en Iagttager i Vestervig om, at han havde set Ildkuglen gaa hen over Himlen næsten gennem Zenit og i en Retning, der ganske stemmer overens med den angivne Banes Beliggenhed.

Nr. 19.

Fra *København* foreligger to Iagttagelser, der giver samme Endepunkt for Banen; i den ene Meddelelse omtales et svagt Knald ved Udslukningen. Fra *Søndersted* ved Holbæk saas Ildkuglen kommende fra Vest; under en tydelig Knitren løb den *op mod Zenit*, i hvis Nærhed den slukkedes. Begge Steder blev Varigheden sat til 4 Sekunder. — Fra *Taarnholm* ved Korsør iagttoges Meteoret under dets Løb fra Kronen gennem Herkules til Svanens Hale Nord for Deneb. Endeposition: 324° + 52°. Meteoret var 4 Gange lysere end Jupiter og deltes ved Udslukningen i flere smaa Lyspunkter. Fra *Barfredshøj* ved Roskilde saas Meteoret kommende fra VSV., det steg til 45° Højde. Fra *Marstal* saas det drage fra Arkturus op forbi Dragens Hoved til Grænsen af Andromeda. Fra *Skjern* saas Meteoret kommende fra Vest. Denne Ildkugle kom altsaa utvivlsomt fra et Punkt over Nordsøen, løb i østlig Retning og slukkedes, hvad Beregningen viser, over Midtsjælland.

Nr. 55.

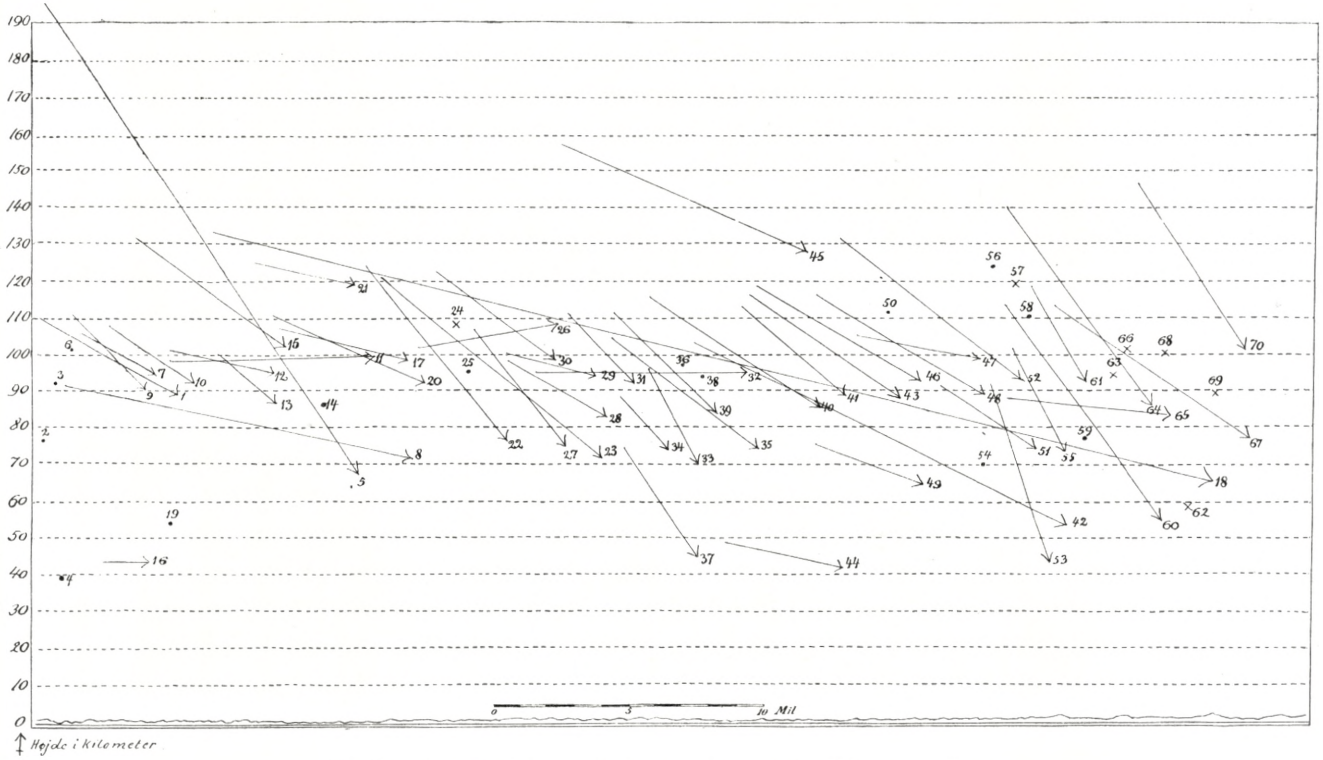
Dette Stjerneskud er iagttaget fra de 3 Stationer *København*, *Odder* og *Ulkebøl*. De paalideligste Iagttagelser skyldes Iagttagerne paa de to førstnævnte Stationer; dette ses ved Sammenligning mellem de observerede og de korrigerede Positioner. Ikke desmindre føres man ved at kombinere Stationerne til Resultater, som stemmer ganske godt overens.



Meteorbane-Projektioner.

Ved Hjælp af de beregnede geografiske Koordinater for de Punkter, hvor Meteorerne stod i Zenit, da de tændtes, og da de slukkedes, er Kortet fyldt med Pile, der gengiver Meteorernes virkelige Pladser over Landet.

× betegner Begyndelsespunkt, • Endepunkt.



Profiltegning af Lagene i Jordatmosfæren, hvor Meteorerne lyser.

Af de beregnede Højder og Banelængder er Meteorerne her afbildede som Pile, hvis Sted i Atmosfæren umiddelbart ses af Kortet. Tallene til venstre angiver Højden i Kilometer.

× betegner Begyndelsespunkt, • Endepunkt.

Oversigt over Beregnings-Resultaterne.

λ betegner geogr. Lgd. fra Københavns Observatoriums Meridian, φ nordlig geogr. Brede for det Punkt, hvor Meteoret stod i Zenit, h Højden over samme Punkt.

Nr.	Begyndelse			Ende			Banens Længde	Radiant	
	λ	φ	h	λ	φ	h	l	α	δ
	° ′	° ′	Kilom.	° ′	° ′	Kilom.	Kilom.	°	°
1	0 40.7 v.	56 2.9	110	1 1.3 v.	55 46.4	89	43	79	+ 53
2				2 23.3 v.	55 47.5	77			
3				1 22.6 v.	56 12.1	92			
4				2 6.6 v.	54 58.2	39			
5	1 31.2 ø.	55 27.5	196	0 17.3 ø.	55 52.3	67	157	325	+ 30
6				0 7.5 ø.	54 46.7	101			
7	1 35.3 v.	55 39.1	106	1 43.7 v.	55 29.8	94	24	72	+ 57
8	0 10.3 ø.	55 3.5	91	0 27.6 v.	54 16.9	71	98	92	+ 42
9	0 58.4 v.	56 8.4	111	1 5.4 v	55 58.9	90	29	60	+ 73
10	0 31.7 v.	55 19.1	108	0 41.8 v.	55 7.9	92	28	56	+ 64
11	1 17.8 v.	54 36.3	98	1 39.9 v.	54 8.1	99	57	84	+ 31
12	0 10.3 ø.	55 20.9	102	0 5.3 v.	55 7.9	95	31	69	+ 43
13	0 28 v.	55 49	100	0 34 v.	55 41.2	86	21	59	+ 70
14				1 48.8 v.	55 29.1	86			
15	0 4.1 v.	55 24.7	132	0 28.5 v.	55 7.9	102	51	57	+ 57
16	0 20.3 v.	55 46	43	0 30.9 v.	55 43.4	43	13	66	+ 20
17	0 17.1 v.	54 26.1	107	0 33.3 v.	54 9.2	98	37	73	+ 44
18	5 9.5 v.	57 0.8	133	1 32.1 v.	58 16.7	66	271	257	÷ 4
19				1 5.6 v.	55 29.4	54			
20	2 43 v.	55 40.8	110	3 21 v.	55 34.3	92	46	17	+ 29
21	1 54.9 v.	56 38	125	2 13.1 v.	56 27	119	29	74	+ 34
22	1 25.7 v.	56 38.7	124	1 56.7 v.	56 26.3	76	62	27	+ 58
23	0 48.8 v.	57 8.6	121	1 26.1 v.	56 43.5	71	75	48	+ 58
24	1 8.8 v.	56 27.4	108						
25				0 7.5 v.	54 56	95			
26	0 5.6 v.	55 36.1	102	0 15.4 v.	55 15.9	109	40	106	+ 25
27	2 10.2 v.	56 26.3	107	2 28.6 v.	56 17.6	74	41	25	+ 61
28	0 22 v.	55 41.6	98	0 22.8 v.	55 56.7	82	32	293	÷ 5
29	1 35.1 v.	55 6.4	100	1 49.4 v.	54 55.6	94	26	75	+ 41
30	0 56.6 v.	56 5.5	123	1 22.6 v.	55 54.8	98	42	43	+ 48
31	1 57.4 v.	55 48.2	111	2 11.2 v.	55 40.8	92	27	45	+ 57
32	2 1.1 v.	55 33.5	95	2 40.1 v.	55 12.8	95	58	62	+ 24
33	1 35.4 v.	56 6.6	96	1 47.1 v.	56 9.9	70	29	350	+ 38
34	2 6.1 v.	55 54.8	88	1 57.6 v.	55 50.4	73	20	244	+ 61
35	1 18.9 v.	55 36	105	1 56.9 v.	55 37.5	74	51	34	+ 29
36				1 32.2 v.	55 17.6	97			

Nr.	Begyndelse			Ende			Banens Længde	Radiant	
	λ	φ	h	λ	φ	h	l	α	δ
	° ′	° ′	Kilom.	° ′	° ′	Kilom.	Kilom.	°	°
37	2 2.7 v.	55 35.8	74	1 18.7 v.	55 38	45	36	341	+ 41
38				2 27.8 v.	54 43.7	94			
39	1 30.4 v.	55 16.4	111	1 52.1 v.	55 7.5	83	40	18	+ 54
40	1 3.7 v.	55 56.7	116	1 41.7 v.	55 44.2	85	56	49	+ 44
41	1 13.9 v.	55 37.2	113	1 32 v.	55 26.5	88	38	54	+ 58
42	1 15.7 v.	54 47.8	104	0 51.1 v.	55 40.5	54	114	306	÷ 8
43	1 43.7 v.	55 15.4	117	2 15.4 v.	55 3.8	88	50	51	+ 47
44	2 9.8 v.	55 24.3	49	2 23.1 v.	55 9.4	42	33	87	+ 45
45	2 5.6 ø.	55 22.4	158	1 25.9 ø.	54 54.9	128	74	69	+ 49
46	0 11.8 v.	55 49.7	119	0 47.4 v.	55 36.1	92	52	51	+ 43
47	1 17.2 v.	55 41.9	105	1 27.2 v.	55 24.7	99	35	98	+ 41
48	1 43.2 v.	55 43	117	2 15.6 v.	55 27.6	89	54	33	+ 49
49	1 14.5 v.	56 3.3	76	1 31.2 v.	55 50.1	65	31	68	+ 43
50				3 45.1 v.	56 33.6	111			
51	1 39.5 v.	56 11.4	91	1 50.7 v.	55 57.8	74	32	73	+ 56
52	2 0 v.	53 46.2	132	2 29.2 v.	53 25.9	92	64	32	+ 59
53	2 10.5 v.	55 56.3	92	2 16.5 v.	55 49.3	43	51	334	+ 70
54				0 44.3 v.	56 17.3	70			
55A	1 47.2 v.	55 16.1	102	1 47.2 v.	55 9.4	73	32	307	+ 78
55B	1 48.3 v.	55 16.1	104	1 47.5 v.	55 9.4	74	32	301	+ 77
55C	1 46.8 v.	55 16.1	105	1 47.2 v.	55 9.8	74	33	308	+ 76
56				3.20.7 v.	56 7	124			
57	0 49.9 v.	56 55 8	119						
58				0 35 v.	55 27.2	110			
59				1 34.4 v.	55 36.9	77			
60	1 39.8 v.	57 33.5	113	2 20.5 v.	57 33.9	55	73	13	+ 43
61	1 40.8 v.	55 12.8	119	1 33 v.	55 6.1	92	32	235	+ 71
62	0 58.3 v.	55 58.1	58						
63	0 27.7 ø.	56 43.8	94						
64	1 25.6 v.	56 35.4	140	1 47 v.	56 18.4	86	67	33	+ 70
65	0 20.5 v.	55 15.7	88	0 43.7 v.	54 56	83	45	89	+ 34
66	0 15.5 v.	55 5.7	101						
67	0 17.3 v.	55 48.6	114	0 58.9 v.	55 33.5	77	65	45	+ 47
68				1 52.4 v.	55 43.4	100			
69				2 43.5 v.	55 6.1	89			
70	1 31.1 v.	55 56.3	147	1 51.5 v.	55 47.1	101	54	21	+ 63

II.

Radiationspunkter.

Foruden de af de virkelige Baner i Luften udledede Radianter er der gjort Forsøg paa at udfinde Radianter paa Grundlag af samtlige i Generalkatalogen indeholdte apparente Baner. I det af E. Heis (se S. 236) udgivne Gradnet er de apparente Baner indtegnede Aar for Aar. Nedenstaaende Liste giver Radianterne, ordnede efter Rektascension og med Tilføjelse i Parentes af det til hver enkelt Radiant benyttede Antal Baner, hvilket Antal atter er fremstillet i to Addender, som viser, henholdsvis hvor mange Baner der laa indenfor 0—2°, og hvor mange der laa i 2—5° Afstand fra Radianten. Meteorer med større Afvigelse lades ude af Betragtning og anses for at være sporadiske. Ved Tallet 1 i Parentes forstaas et stationært Meteor.

1875, August 9—13: 33° + 28° (12 = 7 + 5), 43° + 56° (19 = 7 + 12), 50° + 70° (6 = 4 + 2), 240° + 73° (9 = 5 + 4), 280° + 68° (1), Polaris (5 + 0).

1877, Maj 2: 141° + 9° (1).

— August 10—11: 43° + 56° (10 = 6 + 4), 50° + 70° (7 = 5 + 2), Polaris (4 + 0).

1878, August 9—11: 43° + 56° (8 = 6 + 2), 50° + 70° (15 = 11 + 4), 255° + 75° (5 = 5 + 0), 315° + 0° (5 = 4 + 1), Polaris (2 + 0).

1879, August 8—13: 33° + 28° (10 = 6 + 4), 43° + 56° (50 = 22 + 28), 50° + 70° (13 = 11 + 2), 255° + 75° (8 = 7 + 1), 315° + 0° (2 lange Baner), 340° ÷ 12° (3 lange Baner), Polaris (6 + 0).

1880, August 9—12: 33° + 28° (9 = 6 + 3), 43° + 56° (45 = 17 + 28), 49° + 50° (37 = 17 + 20), 50° + 70° (24 = 14 + 10) Polaris (13 + 0).

1881, August 26: 285° + 65° (6 = 3 + 3).

1882, August 9—12: 33° + 28° (15 = 10 + 5), 34° + 8° (9 = 6 + 3), 43° + 56° (37 = 24 + 15), 49° + 50° (21 = 15 + 6), 50° + 70° (15 = 12 + 3), 60° + 27° (11 = 6 + 5), 74° + 44° (17 = 10 + 7), 258° + 37° (14 = 6 + 8), 285° + 65° (13 = 6 + 7), Polaris (9 + 0).

1883, August 9—13: 33° + 28° (9 = 9 + 0), 34° + 8° (5 = 5 + 0), 43° + 56° (15 = 9 + 6), 49° + 50° (13 = 11 + 2), 50°

+ 70° (11 = 7 + 4), 50° + 41° (10 = 8 + 2), 60° + 27° (3 = 2 + 1), 285° + 65° (7 = 4 + 3), Polaris (8 + 0).

1884, August 10—12: 33° + 28° (4 = 3 + 1), 34° + 8° (3 = 3 + 0), 43° + 56° (11 = 2 + 9), 49° + 50° (5 = 4 + 1), 50° + 41° (5 = 5 + 0), 60° + 27° (3 = 2 + 1), 290° + 45° (11 = 9 + 2), Polaris (6 + 0).

1885, August 9—12: 20° + 84° (8 = 6 + 2), 33° + 28° (6 = 1 + 5), 34° + 8° (2), 43° + 56° (25 = 14 + 11), 49° + 50° (7 = 5 + 2) 50° + 70° (8 = 6 + 2), 50° + 41° (5 = 5 + 0), 348° + 44° (5 + 0), Polaris (3 + 0).

1886, August 9—11: 33° + 28° (2), 43° + 56° (8 = 5 + 3), 49° + 50° (5 = 4 + 1), 50° + 41° (3 = 2 + 1), 78° + 56° (5 = 4 + 1), Polaris (2 + 0).

1887, August 10: 33° + 28° (3 = 3 + 0), 43° + 56° (5 = 3 + 2).

1890, August 9—10: 43° + 56° (6 = 6 + 0), 49° + 50° (5 = 4 + 1), 50° + 41° (4 = 3 + 1, Polaris (2 + 0).

1891, August 10—12: 43° + 56° (6 = 6 + 0), 60° + 27° (4 = 4 + 0).

1892, August 20—23: 50° + 70° (4 = 4 + 0), 240° + 73° (6 = 4 + 2), 355° + 35° (7 = 4 + 3), Polaris (3 + 0).

1893, August 9—12: 5° + 11° (1), 20° + 84° (10 = 10 + 0), 33° + 28° (9 = 5 + 4), 43° + 56° (39 = 20 + 19), 47° + 65° (7 = 7 + 0), 49° + 50° (12 = 9 + 3), 50° + 70° (13 = 11 + 2), 50° + 41° (16 = 12 + 4), 60° + 27° (2), Polaris (6 + 0).

1894, August 9—12: 20° + 84° (6 = 6 + 0), 43° + 56° (29 = 16 + 13), 49° + 50° (9 = 7 + 2), 50° + 70° (4 = 2 + 2), 50° + 41° (11 = 9 + 2), 255° + 75° (5 = 3 + 2), 310° + 37° (4 = 2 + 2), Polaris (7 + 0).

1895, August 10—12: 19° + 42° (6 = 2 + 4), 33° + 28° (3 = 1 + 2), 43° + 56° (7 = 4 + 3), 49° + 50° (7 = 6 + 1), 50° + 70° (3 = 1 + 2).

1896, August 9—12: 1° + 29° (1), 20° + 84° (12 = 10 + 2), 33° + 28° (14 = 11 + 3), 43° + 56° (38 = 22 + 16), 45° + 64° (7 = 7 + 0), 49° + 50° (31 = 23 + 8), 50° + 70° (11 = 6 + 5), 50° + 41° (13 = 9 + 4), 60° + 20° (14 = 10 + 4), Polaris (10 + 0).

1898, August 11—12: 20° + 84° (5 = 3 + 2), 33° + 28° (3 = 2 + 1), 43° + 56° (17 = 10 + 7), 49° + 50° (6 = 4 + 2), 50° + 70° (15 = 11 + 4), 50° + 41° (5 = 5 + 0), 50° + 65° (6 = 6 + 0), 68° + 57° (1), 301° + 37° (1).

— November 16: 149° + 23° (3 = 2 + 1).

1899, August 9—12: 10° + 30° (9 = 6 + 3), 33° + 28° (14 = 10 + 4), 43° + 56° (47 = 27 + 20), 49° + 50° (15 = 11 + 4), 50°

$+70°$ (19 = 16 + 3), $50° + 41°$ (23 = 16 + 7), $54° + 65°$ (8 = 8 + 0), $60° + 27°$ (7 = 6 + 1), Polaris (18 + 0).

1899, November 15: $149° + 23°$ (13 = 8 + 5).

1900, August 9—11: $10° + 30°$ (4 = 4 + 0), $43° + 56°$ (9 = 9 + 0), $49° + 50°$ (6 = 5 + 1), $305° + 65°$ (10 = 6 + 4), Polaris (2 + 0).

1901, Januar 3: $230° + 40°$ (10 = 7 + 3).

— August 9—13: $10° + 30°$ (14 = 9 + 5), $20° + 84°$ (8 = 8 + 0), $33° + 28°$ (15 = 14 + 1), $43° + 56°$ (77 = 46 + 31), $49° + 50°$ (29 = 22 + 7), $50° + 70°$ (19 = 14 + 5), $50° + 41°$ (23 = 19 + 4), $55° + 65°$ (15 = 12 + 3), $60° + 27°$ (4 = 4 + 0), $300° + 3°$ (5 + 0), $305° + 65°$ (7 = 4 + 3), Polaris (15 + 0).

1902, August 9—12: $15° + 47°$ (1), $20° + 84°$ (5 = 5 + 0), $43° + 56°$ (20 = 17 + 3), $42° + 48°$ (1), $49° + 50°$ (11 = 9 + 2), $50° + 41°$ (12 = 9 + 3), Polaris (2 + 0).

1903, August 9—12: $33° + 28°$ (3 = 3 + 0), $43° + 56°$ (8 = 6 + 2), $49° + 50°$ (4 = 2 + 2), $50° + 70°$ (3 = 1 + 2).

Herefter er Punktet $43° + 56°$ Perseïdernes Hoved-Radiant. En stor Mængde af de fra dette Punkt udstraalende Meteorer har udmærket sig ved deres røde eller gule Farve.

Ved at gennemgaa Katalogen med særligt Henblik paa *langsomme* Meteorer, der foruden Langsomheden meget ofte har vist Ejendommeligheder i en eller anden Henseende, f. Eks. sitrende Bevægelse, siksakformigt Løb, Lysskifte, kometagtigt Udseende o. lign., var det straks paafaldende, at disse Fremtoninger, uagtet de undersøgte Tilfælde kom i Tiden for Perseïdernes Optræden, dog ikke henhører til denne Meteorstrøm, men maa betegnes som *Aquarider*. Der undersøgtes 23 Meteorer, af hvilke 3 maatte betragtes som sporadiske, medens de øvrige fordelte sig om følgende to Radianter: $310° + 0°$ (16 = 10 + 6), $348° \div 11°$ (4 = 4 + 0).

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1905. No 3

CONTRIBUTIONS A LA CONNAISSANCE DU GENRE SIPHONOCLADUS SCHMITZ

PAR

F. BÖRGESEN

C'est en 1879 que F. SCHMITZ fonda le genre *Siphonocladus* pour deux espèces décrites par lui, *Siphonocladus Wilbergi* (= *S. pusillus* (Kütz.) Hauck) et *S. Psyttaliensis*; depuis, on a classé successivement dans ce genre plusieurs espèces dont la plupart avaient été décrites antérieurement. Le Sylloge Algarum de DE-TONI, I, p. 358—360, en cite 9 espèces, mais il est probable qu'un examen approfondi établira qu'il y a là plus d'un double emploi. De plus M. F. KJELLMAN (7) a décrit, en 1897, une espèce, originaire du Japon, qu'il nomma *S. fasciculatus*, et M. N. SVEDELIUS (18) a créé, en 1900, une espèce, *S. brachyartrus*, d'après des matériaux recueillis sur les côtes du Détroit de Magellan[1].

Pour la présente étude j'ai utilisé des matériaux recueillis, en 1891 et 1895—1896, au cours de deux voyages aux Antilles danoises. Parmi ces matériaux se trouvait une récolte faite sur la côte méridionale de l'île de Ste Croix; l'Algue qui la compose avait été jetée sur la plage en quantité considérable; je l'ai rapportée au *S. tropicus* (Crouan) J. Ag., et j'ai

[1] M. MARSHAL HOWE avait désigné sous le nom de *S. tropicus* une espèce qui ne rentre pas dans cette espèce (Phycotheca Bor.-Am. No. 1031). M. HOWE m'a fait savoir qu'il la décrira prochainement en en faisant une espèce nouvelle.

pu m'assurer plus tard, à Lund (Suède), qu'il y avait concordance absolue entre les exemplaires que j'ai recueillis et ceux qui sont conservés sous le nom de *S. tropicus* dans l'herbier J. Agardh. Quant au reste des matériaux en question je suis d'avis qu'il faut le rapporter à *S. membranaceus* (Ag.) Born., espèce très commune sur toutes les côtes des Antilles danoises où elle habite les eaux peu profondes; on l'y rencontre soit adhérente, fixée aux roches et aux bancs de coraux, soit sous forme de boules flottantes ægagropiloïdes, de couleur verte.

Siphonocladus tropicus, dont nous allons nous occuper d'abord, est une plante très curieuse; malheureusement je ne l'ai pas trouvée adhérente. D'après les matériaux qui ont été à ma disposition, le thalle forme des touffes abondamment ramifiées, atteignant une hauteur de 3 à 6 centimètres; sa coloration est d'un vert clair. Une partie des matériaux recueillis ont été desséchés, d'autres ont été conservés dans de l'alcool trop étendu; ils ont acquis, par suite, une consistance trop molle.

A ma connaissance le développement de cette plante n'a pas été l'objet de recherches détaillées (voir toutefois J. Agardh I p. 102), mais F. Schmitz a décrit le développement de *Siphonocladus pusillus* (Kütz.) Hauck, qu'il avait recueilli dans le golfe d'Athènes et qui paraît être une espèce très voisine de *S. tropicus*.

Comme c'est le cas pour *S. pusillus*, le thalle primitif de *S. tropicus* est ordinairement claviforme, simple et de structure continue (fig. 1 a); il ressemble beaucoup à celui des *Valonia* et atteint des hauteurs de 2 à 4 cm, et des largeurs d'environ 0,1 cm. Notons cependant qu'il se présente quelquefois sous des formes moins régulières; on trouve même des exemplaires ramifiés (voir par exemple la fig. 1, b). Dans la partie inférieure, plus rétrécie, aux parois particulièrement épaisses, se voient plusieurs (4, 6 ou même 10) étranglements annulaires bien distincts (fig. 1); j'en ai trouvé de pareils dans

un échantillon de *Siphonocladus pusillus* que m'avait gracieusement prêté le major Reinbold. D'après ce que m'a confirmé M. Reinbold, cet échantillon a été recueilli par Hauck. Cepen-

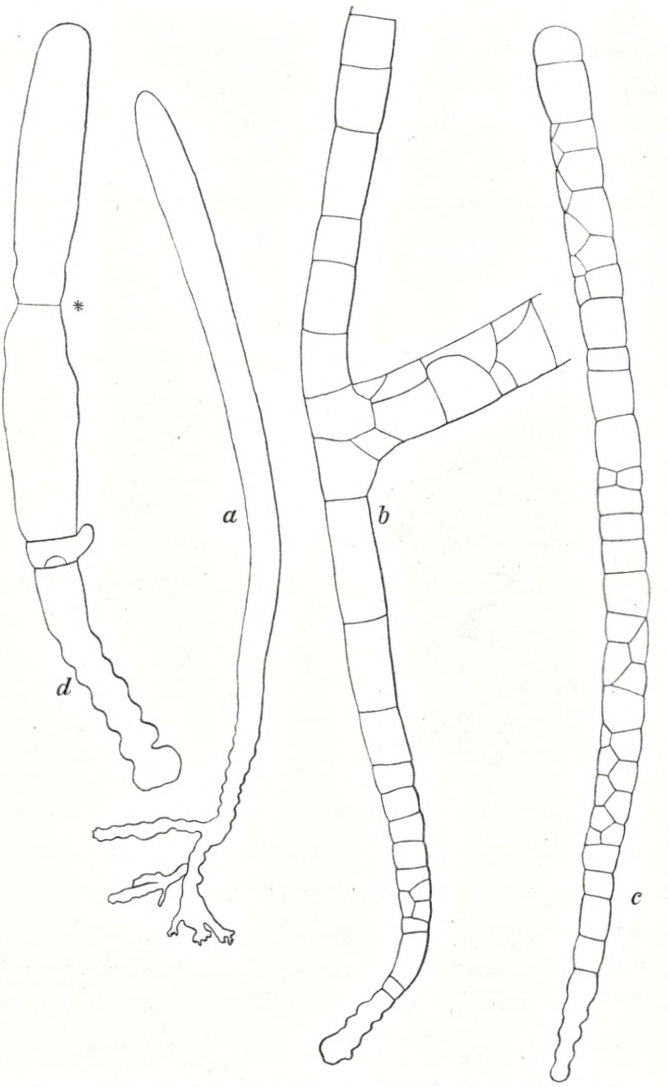


Fig. 1. *Siphonocladus tropicus*; *a*, individu jeune, à thalle simple; *b*, *c*, *d* portions de thalle représentant des stades de développement divers (voir le texte). (Echelle d'env. $^{10}/_{1}$).

dant Hauck ne fait pas mention de cette particularité, et Schmitz la passe également sous silence, aussi M. Wille écrit-il (19) dans sa diagnose du genre *Siphonocladus*: „die Äste sind ein- oder mehrzellig, ähnlich dem Hauptstamme und wie dieser ohne ringförmige Einschnürungen", ce qui n'est exact ni pour l'axe primaire ni pour les ramifications; nous aurons plus loin l'occasion d'y revenir. Dans le grand ouvrage dont il a commencé la publication (13) M. Oltmanns n'a pas non plus mentionné ce fait.

A la base, *Siphonocladus tropicus* est fixé par des crampons, à ramifications abondantes et irrégulières (fig. 1, a), à parois très épaisses et contenant souvent des quantités considérables d'amidon. Les crampons communiquent avec la cellule qui les a émis; leur mode de ramification est irrégulièrement dichotome ou coralloïde (fig. 2). Malgré des explorations réitérées je n'ai jamais trouvé trace de cloisonnement dans les crampons; cette espèce diffère par là de *Siphonocladus pusillus* dont les crampons présentent des cloisons très distinctes (voir la représentation que donne Schmitz, 16, pl. XII, fig. 1). On en trouve également dans les crampons de *Siphonocladus membranaceus* (fig. 11) dont il sera question plus loin.

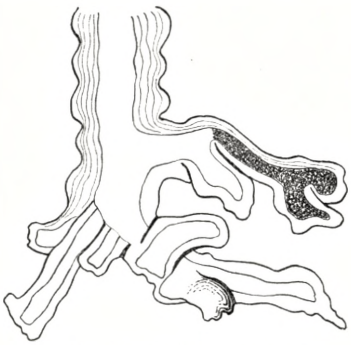


Fig. 2. *S. tropicus*; crampon. (Echelle d'env. $^{30}/_{1}$).

Division des cellules. Comme nous venons de le dire, le thalle primitif de *Siphonocladus tropicus* est unicellulaire et simple, mais à un moment plus ou moins avancé de son existence, il se divise en un nombre, ordinairement assez grand, de cellules, et cette multiplication des cellules s'effectue de la manière suivante: le contenu cellulaire (protoplasme avec noyaux, chloroleucites,

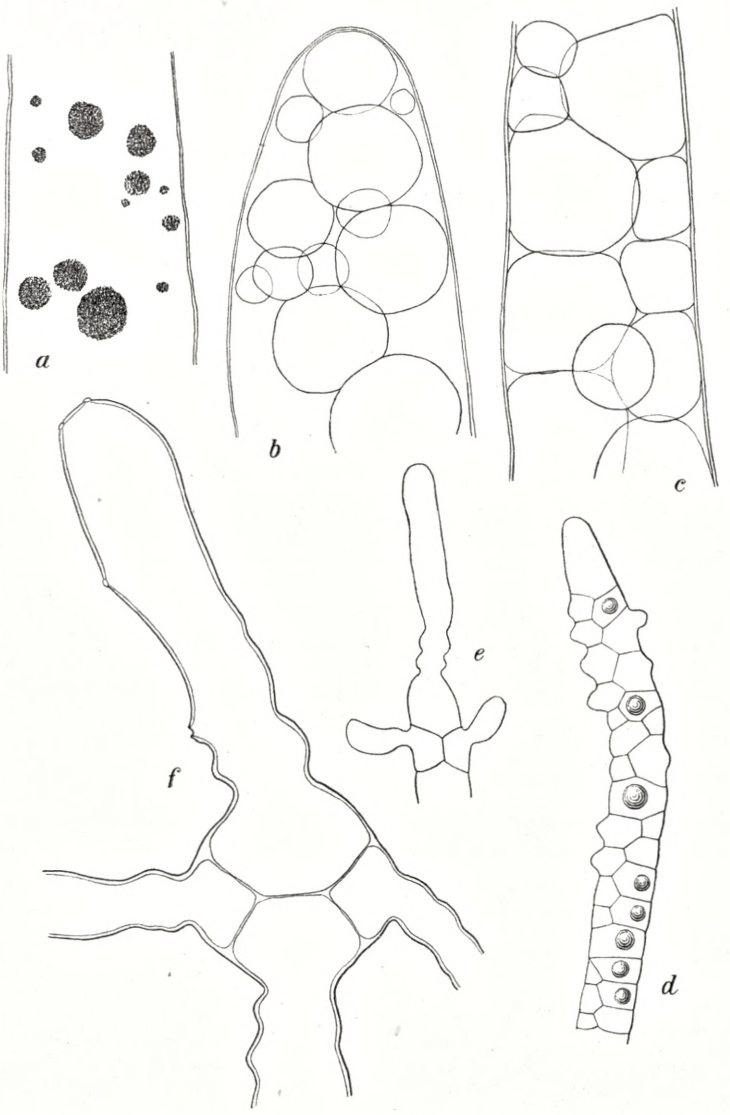


Fig. 3. *S. tropicus*; *a*, *b*, *c*, stades divers de la formation cellulaire; *d*, branche où les cellules présentent des excroissances qui s'allongeront en rameaux nouveaux; *e*, sommet d'une branche dont la cellule terminale a émis un rameau; *f*, coupe transversale d'un filament ramifié. (Echelle de *a*, *b*, *c*, *f*: $^{30}/_{1}$; de *d*, *e*: environ $^{10}/_{1}$).

etc.), qui forme dans la jeune cellule une couche pariétale uniforme, se divise en portions globuleuses plus ou moins grandes (fig. 3, *a*), très riches en amidon. Ces globules sont d'abord dépourvus de membrane, mais à mesure qu'ils grandissent ils se revêtent d'une membrane nettement distincte (fig. 3, *b*); en général ils contiennent plusieurs noyaux. Par suite de leur accroissement en volume, ces cellules filles tendent à remplir la cavité de la cellule mère (fig. 3, *c*), elles s'y trouvent de plus en plus serrées (fig. 1 *b*, *c*), et la pression qu'elles exercent les unes contre les autres leur donne des formes polyédriques. Peu à peu il s'établit des soudures entre les membranes partout où il y a contact entre les cellules filles ou entre ces dernières et la cellule mère. Cependant, en mettant dans de la glycérine une cellule nouvellement divisée, on y voit les cellules filles se séparer de la paroi de la cellule mère, leur membrane s'étant resserrée (fig. 4, *b*).

Cette formation des cellules présente de grandes analogies avec celle des cellules périphériques (*Randzellen*) des *Valonia*. D'après Famintzin (6) la naissance de ces cellules superficielles dans *Valonia utricularis* est précédée d'une accumulation d'amidon dans les parties du protoplasme pariétal où vont se former les cellules. Famintzin écrit ceci (p. 342):

„Wenn man eine in diesem Entwickelungsstadium sich befindende *Valonia* unversehrt unter dem Mikroskop betrachtet, so sieht man an den Stärkemehl führenden Stellen dunkele scharf umschriebene Anhäufungen von Chlorophyll führendem Plasma durchschimmern, welche in der Protoplasmaschicht sitzen, plattgedrückt sind und der Zellenwand anliegen. Von der Fläche gesehen, haben sie gewöhnlich eine kreisförmige Gestalt. Sie sind von dem übrigen Zelleninhalte noch durch keine Membran getrennt und ausser der dunkleren Färbung in Nichts von dem letztern verschieden. .... Erst später wird jede dieser Anhäufungen durch eine eigene Membran abgegrenzt, welche sich mit ihrer ganzen

Aussenfläche der Membran der Mutterzelle anlegt und mit derselben in eins verschmilzt."

Il y a donc beaucoup d'analogie entre les deux cas, autant que j'en puis juger d'après les matériaux dont je dispose; notons toutefois que les cellules périphériques de *Valonia* sont limitées au protoplasme pariétal dès le début de leur développement, tandis que les cellules filles de *Siphonocladus tropicus* occupent toute la partie intérieure de la cellule mère, au moins à une époque avancée de leur développement; il n'y a alors que la partie basilaire à étranglements annulaires qui en soit dépourvue. Une autre différence mérite d'être notée; dans *S. tropicus* la substance protoplasmique de la cellule est entièrement absorbée par les cellules filles, ou peu s'en faut; dans *Valonia* au contraire les cellules en voie de formation n'absorbent que quelques portions peu étendues de la couche pariétale, le reste demeure intact.

D'autre part, la multipartition des cellules de *Siphonocladus tropicus* rappelle beaucoup celle qui se produit dans *Dictyosphæria* où toute la masse cellulaire se divise en un grand nombre de cellules filles (comparer les descriptions de MM. Askenasy (2) et Wille (19, p. 145)).

Enfin on peut comparer la formation des cellules de *S. tropicus* à la formation de kystes dans les sporanges telle qu'elle s'opère par exemple chez les Dasycladiacées. On sait que M. Oltmanns désigne sous le nom de kystes les cellules ordinairement sphériques qui naissent dans les gametanges, en nombres plus ou moins grands, par suite de contractions auxquelles participe le contenu cellulaire tout entier (protoplasme, chloroleucites, noyaux etc.). Une fois la division achevée, les jeunes cellules se couvrent d'une membrane. Considérée à ce point de vue, la cellule mère dans *S. tropicus* devient analogue à un sporange où naîtrait une multitude de spores asexuées pour germer ensuite dans le sporange même.

De cette curieuse multipartition des cellules résulte un

cloisonnement très irrégulier, les cellules filles ayant des dimensions et des formes extrêmement variées. Tantôt elles sont séparées par des cloisons horizontales, lorsqu'elles occupent chacune la largeur entière de la cellule primitive (fig. 1, *b*, *c*); tantôt les cloisons suivent des directions très diverses et offrent souvent des sinuosités irrégulières; cela arrive surtout quand deux ou plusieurs cellules, de volumes différents, se trouvent placées au même niveau à peu près et se partagent par conséquent la largeur de la cellule mère. La disposition irrégulière des cloisons s'accorde très bien avec ce que dit Schmitz (15, p. 169—170) en parlant de *S. pusillus*; quant à leur origine, l'explication que nous en donnons diffère du tout au tout de celle que propose Schmitz pour le *S. pusillus*. Schmitz dit:

„Hat diese bisher ungegliederte Stammzelle dann etwa die Länge von 2—3 Cm. erlangt, so zertheilt sie sich plötzlich durch eine grössere oder geringere Anzahl von Querwänden in eine Reihe von Gliederzellen, deren Endzelle stets die übrigen Gliederzellen an Länge übertrifft."

Schmitz a d'ailleurs observé lui-même le mode de formation cellulaire que je viens de décrire; il l'a noté comme plus ou moins fréquent dans tous les genres de Siphonocladiacées en ajoutant qu'il l'a également observé dans d'autres espèces de Siphonées; dans un ouvrage plus récent (16) Schmitz a publié une communication encore plus détaillée (voir l. c. p. 33) que je me permettrai de citer ici:

„Das Plasma der Siphonocladiaceen-Zelle ist fast bei allen Arten sehr lebenszäh. Bei Verletzungen einzelner Zellen geschieht es vielfach, dass nur der unmittelbar getroffene Theil des Plasmas abstirbt. Die übrige Plasmamasse ballt sich dagegen zu einer oder mehreren grösseren oder kleineren Kugeln zusammen, die sehr schnell unter Ausscheidung einer Membran zu besonderen Zellen sich gestalten. Diese kugeligen Zellen zeigen durchweg genau den Bau der Mutter-

zelle, nur sind die Chlorophyllkörper hier zunächst infolge der Contraktion des ganzen Plasmas sehr dicht zusammengedrängt und vielfach übereinandergeschoben. — In manchen Fällen ballt sich die gesammte unverletzte Plasmamasse der Mutterzelle zu einer einzigen derartigen Kugel zusammen oder theilt sich doch nur in wenige grössere Kugeln. In anderen Fällen dagegen (z. B. häufig bei *Valonia* und bei *Siphonocladus Wilbergi*) zerfällt die gesammte Plasmamasse in sehr zahlreiche Kugeln verschiedenster Grösse. Alle diese Kugeln aber erhalten dabei je nach ihrer Grösse eine entsprechende Anzahl von den Zellkernen der Mutterzelle. Die grösseren Kugeln besitzen stets eine grössere Anzahl von Zellkernen, in den kleineren wird die Zahl der Kerne eine geringere, die kleinsten endlich enthalten je einen einzelnen Zellkern. Niemals aber habe ich den Fall beobachtet, dass eine solche Kugel, die sich unter Membranausscheidung zu einer besonderen selbständigen Zelle ausbildete, ganz ohne Zellkern gewesen wäre. Solche Stücke des Plasmas der Mutterzelle, welche bei jenem Zerfallen des ganzen Zellplasmas in einzelne Abschnitte keinen Zellkern enthalten, gehen vielmehr stetz zu Grunde, ohne sich zu selbständigen neuen Zellen auszubilden."

Que le mode de division cellulaire dont il s'agit ici soit provoqué dans *S. tropicus* par des lésions résultant du contact des objets extérieurs, j'ai de la peine à le croire. Un examen très approfondi ne m'a fait découvrir, dans les matériaux que j'ai étudiés, aucun signe qui pût s'interpréter dans ce sens; les cellules mères et les cellules filles paraissent toujours être demeurées intactes et représenter par conséquent un état absolument normal. Il est vrai que les exemplaires examinés par moi ont tous été recueillis sur la plage; ils avaient donc été jetés dans un milieu qui ne leur était pas normal, mais à en juger par leur aspect ils n'y étaient pas restés longtemps. Notons ensuite qu'on rencontre souvent des

exemplaires qui présentent dans une seule et même cellule mère quelques parties où le processus de division a atteint le terme définitif de son développement et d'autres où les globules sont encore à l'état naissant (voir la fig. 3; *b* et *c* représentent deux portions de la même cellule mère). Je ne pense donc pas que les observations de Schmitz puissent être étendues à *S. tropicus*; vu l'étroite parenté qui unit *S. tropicus* à *S. pusillus* elles me paraissent même assez incertaines en ce qui concerne cette espèce; je ferai observer encore que Schmitz lui-même est d'avis (voir le passage ci-dessus cité) que la formation par globules peut se produire dans des cellules non endommagées et qu'elle est particulièrement fréquente chez *S. pusillus*. D'après moi, le mode décrit par Schmitz s'accorde mieux avec ce qui se passe, dans des cas plus rares il est vrai, dans *S. membranaceus*, dont il sera question plus loin; toutefois je suis loin de penser que lorsque la formation cellulaire par globules a lieu dans cette plante, elle y est toujours provoquée par des causes externes.

Quant à la question de savoir si, dans *S. tropicus*, la division des cellules s'opère quelquefois par bipartition ordinaire, je n'ose en proposer une solution. Dans les matériaux recueillis par moi, je n'ai observé qu'une seule fois, dans une plante jeune, en un point un peu resserré, quelque chose qui pût être interprété comme une cloison ébauchée (fig. 1, *d*, l'endroit marqué d'un astérisque). J'incline à croire que la bipartition peut avoir lieu dans *S. pusillus*, en tous cas j'ai trouvé, dans les matériaux prêtés par M. Reinbold, un individu divisé par une seule cloison. Je m'empresse d'ajouter qu'au moment où ces matériaux se trouvaient à ma disposition, mon attention n'avait pas encore été attirée sur cette question de la division par globules; il s'agissait pour moi de déterminer la parenté qui existe entre cette espèce et *S. tropicus*; malheureusement les matériaux en question ne se prêtaient pas très bien à

cette sorte d'observations à cause de la jeunesse et du petit nombre des individus.

D'après Schmitz, *S. pusillus* aurait toujours une cellule terminale plus grande que les autres cellules (voir plus haut et l. c. pl. XII, fig. 1); il en est autrement dans *S. tropicus* où nous voyons des cellules apicales de dimensions variables, tantôt plus grandes (fig. 3, *d*), tantôt plus petites, quelquefois même tres inférieures à celles des autres cellules filles.

Ramification. Le thalle primitif à structure continue se change donc, grâce à cette division par globules, en un thalle cellulaire qui finit par se ramifier. En examinant des exemplaires où le processus de la ramification est en train de se produire, on voit naître de chaque cellule, même de la cellule apicale, des excroissances en forme de bosses (fig. 3, *d*). Ces excroissances s'agrandissent, deviennent cylindriques, puis claviformes et prennent peu à peu un aspect semblable à celui de la cellule primaire tout en restant un peu plus petites, surtout plus courtes (fig. 4). Elles présentent à leur base les mêmes étranglements annulaires que le

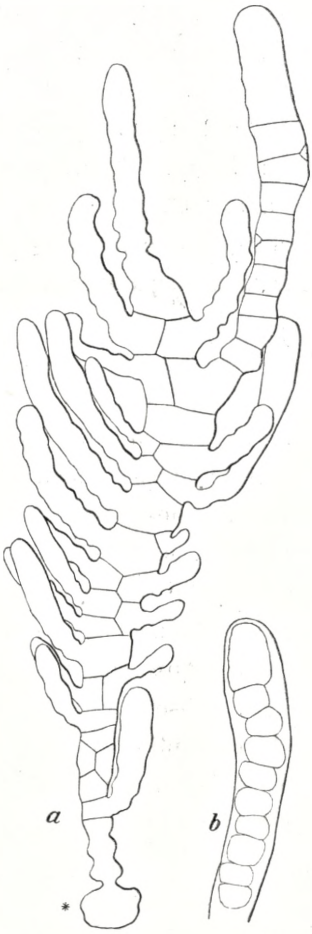


Fig. 4. *S. tropicus*; *a*, pousse latérale ramifiée avec la partie basilaire (marquée d'un *). Les rameaux sont encore unicellulaires à l'exception du second de droite à partir du sommet. Après avoir trempé dans de la glycérine les cellules de ce rameau prenait l'apparence figurée dans *b* (Echelle d'env. $^{15}/_{1}$).

thalle primitif, mais moins nombreux, et commencent, comme celui-ci, par avoir une structure continue. L'union est tellement intime entre les rameaux et leur cellule mère que non seulement ils restent toujours en communication avec elle (fig. 3, *f* et 4, *a*) mais lorsqu'un rameau est arraché il emporte presque toujours la cellule d'où il est né (fig. 1, *b*, *c*, *d* et fig. 4, *a*). Les rameaux sont émis au centre de la face extérieure de la cellule, et si celle-ci est petite, il arrive qu'elle se trouve entièrement occupée par la surface d'insertion du rameau. Dans quelques cellules exceptionnellement allongées le rameau est inséré en haut sur le côté extérieur.

Schmitz décrit comme il suit le développement du processus dans *S. pusillus* (15, p. 169—170):

„Nach dieser Gliederung des ganzen Schlauches in eine einfache oder (infolge abwechselnd rechts und links geneigter Scheidewände) dobbelte Reihe von Gliederzellen streckt sich die Endzelle der ganzen Reihe einfach in die Länge; sämmtliche Gliederzellen, aber mit Ausnahme der untersten, bilden seitliche Ausbuchtungen, die nach und nach zu Seitenästen heranwachsen."

La description que donne Schmitz du mode de croissance de la cellule apicale chez *S. pusillus* diffère de ce que j'ai observé dans *S. tropicus*; ici la cellule apicale se comporte comme les autres cellules; le rameau émis par elle, si toutefois elle en émet, présente toujours des étranglements annulaires à sa base (fig. 3, *e* et fig. 4, *a*).

Les cellules à rameau, nous venons de le dire, ont d'abord une structure continue, mais on y voit bientôt se produire un développement analogue à celui qui a été décrit plus haut: la masse cellulaire se contracte pour former des globules plus ou moins grands qui finissent par remplir la cavité, et les cellules ainsi produites développent à leur tour de nouveaux rameaux latéraux. Le même processus se répétant plusieurs

fois de suite il en résulte des touffes plus ou moins abondamment ramifiées.

Ici se pose la question de savoir si les cellules en voie de ramification perforent la membrane de la cellule mère ou bien si cette membrane grandit avec les cellules qui s'y trouvent renfermées. Nägeli nous apprend (12, p. 157) que dans *Valonia utricularis*, où la formation et le développement ultérieur des cellules périphériques offrent tant d'analogies avec

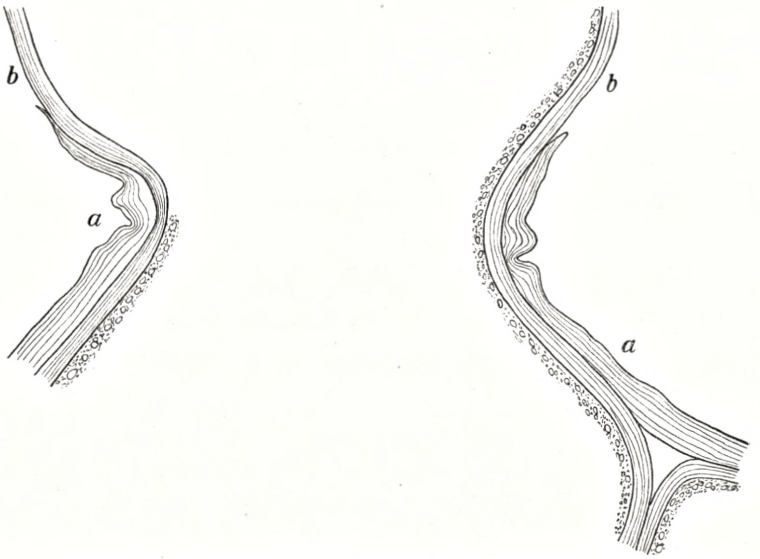


Fig. 5. *S. tropicus*; coupe longitudinale de la base d'un rameau; *a*, membrane de la branche primaire; *b*, paroi du rameau. (Echelle de $^{200}/_{1}$).

ce qui se passe dans *S. tropicus*, la cellule à rameau en voie de croissance perce la membrane de la cellule mère; Famintzin dit au contraire (6, p. 342):

„Die Membran der Mutterzelle wird beim Wachsen der Tochterzelle nicht durchbrochen, wie es Nägeli angiebt, sondern überzieht stets die Tochterzelle und wächst durch Intussusception fort auf die gleiche Weise wie bei *Cladophora* und anderen Algen."

Pour résoudre cette question il aurait fallu avoir à sa disposition des coupes transversales minces du thalle, mais des coupes de cette sorte étaient difficiles à obtenir à cause de la consistance trop molle des matériaux. Après des essais réitérés j'ai toutefois réussi à en obtenir une coupe passable qui est représentée à la fig. 5. Elle montre à n'en pouvoir presque pas douter que la cellule à rameau perce la membrane de la cellule mère; on y voit la membrane perforée et pliée.

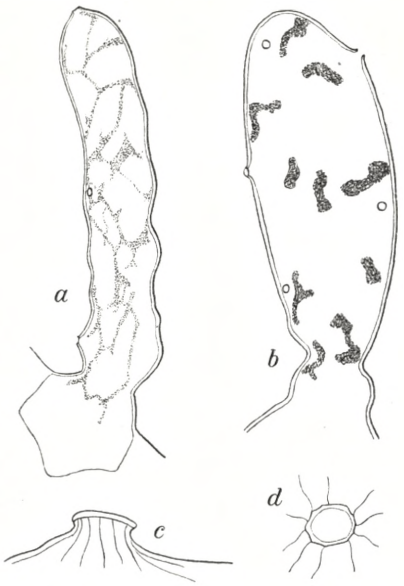


Fig. 6. *Siphonocladus tropicus*; *a*, sporange jeune; *b*, sporange plus âgé; *d*, partie perforée de la membrane du sporange, vue d'en haut; *c*, la même partie vue de profil. (Echelle de *a*, *b*: $^{30}/_{1}$, de *c*, *d*: $^{200}/_{1}$).

Reproduction. Quant à la reproduction des *Siphonocladus*, nos connaissances se réduisaient jusqu'ici à ce qui a été observé par SCHMITZ dans *S. pusillus*, à savoir que:

„Sämmtliche Zellen der ganzen Pflanze, mit Ausnahme der unteren Zellen der Stammbasis, entwickeln dann aus ihrem Inhalte zahlreiche Zoosporen."

Dans *S. tropicus* j'ai constaté également la formation de zoospores. Cette formation a lieu dans les plus récentes des cellules à rameau où la division n'a pas encore commencé à se produire. Mais contrairement à ce qui se passe dans *S. pusillus*, si j'ai bien compris la description très sommaire de SCHMITZ, la reproduction s'opère dans *S. tropicus* non pas simultanément dans toutes les jeunes cellules à rameau mais suivant un certain ordre de succession. On trouve sur une même

branche des cellules purement végétatives, d'autres où les zoospores ont commencé à se former et d'autres encore qui sont des sporanges vidés. Le premier stade de la formation des zoospores est représenté par la contraction de la masse cellulaire (noyaux, chloroleucites, protoplasme, etc.) en cordons épais (fig. 6, *a*), la chose se passe absolument comme dans *Valonia* (cf. Famintzin, 6, pl. X, fig. 11, 12, 13) et dans *Bryopsis* (cf. Oltmanns 13, p. 305, fig. 190). Les cordons finissent par se réunir en masses plus ou moins grandes, de forme irrégulière (fig. 6, *b*), qui se développent probablement en un nombre considérable de zoospores; le mauvais état des matériaux observés ne m'a pas permis d'en déterminer la forme. Le zoosporange se compose d'une cellule et du rameau qui en est issu; sa membrane est perforée de petits trous ronds (fig. 3, *f* et fig. 6, *a*, *b*) bordés d'anneaux un peu épaissis qui se montrent en relief sur la surface et d'où rayonnent des stries cuticulaires (fig. 6, *c*, *d*).

Structure des cellules. Les membranes sont épaisses et lamelleuses (fig. 2 et fig. 5). La couche externe est homogène, de consistance ferme. Elle se colore en rouge foncé par le rouge de ruthénium, tandis qu'elle reste à peu près incolore après traitement par le chloro-iodure de zinc. Les lamelles internes se colorent en rouge moins vif par le rouge de ruthénium; traitées par le chloro-iodure de zinc, elles se gonflent assez et offrent quelquefois une faible réaction de cellulose. Par l'acide chlorhydrique la couche lamelleuse se gonfle beaucoup et la lamellation devient très distincte; la couche externe demeure intacte. Ceci semble indiquer que la couche externe se compose de substances pectiques, tandis que les lamelles internes sont constituées par de la cellulose faiblement pectinisée. La surface extérieure de la membrane présente des stries bien visibles.

Contre la surface intérieure de la membrane est appliquée une mince couche de protoplasme (fig. 5) renfermant des

chloroleucites et des noyaux. L'espace intérieur à la couche protoplasmique est rempli d'un suc limpide qui contient souvent des cristaux composés de prismes ou bien de systèmes combinés de prismes et de pyramides. Ces cristaux, solubles dans l'acide chlorhydrique sans dégagement de gaz, insolubles dans l'acide acétique, sont probablement constitués par un oxalate de chaux. Dans *S. pusillus*, SCHMITZ n'a pas trouvé de cristaux (16, p. 8), tandis qu'il en a constaté la présence dans *S. psyttaliensis* (16, p. 4).

Les chloroleucites contenus dans le protoplasme sont discoïdes, irrégulièrement polyédriques, de grandeur variable et reliés entre eux par des fils minces (fig. 7, *a*). Dans la cellule jeune,

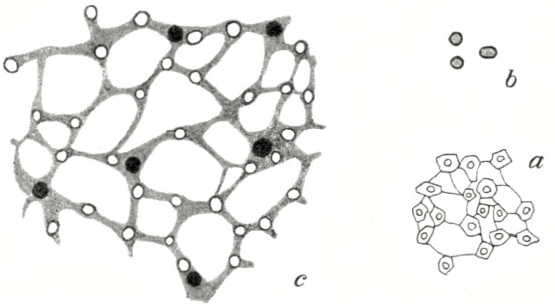


Fig. 7. *Siphonocladus tropicus; a,* chloroleucites contenant des pyrénoïdes; *b,* pyrénoïdes; *c,* chloroleucites avec pyrénoïdes; les corps de couleur foncée sont les noyaux. (Echelle de *a*: $^{200}/_{1}$, de *b* $^{250}/_{1}$, de *c* $^{300}/_{1}$).

à croissance rapide, les chloroleucites forment un réseau régulier; dans la cellule plus âgée les mailles du réseau s'élargissent, et son aspect devient de plus en plus irrégulier (Fig. 7, *c*). La plupart des chloroleucites renferment chacun un pyrénoïde arrondi ou ovale, à bord épaissi (fig. 7, *b*). Les pyrénoïdes sont plus ou moins riches en amidon; il sont très amylacés dans les cellules où la division commence à se produire; dans les cellules jeunes à croissance très intense eur teneur en amidon est relativement faible.

Les noyaux sont très nombreux dans la couche pariétale

Ce fait avait déjà été remarqué par Schmitz (16, p. 24); il avait eu recours, pour faire paraître les noyaux, à la coloration par l'hématoxyline et, dans les cas de surcoloration, au lavage par une solution d'alun. Je me suis servi de ce procédé grâce auquel les noyaux deviennent très visibles (fig. 7, c). Ils sont de forme à peu près sphérique; leur diamètre est un peu supérieur à celui des pyrénoïdes; il atteint $4\,\mu$ environ. Je n'ai pas trouvé de noyaux en dehors de la couche pariétale; sur ce point mes observations concordent parfaitement avec celles de Schmitz dans *S. pusillus* et *S. psyttaliensis*; elles ne s'accordent pas avec la description donnée par M. Svedelius de l'espèce observée par lui, où les noyaux se rencontrent aussi dans les fils protoplasmiques qui s'entrecroisent dans la cavité cellulaire. Pour ce qui est de la distribution des noyaux, je les ai trouvés à peu près également répartis sans pouvoir reconnaître, pas plus que M. Svedelius, cette régularité accusée dans leurs rapports avec les chloroleucites, dont parle Schmitz.

En vue des comparaisons à établir j'ai examiné une autre espèce habitant les côtes des Antilles danoises et dont je crois avoir établi l'identité avec *S. membranaceus* (Ag.) Born. Elle est proche parente de cette autre espèce que Schmitz avait rapportée au genre *Siphonocladus* sous le nom de *S. psyttaliensis*. *S. membranaceus* est très commun sur les côtes en question; il y vit fixé sur les roches et les bancs de coraux des eaux peu profondes; souvent on le trouve aussi façonné en boules ægagropiliformes dont le diamètre peut dépasser 6 cm.

Le thalle filamenteux constitue un feutre de pousses dressées dont les ramifications enchevêtrées s'accrochent les unes aux autres par des crampons espacés. Ces pousses orthotropes naissent de filaments horizontaux munis de crampons descendants qui servent à la fixation de la plante (fig. 8); le tout forme une espèce de coussinet dont le diamètre atteint

quelquefois 4 cm. L'épaisseur des filaments est de 180 μ environ.

Pour s'expliquer le développement d'un „coussinet" il faut probablement prendre pour point de départ une plante isolée dont le thalle plus ou moins rameux adhère au substratum par un seul crampon. A mesure que la plante grandit,

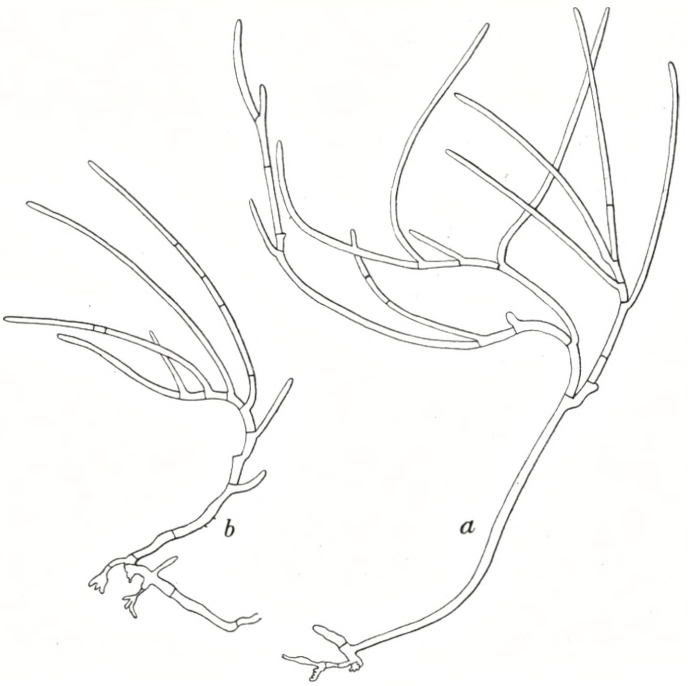


Fig. 8. *Cladophoropsis membranacea*; deux individus ayant fait partie d'une touffe (Echelle d'env. $^5/_1$.)

les branches latérales, celles surtout qui ont une direction à peu près horizontale, émettent des crampons et se fixent à leur tour (fig. 9). Les branches ainsi fixées se détachent souvent de la plante mère par suite de la mort d'une cellule du thalle; elles continueront alors leur développement sous la forme de plantes indépendantes. Probablement il arrive aussi, assez souvent, que les filaments se dissocient en frag-

ments de longueur variée (voir la fig. 10). M. Svedelius a mentionné ce phénomène qui était, d'après lui, assez fréquent dans *S. brachyartrus*. En somme, le développement du thalle de *S. membranaceus* rappelle beaucoup celui des Ægagropiles tel qu'il a été décrit par M. Kjellman (8).

Considérons d'abord les pousses dressées (fig. 8 et 9). Il est impossible de méconnaître les très grandes ressemblances qu'elles présentent avec celles des espèces décrites par MM. Kjellman (7) et Svedelius (18). Souvent la pousse reste simple dans sa partie inférieure; elle ne commence à se ramifier que vers la moitié de sa hauteur. Les rameaux de premier ordre sont alternes; les suivants sont ordinairement unilatéraux. La longueur des cellules est très variable, elle peut atteindre la moitié de celle du filament. Autant que j'en puis juger d'après mes observations, les rameaux naissent immédiatement au-dessous des cloisons; M. Kjellman a constaté que la même chose a lieu dans *S. fasciculatus*.

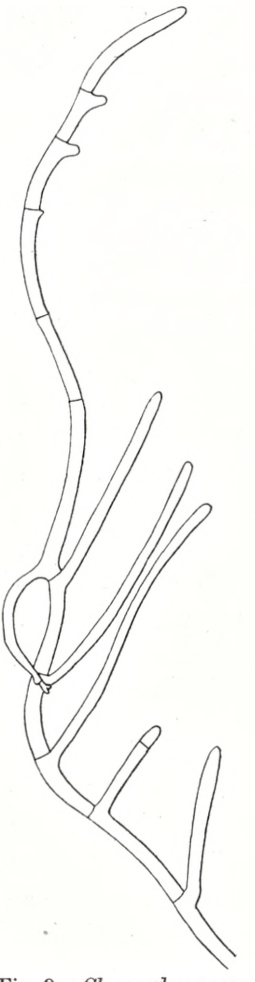


Fig. 9. *Cl. membranacea*. (Echelle d'env. $^{8}/_{1}$.)

La croissance est nettement terminale; les cellules apicales sont généralement très longues; même dans les toutes dernières ramifications, à croissance moins vive, la cellule terminale atteint probablement toujours une longueur plusieurs fois supérieure à sa largeur (fig. 9). Peu à peu elle se divise par bipartitions successives en plusieurs

cellules plus ou moins longues qui émettent, en haut sur leur face extérieure, tout contre la cloison supérieure, un rameau latéral. Par son système de ramification et, d'une manière générale, par son mode de croissance, cette plante se rapproche des Cladophores (et notamment des Ægagropiles); ce qui l'en distingue c'est la communication[1] où sont ses rameaux avec la cellule mère.

Fig. 10. *Cl. membranacea*; fragment d'un filament émettant, en haut: des pousses latérales, en bas: des crampons. (Echelle: $^{10}/_{1}$.)

F. Schmitz a donné une description, assez différente, de la ramification chez *S. psyttaliensis*, espèce probablement très voisine de *S. membranaceus*, comme il a été dit plus haut. Après avoir insisté sur les ressemblances qui rattachent cette Algue aux Ægagropiles, Schmitz écrit (15, p. 171—172):

„Bei genauerer Untersuchung stellt sich heraus, dass das Wachsthum dieser Alge ein ganz analoges ist wie bei der vorhergenannten Species [*S. pusillus*]. Der dünne cylindrische Stamm wächst in die Länge und zerfällt darauf durch die Querwände in eine wechselnde Anzahl von Gliederzellen. Die Endzelle, stets grösser, als alle übrigen Zellen, wächst darauf in derselben Weise wie bisher an ihrer Spitze weiter fort, um nach einiger Zeit abermals in eine Reihe von Gliederzellen sich zu theilen. Jene Gliederzellen aber bilden sämmtlich an ihrem oberen Ende Seitenäste, die nun ganz ebenso wie jene Endzelle selbst sich weiterhin entwickeln: sie strecken sich zu beträchtlicher Länge und theilen sich alsdann ebenfalls in eine Reihe von Gliederzellen."

[1] Dans certaines espèces de Cladophores, par exemple dans *Cl. profunda* Brand (Hedwigia 1895, p. 223), la cloison basilaire du rameau est presque toujours placée à quelque distance de la surface d'insertion.

Je ne trouve pas que le mode de croissance de *S. membranaceus*, qui est très probablement à peu près celui de *S. psyttaliensis*, puisse être regardé comme tout à fait analogue à celui qui caractérise *S. tropicus* et, selon toute probabilité, *S. pusillus*; l'une des différences qui les séparent est assez importante: dans les deux premières espèces, les rameaux ont une croissance terminale et se divisent peu à peu en un nombre plus ou moins grand de cellules, tandis que chez *S. tropicus* les rameaux cessent de croître après avoir atteint une certaine longueur et se divisent ensuite en un nombre considérable de cellules.

Les branches latérales ont le même mode de croissance que l'axe primaire; tantôt elles ont le port plus ou moins dressé, tantôt elles s'enchevêtrent dans les ramifications des pousses voisines. Les filaments portent deux espèces de crampons. Les uns sont très courts, parfois unicellulaires, quelquefois même en communication avec la cellule mère. Ils se terminent en un disque étendu, à bords coralloïdes ou ramifiés en dichotomie. Cette espèce de crampons ressemble beaucoup à celles qui sont caractéristiques des *Struvea* et des *Microdictyon*. En s'accrochant aux filaments voisins ils tiennent réunis les individus dont se compose chaque coussinet (*cœnobium*, cf. Kjellman 8, p. 15).

Les crampons appartenant à la seconde catégorie atteignent des longueurs plus considérables; ils se dirigent vers le bas et servent à la fixation de la plante (fig. 9). Ces derniers crampons naissent de préférence dans les parties inférieures des systèmes ramifiés; ils sont surtout fréquents sur les pousses à direction presque horizontale, grâce à eux le coussinet peut se dissocier en individus libres (voir plus haut). Les crampons fixateurs présentent des ramifications abondantes et irrégulières, ils contiennent un nombre considérable de cellules relativement courtes (fig. 11, *a*) qui sont d'ordinaire très amylacées, à l'exception toutefois de celles qui adhèrent immédiatement

au substratum. Comme c'est d'ailleurs le cas pour la plupart des parties constitutives de cette Algue, les cellules des crampons fixateurs ont une remarquable puissance de multiplication; détachées de la plante mère, elles ne tardent pas à

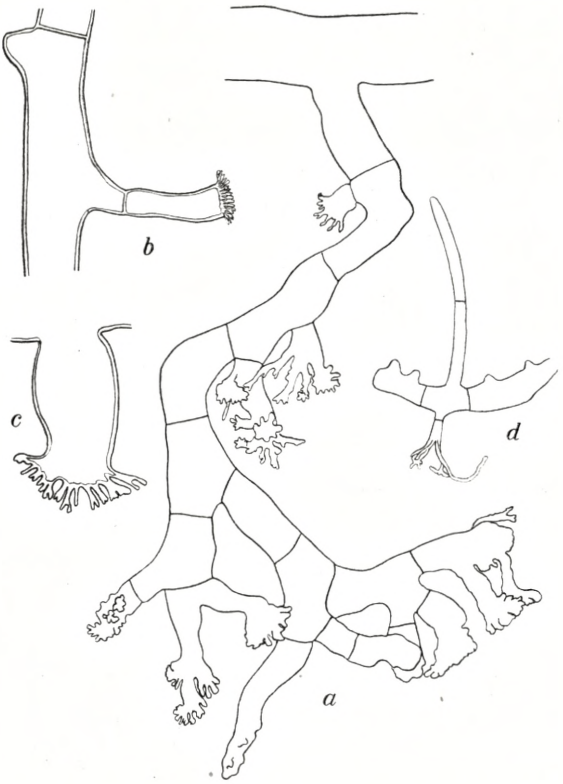


Fig. 11. *Cl. membranacea*; *a*, *b*, *c*, crampons; *d*, fragment d'un filament horizontal d'où partent une pousse dressée et un crampon. (Echelle de *a*: $^{20}/_{1}$, de *b*, *c*: $^{30}/_{1}$, de *d*: $^{15}/_{1}$.)

émettre des pousses dressées, et ce phénomène se produira même si la partie détachée ne se compose que d'un très petit nombre de cellules (fig. 11, *d*); une seule suffit pour les faire naître.

A côté du mode de ramification dont nous venons de parler, on rencontre quelquefois dans les cellules plus âgées, ayant atteint le terme de leur développement, une ramification qui résulte du développement de plusieurs pousses adventives disposées d'une façon très irrrégulière. Ces pousses doivent leur origine à une formation de globules très analogue à celle que nous avons rencontrée dans *S. tropicus* où elle

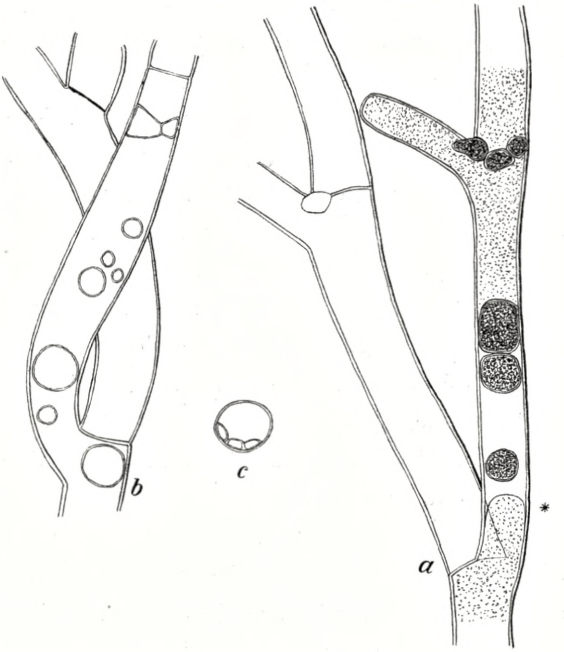


Fig. 12. *Cl. membranacea*; *a*, *b* portions de filaments renfermant des globules en voie de formation; à l'endroit indiqué par un astérisque, le contenu de la partie inférieure de la cellule à pris une forme voûtée; *c*, coupe transversale d'un filament où se voient trois petites cellules (Echelle d'env. $^{30}/_{1}$.)

était le mode de multiplication caractéristique, probablement unique, des cellules. Dans *S. membranaceus*, au contraire, ce phénomène est de moindre importance, se produit moins souvent; il y a des cas où il semble dû à quelque blessure conformément à l'opinion émise par Schmitz au sujet de

S. pusillus (voir plus haut p. 266). La formation des globules s'opère exactement comme chez *S. tropicus*: le protoplasme avec les chloroleucites et les noyaux qu'il contient se contracte en globules plus ou moins grands qui revêtent bientôt une membrane. Ces contractions du protoplasme ont lieu tantôt dans toutes les parties de la cellule, tantôt dans des portions limitées, centrales ou périphériques indistinctement (fig. 12). Les globules ainsi formées ont des volumes très variables; il y en a dont le diamètre égale à peu près celui de la cellule. Lorsqu'ils sont petits, ils se trouvent ordinairement placés contre la membrane de la cellule mère; sur une coupe transversale de la cellule, leurs sections présenteront alors des profils comprimés (fig. 12, *c*). Par leur forme et par leur développement, ces cellules globuleuses rappellent beaucoup les cellules périphériques des *Valonia* (cf. F. Schmitz, 16, pl. 12, fig. 2). Elles peuvent donner naissance à des rameaux latéraux mais très souvent elles attendent pour cela que l'occasion se présente; si cela arrive, si, par exemple, un morceau est arraché à la plante, les cellules globuleuses qu'elle contient émettent des rameaux; elles remplissent dans ce cas la fonction de bourgeons latents.

Structure des cellules. La membrane est assez mince; elle consiste en une couche externe, qui se colore en rouge vif après traitement par le rouge de ruthénium, et plusieurs lames internes, dont la coloration est beaucoup moins vive après le même traitement. Le chloro-iodure de zinc jaunit la couche externe, et provoque dans les lames les plus intérieures une faible réaction de cellulose. Par les acides forts tels que l'acide chlorhydrique les lames internes se gonflent beaucoup tandis que la couche externe n'est pas influencée. Il faut donc croire que cette couche est constituée par une substance pectique et que les lames internes sont composées de cellulose faiblement pectinisée. La face extérieure de la membrane présente des stries bien visibles.

Le protoplasme forme une couche pariétale autour de la cavité relativement grande qui est occupée par le suc. Dans ce liquide on trouve quelquefois des cristaux de forme allongée (fig. 13, *b*), souvent même très allongée, composés de prismes qui sont souvent pyramidés. Conformément à ce qui a lieu dans *S. tropicus*, ces cristaux se dissolvent dans l'acide chlorhydrique sans dégagement d'acide carbonique, tandis qu'ils sont insolubles dans l'acide acétique; ils sont donc probablement constitués par un oxalate de chaux, ce qui s'accorde aussi très bien avec ce qui a été constaté par M. Svedelius dans *S. brachyartrus*.

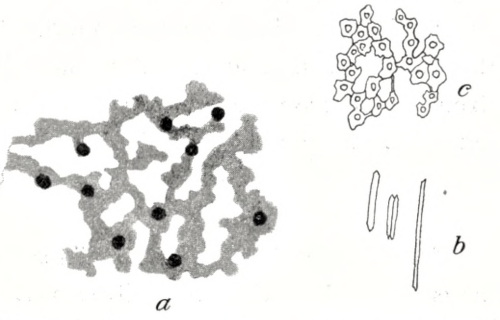


Fig. 13. *Cl. membranacea*; *a*, chloroleucites et noyaux; *b*, cristaux: *c*, chloroleucites avec pyrénoïdes. (Echelle de *a*: $^{250}/_{11}$; de *c*: $^{250}/_{1}$; de *b*: $^{100}/_{1}$.)

Les chloroleucites contenus dans la couche protoplasmique sont assez nombreux pour former, dans la cellule jeune, à croissance active, un tissu réticulé à mailles très serrées; dans la cellule plus âgée les mailles sont plus lâches. Les chloroleucites ont des formes discoïdes, arrondies ou polygonales; ils s'accrochent aux chloroleucites voisins par de petites parties saillantes (fig. 13, *c*); chaque chloroleucite renferme un pyrénoïde réfringent assez volumineux.

Les noyaux, renfermés en quantités considérables dans le protoplasme, sont petits; ils deviennent visibles après traitement par l'hématoxyline (fig. 13, *a*). Je n'ai pas trouvé de noyaux en dehors de la couche pariétale; sur ce point *S. membranaceus* diffère donc de *S. brachyartrus* où M. Svedelius a constaté la présence de noyaux dans les fils protoplasmiques qui forment un lacis à l'intérieur de la cellule; en revanche il y a, à cet égard, concordance entre *S. membra-*

naceus et *S. psyttaliensis*, qui se ressemblent également par l'équidistance des noyaux, moins prononcée, il est vrai, dans *S. membranaceus* que dans l'espèce étudiée par Schmitz. D'après moi, la disposition des noyaux à l'ègard des chloroleucites est aussi moins régulière dans *S. membranaceus* qu'elle ne l'est dans *S. psyttaliensis* observé par F. Schmitz qui dit (l. c., p. 7):

„Jedem Zellkerne entspricht eine Gruppe zusammengedrängter Chlorophyllkörper, von welcher mehrere Reihen von Chlorophyllkörpern ausstrahlen (fig. 7)."

Il résulte de la représentation que j'en donne (fig. 13), que les noyaux sont souvent situés aux endroits où se rencontrent les cordons formés par les chloroleucites mais qu'on en trouve aussi aux extrémités des dits cordons.

Autant que j'en puis juger d'après les diagnoses souvent assez incomplètes dont nous disposons actuellement, les espèces rapportées jusqu'ici au genre *Siphonocladus* se groupent naturellement autour des deux espèces sur lesquelles F. Schmitz a fondé le genre. Le *S. tropicus* dont j'ai parlé plus haut est évidemment proche parent du *S. pusillus*, et les autres espèces (il y en a d'ailleurs auxquelles on refusera peut-être cette qualification) semblent présenter de grandes analogies avec *S. psyttaliensis* qui est très voisin de *S. membranaceus*.

La question se pose donc de savoir s'il faut vraiment classer dans un seul et même genre ces deux groupes d'espèces. Avant d'essayer d'y répondre, nous allons résumer les diverses opinions émises jusqu'ici sur la place qu'il faut attribuer, dans le système des Algues, au genre *Siphonocladus*.

F. Schmitz, qui a créé le genre, dit (l. c., p. 171—172):

„Die Gattung *Siphonocladus*, die auf die genannten beiden Algenformen sich gründet, bildet nun ein Bindeglied zwischen mehreren Gattungen grüner Algen, die bisher im

Algensystem in sehr verschiedenartiger Weise untergebracht worden sind. Auf der einen Seite nähert sich *Siphonocladus* sehr der Gattung *Valonia*, auf der anderen Seite aber schliesst sich diese Gattung nahe an *Cladophora* mit ihren Verwandten an".

Les genres qui constituent ainsi, d'après Schmitz, un groupe naturel à part ont été désignés par lui sous le nom de *Siphonocladiaceæ*, ce sont: *Chaetomorpha*, *Cladophora*, *Microdictyon*, *Anadyomene*, *Siphonocladus*, *Valonia* etc., et Schmitz fait observer les analogies remarquables que présente, dans tous ces genres, la structure de la substance cellulaire.

J. Agardh (1) rapproche le genre *Siphonocladus* de *Valonia* du groupe des Valoniacées.

M. N. Wille (19) range le genre *Siphonocladus* dans la famille des Valoniacées tout en faisant observer les ressemblances qui le rapprochent des Cladophoracées.

Au cours de sa description du *S. fasciculatus* M. Kjellman écrit (7, p. 38):

„Le sommet abondamment ramifié présente des cloisons nombreuses disposées avec la même régularité presque que chez les *Cladophora*" [1].

Et M. Svedelius (18, p. 311):

„In mancherlei Beziehung neigt unsere Form auch den Cladophoreen zu, teils in der inneren Anordnung des Plasmas und im Zusammenhang damit der Kerne, teils in der Umwandlung der Zweige in Wurzeln (vgl. *Acrosiphonia*), während sie doch in der Bildung ihrer Sprosse und in der sozusagen secundären Wandbildung sich als *Siphonocladus* zu erkennen giebt". Et plus loin, à la même page: „Es lässt sich auch nicht läugnen, dass vor allem die hier von mir beschriebene Art zahlreiche Berührungspunkte mit den Cladophoreen zeigt".

[1] „I den rikgreniga toppen är deremot septeringen riklig och nästan lika regelbunden som hos en *Cladophora*".

Il ressort des passages ci-dessus cités qu'à l'exemple de F. SCHMITZ, qui a le premier rapproché le genre *Siphonocladus* des *Cladophora* aussi bien que des *Valonia*, les auteurs plus récents ont tantôt rapproché ce genre des *Valonia*, tantôt ils ont fait valoir les ressemblances qui le rattachent aux Cladophoracées; je m'explique cette double tendance par l'existence, dans le dit genre *Siphonocladus*, de deux types assez distincts dont l'un se rapproche des Valoniacées tandis que l'autre est plus voisin des Cladophoracées.

Dans l'ouvrage très important (13) dont il vient de commencer la publication, M. OLTMANNS rapporte au groupe des *Siphonocladiales* les quatre familles suivantes: *Cladophoraceæ, Siphonocladiaceæ, Valoniaceæ* et *Dasycladaceæ*. Il y donne des Cladophoracées la diagnose que voici:

„Alle Zellen in den Sprossen verschiedenen Grades sind annähernd gleich. Ein Hauptstamm tritt nicht hervor. Typus *Cladophora*". Les Siphonocladiacées y sont caractérisés comme il suit: „Eine grosse Zelle bildet einen Hauptstamm, von welchem meist zahlreiche reich verzweigte Äste ausgehen. Letztere aus kleineren Zellen gleichartig zusammengesetzt. Typus: *Siphonocladus*"[1].

Cette diagnose ne me semble vraie que pour les deux espèces: *S. tropicus* et *S. pusillus*. Il est vrai que F. SCHMITZ écrit dans sa description de *S. psyttaliensis* (15, p. 171):

„Bei genauerer Untersuchung stellt sich heraus, dass das Wachsthum dieser Alge ein ganz analoges ist wie bei der vorher genannten Species. *Der dünne cylindrische Stamm* wächst in die Länge und zerfällt darauf durch die Querwände in eine wechselnde Anzahl von Gliederzellen";

mais je me demande s'il faut prendre cette remarque au

[1] A la page 267 (13) M. OLTMANNS écrit ceci: „Junge *Struvea*-Pflanzen stellen ebenso wie *Siphonocladus* zunächst nur keulenförmige Stiele dar". D'après moi cela est vrai seulement de *S. tropicus* et de *S. pusillus*; leur ressemblance avec les *Struvea* est encore augmentée par les étranglement annulaires que porte leur thalle à sa base.

pied de la lettre. Faut-il croire que Schmitz a vraiment vu des individus jeunes de l'espèce en question? A ma connaissance toutes les espèces appartenant à ce groupe n'ont été trouvées qu'à l'état stérile; Schmitz lui-même n'a trouvé que des individus stériles de *S. psyttaliensis*; l'espèce décrite par M. Kjellman était stérile de même que celle étudiée par M. Svedelius, et les échantillons de *S. membranaceus* que j'ai pu examiner jusqu'ici étaient également stériles. M. Svedelius note expressément qu'il n'a pas trouvé un seul individu de *S. brachyartrus* à racine primaire, et je peux dire pour ma part que je n'en ai pas trouvé non plus dans *S. membranaceus*. Admettons cependant qu'il existe des individus jeunes nés de plantes fructifères — car où trouvera-t-on une racine primaire proprement dite si ce n'est dans de telles plantes primitives — est-il à supposer alors qu'ils se distinguent essentiellement des jeunes *Cladophora*?

Je ne trouve pas en comparant les deux représentations de port que je donne (fig. 8) avec *Ægagropila canescens* représenté par M. Kjellman (8, pl. 2), qu'il y ait des différences remarquables à noter dans la forme extérieure des individus. Prenons par exemple la fig. 2 de M. Kjellman. Elle représente une pousse dressée ramifiée en haut et née de filaments horizontaux comme c'est aussi le cas pour les exemplaires figurés par moi.

Il me semble résulter des faits ci-dessus que les espèces dont se compose le groupe voisin de *S. membranaceus*, présentent des affinités remarquables avec la famillle des Cladophoracées, et que par contre *S. pusillus* et *S. tropicus* se rapprochent beaucoup des autres genres (*Struvea, Chamædoris, Apjohnia*, etc.) attribués par M. Oltmanns à la famille des Siphonocladiacées, et offrent d'ailleurs de grandes analogies avec les Valoniacées. Il faudrait donc, d'après moi, séparer le premier groupe d'espèces du genre *Siphonocladus* qui ne comprendrait ainsi que les deux espèces *S. pusillus* et *S. tro-*

picus (je n'ose décider, vu l'état peu satisfaisant des diagnoses s'il faut leur rattacher quelques-unes des autres espèces jusqu'ici décrites). Quant au second groupe d'espèces, je propose d'en faire un genre à part nommé *Cladophoropsis* à cause des ressemblances considérables qui le rapprochent des Cladophoracées. Ce genre comprendrait les espèces suivantes: *S. membranaceus, fasciculatus, brachyartrus, voluticula* HARIOT (cf. Journal de Botanique, I, 1887, p. 56 et Mission scientifique du Cap Horn. t. V. Botanique, p. 22.), *Zollingeri, modonensis, psyttaliensis* et peut-être quelques autres encore. Le genre *Cladophoropsis* rentrerait naturellement dans la famille des Cladophoracées. Il est très voisin des Cladophores, surtout des Ægagropiles et s'en distingue notamment par la communication des rameaux avec l'axe ou le rameau d'où ils sont nés. Le genre *Siphonocladus* au contraire, délimité comme je viens de le proposer, offre un développement très analogue à celui des *Valonia*; il faudrait le classer parmi les Valoniacées: Il est vrai qu'il se rapproche d'autre part des *Struvea*, des *Chamædoris*, etc., et c'est pourquoi M. OLTMANNS range ces genres dans une famille à part, celle des Siphonocladiacées, mais est-il vraiment nécessaire de rapporter ces genres et celui des *Valonia* à des familles différentes? Je préférerais, pour ma part, les attribuer tous à la famille des Valoniacées.

Avant de terminer cette étude je vais donner une description comparative des deux genres.

Siphonocladus.

La plante primitive est constituée par une seule cellule claviforme qui cesse de croître après avoir atteint un certain développement. Son thalle unicellulaire présente, à la base,

Cladophoropsis.

Les espèces appartenant à ce genre ont des thalles filamenteux réunis en touffes ou en boules ægagropiliformes. Les touffes et les boules se composent d'un grand nombre

des étranglements annulaires; il se fixe à l'aide de crampons abondamment ramifiés.

La division des cellules s'opère par la naissance, dans la cellule mère, d'un grand nombre de cellules globuleuses qui finissent par se souder en croissant. Les rameaux poussent dans toutes les directions. Les rameaux, nés chacun du côté extérieur d'une de ces cellules secondaires originairement globuleuses, percent la paroi de la cellule primitive; ils en reproduisent exactement la forme, ayant par exemple les mêmes étranglements annulaires à leur base.

Quelquefois la cellule terminale n'émet pas de rameau, mais très souvent il en naît un tout à fait pareil à celui des autres cellules. On a trouvé des exemplaires fertiles. Chaque sporange se compose d'un rameau et d'une partie basilaire située dans le filament même qui a donné naissance au rameau.

d'individus plus ou moins ramifiés, fixés par des crampons abondamment ramifiés eux-mêmes. Pas d'étranglements annulaires. Plante primitive inconnue. Ce genre d'Algues s'accroît par le sommet, et la division des cellules se fait par bipartition ordinaire, mais le cloisonnement a un caractère fort irrégulier par suite de la longueur très variée des cellules. Le mode de ramification est le même que chez les Cladophoracées: une excroissance née de la partie supérieure de la cellule se développe en un rameau communiquant[1] avec la cellule d'où il est né.

Les parties plus âgées des individus présentent quelquefois une espèce de ramification secondaire très irrégulière qui n'a d'ailleurs pas été observée jusqu'ici en dehors de *Cl. membranacea* et qui consiste en la naissance de rameaux émis par les cellules globuleuses dont le thalle contient une quantité relativement faible.

[1] Dans quelques espèces, on trouve toutefois, dans des cas rares, une cloison basilaire située à la surface d'insertion (cf. Kjellman l. c. p. 38).

Des espèces comprises dans ce genre on n'a recueilli jusqu'ici que des échantillons stériles. En revanche la multiplication végétative est très abondante.

Après avoir écrit la présente étude j'ai reçu un ouvrage de M. BRAND intitulé: Über die Anheftung der Cladophoraceen und über verschiedene polynesische Formen dieser Familie (Beihefte 2. Bot. Centralblatt. Bd. XVIII H. 2. 1905). M. BRAND y donne la description de deux nouvelles espèces qu'il rapporte au genre *Boodlea*, à savoir *B. composita* et *B. kaenana*, où on trouve parfois des parties de thalle exemptes de cloisons raméales basilaires. Le cas est surtout fréquent dans *B. kaenana*. J'avais observé la même chose dans *B. Siamensis* recueilli au Siam par M. JOHS. SCHMIDT et décrit par M. REINBOLD, mais dans cette Algue le phénomène était limité aux ramifications tout à fait récentes, ce qui indique probablement qu'aux endroits en question la cloison n'avait pas encore été ébauchée. Quoi qu'il en soit, le fait en question semble indiquer qu'il doit y avoir quelque affinité entre le genre *Cladophoropsis* et le genre *Boodlea*.

BIBLIOGRAPHIE.

1. AGARDH, J., Till Algernes Systematik VIII. Siphoneæ. Lunds Univ. Årsskr. T. 23.
2. ASKENASY, E., Algen (Forschungsreise S. M. S. „Gazelle". IV Th. Botanik. Berlin 1888).
3. BRAND, F., Ueber einige Verhältnisse des Baues und Wachsthums von Cladophora (Bot. Centralbl. Beih. Bd. X. 1901).
4. CROSBY, CAROLINE M., Observations on Dictyosphæria. Minnesota Bot. Studies. III. Ser. Part 1. Minneapolis 1903.
5. DE-TONI, J.-B., Sylloge Algarum. Vol. 1. Patavii 1889.
6. FAMINTZIN, A., Beitrag zur Kenntnis der Valonia utricularis (Bot. Zeit. 1860).

7. Kjellman, Fr., Marina Chlorophyceer från Japan (Bihang t. k. sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 23, Afd. III. N° 11. Stockholm 1897).
8. — , Zur Organographie und Systematik der Aegagropilen (Nova Acta Reg. Soc. Sc. Ups. Ser. III. 1898).
9. Mazé, H. et A. Schramm, Essai de la classification des Algues de la Gouadeloupe. (Basse-Terre 1870—77.)
10. Murray, George, On the structure of Dictyosphæria Decne. (Phycological Memoirs. Part 1. London 1892.)
11. — and L. A. Boodle, A structural and systematic account of the genus Struvea (Ann. of Bot. Vol. II, 1888).
12. Nägeli, C., Die neueren Algensysteme und Versuch zur Begründung eines eigenen Systems der Algen und Florideen. Zürich 1847.
13. Oltmanns, Fr., Morphologie und Biologie der Algen. 1ster Bd. Spez. Th. Jena 1904.
14. Rosenvinge, L. Kolderup, Om nogle Vækstforhold hos Slægterne Cladophora og Chætomorpha. Botanisk Tidsskr., Bd. 18, København 1892.
15. Schmitz, Fr., Ueber grüne Algen aus dem Golf von Athen. Sitzber. d. Naturf. Ges. zu Halle 1878. Halle 1879. Abgedr. in Bot. Zeitung 1879.
16. — , Beobachtungen über die vielkernigen Zellen der Siphonocladiaceen (Sonderabdr. a. d. Festschrift d. naturf. Ges. zu Halle 1879).
17. — , Die Cromatophoren der Algen. Bonn 1882.
18. Svedelius, N., Algen aus den Ländern der Magellansstrasse und Westpatagonien (Svenska Expeditionen til Magellansländerna. Bd. III, N° 8. Stockholm 1900).
19. Wille, N., Chlorophyceæ (Engler und Prantl, Die natürl. Pflanzenfamilien. 1. Theil, Abth. 2. Leipz. 1897).

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1905. N° 4

FORSKELLIGE ANVENDELSER AF PORØSE LEGEMER SOM GENNEMGANGSLED FOR LUFTARTER. PORØS KONTAKT.

AF

K. PRYTZ.

(MEDDELT I MØDET DEN 2. DECEMBER 1904)

De Midler, man bruger for at tilvejebringe Slutning eller Afbrydning af Forbindelsen mellem to Luftrum ved Arbejder med Kvægsølvluftpumpen, maa forat være dadelfri afgive en fuldkommen Tætning saavel mellem Rummene indbyrdes som ud mod Atmosfæren, og de maa ikke indføre Stoffer, som afgive flygtige Bestanddele. I disse Henseender tilfredsstiller den Forbindelse, der tilvejebringes ved Sammensmeltning af Glasrør, som føre ud fra de to Rum, og den Afbrydning af Forbindelsen, som opnaaes ved atter at smelte Rørene fra hinanden. Denne Fremgangsmaade er dog besværlig, og den kan næppe anvendes, naar der er Tale om at forbinde to Rum, som i Forvejen er aflukkede, og som ikke maa aabnes, før de forbindes. Tilsvarende Begrænsning i Anvendelsen finder man ved Sammenkitning og ved Forbindelser ved Sammenslibning eller Kautsjukslange tætnede ved Kvægsølv. Anvendelse af Kautsjuk kan være betænkelig, da Muligheden for Afgivelse af flygtige Bestanddele bl. a. af i Forvejen indsugede Luftarter næppe er udelukket. Ved Sammensmeltning af to Rør kan det næppe undgaaes at faa Vanddamp ind i forholdsvis stor Mængde. Med Beholdere af smeltet Kvarts eller af tungsmelteligt Glas er man udelukket fra at bruge Sammensmeltning med Luftpumpens Glasrør.

Anvendelsen af Haner begrænses, ved at man ikke kender noget Smøremiddel, der er helt betryggende overfor Afgivelse af Kulstofforbindelser og Vanddamp. Skal man forbinde to ved Haner aflukkede Rum indbyrdes, vil Rummet mellem Hanerne i Regelen være et skadeligt Rum paa Grund af dets Luftindhold, og man kan derfor være nødt til at indføre den betydelige Komplikation, som det er gennem et Siderør at udpumpe dette Rum.

Jeg har funden, at man kan tilvejebringe dadelfri Midler til saavel Slutning som Afbrydelse af Luftforbindelsen ved at bruge porøse Legemer under Kvægsølv som Gennemgangsled for Luftarterne. Der maa af det porøse Stof kræves, at Porerne er store nok til, at Arbejdet ikke sinkes for meget ved Luftarternes forholdsvis langsomme Gennemgang gennem dem; paa den anden Side maa Porerne ikke være saa vide, at Kvægsølv kan trænge ind i dem ved 1 Atmosfæres Overtryk. Jeg kom ind paa Brugen af denne Fremgangsmaade ved de i Fig. 1 og 2 viste Forsøg. Da jeg havde Brug for gentagne Gange at afmaale nøjagtig samme Mængde Kvægsølv, trak jeg et Glasrør ud til en fin Spids ved den ene Ende og lukkede den anden Ende med en Gibsprop. Efter Tørring af Gibsen satte jeg Spidsen af Røret ned i Kvægsølv, mens den anden Ende ved en Kautsjukslange blev forbunden med Vandluftpumpen. Idet Røret bliver udpumpet gennem Gibsens Porer, fylder det sig med Kvægsølv, men dette standser ved Gibsen, selv om der pumpes helt ud. Røret tages op af Kvægsølvbeholderen, mens der endnu er Vacuum i Gibsproppen; slippes der Luft ind i denne, bliver hele den indtagne Kvægsølvmængde deri. Ved bagefter at anbringe et passende Overtryk over Gibsproppen kan Kvægsølvet atter drives ud, og en ny Portion kan afmaales.

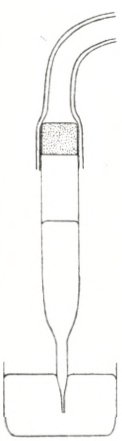


Fig. 1.

Jeg gjorde derpaa det i Fig. 2 viste Forsøg. I Røret r_1

er der under den tragtformede Udvidelse anbragt en Gibsprop; i Tragten hældes Kvægsølv. Røret r_2, som forneden er lukket med en Gibsprop, hvis udbuede Yderflade naar lidt udenfor Rørets Rand, føres ned i Kvægsølvet i Tragten. Forbindes r_2 med Luftpumpen, vil det blive udpumpet, uden at Kvægsølvet trænger ind. Trykker man nu de to Gibsproppe mod hinanden ved at føre r_2 nedad, dannes der en Luftforbindelse mellem de to Rør, hvad der giver sig tilkende ved, at Kvægsølvet stiger i r_1. Luftforbindelsen er fuldstændig paalidelig, idet den straks er tilstede, naar Proppene trykkes mod hinanden, og selvfølgelig afbrydes den øjeblikkelig, saasnart de fjærnes lidt fra hinanden.

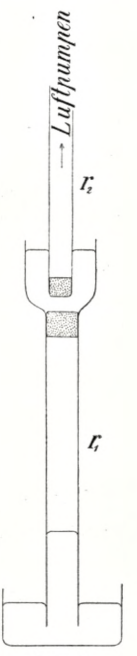


Fig. 2.

Det at man saaledes vilkaarlig kan slutte eller afbryde en Luftforbindelse ved porøse Kontaktstykker under Kvægsølv muliggør som sagt en Fremgangsmaade, hvorved man i mange Tilfælde kan undgaa de nævnte Vanskeligheder, som man møder ved andre Midler til Luftforbindelse og ved Brugen af Haner. Der er dog Grund til at søge efter et andet porøst Stof end Gibs dels paa Grund af Porernes Finhed og den dermed følgende langsomme Gennemstrømning, dels og især fordi man næppe kan faa Gibs tilstrækkelig tørt; i hvert Fald maa det befrygtes, at det kemisk bundne Vand kan afgives i kendelige Mængder i Vacuum.

Ved Anvendelser af den porøse Kontakt under Kvægsølv har jeg med Held brugt Pimpsten men er dog i Reglen bleven staaende ved *Chamotte*, som jeg har taget fra de Dæksler, der benyttes ved Forbrændingsovne; Luften gaar forholdsvis hurtig gennem dette Stofs Porer, uden at Kvægsølvet trænger ind, og det er let at tildanne til Brugen. Skal et Rør forsynes med en porøs Prop, tildannes denne nogenlunde cylindrisk, lidt mindre end til at fylde ud i Røret. Man afsætter

et tyndt Lag Segllak paa Rørmundingens Inderside og et tykkere Lag paa den cylindriske Del af Proppens Overflade; denne opvarmes forud for Anbringelsen af Lakket men dog ikke saa stærkt, at Lakket bliver tyndtflydende nok til at trænge ind i Porerne. Naar Lakket er bleven koldt, føres Enden af Proppen ind i Rørmundingen, og idet begge Dele derpaa opvarmes lempeligt, saa at Lakket bliver tilpas blødt, trykker man Proppen ind til den ønskede Dybde. Jeg har endnu ikke mærket nogen Ulæmpe af Lakkets Tilstedeværelse, men det vil uden Tvivl kunne erstattes af et uorganisk Kittemiddel. Skal man i en Fart forsyne et Rør med en Prop, kan det ske ved at anbringe den i Rørets Forlængelse ved et kort Stykke Kautsjukslange.

AB i Fig. 3 viser den Tilføjelse, Kvægsølvluftpumpen faar, naar den indrettes til porøs Kontaktforbindelse. *B* er en Kumme af Glas omtr. 7 cm. vid, i hvis snævrere nederste Del en omtr. 1 cm. tyk Chamotteplade p_1 er fæstet ved Lak; p_1 er omtr. 3 cm. i Tværmaal. I Kummen fyldes Kvægsølv til omtr. 3,5 cm. Højde. Fra Bunden af Kummen fører et Rør nedad; det har Forbindelse til Luftpumpen ved *A*; dets Fortsættelse nedad er lukket med en Chamotteprop p_2, der altid holdes under Kvægsølv. Pladen p_1 bruges, naar det Rum, som skal udpumpes, er forsynet med et nedad visende, med Chamotteprop forsynet Tilledningsrør. Man kan, saaledes som vist i Fig. 3, udpumpe et eller flere Spektralrør indrettede til porøs Kontakt. Naar et Rør er udpumpet, skilles det fra Pumpen, ved at man fører en Kop med Kvægsølv ned i Kummen; efterat Rørmundingen med Proppen er ført ned i Koppen uden at komme Overfladen for nær, løftes Kop og Rør samlede op; Koppens Bund og Sider kan om fornødent forud for Brugen befries for vedhængende Luft enten ved en kortvarig Kogning af Kvægsølvet deri eller ved at bestryges med en udpumpet porøs Prop.

Den nedadvisende Prop p_2 bruges overfor Beholdere, hvis

Luftrum er tilgængeligt gennem en opadvisende Prop, hvorover der i en Udvidelse staar Kvægsølv. Udvidelsen kan enten være sammensmeltet med Luftbeholderen eller være fæstet dertil ved en Kautsjuk- eller Korkprop, som omslutter Røret med Chamotteproppen (se Fig. 8).

Udpumpningen gennem porøse Proppe gaar naturligvis langsomt i Sammenligning med den gennem Rør eller Haner, saa længe Trykket er stort. To Chamotteproppe, omtrent 8 mm. og 6 mm. tykke og lige saa høje, gav hver for sig henholdsvis 160 cm^3 og 66 cm^3 Luft i Minuttet ved en Trykforskel paa 65 cm. Kvægsølvhøjde. Blev Proppene anbragt i indbyrdes Kontakt under Kvægsølv, saa at Luften, som det er antydet i Fig. 2, kom til at passere begge Proppe og tillige Kontaktstedet, gik der ved 65 cm. Trykforskel 17 cm^3 Luft igennem i Minuttet.

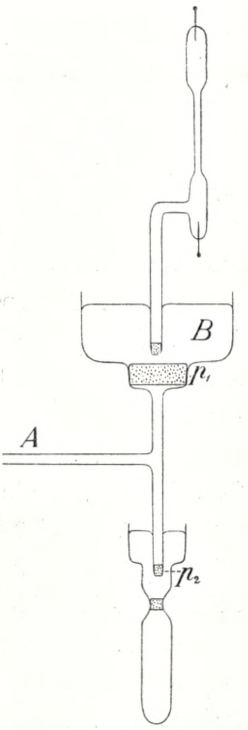


Fig. 3.

Den langsomme Gennemstrømning bliver dog af underordnet Betydning, naar man arbejder med Faldluftpumpen, som selv arbejder langsomt ved de større Tryk; man kan fremskynde Arbejdet ved en forudgaaende Pumpning med Vandluftpumpen; dette sker uden Besvær paa Grund af den Lethed, hvormed en Kontaktforbindelse adskilles og atter sluttes. Det maa overfor Tidsspørgsmaalet erindres, at det, som sædvanlig tager den lange Tid ved Arbejder med Kvægsølvluftpumpen, er Pumpningen ved de meget lave Tryk, og ved dem viser det sig, at Luftpassagen gennem Proppen gaar paafaldende hurtig, hvilket faar sin Forklaring ved Formindskelsen af den indre Gnidning ved lave Tryk. Et Spektralrør, som forud for Chamotte-

proppens Anbringelse er bleven udtørret og forsynet med Fosforsyreanhydrid i sit Tilledningsrør, kan i Løbet af 1—2 Timer udpumpes ved porøs Kontakt saa vidt, at hele Røret fluorescerer eller at ingen Udladning gaar igennem. Ved paafølgende Fylding med tørre brintfri Luftarter viser Røret sig fuldstændig frit for Brintlinier og Kuliltebaand. Naar Røret stilles hen efter Brugen, anbringes det med et Par cm. Kvægsølv over Proppen; denne Spærring har ved udpumpede Spektralrørs Henstand i et Par Maaneder ikke vist noget Tegn til Utæthed.

Den langsomme Bevægelse gennem de porøse Kontaktstykker bliver uden nævneværdig Ulæmpe, naar man arbejder med smaa Luftmængder, og dette er jo saa at sige altid Tilfældet ved Arbejder med Luftarter i Spektralrør. Har man kun smaa Luftmængder til Disposition, frembyder den porøse Kontaktforbindelse den væsentlige Fordel, at Forbindelsesleddene kun tage liden Plads op og frembyde meget smaa eller ingen skadelige Rum. Tabet af Luft ved Forbindelsers Slutning og Afbrydning bliver derfor minimalt, og det vil i de fleste Tilfælde helt kunne undgaaes, da man let faar Luftpumpeforbindelse med et ved et porøst Kontaktstykke under Kvægsølv afspærret Rum, der har tjent som Mellemled i et Arbejde med Luftarter.

Ved Arbejder med Spektralrør er den langsomme Bevægelse sædvanlig et Fortrin, idet man ved porøs Kontaktforbindelse i langt højere Grad end Tilfældet er med Rørforbindelser og Haner kan beherske Tilførselen eller Fjærnelsen af Luftarten; man kan indskrænke Berøringen mellem de to Kontaktstykker til en yderst kortvarig og let Strejfning og derved reducere den Luftmængde, som føres over, til et Minimum.

Den Lethed, hvormed man adskiller en porøs Kontaktforbindelse, gør Arbejdet mere uafhængigt end ellers af Luftpumpen. Har man sat et Spektralrør paa almindelig Maade

i Forbindelse med Luftpumpen forat udpumpe det, vil man i Regelen ogsaa være henvist til at forbinde Beholderen med den Luftart, man vil undersøge i Røret, med Pumpen, og man maa, hvad der kan volde Vanskeligheder af forskellig Art, opstille Spektroskopet i Pumpens umiddelbare Nærhed, medmindre man vil nøjes med at undersøge Spektret ved et enkelt Tryk i Røret efter dettes Afsmeltning. Ved porøs Kontaktforbindelse kan man efter Udpumpningen tage Rør og Luftbeholder ind til bekvem Opstilling for Spektroskopet i et Mørkekammer uden ved det fortsatte Arbejde at være afhængig af Pumpen.

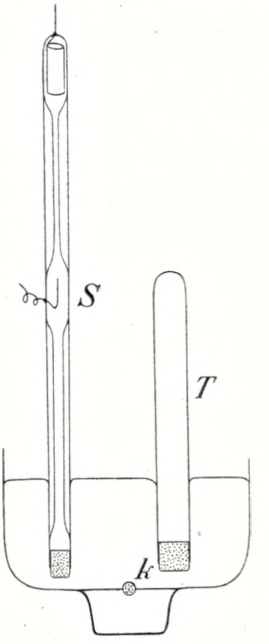


Fig. 4.

Man kan bruge selve det porøse Kontaktstykke, uden at det er i Forbindelse med noget Hulrum, som Luftbeholder til paalidelig Afmaaling af saa at sige ubegrænset smaa Luftmængder. I Fig. 4 er k et lille Stykke Chamotte, som er fæstet i et Lag Lak i Bunden af en Kumme med Kvægsølv; det bruges saaledes som Gasometer: Først udpumpes dets Porer ved en kortvarig Berøring med Proppen p_2 i Fig. 3, idet Kvægsølvpumpen sættes i Virksomhed; derpaa anbringes en med en porøs Prop lukket Beholder T (Fig. 4) med den Luftart, hvormed der skal arbejdes, i Kummen. Ved at trykke T's Prop mod k vil sidstnævntes Porer fyldes med Luftarten til samme Tryk som det, der findes i T; flyttes T til Siden, kan k afgive sit Indhold, f. Eks. til et Spektralrør, der er anbragt som S i Fig. 7. Paa den Maade har cand. *Thorkelsson* og jeg undersøgt Udviklingen af et Spektrum betinget af, at Spektralrøret fik tilført konstante Tilvæxter af en Blanding af

Argon og Helium. Man vil kunne maale Gasometrets Kapacitet for en Luftart (denne kan være forskellig for forskellige Luftarter paa Grund af Adhæsionen til Porernes Vægge) ved at fylde Porerne med Luftarten ved bekendt Tryk og Temperatur og derpaa ved Kvægsølvluftpumpen trække Indholdet over i et Maalerør; gentages Operationen tilstrækkelig mange Gange, kan man uden stort Tidsforbrug faa en Luftmængde overført stor nok til at bestemmes godt i Maalerøret.

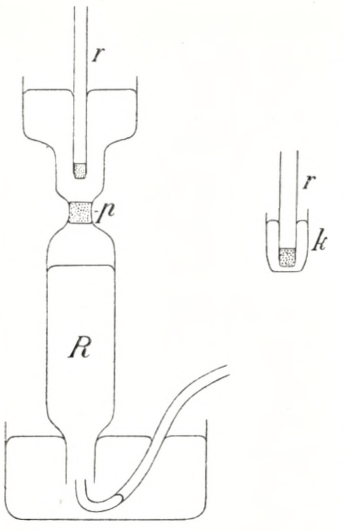


Fig. 5.

Til Opsamling af en Luftart over Kvægsølv benyttes et Rør af den i Fig. 5 viste Form. I Indsnævringen er der fastkittet en porøs Prop p, i Kummen ovenover er der Kvægsølv. Rummet R fyldes fra neden med Kvægsølv, idet Luften suges ud gennem Røret r og Proppen p. Om fornødent udpumpes tilsidst selve Proppen ved Kvægsølvluftpumpen. Man tilfører R den Luftart, som skal opsamles, enten paa almindelig Maade franeden eller ved porøs Kontakt gennem Proppen. Kummen maa være saa stor, at man uden Vanskelighed under Kvægsølvoverfladen kan befri et Rør r, hvis Prop man vil bringe i Kontakt med p, for den Kop k, hvis Kvægsølv har spærret r's Munding før Nedsættelsen i Kummen.

Forat udtage Luft af et almindeligt Opsamleglas har jeg benyttet et knæbøjet Glasrør S, Fig. 6, der lukkes med en porøs Prop, udpumpes og derefter anbringes i et Trug med Kvægsølv. Opsamleglasset C anbringes i skraa Stilling i samme Trug. Føres nu den i Kvægsølvet nedsænkede Gren af S saa langt ind i Opsamleglasset, at Proppen viser sig over Kvægsølvet, vil Luften hurtig tages ind. Er Knærøret stort nok,

kan hele Luftmængden i C tages ind, da selv den mindste Luftboble suges ind, naar Proppen rører ved den.

Til Adskillelse af Kvælstof fra inaktive Luftarter har jeg indrettet det i Fig. 7 viste Absorptionsapparat; det bestaar af et 37 cm. langt, 0,9 cm. vidt, tykvægget Staalrør R, der ved hver Ende er indskruet i et vidt Knærør. Ved hver Ende er Røret lukket med en let aftagelig Chamotteprop p, der er tildannet saaledes, at der kan faaes porøs Kontakt mellem den og et Rør T, som føres ned i Knærøret; i dette fyldes der Kvægsølv. I Staalrøret fyldes en Blanding af Mg og CaO, som, idet Røret glødes i en Forbrændingsovn, absorberer det Kvælstof, der ledes til gennem de porøse Proppe. Rørets Indretning og Brug vil blive nærmere omtalt i en Meddelelse om en af cand. Thorkelsson og mig i Forening udført Undersøgelse af Luftarter fra islandske varme Kilder, hvor vi har benyttet Røret til Isolation af Argon og Helium. De Fordele, som Anvendelsen af porøs Kontakt medfører her, er dels den fuldkomne Tætning, dels den Lethed, hvormed Rør for Tilledning og Afledning udpumpes før Forbindelsen med Absorptionsrøret, og den Lethed, hvormed de forskellige efter hverandre følgende Forbindelser skiftes, uden at fremmede Luftarter kunne komme ind.

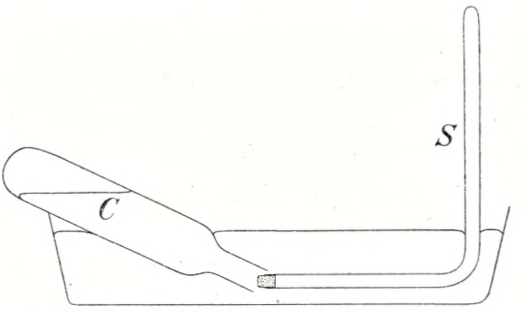


Fig. 6.

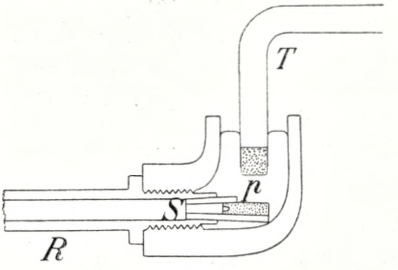


Fig. 7.

Til Udvikling af Emanation ved Glødning af Radiumbromid skaffede jeg mig et lille Reagensglas af smeltet Kvarts 8,5 cm. højt og 4 mm. vidt. Forat skaffe Forbindelse mellem Kvartsrøret og Kvægsølvpumpen andvendte jeg porøs Kontakt paa følgende Maade.

Radiumpræparatet, hvis Aktivitet er opgivet til 100 000 i Forhold til Uran, og hvoraf jeg raader over 30 mg., blev anbragt i Bunden af Kvartsrøret r i Fig. 8. Jeg lukkede dette Rør foroven med en lille Chamotteprop p_1, som blev lakket fast, og ved en Kautsjukprop blev det korte Glasrør R anbragt udenom Mundingen af r, hvorefter der blev hældt Kvægsølv i R, og Tilledningsrøret s med Proppen p_2 blev ført ned deri. Da det Forsøg, jeg derefter indrettede til Forelæsningsbrug, maaske kan have nogen Interesse, skal jeg beskrive det nærmere.

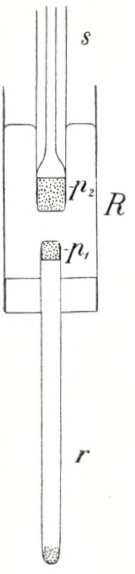


Fig. 8.

Det i Fig. 9 viste Rør blev indrettet til Forsøget. Røret er 1,5 mm. vidt; mellem Hanerne 1 og 2 er der blæst en Kugle V, og Rørstykket s har i sin udvidede Munding Chamotteproppen p_2; over Proppen er der anbragt lidt Fosforsyreanhydrid. Kvartsrøret r med Radiumpræparatet fastholdes saaledes, at Rørstykket s dypper ned i Kvægsølvet i R, mens t forbindes med Kvægsølvluftpumpen. Den U-bøjede Del af Røret st sættes ned i et uforsølvet Dewars Kar; dette omgives af et videre Dewars Kar forat undgaa Isdannelse udenpaa det, naar der hældes flydende Luft deri. I det alle Haner aabnes, pumpes Røret st ud, hvorefter Kvartsrøret løftes saa vidt, at de to Chamotteproppe trykkes let mod hinanden; herved udpumpes ogsaa Kvartsrøret. Der sendtes herefter Brint til omtr. $^1/_2$ Atmosfæres Tryk ind i Systemet af Rør. Nu blev Kvartsrøret sænket lidt, saa at Forbindelsen mellem det og Røret st blev brudt, og dets nederste Ende med Radium-

præparatet blev glødet ved en ganske lille Bunsensflamme. Herved saaes meget smukt den selvlysende Emanation udvikle sig og brede sig ud i Brinten.

U-Røret mellem Hanerne 2 og 3 og Kuglen V var forud for Forsøget bleven beklædte indvendig med fosforescerende Zinksulfid. Efter at Emanationen var bleven udviklet, blev der hældt flydende Luft i Dewarskarret om U-Røret, Luftpumpen blev sat i Gang til at trække Brinten ud, og Kvartsrøret blev atter løftet op til Kontakt mellem p_1 og p_2. Herved blev Brinten fra Kvartsrøret med den deri indeholdte Emanation trukken langsomt ud og ført hen i U-Røret. Emanationen

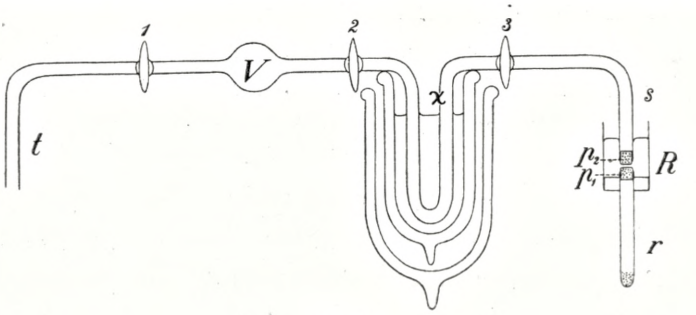


Fig. 9.

fortættes her og fremkalder en intensiv Lysning af Zinksulfidet paa en lille Strækning x ovenover den flydende Lufts Overflade; Lyset kan iagttages selv i et stærkt oplyst Rum. Her som ved adskillige andre Lejligheder er den langsomme Bevægelse gennem de porøse Proppe en Fordel, fordi den sikrer, at Emanationen afsætter sig straks, hvor den møder en Temperatur lavere end dens Fortætningspunkt ÷ 150° C.

Naar al Emanation kan regnes at være udtagen af Kvartsrøret, lukkes Hanen 3, og man sender noget Brint ind i Kuglen V og i U-Røret, hvorefter ogsaa Hanen 2 lukkes. Man fjærner Karret med den flydende Luft. Efterhaanden som nu Temperaturen i U-Røret fra oven nedad stiger til ÷ 150°, følger Emanationen efter, fremkaldende Lys i Rørets højre

Gren. Naar Lysningen er naaet til det nederste Punkt, vil hele Røret, ogsaa den venstre Gren, være opvarmet over Fortætningspunktet for Emanationen; denne er altsaa nu luftformig, og derfor ser man den meget smukt bevæge sig ved Diffusion op i den venstre Gren, idet Lyset skrider forholdsvis hurtig opad i denne.

Nu udpumpes Kuglen *V* for det meste af sin Brint, hvorefter ogsaa Hanen 1 lukkes. Naar man derefter aabner Hanen 2, ser man pludselig Kuglen *V* lyse op, fordi nu største Delen af den i U-Røret værende Brint og Emanation strømmer derover; efter nogen Tids Forløb bliver U-Røret svagt lysende. Den stærke Lysning ved *x* holder sig længe, meget længere end hvad der svarer til Zinksulfidets Efterlysning; dette maa formentlig hidrøre fra, at Emanationen ved at sidde forholdsvis længe sammentrængt paa dette Sted har faaet Lejlighed til der at efterlade saa meget af sine Omsætningsprodukter, at disses Straaling kan holde Lyset forholdsvis kraftigt vedlige.

Sætter man igen U-Røret ned i flydende Luft, vil næsten hele Emanationsmængden i Løbet af mindre end 1 Time være diffunderet over igen i U-Røret, Kuglen bliver mørk, og Emanationen findes sammentrængt over den flydende Lufts Overflade, men nu i Grenen tilvenstre. Henstaar Røret i længere Tid med Hanen 2 aaben og uden Nærværelse af flydende Luft, fordeler Emanationen sig efter Rummenes Størrelse, hvorfor Kuglen lyser kraftigt og Røret meget svagt.

Efter at Emanationen er udtaget og Hanen er lukket, fjærnes Kvartsrøret og stilles hen, til man vil gentage Forsøget. Da Kvægsølvet lukker tæt over den porøse Prop, vil man næste Gang forefinde Røret lige saa lufttomt som da det blev stillet hen.

Forsøget er synligt for et stort Auditorium. Vil man af Hensyn til den Tid, som Udpumpningen og andre af de forberedende Arbejder tager, ikke vise det i hele sin Udstrækning, kan man, naar Emanationen er fortættet i U-Røret og

alle Haner 1, 2 og 3 er lukkede, samt Kvartsrøret fjærnet, skille Røret *st* fra Pumpen og kun medtage det og Dewarskarret i Auditoriet.

Man maa ved Brugen af porøse Legemer som Gennemgangsled for en *Blanding af Luftarter* være opmærksom paa, at de forskellige Bestanddele kunne gaa igennem med ulige stor Hastighed, hvoraf følger, at Blandingsforholdet kan blive forandret, naar man ikke tager hele den vedkommende Luftmængde igennem. Forskellige Luftarters ulige store Gennemstrømningshastighed kommer til Nytte, naar man tilsigter en *Udskillelse ved Diffusion* af de mindre vægtfyldige Bestanddele. Denne ellers ret besværlige Operation kan lettes betydeligt

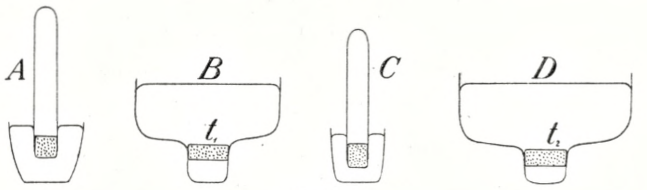


Fig. 10.

ved Anvendelse af Kontakten under Kvægsølv. Paa Grund af den Lethed og Hurtighed, hvormed Kontakten kan afbrydes og sluttes, kan man i kort Tid foretage en mange Gange brudt Filtrering ved Diffusion af en Luftblanding, især naar der er Tale om de smaa Mængder, man har Brug for i et Spektralrør. I den S. 301 omtalte sammen med cand. Thorkelsson foretagne Undersøgelse gjaldt det om ved Spektroskopet at paavise Helium i Blanding med en stor Mængde Argon, hvorfor Blandingen blev underkastet en Filtrering ved Diffusion paa Vejen til Spektralrøret. Blandingen fandtes i en Beholder *A*, Fig. 10, der var lukket for neden ved en Chamotteprop. Til Brug ved Diffusionen blev der dannet to Kummer *B* og *D*, som hver har et lille Luftrum forneden under en Terrakottaplade, som lakkes fast over Indsnævringen forneden. Terrakotta blev valgt, fordi det antoges at have finere Porer

end Chamotte, og fordi det er let at tildanne. Kummen fyldes med Kvægsølv. Endvidere blev der dannet en med en Terrakotta-prop lukket Beholder *C*.

Efter at Luftrummene i *B*, *C* og *D* er bleven udpumpede, begynder Filtreringen med, at Luftbeholderen *A* anbringes i *B* og der udføres en Række kortvarige Berøringer mellem dens Prop og Pladen t_1. Herefter foretages 2. Filtrering paa tilsvarende Maade, idet *A* erstattes i Kummen *B* af den tomme Beholder *C*. *C* føres derpaa med sit Filtrat over i *D*, hvor 3. Filtrering udføres. Sluttelig faaes der en 4. Filtrering ved Spektralundersøgelsen, idet Spektralrøret modtager Luftblandingen fra *D* ved porøs Kontakt.

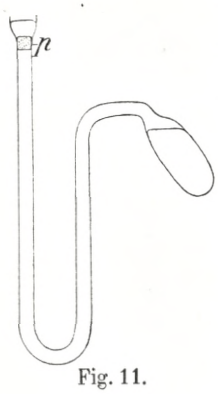


Fig. 11.

Endelig skal jeg omtale en Anvendelse, jeg har gjort af den porøse Kontakt til *Fremstilling af Barometre*. Istedenfor at være lukket er Barometerrøret foroven kegleformig udvidet. En porøs Prop *p* (Fig. 11) fastkittes saa dybt i Udvidelsen, at der bliver Plads til Kvægsølv af et Par cm. Højde over Proppen. Ved den anden Ende er Røret foreløbig lukket og i Forbindelse med et Kvægsølvforraad. Røret udpumpes gennem *p*, hvorefter det hældes saa meget, at Kvægsølvet strømmer over i Røret, og der tilvejebringes Forbindelse med Atmosfæren, idet Kvægsølvbeholderen skilles fra. Den øverste Ende af Røret overbindes forat holde sammen paa Kvægsølvet. Barometret frembyder det Fortrin, at det til enhver Tid med Lethed kan udpumpes gennem *p*.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1905. Nº 4

OM OPRINDELSEN TIL DEN AF HR. ALF. SINDING-LARSEN PAAVISTE LAGDELING I OPLØSNINGER

AF

C. CHRISTIANSEN.

I Drudes Annalen Bd. 9., S. 1186—1197 1902 beskriver SINDING-LARSEN en mærkelig Iagttagelse, som han har gjort. Han havde Klornatrium i fast Form i Bunden af et Reagensglas, ovenpaa dette stod noget Vand, ved Opvarmning vil man da ved Bunden af Glasset faa en næsten koncentreret Opløsning, medens der i den øverste Del af Glasset findes næsten rent Vand. I det han nu satte Reagensglasset ned i en større Beholder med koldt Vand, saa han til sin Forbavselse, at Vædsken delte sig i en Række horizontale Lag, der vare skarpt adskilte. Fænomenet forsvinder, naar Temperaturdifferenserne udjævnes, men kan fremkaldes igen ved gentagen Opvarmning og Afkøling. Har man et Reagensglas med en saadan Opløsning med variabel Koncentration kan man ogsaa faa skraat stillede Lag. Dette sker naar Glassets ene Side opvarmes, medens den modsatte Side afkøles. Laget er da højest ved den varme Side. Forfatteren er tilbøjelig til at mene, at de forskellige Lag have forskellig Koncentration og sætter det i Forbindelse med Læren om Hydraterne. Han omtaler endvidere, at Temperaturen varierer stærkt, naar man gaar gennem Grændsefladen, som adskiller to Lag, og han beskriver nøjere den Cirkulation, som finder Sted i hvert enkelt Lag.

Jeg tvivler ikke om, at lignende Iagttagelser ere gjorte af andre; for flere Aar siden viste nu afdøde Cand. mag. N. RUNOLFSSON mig saadanne i en Saltopløsning, som holdtes varm foroven, kold forneden. Da Forklaringen heraf skulde synes at ligge i lignende Forhold som af Hr. SINDING-LARSEN antydet, tænkte jeg dengang ikke videre derover; men da Sagen nu paany er fremdraget, og jeg i Aar har holdt en Forelæsning over Haarrørsvirkning, laa det nær for mig at gentage Forsøgene, saaledes som SINDING-LARSEN har fremstillet dem, for at se, om Fænomenet har noget med Overfladespænding at gøre.

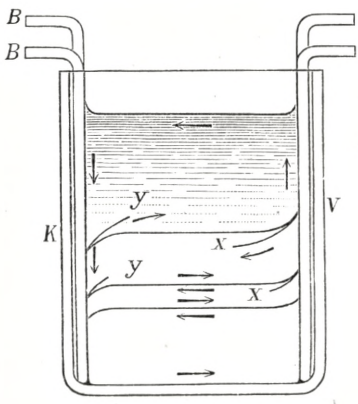


Fig. 1.

Ved at tænke over Sagen syntes det mig, at saadanne Lag maa kunne dannes paa følgende Maade. Antage vi, at der i en Del af en Opløsning, som vi kalde A, altsaa i et vist Rum, er ustadig Ligevægt, medens den øvrige Masse, B, er i stadig Ligevægt, saa vil en ringe Anledning bevirke, at der opstaar en Cirkulation i A, hvorved de enkelte Dele af den blandes med hinanden. Selv om de oprindelig vare af forskellig Koncentration, vil der snart dannes en homogen Masse, som vil have en skarpt begrændset Overflade, idet Temperatur og Koncentration vil være en anden i A end i de tilgrændsende Dele. Ved Diffusion vil denne Grændse dog efterhaanden udviskes, med mindre der er saadanne Forhold tilstede ved enkelte Dele af A's Overflade, at den ikke kan komme i Ligevægt. I saa Tilfælde vil Cirkulationen bevirke, at A stadig holder sig adskilt og fremtræder som en næsten homogen Masse. Ved Diffusion og Medrivning paa Grund af Gnidning kan den vel undergaa Forandringer,

men den vil dog blive ved at bestaa som en fra det øvrige skarpt adskilt Masse.

For at prøve denne Anskuelse gjordes følgende Forsøg. *KV* Fig. 1 er et Glaskar, indvendig 15 cm. højt, 9 cm. bredt og $4^1/_2$ cm. vidt. *AA* og *BB* ere to Blyrør, 8 mm. i udvendig Diameter, som ere bøjede saaledes, at en Strøm, som gaar gennem dem, gaar to Gange ned, to Gange op. Gennem *AA* sendes en Dampstrøm, gennem *BB* en Strøm af koldt Vand, hvis Varmegrad var omtrent 8° C.

Dette Kar blev først fyldt med destilleret Vand. Idet dette

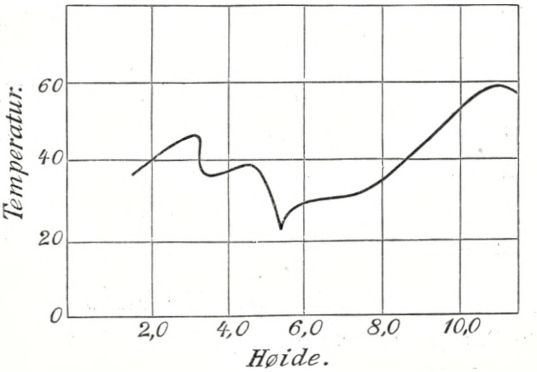


Fig. 2.

Vand opvarmedes ved *V* og afkøledes ved *K*, kom det i Strømning; efter kort Tids Forløb var Tilstanden bleven stationær. Til at maale Temperaturen i Vandet benyttedes et Termoelement af Kobber- og Nysølvtraad. Vandet stod omtrent 11 cm. højt i Karret. Først maaltes Temperaturen i forskellige Punkter i samme vandrette Linie, lige under Overfladen, midt i Karret og ved Bunden. Derved fandtes følgende Temperaturer:

Afstand fra *V*	Afstand fra *K*	Ved Overfladen	Midt i Karret	Ved Bunden
0,2 cm.	6 cm.	84,2°C	56,0	26,3
1,2 —	5 —	81,8 -	55,3	25,8
3 —	3,2 —	79,5 -	55,2	25,5
5 —	1,2 —	78,3 -	55,0	25,6
6 —	0,2 —	78,3 -	55,0	24,7

Man ser heraf, at Temperaturen midt i Karret er næsten konstant, kun tæt op ved den varme Begrændsning er Vandet lidt varmere. Ved Bunden og ved Overfladen er Temperaturen mere variabel, hvilket staar i Forbindelse med, at der foroven gaar en Strøm fra den varme til den kolde Side, medens der ved Bunden gaar en Strøm i den modsatte Retning.

En anden Forsøgsrække viser det samme:

	Temperatur		
Højde over Bunden	Ved *V*	I Midten	Ved *K*
11 cm.	85,2	80,8	80,1
10 —	83,2	82,2	82,1
8 —	69,7	69,9	69,0
6 —	57,8	58,0	57,2
4 —	48,3	48,3	47,6
2 —	41,0	40,7	39,9
1 —	34,5	34,7	34,0
0,2 —	30,1	29,2	28,8

Nu fyldtes Karret halvt med Vand, halvt med Toluol (Vægtfylde 0,886). Følgende Maalinger foretoges i forskellige Højder midt i Karret.

Termoelementet bevægedes fra Toluolens Overflade nedad.

Højde over Bunden		
10 cm.	86,3° C	i Toluol
9 —	79,8 -	
8 —	64,3 -	
7 —	54,8 -	
6 —	50,8 -	
5,5 —	46,2 -	
5,0 —	66,7 -	i Vand
4,5 —	65,4 -	
4 —	64,7 -	
3 —	52,7 -	
2 —	46,7 -	
1 —	35,7 -	
0,2 —	20,1 -	

Dernæst maaltes Temperaturen igen, idet Termoelementet førtes nedenfra opad:

Højde over Bunden		
9 cm.	77,8° C	
8 —	67,2 -	
7 —	55,3 -	
6 —	50,5 -	i Toluol
5,5 —	47,8 -	
5,4 —	45,6 -	
5,3 —	44,5 -	
5,2 —	53,9 -	
5,05 —	65,2 -	
4 —	61,9 -	
3 —	54,5 -	i Vand
2 —	46,0 -	
1 —	35,5 -	
0,2 —	20,0 -	

En Del af Toluolen var nu dampet bort. Man ser af begge Forsøgsrækker, at der i Nærheden af den fælles Grændseflade, Mellemfladen ville vi kalde den, er en temmelig pludselig Variation i Temperatur paa omtrent 20° C. Den sidste Forsøgsrække synes at vise, at Minimumstemperaturen findes lidt over Mellemfladen.

Der fyldtes nu 100 gr. Chlornatrium i Karret og derpaa 300 gr. Vand. Efter kort Tids Forløb dannedes der en Mellemflade 2,5 cm. over Bunden; den sank efterhaanden, fordi den store Vandmasse over denne Flade stadig stryger hen over den og optager Salt og Vand fra den. Efter Omrøring dannedes 4 Mellemflader, som kaldes *a*, *b*, *c*, *d*, idet *a* er den nederste. Temperaturmaalingen gav:

Højde over Bunden	° C	
2,13 cm.	43,4	under *a*
2,40 —	31,0	mellem *a* og *b*
2,50 —	36,5	mellem *b* og *c*
3,17 —	33,0	lige over *c*
3,46 —	29,5	lige under *d*
3,23 —	32,5	lige over *d*

Efter ny Omrøring dannedes 3 Mellemflader *a*, *b*, *c*.

Højde over Bunden	° C	
2,30 cm.	57,7	under *a*
2,46 —	51,0	over *a*
2,90 —	53,9	under *b*
3,29 —	32,0	over *b*
4,05 —	40,5	under *c*
4,45 —	29,7	over *c*
5 —	34,5	
10 —	40,5	
11 —	49,5	
12 —	60,0	
13,22 —	70,4	ved Overfladen

Endelig anføres nogle Maalinger med 3 Mellemlag dannet ved at bringe tvekromsurt Kali paa Bunden af Karret og hælde Vand derpaa. Efter Omrøring erholdtes 3 Mellemflader.

Højde over Bunden	° C		Højde over Bunden	° C	
1,4 cm.	34,0		5,0	33,0	under *b*
2,0 —	39,5		5,27	23,5	over *b*
2,5 —	42,2		5,50	26,1	
3,0 —	44,6		6	28,7	
3,1 —	43,7	under *a*	8	36,5	
3,4 —	37,5	over *a*	10	52,0	
3,9 —	37,6		11	58,9	
4,5 —	38,9		11,21	58,0	

Ved Grændsen mellem to Lag er der altsaa et forholdsvis stærkt Spring i Temperatur. At ogsaa Vægtfylden varierer stærkt, naar man gaar gennem en Mellemflade, ses lettest ved at betragte en Opløsning af et farvet Salt som f. Eks. Kobbervitriol eller tvekromsurt Kali; man ser da en meget iøjnefaldende Forskel i Farven paa modsatte Sider af Mellemfladen.

Inde i de enkelte Lag, i hvilken Vædsken deler sig, bevæger Delene sig som Hr. SINDING-LARSEN har vist, paa den i Fig. 1 antydede Maade. Man ser dette tydeligt paa Bevægelsen af Støvkorn i Vædsken, men ogsaa paa andre Tegn. Langs med *V* stiger et Lag af mere koncentreret men varm Opløsning op. Naar den kommer til en Højde, hvor Vædsken iforvejen omtrent har samme Vægtfylde, men lavere Temperatur og mindre Koncentration, vil den begynde at vandre ind i Laget. Derved afkøles den, dens Vægtfylde forøges og den vil synke lidt ned i Laget. Derved fremkommer de „Haler", som ere antydede i *xx* i Figur 1; de varme Vædskedele findes paa Undersiden af *x*, medens de koldere Dele findes lige over den. Paa lignende Maade forklares Dannelsen af „Halerne" *yy* paa den kolde Side. Ogsaa langs med Mellemfladerne selv ser man ofte Vædskedele bevæge sig til modsatte Sider over og under Fladen, kendelige ved en ringe Forskel i Brydningsforhold.

Efter at jeg ved disse Iagttagelser var kommen til den Overbevisning, at Fænomenet maa forklares paa denne Maade, søgte jeg at støtte Forklaringen ved andre Forsøg. At Temperaturdifferenserne fremkalde Lagdeling, ligger alene i, at de fremkalde en cirkulerende Bevægelse i Vædsken. Fremkaldes en lignende Cirkulation paa andre Maader, maa der ogsaa vise sig Lagdeling, naar Vædsken fra først af har ulige Vægtfylde i forskellige Højder over Bunden.

Anbringes to smaa Skovlhjul *A* og *B* i Vædsken, det ene over det andet, vil den øverste Del af Vædsken rotere med *A*, den nederste med *B*. Gaa Hjulene rundt i samme Retning, vil Vædskedelene ligeledes rotere i samme Retning.

Den øverste Del af den vil danne en homogen Masse, den nederste ligeledes, men da den nederste var den vægtfyldigere fra først af, vil den vedblive med at være det. De to Vædskemasser ville støde sammen i en Mellemflade; da Vægtfylden er forskellig paa dennes to Sider, vil den virke som en spej-

lende Flade, og Vædskedelene paa modsatte Sider af Mellemfladen ville bevæge sig i modsatte Retninger.

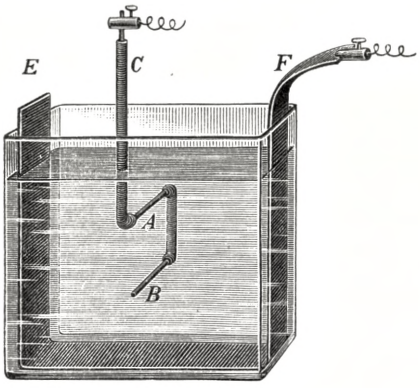


Fig. 3.

Rotationerne frembringes dog lettest ad elektromagnetisk Vej. CAB (Fig. 3) er en tyk isoleret Kobbertraad, der er bøjet paa den i Figuren antydede Maade; paa de vandrette Stykker A og B er Isolationslaget borttaget. EF er en Kobberstrimmel, som er bøjet saaledes, at den følger Glaskarrets smalle Sider og Bunden. Karret fyldes først halvt med meget fortyndet Svovlsyre ($^1/_{40}$), derpaa hældes gennem en Tragt stærkere Svovlsyre ($^1/_{10}$) i Karret; denne sidste vil da væsentlig fylde den nederste Halvdel af Karret. Overgangen fra den stærkere til den svagere Syre vil da findes omtrent midt i Karret, men Overgangen er jævn, saa Karret ser ud, som om det var fyldt med en Opløsning af konstant Koncentration. Sættes Karret nu imellem en Elektromagnets Poler, og sendes en elektrisk Strøm gennem Vædsken, vil man se, at den deler sig i to Dele, der rotere til samme Side, og der fremkommer en skarp Grændse, som dog vil være bølgende, saalænge Strømmen gaar gennem Vædsken. Men afbrydes Strømmen, fremkommer en plan og meget skarp Grændseflade. Vi have nu faaet Vædsken delt i to homogene Dele.

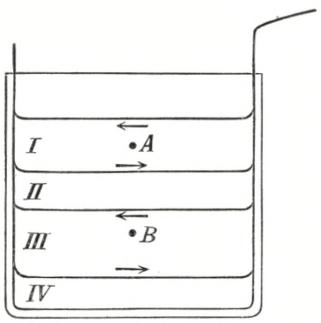


Fig. 4.

Vædsken kan dog ogsaa dele sig i flere Lag, f. Eks. i 4,

som vist i Fig. 4. I de Dele af Vædsken, som omgive *A* og *B*, finder der en kraftig Rotation Sted. Imellem dem kan der findes et Lag *II* af mellemliggende Koncentration, som kun er i svag Cirkulation. Under *III* kan der endelig dannes et Lag *IV*, som syntes at være i Hvile, og som er endnu vægtfyldigere end *III*.

At man saaledes uden at anvende Temperaturdifferenser kan fremkalde Lagdeling, er for mig et afgørende Bevis for, at Hydratdannelse ikke finder Sted ved de Forsøg, fra hvilke vi gik ud.

Grændsefladen mellem Lag af ulige Koncentration holder sig kun skarp, saalænge der er Bevægelse i Vædsken; ophører Bevægelsen, diffundere de ind i hinanden. Men ogsaa under Bevægelsen findes Diffusion og formodentlig ogsaa Medrivning Sted. Denne sidste hidrører fra, at Gnidningen mellem Lag med forskellig Hastighed frembringer Hvirvler, der blander Vædskerne. Ligger det ene Lag stille som Lag *IV* (Fig. 4), vil dette Lag efterhaanden fortæres, idet Laget *III* stadig river noget af *IV* med sig; det medrevne blandes da med det øvrige, og Koncentrationen i *III* vokser da stadig. Er begge Lagene i Bevægelse, vil Mellemfladen kunne holde sig uforandret, men Forskellen mellem deres Koncentration formindskes stadig. Er denne Forskel kun lille, ser man ofte Bølger løbe langs med Mellemfladen, baade over og under denne. Saadanne eksistere vistnok ogsaa, naar Koncentrationerne ere mere ulige, men de kunne da af velbekendte Grunde ikke blive saa høje.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1905. N° 4

UNDERSØGELSE AF NOGLE ISLANDSKE VARME KILDERS RADIOAKTIVITET OG AF KILDE-LUFTARTERNES INDHOLD AF ARGON OG HELIUM

AF

K. PRYTZ OG TH. THORKELSSON

(MEDDELT I MØDERNE DEN 2. DECEMBER 1904 OG DEN 12. MAJ 1905)

Det har vist sig, at der i Forbindelse med vistnok alle de hidtil i saa Henseende undersøgte varme Kilder optræder en betydelig Radioaktivitet; endvidere har det vist sig, at der ofte findes Helium tilstede i den Luft, som sædvanlig stiger op gennem de varme Kilders Vand. Denne Iagttagelse er en interessant Bekræftelse paa RAMSAY og SODDY's Opdagelse af, at der efterlades Helium i et Rum, hvori man lader Radium-emanation hendø. Tilstedeværelsen af de mange varme Kilder paa Island maa opfordre til, at der foretages en Undersøgelse af disse Kilders Afgivelse af Emanation og Helium. Med dette for Øje blev der i Sommeren 1904 udrustet en lille Rekognosceringsekspedition til Island bestaaende af cand. mag TH. THORKELSSON og stud. med. S. JONSSON; Ekspeditionen blev udstyret med de fornødne Instrumenter og andet Tilbehør fra den polytekniske Læreanstalts fysiske Laboratorium, og fra Carlsbergfondet modtog Cand. THORKELSSON en Understøttelse paa 300 Kroner til Hjælp under Rejsen, samt en lige saa stor Sum efter Rejsens Afslutning til Hjælp ved Materialets Bearbejdelse. I nærværende Afhandling meddeles de ved Ekspeditionen vundne Resultater.

En Kildes Radioaktivitet kan være betinget af, at Vandet indeholder radioaktive Stoffer i Opløsning; i saa Fald maa ogsaa det Jordsmon, som gennemtrænges deraf, antages at

indeholde de samme Stoffer; man har derfor Grund til at undersøge saavel Vandets som Jordsmonnets, for de islandske varme Kilders Vedkommende Dyndets, Radioaktivitet. Hvor der stiger Luftarter op gennem Kildevandet, kan Radioaktiviteten ogsaa hidrøre fra, at disse Luftarter medføre Emanation fra dybere liggende radioaktive Stoffer; er dette den eneste Aarsag til Radioaktiviteten, kan Vandet og Dyndet kun vise en forbigaaende Aktivitet. Ved varme Kilder kan tilmed denne kun optræde med ringe Styrke, da den høje Temperatur kun tillader Optagelsen af en ringe Mængde af Emanation fra den opstigende Luft. Der bliver følgelig at undersøge dels forbigaaende Radioaktivitet i Luften og, hvis Forholdene tillade det, tillige i Vandet og Dyndet, dels vedvarede Radioaktivitet i Dyndet eller i Vandet eller i begge Dele. Den førstnævnte Undersøgelse maa udføres paa selve Stedet, eller dog saa nær derved, at Undersøgelsen kan foretages kort Tid efter Besøget.

Hvad Undersøgelsen af den opstigende Lufts Indhold af Helium og af andre inaktive Luftarter angaar, da maa den nødvendigvis foregaa i et Laboratorium. Det samme gælder Undersøgelsen for vedvarende Aktivitet hos Dyndet og Vandet.

Arbejdet ved en saadan Undersøgelse falder derfor i to Dele, hvoraf den ene udføres under Rejsen, den anden i Laboratoriet. Svarende dertil vil nærværende Afhandling omfatte dels en Rejseberetning fra Cand. THORKELSSON med Angivelse af de under Rejsen vundne Resultater, dels en Beretning om Undersøgelsen i Laboratoriet af det fra Rejsen medbragte Materiale.

I. Rejseberetning fra Cand. Thorkelsson.

Da der blev sat Undersøgelser i Gang til Undersøgelse af Radioaktiviteten hos Vand fra Jorden paa den herværende polytekniske Læreanstalts fysiske Laboratorium, blev jeg beskæftiget med dette Arbejde efter en af Prof. K. PRYTZ angiven

Metode grundet paa Anvendelsen af den af samme konstruerede Slangepumpe[1]. Denne Pumpe (Fig. 1) bestaar af en om en Cylinderflade lagt Kautsjukslange og en om Cylinderens Akse bevægelig Rulle R, der trykker Slangen sammen, og som ved at føres over denne skyder dens Indhold af Luft eller Vædske foran sig; ved at det om Cylinderen lagte Stykke af Slangen danner noget mere end 1 Vinding, saa at der paa en Del AB af Cylinderfladen ligger to Stykker af Slangen ved Siden af hinanden, opnaar Pumpen den værdifulde Egenskab at arbejde uden Ventiler, hvoraf følger, at den Luft- eller Vædskestrøm, som Rullens Omdrejning fremkalder, skifter Retning, naar Omdrejningsretningen forandres.

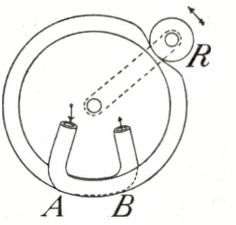


Fig. 1.

Det Vand, som skal undersøges, anbringes i en 1,5 Liter stor Flaske med Tubus forneden (Fig. 2). Den med et

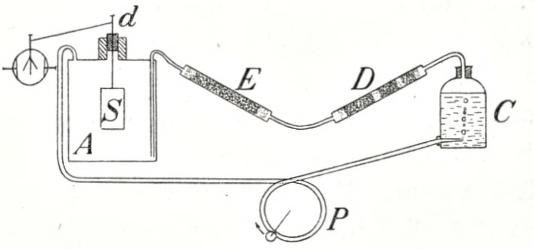


Fig. 2.

Elster-Geitels Elektrometer forbundne Kondensator A af Messingblik er 17 cm høj og 16 cm i Tværmaal. Spredningslegemet S, hvis Stilk gaar lufttæt op gennem Kondensatorens Laag, er isoleret derfra ved Rav. Det har Form af en Cylinder, der er 7 cm høj og 5 cm i Tværmaal. Kondensatoren har to Tilledningsrør, hvoraf det ene udmunder foroven, det andet ved Bunden. Flasken C og Kondensatoren forbindes nu saaledes, at de med Forbindelsesrørene danne

[1] K. Prytz: Zeitschrift f. Instrumentenkunde. 1905. S. 193.

en lukket Kreds; i denne er Slangepumpen *P* og Rørene *E* og *D* indskudte. Naar Pumpen drejes rundt, vil Luften fra Kondensatoren bringes til at cirkulere, idet den bobler op gennem Vandet i Flasken *C*; Rørene *E* og *D* indeholde, det ene $CaCl_2$, det andet tynde Metalstrimler, der ere afledede til Jorden. Idet Luften bobler op gennem det emanationsholdige Vand, vil en Del af Emanationen gaa over i Luften, og tilsidst vil der indtræde en Ligevægtstilstand i dens Fordeling mellem Luft og Vand. Luftens Emanationsindhold, som maales paa sædvanlig Maade i Kondensatoren ved Elektrometrets Potentialfald, vil da være proportional med Vandets Indhold. Paa denne Maade undersøgtes Københavns Ledningsvand, der gav 5,5 Volts, samt Vandet fra Bunden af Borehullet i Grøndalsengen, der gav 3 Volts Forøgelse i Potentialfaldet pr. Time.

Undersøgelserne paa Island paabegyndtes i Slutningen af Juni Maaned. Følgende Steder blev besøgte: Svovlkilderne i *Krisuvík*, de varme Kilder i Nærheden af Fabrikken *Reykjafoss*, *Ölfus*, og de varme Kilder omkring *Springkilden Geysir i Haukadalur*. Fra Reykjafoss blev der to Dage foretaget Ekskursioner til Fjældet Hengill, for at undersøge de derværende Mineralkilder og varme Kilder.

Da Ekspeditionens Hovedformaal var at faa Oplysninger om, hvorvidt Radioaktiviteten maatte betragtes som en almindelig Egenskab ved de varme Kilder, søgte man paa hvert Sted særlig at undersøge Kilder, der laa fjærnt fra hinanden, da man herved formentlig bedre kunde skelne mellem, hvad der er fælles og hvad der er særegent for de enkelte Kilder. Men herved blev Arbejdet i høj Grad besværligt. Thi Transporten af Apparaterne kostede meget Arbejde og tog megen Tid. Foruden Apparaterne til Opsamling af Kildeluft og Kildevand maatte vi overalt medbringe en Kuffert samt Stativer og Stænger, som benyttedes ved Opstillingen af Apparaterne. Til denne Transport kunde vi ikke anvende Heste,

men maatte selv bære det hele. Mange Gange under Arbejdet ved Kilderne var man paa Grund af Jordbundens Hede og bløde Beskaffenhed nødt til at gaa ad lange Omveje, for ikke at blive udsat for at synke ned i den hede Jordmasse. Flere Steder findes der ogsaa mindre Dyndkilder, som skjules af en skorpeagtig Overflade. Man maa derfor altid være forsigtig og se sig vel for, at man ikke kommer til at træde paa saadanne Steder, da man derved udsætter sig for at synke ned i den under Overfladen skjulte Kilde. Man har flere Eksempler paa Ulykkestilfælde af denne Art.

Da vi paa Grund af vore begrænsede Midler var nødt til at indskrænke Bagagen til det mindst mulige, medtog vi ikke det Udstyr, der fordres til at kunne sove i Telt paa Island. Vi var derfor henviste til at indkvartere os paa beboede Steder og derfor oftest i ret betydelig Afstand fra Arbejdsstedet. For Krisuvíks Vedkommende brugtes der til Ud- og Hjemfarten 2 à 3 Timer daglig. Paa hver af de to Ture, der paa to forskellige Dage foretoges fra Reykjafoss til det i en øde Egn beliggende Hengill, brugtes der mere end den halve Dag til den besværlige Ud- og Hjemfart. Det lykkedes derfor ikke at faa mere end to Kilder ved Hengill undersøgt for Radioaktivitet.

At Rejsen under de givne Forhold dog kunde foretages, skyldes den Understøttelse der blev mig til Del fra *Carlsbergfondet*, hvis Direktion jeg derfor herved bringer min ærbødige Tak. Jeg maa ligeledes bringe min Ledsager paa Rejsen og Medarbejder ved Undersøgelserne Hr. stud. med. S. Jonsson min Tak for den Bistand, som han ydede mig, og uden hvilken jeg ikke kunde have gennemført min Plan.

Til Undersøgelse af *Emanationen i Kildevandet* benyttedes det i Fig. 2 fremstillede Apparat. Fyldningen af Flasken *C* med det Vand, der skulde undersøges, foregik paa den Maade, at man med Slangepumpen sugede Vandet fra den varme Kilde gennem godt afkølede Blyrør ind i Flasken. Saa snart

Flasken var fyldt, tilsattes lidt pulveriseret Brunsten for at befri Vandet for Svovlbrinte, og Flasken blev lukket og afkølet til almindelig Temperatur. Derefter blev den bragt under Tag, og Vandet blev undersøgt saaledes som ovenfor nævnt. Pumpen blev trukket med Haandkraft og Luften cirkulerede 1—1½ Time. Da der i hvert Minut gik en ½ Liter Luft gennem Pumpen og Kondensatorens Rumfang er ca. 3⅓ Liter, ser man, at Luften maa have været flere Gange i Berøring med Vandet.

Paa denne Maade blev Vandet fra flere varme Kilder ved Krisuvík prøvet; men ingen Emanation kunde paavises. Endvidere blev Vand fra et Par varme Kilder ved Reykjafoss undersøgt, men Resultatet blev ligeledes negativt. Den videre Undersøgelse af Vandets Radioaktivitet, blev derfor opgivet til Bedste for Undersøgelsen af Kildeluften.

Emanation i Kildeluften. I næsten alle de varme Kilder boblede der Luft fra Dybet op gennem Vandet. For at prøve, om denne Kildeluft indeholdt Emanation, blev Kildeluftens Ledningsevne maalt i Kondensatoren. Men da Kildeluften indeholder Svovlbrinte, maatte denne først bortskaffes.

Fig. 3 viser, hvorledes Apparaterne var opstillede ved Luftens Optagning. *F* er en 1 Liter stor Flaske med Kobbersulfatopløsning. Ved Hjælp af Slangepumpen *P* frembringer man over Opløsningen et Undertryk, der er tilstrækkeligt til at suge den af Glastragten *G* opsamlede Kildeluft op gennem Opløsningen. Kobbersulfatet tager største Delen af Svovlbrinten; Resten bortfjernes, ved at Luften gaar gennem pulveriseret Brunsten i den lille Flaske *N* og gennem granuleret Brunsten i det ½ m lange Glasrør *M*. Derefter tørres Luften i Klorkalciumrøret *E*, før den kommer ind i Kondensatoren *A*.

Af Pumpens Omdrejningsantal kunde vi skønne, at der under hvert Forsøg gik ca. 10 Liter Luft gennem Pumpen, og maatte vi antage, at det var tilstrækkeligt til at udskylle Kondensatoren for atmosfærisk Luft. Hver Udskylning varede

$1^1/_2$—$2^1/_2$ Time. Saa snart vi havde faaet Kondensatoren tilstrækkelig udvasket for atmosfærisk Luft, blev Tilledningsrørene lukkede og Beholderen taget hjem, hvorefter Maalingerne af Luftens Ledningsevne foregik.

Efter hvert Forsøg blev det saavel med Blyacetat som ved Lugten undersøgt, om Luften i Kondensatoren indeholdt nogen Rest af Svovlbrinte, men saadant kunde aldrig paavises. Kildeluftens Indhold af Svovlbrinte skønnedes af Udfældningen af Svovlkobber i Flasken *F*. Hvor der blev optaget Luftprøver, kunde man ogsaa faa en Forestilling om Kulsyreindholdet i Kildeluften.

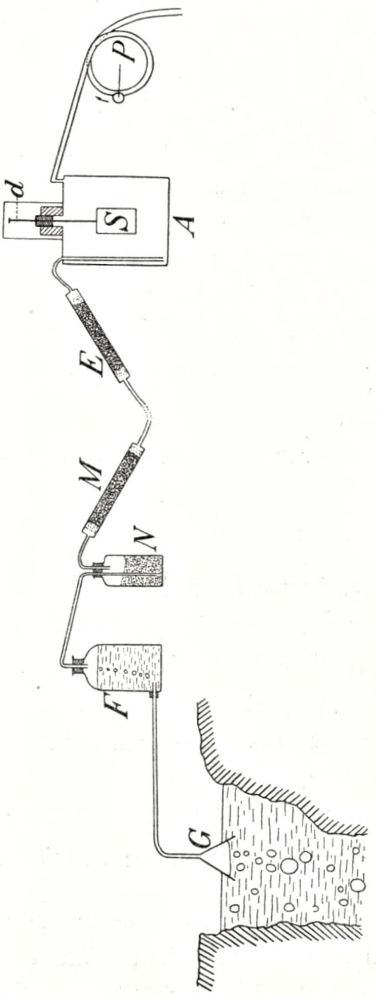


Fig. 3.

Med Hensyn til Maaling af Luftens Ledningsevne, skal følgende bemærkes. I den Tid, da Kondensatoren ikke blev benyttet til Ledningsevnebestemmelse, blev der lagt en Blikhætte over Proppen for at skærme den mod Støv og Stænk. Men hver Gang Maalinger skulde foretages, blev Hætten taget af, og Stangen *d* blev forbunden med Elektrometret ved en kort Kobbertraad. Derefter blev Spredningslegemet ladet til en Spænding af omtrent 190 Volt, og man iagttog Potentialfaldet. Naar Potentialet ikke faldt særlig hurtig, maaltes Potentialfaldet

i et givet Antal Minutter; var Potentialfaldet derimod stort, observeredes den Tid, Elektrometrets ene Blad bevægede sig forbi 5 Skaladele, d. v. s. den Tid, i hvilken Potentialet faldt fra 186 Volt til 143 Volt.

For Sammenligningens Skyld er det af de enkelte Observationer beregnet, hvor mange Volt Potentialet vilde være faldet i en Time under den Forudsætning, at det faldt med konstant Hastighed; det er dette Antal Volt, som er angivet nedenfor som „Potentialfaldet". Elektricitetstabet som Følge af Isolationsmangel ved Ravproppen var uden Betydning. Forud for hver enkelt Undersøgelse blev Potentialfaldet iagttaget med Luft fra Atmosfæren i Kondensatoren. Disse Iagttagelser gav ved Krisuvík gennemsnitlig 50 Volt pr. Time, ved Reykjafoss 15,6 Volt pr. Time, og ved Geysir 35 Volt pr. Time.

Resultaterne fra Iagttagelserne af Kildeluftens Ledningsevne ved de forskellige Kilder, ialt 9, som blev undersøgte, er følgende:

Krisuvík I. Den undersøgte Luft, som indeholdt en Del Svovlbrinte og Kulsyre, stammede fra en Vandpøl med lidt Dyndaflejring og livlig Luftudvikling. Denne Vandpøl er en af de østligste blandt de varme Kilder, som ligge Vest for et ubeboet Hus i den Dal, som strækker sig i Nord fra Gaarden Krisuvík.

Potentialfaldet beregnet for 1 Time: 810 Volt.
50 Minutter senere: 933 Volt.

Krisuvík II. Den undersøgte Luft er fra en Vandpøl af lignende Beskaffenhed som den under Krisuvík I omtalte. Denne Vandpøl, hvis Temperatur var 94°, ligger længst mod Vest i Gruppen og tæt Nord for Gruppens kraftigste Dyndvulkan.

Potentialfaldet: 660 Volt.
90 Timer senere: 270 Volt.

Emanation kunde ikke paavises i Vand fra denne Kilde.

Reykjafoss I. Den undersøgte Luft blev taget fra et Varmtvands-Basin. Der udvikledes store Mængder af Luft, hvoraf omtrent Halvdelen bestod af Svovlbrinte og Kulsyre. Saavel Kildens Vandstand som dens Temperatur og Luftudvikling var variable. Temperatur 84°—94°. Til Tider strømmede der noget Vand fra Basinet. Kildens Beliggenhed er VNV for Fabrikken Reykjafoss og tæt Syd for den Springkilde, som opstod under Jordskælvene i 1896.

Potentialfaldet: 3070 Volt.

30 Minutter senere: 3320 Volt.

Vand fra denne Kilde blev ogsaa undersøgt, men Emanation kunde ikke paavises.

Reykjafoss II. Den undersøgte Luft stammede fra en Varmtvands-Kilde, beliggende under en lille Bakke NV for Gaarden Reykir. Kilden, hvis Temperatur var 90°, havde et Afløb til den forbistrømmende Bæk. Luften udvikledes temmelig langsomt og indeholdt kun lidt Svovlbrinte og Kulsyre.

Potentialfaldet: 6000 Volt.

11 Timer senere: 5600 Volt.

Reykjafoss III. Den undersøgte Luft stammede fra en Dyndkilde, hvis Beliggenhed er lidt Syd for det under Reykjafoss I omtalte Basin. Under Luftens Opsamling regnede det stærkt, saa at Dyndets Vandindhold var betydelig forøget henimod Slutningen.

Potentialfaldet: 1160 Volt.

50 Minutter senere: 1350 Volt.

Reykjafoss IV. En varm Kilde i Hengladalir, SØ for Bjærget Hengill, udviklede Luft, som var stærkt svovlbrinteholdig. Luftens Ledningsevne kunde ikke blive maalt før $2^1/_2$ Time efter Luftens Opsamling.

Potentialfaldet: 11800 Volt.

Reykjafoss V. Luften stammede fra Mineralkilden ved Bjærget Hengill. Kildens Temperatur var 21°,5. 3½ Time efter Luftens Opsamling var

Potentialfaldet: 110 Volt.

11½ Time derefter: 90 Volt.

Geysir I. Den undersøgte Luft blev taget fra Kilden *Blesi*, som bestaar af to store Basiner, stødende tæt op til hinanden. Temperaturen var 92°. Luftudviklingen var kraftig, men Luftens Indhold af Svovlbrinte og Kulsyre var ringe.

Potentialfaldet: 4840 Volt.

20 Minutter senere: 4910 Volt.

Geysir II. Luften blev taget fra Kilden Gunnhildarhver, der ligger længst mod NV i den Gruppe varme Kilder, som kaldes „þykku hverir". Fra Kilden strømmede meget lidt Vand. Temperaturen var 97°. Luften indeholdt lidt Svovlbrinte og en betydelig Mængde Kulsyre.

Potentialfaldet: 51600 Volt.

10 Timer senere: 42000 Volt.

Af de ovenanførte Observationer fremgaar, at Kildeluften paa de undersøgte Steder er i høj Grad ledende for Elektricitet. At Ledningsevnen skyldes et Indhold af Emanation fremgaar formentlig af følgende Iagttagelser. Naar Kildeluften er optaget i Kondensatoren, finder man, at dens Ledningsevne vokser i Begyndelsen for derefter at aftage. Samtidig blive Kondensatorens Vægge aktive, thi Potentialfaldet vedbliver at være betydeligt til Trods for, at Kildeluften blæses ud af Kondensatoren. Først efter at Kondensatoren er grundig afgnedet indvendig, samt Luften flere Gange er blæst ud af den, faar man det for atmosfærisk Luft normale Potentialfald igen. Alle disse Forhold er netop karakteristiske for Emanationen.

Da der saaledes stadig strømmer Emanation fra de varme Kilder, maa Luften i Nærheden af Kilderne ventes at være

forholdsvis stærkt radioaktiv. Dette findes ogsaa bekræftet, thi ved Krisuvík fandtes et Potentialfald paa 50 Volt for den atmosfæriske Luft, medens Potentialfaldet ved Reykjafoss kun var 15,6 Volt. Ved Krisuvík arbejdede vi nemlig i et ubeboet Hus i Kildernes umiddelbare Nærhed, hvorimod Reykjafoss ligger et godt Stykke Vej fra de derværende Kilder.

Optagning af Prøver af Kildeluft til Paavisning af sjældne Luftarter. Jeg medførte Glasbeholdere til Optagning af Luftprøver af 3 forskellige Størrelser, nemlig omtrent 100, 300 og 500 cm^3. Af Pladshensyn kunde jeg ikke medtage større Beholdere. For dog at kunne faa de inaktive Luftarter med i saa stor Mængde, at der kunde være Haab om en sikker Paavisning af dem, blev Kildeluften opsamlet saaledes, at man straks fjærnede nogle af dens Bestanddele, nemlig Svovlbrinte og Kulsyre. Tidligerre Analyser af islandsk Kildeluft[1] har vist, at den som Regel er rig paa sidstnævnte Luftarter, og de er forholdsvis lette at fjærne.

I Fig. 4, som viser, hvorledes Apparaterne var opstillede, naar Kildeluften blev opsamlet, have *P*, *M*, *N*, *F og G* samme Betydning som i Fig. 3. Man begyndte med at fylde Glasbeholderen *B* med Kildevand; det skete, ved at *B*, som vist i Fig. 4, blev forbunden med et **T**-Rør, hvis ene Gren blev forbunden med Slangepumpen, medens der fra den anden Gren blev ført et Rør ned i Kilden. Ved gentagne Gange først at pumpe *B* ud, idet der blev lukket mod Vandet, og derpaa aabne til dette, fyldtes *B* efterhaanden med Vand. Herefter blev den i Fig. 4 viste Sammenstilling foretaget, idet *B* er lukket med Klemhanen *b*.

Efter at Ledningerne er fuldstændig udvaskede for atmosfærisk Luft, lukkes Klemhanen *d*, Beholderen *B* vendes om, saa at Spidsen kommer til at vende nedad, og Klemhanen *b*

[1] Bunsen: Pogg. Ann. **83**, S. 238, 1851. O. T. Christensen: Tidskr. f. Physik og Chemi (2) **11**, S. 225, 1889.

aabnes. Ved Hjælp af Pumpen frembringes Undertryk, saa at den af Kildevandet i *B* absorberede Luft udskilles og fortrænger en Del af Vandet deri. Ved at aabne Klemhanen *d* slippes lidt Kildeluft ind i Beholderen; og ved saaledes skiftevis at pumpe og give Kildeluften Adgang faar man tilsidst Beholderen helt fyldt med Kildeluft, som er befriet for største Delen af sin Svovlbrinte. Derefter bliver Beholderen drejet om i den paa Figuren viste Stilling, og Klemhanen *a* lukkes, medens Klemhanerne *b* og *d* ere aabne. Røret *C* blev nu fyldt med koncentreret Kalioplosning, som, saasnart Klemhanen *c* blev aabnet, sugedes ind i Beholderen. Naar største Delen af Opløsningen var suget ind, lukkedes *c*, og Klemhanen *a* aabnedes varsomt, hvorved den af Kaliluden absorberede Kulsyre erstattedes af ny Kildeluft. Efter endt Absorption af CO_2 smeltedes Glasbeholderen *B* til. Ved Luftprøverne fra Krisuvík udelodes Brunstensrøret *M* og Kobbersulfatflasken *F*. Svovlbrinten blev da absorberet af Brunstenen i Flasken *N* og af Kalioplosningen.

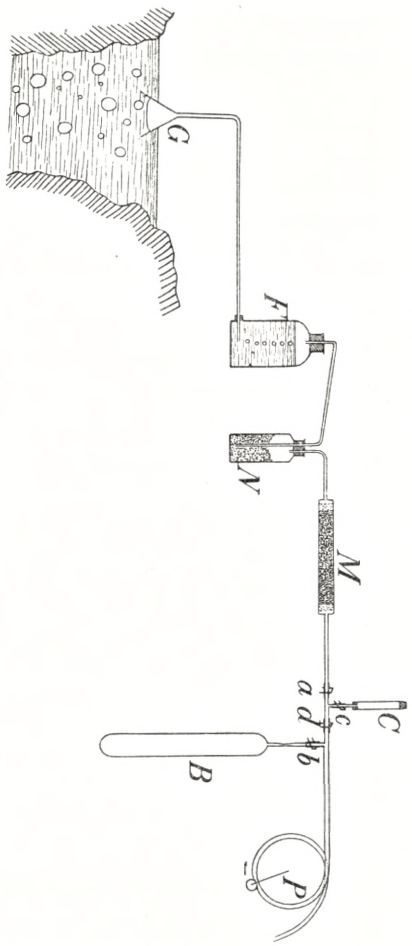


Fig. 4.

Dyndprøver. Af det Dynd, der findes ved Kilderne, blev der taget Prøver, der medbragtes til København, for at de der kunde undersøges for Radioaktivitet. Ved Optagningen af disse Dyndprøver søgte vi især at tage Dyndet fra Kilder, der laa langt fra hinanden og vare rige paa Dynd. Flere af Dyndprøverne stamme fra Kilder, hvis Luft og Vand vi ikke kunde undersøge. Endvidere tog vi Prøver af de Kiselaflejringer (Kiselsinter), der findes omkring flere af Kilderne.

Hvad der blev udført paa Ekspeditionen, ses af følgende Skema:

	Prøver for Radioaktivitet		Optagne Prøver	
	Kildevand	Kildeluft	Luftprøver	Dyndprøver
Krisuvík	4	2	3	2
Reykjafoss ..	2	3	1	3
Hengill	...	2	...	2
Geysir	...	2	2	4

Angaaende Forsøg, som ikke kunde fuldføres og derfor ikke er indbefattede i Oversigten, turde følgende maaske være af Interesse. Flere Steder banede den stærkt svovlbrinteholdige Kildeluft sig Vej op gennem smaa Huller fyldte med tykflydende Dynd. Da vore Erfaringer tydede paa, at Kildeluften fra Dyndkilder med stort Svovlbrinteindhold er mindre radioaktiv, end hvor den bobler op gennem klart Kildevand, gjorde vi paa Reykjafoss Forsøg paa at opsamle Luften fra saadanne Dyndhuller til Prøve for Radioaktivitet. Men Forsøget maatte opgives, da den Glastragt, der var til Raadighed, var saa lille, at man ikke kunde undgaa at faa Tragtens Tilledningsrør tilstoppet af Dyndet. En Tragt, lavet af en Blikbeholder, hvis Bund blev slaaet ud, kunde heller ikke bruges, da man ikke kunde se, hvor højt Dyndet steg inde i Tragten, for derefter at regulere Sugningen. Man fik dog saa megen Luft optaget til Undersøgelse, at man fik Vished for, at ogsaa Luften fra disse Kilder er radioaktiv.

II. Undersøgelsen af det indsamlede Materiale.

1. Luftprøvernes Undersøgelse.

Idet Hovedhensigten med disses Undersøgelse var at faa Oplysninger om deres Indhold af inaktive Luftarter, gjaldt det om at fjærne alle andre Bestanddele; disse maatte i Hovedsagen være Kvælstof og Brint, idet SH_2 og CO_2 var næsten fuldstændig fjærnede ved Optagningen; Ilt kunde i de Tilfælde, hvor Kildeluften indeholdt større Mængde af SH_2, næppe ventes at være tilstede. Ved tidligere Undersøgelser af BUNSEN og O. T. CHRISTENSEN (jvfr. S. 327) af Luftarter tildels fra de samme Lokaliteter som dem, hvorom der her er Tale, er der ikke bleven funden enten Kulilte eller Kulbrinter.

Fig. 5 viser det til Fjærnelsen af de nævnte Bestanddele anvendte Apparat, der bestaar af en sluttet Kreds *ABCDE* af Rør med to Sideledninger, som udgaa fra de to Tregangshaner *A* og *C*. I Rørkredsen er der indskudt en Opsamlekugle *K* omtr. 300 cm³ stor, der kan fyldes med Kvægsølv gennem et 80 cm højt Rør fra Forraadskarret *L*, Slangepumpen *B*, de 2 med Haner forsynede Absorptionsrør r_1 og r_2, der indeholder henholdsvis $CaCl_2$ og Natronkalk, og endelig det tungsmeltelige Rør *s* med *CuO*.

Den fra *C* udgaaende Sideledning er dannet af et **T**-Rør med Hanerne h_1 og h_2. Gennem h_2 er der Forbindelse til et tungsmelteligt Rør *T*, der indeholder *HgO* til Iltudvikling; h_1 forbindes med den Beholder *R*, som indeholder Luftprøven, der skal undersøges, idet der dog indskydes mellem dem et Rør med findelt Brunsten til Fjærnelse af det mulig tilbageværende Spor af SH_2.

Der blev skaffet Forbindelse med Luftprøven ved at ridse Spidsen af det tilsmeltede Rør og skyde en Slange over, som lukkes efter at være udpumpet, og ved derefter at knække Spidsen over. Spidsen blev derefter fjærnet uden at der kom

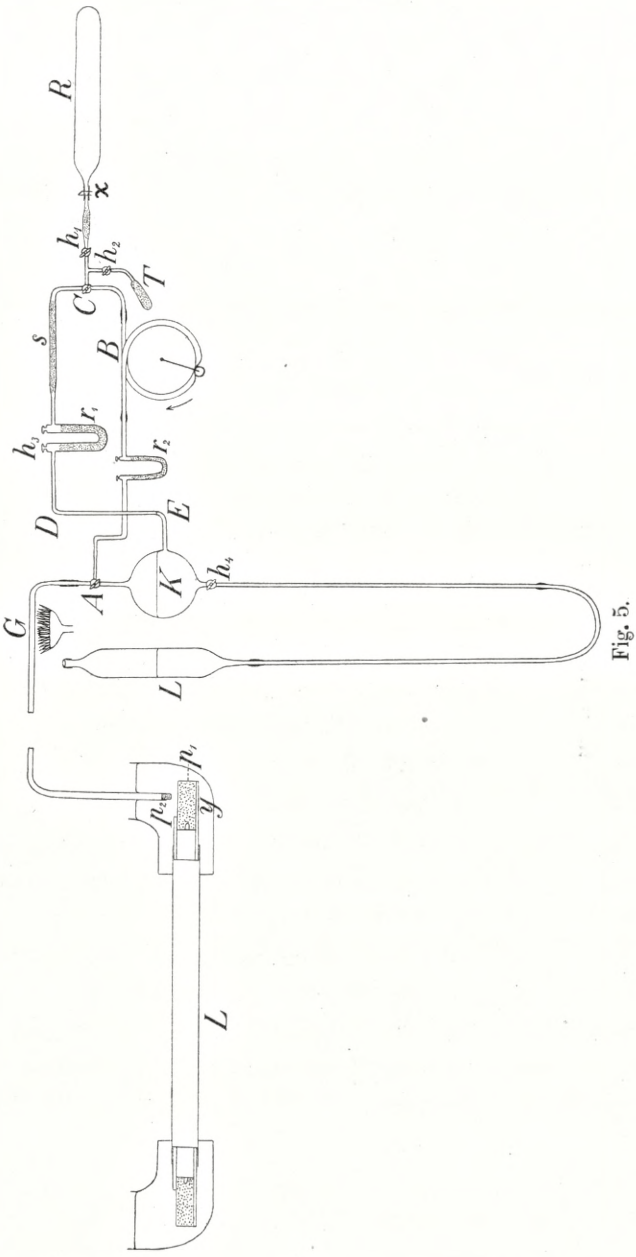


Fig. 5.

Forbindelse med den ydre Luft, og Slangen blev benyttet til Forbindelse med Brunstensrøret.

Apparatet blev benyttet saaledes: Den i Rørsystemet indtil Klemhanen x, som lukker R, staaende atmosfæriske Luft blev fjærnet dels ved Udpumpning, dels ved Skylning med Ilt, som blev udviklet i Røret T; Opsamlekuglen K og Forraadskarret tjente ved den Lejlighed som Kvægsølvluftpumpe, idet Hanen h_3 var lukket, og idet Røret over Tregangshanen A udmundede i Luften.

Efter at den sidst indsendte Ilt var bleven ret fuldstændig fjærnet, blev der aabnet Forbindelse til Luftprøven i R, idet Kvægsølvoverfladen i K sænkedes. For at udtage hele Luftprøven af R blev Tregangshanen C stillet saaledes, at den brød Forbindelsen til s og aabnede Forbindelse mellem R og Slangepumpen, som nu blev benyttet som Vacuumpumpe til at føre Luften fra R over i K. Herefter blev Tregangshanen C stillet til Forbindelse mellem B og s, medens den spærrede mod R.

Der blev nu tilvejebragt Atmosfæretryk i Rørkredsen ved at løfte Kvægsølvoverfladen i K, og efter at Hanen h_3 var bleven aabnet, blev Luften bragt til at cirkulere i Kredsen, ved at Slangepumpens Rulle blev ført rundt i den ved en Pil angivne Retning. Efter at herved Vanddamp og et mulig tilstedeværende Spor af Kulsyre var bleven fjærnet i Rørene r_1 og r_2, blev Luftprøvens reducerede Rumfang bestemt ved at maale dens Tryk, naar den fyldte hele Kuglen K samt de øvrige Dele af Rørkredsen; dens Rumfang var da 380 cm³. Temperaturen bestemtes med tilstrækkelig Nøjagtighed som den ydre Lufts. Rumfanget af Rørsystemet $ABCh_3$ fandtes ved Anvendelse af Slangepumpen som Rummaaleapparat[1].

Herefter blev Røret s med CuO hedet, og Luften bragtes igen til at cirkulere under Atmosfæretryk for at fjærne Brint og andre mulig tilstedeværende brændbare Luftarter; For-

[1] Ztschr. f. Instrumentenkunde. 1905. S. 198.

brændingsprodukterne forudsættes at ville absorberes i Rørene r_1 og r_2. Viste der sig en kendelig Reduktion af CuO, blev der indsendt Ilt fra T for at sikre en fuldstændig Forbrænding; naar den var tilendebragt, foretoges der en ny Maaling af Rumfanget, hvorved man fik en tilnærmet Bestemmelse af Procentindholdet af brændbare Luftarter, der i Henhold til en ovenfor gjort Bemærkning regnedes som Brint.

Det staar nu tilbage at fjærne Kvælstof og det lille Overskud af Ilt. I den Hensigt blev saa godt som hele Luftmængden samlet i Kuglen K; det skete ved at tømme denne for Kvægsølv, lukke Hanen h_3 og ved Slangepumpen pumpe Luften fra r_1 og s over i K, hvorefter Hanen A blev stillet til Afspærring af alle 3 der sammenstødende Rør. Nu blev Røret over A forbundet med det tungsmeltelige, bøjede, 5—6 mm vide Rør G, der i sin vandrette Del indeholder Cu, som, idet Røret hedes ved et Gasblus, optager Ilten. Til Fjærnelse af Kvælstof blev Røret L indrettet; det er et 37 cm langt, 0,9 cm vidt, tykvægget Staalrør, der ved hver Ende er indskruet i et meget videre Knærør. I hver Ende af Røret L er der konisk indslebet et kort Rørstykke y; af den Del af y, som ligger udenfor L's Munding, er den øverste Halvdel fjærnet. I Rørstykket y fastkittes ved Segllak en Prop af porøst Stof (Chamotte), hvis frie Del afslibes saaledes, at den frembyder en plan Flade opad. Naar Rørstykkerne y samles med Staalrøret L ved Segllak, og naar man hælder Kvægsølv i Knærørene, har man Rummet i Staalrøret fuldkommen tæt lukket, naar der er Undertryk i det, og man faar Forbindelse til det ved porøs Kontakt[1], naar man gennem Kvægsølvet fører et forneden ved en porøs Prop lukket Rør ned mod den porøse Prop i y; forat formindske Modstanden mod Luftens Bevægelse gennem denne, er der boret et Hul til en passende Dybde ind i den fra dens indre Endeflade. Den fortsatte

[1] K. Prytz: Overs. o. d. kgl. danske Vid. Selsk. Forhdl. 1905. S. 293.

Undersøgelse blev gennemført saaledes, at Brugen af Haner blev erstattet af porøs Kontakt under Kvægsølv til Etablering eller Afbrydning af Luftforbindelser paa Grund af de Fordele, som denne Fremgangsmaade frembyder ved Undersøgelse af smaa Luftmængder og overfor den Opgave at fremstille Spektralrør frie for Brintlinier og Baand fra Kulstofforbindelser.

Staalrøret L fyldes, førend de forskellige Dele samles, med en af HEMPEL[1] angiven Blanding bestaaende af 2,2 g pulveriseret Mg, 11 g CaO og 0,2 g Na, begrænset ved begge Ender af en Asbestprop; tillige anbringes der i Røret noget Fosforsyreanhydrid. Røret bliver ved porøs Kontakt udpumpet ved Vandluftpumpen, hvorefter det glødes i en Forbrændingsovn til lys Rødglød, medens de af Ovnen udstaaende Ender holdes afkølede ved strømmende Vand; idet man fortsætter med Udpumpningen, fjærnes største Delen af den af det glødende Mg afgivne Brint, medens Resten af Ilt og Kvælstof absorberes af Mg. Efter Afkøling udpumpes, om fornødent, Røret fuldstændig ved Kvægsølvluftpumpen.

Herefter forbindes Staalrøret L, som vist i Fig. 5, med det fra Opsamlekuglen K førende Rør G. Dette Rørs frie Ende er lukket med en Chamotteprop p_2, som føres ned i Kvægsølvet i det ene Knærør og trykkes ned mod Proppen p_1 i Staalrøret; i Forvejen er G bleven udpumpet ved porøs Kontakt gennem p_2. Staalrøret glødes nu paany, og idet man ved Hanen A aabner Forbindelse til Kuglen K, strømmer Luften derfra over i Staalrøret; Ilten optages i Kobberet i G, og Kvælstoffet optages saa hurtig i Staalrøret, at hele Luftmængden i K indtages i Løbet af et Par Timer. Forbindelsen mellem Proppene p_1 og p_2 brydes, hvorefter Røret holdes glødende endnu en Time for at fjærne den sidste Rest af Kvælstof.

Staalrøret indeholder nu kun nogle faa cm^3 af inaktive Luftarter samt en lille Brintrest, som det ikke lykkedes at

[1] HEMPEL: Gasanalytische Methoden. 3. Aufl. 1900. S. 150.

fjærne paa dette Stadium. Luftblandingen blev udtaget af Staalrøret *L* ved en Kvægsølvfaldluftpumpe, der havde den i Fig. 6 viste Tilføjelse, Røret *ab* fører til Pumpen; det fra *a* opadgaaende Rør udmunder i Bunden af en Glaskumme *B* under en fastkittet Plade *p* af Chamotte, over hvilken der er hældt Kvægsølv; den tjener til Udpumpning af et Spektralrør, hvis Tilledningsrør, der er lukket med en Chamotteprop, trykkes ned mod *p*. Fra *a* fører det med den porøse Prop *q* lukkede Rør nedad; det indeholder Fosforsyreanhydrid; Røret tjener til ved porøs Kontakt at udpumpe Staalrøret *L*'s Indhold; naar det er sket, fjærnes Staalrøret, efter at man forinden har anbragt en Kop med Kvægsølv om Proppen *q*.

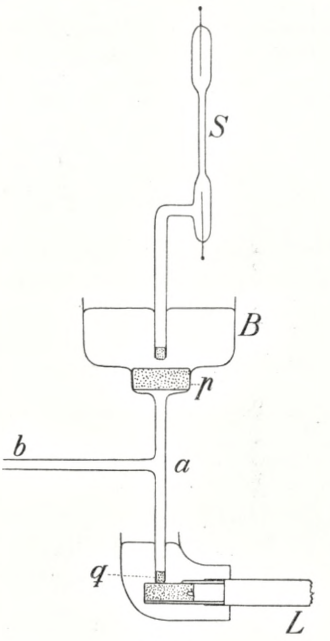


Fig. 6.

Naar Staalrørets kvælstofabsorberende Indhold har udtjent, skrues Knærørene af, og Rørstykkerne med Proppene udtages; det er af Hensyn til let at kunne fjærne Indholdet, at Røret er forsynet ved begge Ender med aftagelige Proppe. Den ovenfor angivne Mængde af Hempel's Blanding kan tjene til Absorption af omtrent 500 cm^3 Kvælstof.

Efter at Luftblandingen var sendt ind i Pumpen, blev i nogle Tilfælde dens Spektrum iagttaget, ved at det i Forvejen udpumpede Spektralrør *S* blev trykket en kort Tid ned mod Pladen *p*. Røret viste hver Gang kraftige Argon- og Brintlinier; kun i et enkelt Tilfælde iagttoges den gule Heliumlinie; af Kvælstofspektret saas intet Spor.

For at fjærne Brinten blev Luften trukken gennem Pumpen

og opsamlet over Kvægsølv i et Rør med to indsmeltede Platintraade, og efter Tilsætning af Ilt og en Kaliopløsning blev der sendt elektriske Gnister gennem Luftblandingen; derefter blev Luftblandingen ført over i et andet Opsamleglas, hvor Ilten efter den af TRAVERS beskrevne Fremgangsmaade[1] blev fjærnet ved Indbringelse af en lille Fosforkugle; den ved Fosforets Forbrænding dannede Fosforsyreanhydrid fjærner Vanddampen, saa at man herefter har de inaktive Luftarter isolerede, opsamlede over Kvægsølv.

Da den foreløbige Spektralundersøgelse kun for 1 Luftprøve havde vist Tilstedeværelsen af Helium, tilsigtedes det nu at tilføre Spektralrøret Luftblandingen paa en saadan Maade, at mulig tilstedeværende Helium kom til at optræde i forøget procentisk Mængde; det skete ved delvis Adskillelse ved Diffusion af Helium fra Argon, hvilken Luftart dannede Hovedmassen af Luftblandingen. I den Hensigt blev Blandingen overført til en Beholder *a* i Fig. 7. *a* er et Glasrør, hvis Størrelse bestemmes af Luftmængden; det er ved den ene Ende lukket med en porøs Prop; ved den anden Ende er det tilsmeltet og fortsættes med en ombøjet Stilk *s*, der tjener som Haandtag.

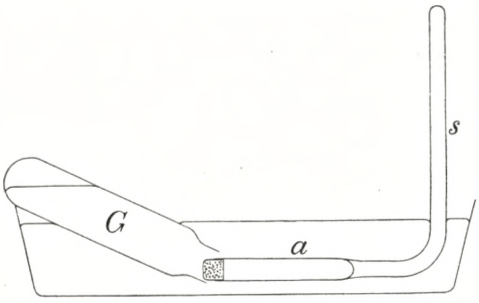


Fig. 7.

For at faa Luftblandingen overført fra Opsamleglasset til Beholderen *a* blev denne udpumpet paa samme Maade som Spektralrøret, der er vist i Fig. 6, idet dens Prop bragtes i Kontakt med Pladen *p* i Kummen *B*. Efter at være skilt fra Pumpen med Proppen nedsænket i Kvægsølvet i en Kop anbringes Beholderen *a* i det i Fig. 7 viste Trug med Kvægsølv,

[1] TRAVERS: Study of Gases. 1901. S. 83.

hvor ogsaa Opsamleglasset G med Luftblandingen bliver anbragt, hvorpaa man, idet a's Prop og G's Munding begge er under Kvægsølvet, fører Beholderen ind i Opsamleglasset, indtil Proppen viser sig i dettes Luftrum. Naar dette sker, ser man, at Luften i ganske kort Tid strømmer ind i Beholderen. Herefter tages Beholderen a atter bort med sin Prop under Kvægsølv og henstilles til videre Behandling.

De til Spektralundersøgelsen brugte Spektralrør valgtes smaa af Hensyn til de smaa Luftmængder, hvormed der blev arbejdet (fra $^1/_2$ cm^3 til 5 cm^3). Af Hensyn til Forbindelsen ved porøs Kontakt fik Røret den Form, der i henved halv Størrelse er vist i Fig. 9 og 10. Den som Anode brugte Elektrode er en Platintraad, medens Katoden blev dannet som en Cylinder af Aluminiumblik for at undgaa Metalnedslag paa Glasset, der ifølge Ramsay og Travers[1] absorberer Helium. Efter at Spektralrøret er bleven tørret ved Opvarmning og Udpumpning ved Vandluftpumpe samt Indsendelse af tør Luft, anbringes der i Tilledningsrøret Guld- og Sølvfolie samt foroven Fosforsyreanhydrid. Herefter lukkes Røret forneden ved en Chamotteprop, der fastkittes med Segllak, og Røret udpumpes ved Kvægsølvluftpumpen. Udpumpningen fortsættes, til der ingen Udladning gaar gennem Røret ved en Gnistlængde paa 2,5 cm; forud for dette Stadium fluorescerer Røret i hele sin Længde; dette Resultat naas i Løbet af 1 à 2 Timer; ved efterfølgende Fyldninger viste Røret sig fuldstændig frit for Brintlinier.

Behandlingen af Luftblandingen ved Diffusion skete paa følgende Maade: I en Glaskumme B i Fig. 8, der forneden har en Indsnævring, bliver der dannet et Diffusionskammer ved at aflukke Indsnævringen foroven ved en 6 mm tyk Terrakottaplade t_1, der kittes fast ved Segllak, efter at der er anbragt lidt Fosforsyreanhydrid i Kammeret. Kummen fyldes med Kvægsølv, og Terrakottapladen samt Kammeret udpumpes

[1] Travers: Study of gases. 1901. S. 299.

paa samme Maade, som er vist i Fig. 6 for Staalrøret *L*'s Vedkommende.

Beholderen med Luftblandingen er vist ved *A* i Fig. 8 staaende med sin porøse Prop anbragt under Kvægsølv; den anbringes, uden at dens Prop kommer i Berøring med Luften, i Kvægsølvet i Kummen *B*. Herefter begynder Diffusionen, ved at *A*'s Prop bringes i Berøring med Terrakottapladen paa følgende Maade: Ved Begyndelsen af et Minut bliver Proppen trykket ned imod Pladen og strøget henad dens Overflade i 5 Sekunder, hvorefter den løftes op, og en ny Berøring af samme Art foretages efter 25 Sekunders Forløb;

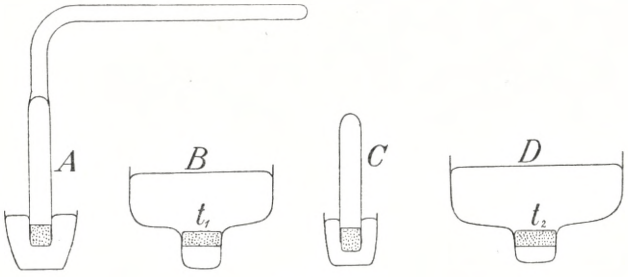


Fig. 8.

der blev foretaget ialt 12 saadanne Berøringer. Ved Berøringen mellem de to porøse Legemer vil Argon-Helium-Blandingen strømme over i Terrakottapladen og derfra ind i Kammeret; men som Følge af Heliums mindre Vægtfylde vil der gaa forholdsvis mere af dette Stof over. Hensigten med Strygningen af Proppen mod Pladen var den at frembyde den størst mulige Trykforskel for Helium ved at fjærne Proppen fra det Sted af Pladen, hvor der ved Berøringen i Øjeblikket er tilført *He*, og føre den hen til et for *He* forholdsvis tomt Sted. Opholdene mellem de enkelte Berøringer skulde give den til Pladen overførte *He* Tid til at trænge ind i Kammeret. Ved de 12 Berøringer antoges der at gaa en til Spektralundersøgelsen tilstrækkelig stor Mængde over.

Til den fortsatte Diffusion blev Røret *C* indrettet; det er tilsmeltet foroven og lukket forneden med en Prop af Terrakotta; Røret blev i udpumpet Tilstand anbragt i Diffusionskummen *B*, hvorfra Luftbeholderen *A* var fjærnet. Der blev nu foretaget 12 Berøringer mellem Proppen i Røret *C* og Diffusionskummens Plade paa den ovenfor omtalte Maade. Røret *C* blev derpaa med sin to Gange ved Diffusion filtrerede Luftblanding ført ned i en ny, udpumpet Diffusionskumme *D*, og 12 nye Berøringer blev foretagne som tidligere omtalt. Den saaledes til Kammeret i den anden Diffusionskumme overførte 3 Gange filtrerede Luftblanding blev benyttet til Spektralundersøgelsen, idet den dog endnu undergik en Filtrering ved Overgangen til Spektralrøret.

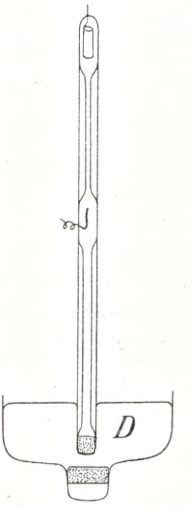


Fig. 9.

Det udpumpede Spektralrør blev anbragt med sin nederste Ende nedsænket i den anden Diffusionskumme *D*'s Kvægsølv (Fig. 9) og bragt i Stilling til Spektroskopets Spalte. Derpaa blev Kummen løftet, saa at dens Terrakottaplade mødte Spektralrørets Chamotteprop en kort Tid. Ved den kortvarige Berøring strømmede der en ringe Mængde Luft over i Røret, gennem hvilket man derpaa sendte Udladninger fra en mindre Induktor (Gnistlængde 2,5 cm, Strømkilde en enkelt Akkumulator). Herved fremkom ret kraftige *Hg*-Linier samt svage Argonlinier i den blaa Ende af Spektret. Berøringen blev nu gentaget flere Gange, og efter hver Berøring blev Udladningslyset iagttaget. *Hg*-Linierne, særlig de gule, aftog i Styrke, og samtidig udviklede Argonspektret sig, ved at Linier med større Bølgelængde kom til, og de tidligere iagttagne blev kraftigere. Noget før de orange Argonlinier 6043 og 6032 viste sig, og mens Røret endnu fluorescerede kraftig, fremtraadte den gule *He*-Linie først svagt, men derpaa voksende

i Styrke med Trykket, indtil et Maksimum blev naaet, hvorefter den aftog og endelig igen forsvandt, medens Argonspektret stadig tiltog i Styrke med det voksende Tryk. Ved Maksimumstyrken, som indtraf, samtidig med at den første Lagdeling af Lyset iagttoges ved Anoden, var *He*-Linien 5876 den kraftigste af Linierne i Spektrets mindst brydbare Del. Af andre *He*-Linier iagttoges den grønne, 5016, i alle Luftprøverne, medens den blaa, 4472, kun viste sig med Sikkerhed i to af dem. *I ingen af Spektrerne viste der sig Spor af Brintlinier.*

Naar Trykket i Spektralrøret var bleven et saadant, at de kraftige orange Argonlinier netop begyndte at vise sig, medens de øvrige orange og de røde Argonlinier endnu var usynlige, blev de i Spektret tilstedeværende Linier noterede. Det viste sig, at Spektrene fra de 4 Luftprøver, hvis Behandling blev gennemført, indeholdt paa det nærmeste de samme Linier; der skal derfor kun anføres Spektrallinierne fra en af Luftprøverne, Kildeluften fra Krisuvík; deres Bølgelængder findes i nedenstaaende Tabel. Alle Bølgelængder uden Vedtegning tilhøre Argonspektret.

6043	5496	4880	4596
6032	5461 *Hg*	4848	4590
5912	5253	4806	4523
5876 *He*	5222	4765	4511
5791 *Hg*	5187	4736	4472 *He*
5770 *Hg*	5163	4727	4359 *Hg*
5740	5152	4702	4348
5651	5062	4658	4300
5607	5016 *He*	4629	4272
5573	5010	4610	4266
5559			

Til Spektralundersøgelsen blev brugt et mindre Spektroskop fra Schmidt & Haensch i Berlin (Nr. 63 i Kataloget fra 1903) med et Rutherfords Prisme.

For at undersøge Virkningen af Diffusionsfiltreringen blev der, efter at det ovennævnte Arbejde var udført, tilført Spektralrøret Luft fra en enkelt af Luftprøverne, men uden nogen Filtrering; det skete paa følgende Maade: Der blev tildannet en lille Kugle af Chamotte, c. 2 mm i Diameter; i Bunden af en Glaskumme, Fig. 10, blev der støbt Segllak, og efter at Lakkets Overflade var gjort blød, blev Chamottekuglen *k* fæstet deri, hvorefter der hældtes Kvægsølv i Kummen. Kuglen blev udpumpet, og Beholderen med Luftprøven blev ført ned i Kummen, hvorefter Beholderens Prop i længere Tid (c. 3 Minutter) blev holdt i Berøring med *k*. Herved antoges denne at mætte sig med Luftblandingen i Beholderen uden nævneværdig Forandring i Blandingsforholdet. Nu blev ogsaa det udpumpede Spektralrør ført ned i Kummen og bragt i varig Kontakt med Chamottekuglen, der saaledes kom til at afgive næsten hele sin Luftmængde til Spektralrøret; Operationen maatte gentages 3 Gange, førend Udladningerne gennem Røret frembød det Udseende, der i de ovenfor omtalte Iagttagelser med de filtrerede Luftblandinger gav *He*-Linierne med størst Intensitet. Den gule *He*-Linie viste sig her først ved den tredie Indsendelse, og den var da saa svag, at man næppe med fuld Sikkerhed vilde betragte Heliums Tilstedeværelse som paavist derved. Efter den fjerde Indsendelse var *He*-Linien næppe til at opdage, og den forsvandt helt, efter at der i kort Tid var gaaet Udladninger igennem Røret. Virkningen af Filtreringen var altsaa meget betydelig.

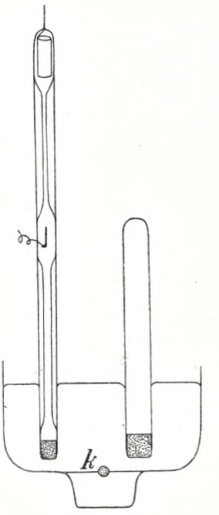


Fig. 10.

For at faa nogen Forestilling om, hvor ringe en procentisk Mængde af Helium blandet med Argon man kunde paavise

ved den valgte Fremgangsmaade, blev der dannet en kunstig Blanding af de to Luftarter. Argonen var ved en tidligere Lejlighed bleven underkastet brudt Destillation i flydende Luft, for at befri den saavel for flygtigere som for mindre flygtige Bestanddele; Helium var efter JULIUS THOMSEN[1] fremstillet af rød Flusspath. Der blev dannet et knæbøjet Rør (Fig. 11) c. 1,5 mm vidt, som ved den ene lidt udvidede Ende blev lukket med en lille Chamotteprop p; ved den anden Ende havde Røret en Udvidelse V til Optagning af Kvægsølv. Fra V fører en Kautsjukslange til Manometret M og Pumpen P. Kvægsølvet i V vil ved sit eget Tryk drive Luften ud gennem Proppen p og saaledes helt udfylde Røret. Luften i selve Proppen pumpes ud, hvorefter Røret anbringes i et Trug med Kvægsølv, som vist i Figuren. Samme Sted anbringes Opsamlerøret R med den ene af de to Luftarter, der skulle blandes. Nu føres Knærørets vandrette Gren ind i R saaledes, at Proppen viser sig i Luftrummet; idet Trykket formindskes i V ved Pumpen,

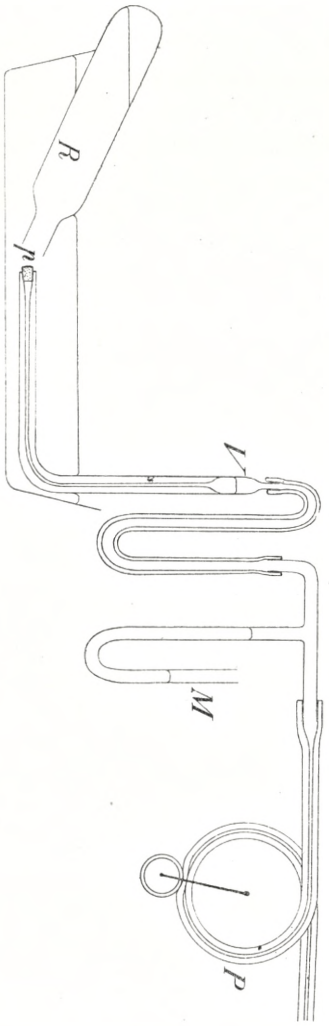


Fig. 11.

[1] JULIUS THOMSEN: Overs. o. d. kgl. danske Vid. Selsk. Forhdl 1904. S. 53.

tages der en passende Mængde Luft ind gennem Proppen p, og denne Luftmængdes Tryk og Rumfang maales, efter at Knærøret igen er taget ud af R.

Herefter føres den i Knærøret indtagne Luft over i et udpumpet Rør som det, der i Fig. 8 er betegnet med A. Det sker i Truget i Fig. 11, idet A anbringes i vandret Stilling, efter at Røret R er fjærnet. Bringes Proppen i A i Berøring med p i Knærøret, indtages hurtig hele Luftmængden af A bortset fra den yderst ringe Mængde, som ved det lave Tryk fylder Proppen p's Porer.

Nu gentages de tilsvarende Operationer med Opsamlerøret for den anden Luftart, og efter at den fornødne Mængde af denne er optaget i Knærøret, føres den ind i Røret A, hvor man saaledes faar Blandingen dannet. Der blev paa den Maade fremstillet en Blanding af Argon med 6 Volumenprocent Helium. Blandingen blev undersøgt for Spektroskopet paa den før omtalte Maade med Anvendelse af den i Fig. 10 viste porøse Kugle som Mellemled paa Vej til Spektralrøret, altsaa uden nogen væsenlig Filtrering. Blandingen gav i Hovedsagen det samme Spektrum som hver af de 4 Prøver af Kildeluft *efter disses Filtrering*. Heraf sluttes, at Heliummængden i den inaktive Rest fra Luftarterne fra de varme Kilder er betydelig mindre, formodenlig ikke en Gang 1 pCt.

Af Undersøgelsen fremgaar det, at alle de 4 Luftprøver, hvis Undersøgelse det lykkedes at gennemføre, indeholdt Helium og Argon. Blandingsforholdet, som altsaa tør antages at svare til omkring 1 Del Helium mod 100 Dele Argon, har været nogenlunde ens i alle Luftprøverne; disse hidrøre fra 1) Svovlkilderne i Krisuvík, 2) de varme Kilder i Nærheden af Fabrikken Reykjafoss, 3) og 4) de varme Kilder Blesi og Gunnhildarhver ved Geysir. Skulde det ved senere Undersøgelser findes bekræftet, at der er et konstant Forhold mellem Helium- og Argonmængden i Luften fra de forskellige Kilder, vilde det tyde paa en fælles Oprindelse for de to Luftarter.

Efter Afslutningen af den spektroskopiske Undersøgelse blev Rumfanget af den inaktive Rest fra hver af de 4 undersøgte Luftprøver maalt. Der fandtes følgende reducerede Rumfang: 5,1, 3,6, 1,8 og 0,44 cm^3. Ved Arbejdet har der fundet et lille Tab Sted, saa at man kan regne, at det mindste Rumfang har været omtrent $^1/_2$ cm^3; antages Heliummængden at have været 1 pCt. heraf, har den udgjort 0,003 pCt. af de 165 cm^3, som medtoges fra Island, og en endnu mindre Brøkdel af selve Kildeluften, som ved Optagelsen blev berøvet sit Indhold af H_2S og CO_2.

Resultaterne af den hele Undersøgelse af de 4 Luftprøver er følgende:

Krisuvík. Luftprøven blev taget fra et Vandhul med ret livlig Luftudvikling; Vandets Temperatur var 74°. Vandhullet hører til den midterste og tillige den mindst betydelige Gruppe af Svovl- og Vandkilder under Bjærgskrænten Vest for det S. 324 omtalte ubeboede Hus. Kildeluften indeholdt H_2S og CO_2. Af den for disse Luftarter befriede Kildeluft blev der undersøgt 165 cm^3, der ved Undersøgelsen viste sig at indeholde

$N+O$	44,5 cm^3	=	27,0 pCt.
H	120 -	=	72,7 -
$A+He$	0,5 -	=	0,3 -

Af Ilt var der meget lidt eller intet.

Reykjafoss. Luftprøven stammede fra samme Kilde som den under Reykjafoss II (S. 325) omtalte radioaktive Luft; denne indeholdt en ringe Mængde af H_2S og CO_2. Under Operationerne ved at tage Luftprøven ud af Beholderen kom der lidt atmosfærisk Luft ind, saa at den undersøgte Luft blev en Blanding af atmosfærisk Luft og Kildeluft. Sidstnævnte var dog i Overskud. Undersøgelsen gav til Resultat:

$N+O$	226	cm^3	=	93,0 pCt.
H	13,5	-	=	5,5 -
$A+He$	3,65	-	=	1,5 -

Blesi. Kilden, hvorfra Luftprøven toges, er omtalt S. 326 under Geysir I; Luften indeholdt en ringe Mængde af H_2S og CO_2. Undersøgelsen af Luftprøven gav til Resultat:

$N+O$	251,5 cm³	=	98,5 pCt.
H	1,7 -	=	0,7 -
$A+He$	1,83 -	=	0,8 -

Gunnhildarhver. Kilden, hvorfra Luftprøven toges, er omtalt under Geysir II; Luften indeholdt en ringe Mængde Svovlbrinte, men en betydelig Mængde Kulsyre. Undersøgelsen af Luftprøven gav til Resultat:

$N+O$	263 cm³	=	94,0 pCt.
H	11,8 -	=	4,2 -
$A+He$	5,1 -	=	1,8 -

2. Dyndprøvernes Undersøgelse.

Dyndprøverne bleve som Regel ikke tagne fra de Kilder, hvis Luft var bleven undersøgt for Emanation, men sædvanlig fra de Dyndkilder, hvor der havde vist sig de før omtalte Vanskeligheder ved Luftoptagningen. Dog blev det, som før nævnt, paavist, at Luften i det mindste fra nogle af disse Kilder var radioaktiv.

Omtrent 4 Maaneder efter Optagningen blev Dyndprøverne undersøgte dels for Tilstedeværelse af Emanation dels for Udsendelse af Becquerelstraaler. Undersøgelsesmetoderne var i Hovedsagen følgende: Et Elster-Geitels Elektrometer med Spredningscylinder blev, omgivet af en foroven lukket Cylinder af Metaltraadsnet, stillet under en Glasklokke paa en Luftpumpetallerken, hvortil Klokkens Rand sluttede lufttæt. To Aabninger i Traadcylinderen tjente, den ene til Elektrometrets Ladning, den anden til Aflæsning af Aluminiumbladenes Stilling.

Prøven for Emanation blev udført paa den Maade, at 100 g af det lufttørrede Dynd blev glødet i et Staalrør, der

var forbundet saaledes med Klokkens Hulrum, at dettes Luft kunde bringes til at cirkulere ved Hjælp af en Slangepumpe gennem Staalrøret (jvfr. Fig. 2). Idet Dyndets mulige Indhold af Emanation antages at blive uddrevet ved Glødningen, vil det blande sig med Luften og saaledes føres ind i Klokken for der at give sig tilkende ved et forøget Spændingsfald. Paa Vejen fra det glødende Rør til Klokken blev der anbragt Absorptionsrør for SO_2 og H_2S samt for Vanddamp.

Prøven for Becquerelstraaler blev udført i det væsenlige efter den af ELSTER og GEITEL angivne Metode[1], idet 100 eller 125 g af det tørrede og pulveriserede Dynd blev anbragt under den ovenfor omtalte Glasklokke i en Æske, som omsluttede Elektrometrets Fod. Her var der selvfølgelig ikke Tale om nogen Cirkulation af Luften.

Paa disse to Maader blev ialt 11 Dyndprøver undersøgt; men for ingen af dem kunde der med Sikkerhed paavises Radioaktivitet. 2 af Prøverne var fra Krisuvík, 2 fra Reykjafoss, 1 fra Hengladalir, 1 fra Mineralkilden og 4 fra Geysir. Endvidere blev Kiselsinter fra Reykjafoss undersøgt.

[1] ELSTER og GEITEL: Physikal. Ztschr. 5. S. 321. 1904.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1905. N° 5

TYPES BIOLOGIQUES POUR LA GÉOGRAPHIE BOTANIQUE

PAR

C. RAUNKIÆR

Introduction.

S'il est vrai de dire, d'une manière générale, que la géographie botanique a pour but de caractériser chaque partie du globe par sa végétation, il est vrai aussi que la végétation peut être envisagée à des points de vue divers: de là les conceptions très variées qu'on s'est faites de la géographie botanique et les différents systèmes de classification qui ont prévalu successivement.

Le premier système adopté fut celui des „physiognomistes", caractérisant chaque région particulière par la physionomie de sa végétation. Arbre, buisson, herbe, gazon, forêt, broussaille, lande, pré, ce sont autant de notions qui existaient avant la science phytogéographique, et les noms qui les désignent ont servi depuis un temps immémorial à caractériser les diverses contrées de la terre. Aujourd'hui encore le point de vue physiognomiste joue un rôle important dans la géographie botanique, comme il est juste d'ailleurs, puis qu'il en représente le côté le plus populaire, le plus accessible à tous; aussi faut-il sans doute en conserver les classements dans la mesure où ils se concilient avec les principes scientifiques.

Humboldt a essayé le premier d'analyser au point de vue botanique la notion de physionomie; il établissait dans son travail, *Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse* (1806)[1],

[1] réimprimé dans: Humboldt, A.: Ansichten der Natur.

19 types physiognomiques. GRISEBACH[1] en éleva plus tard le nombre jusqu'à 54, ce qui ne veut pas dire cependant que tous les nouveaux types introduits par lui fussent autant d'acquisitions pour la science. Il va de soi que les physiognomistes tâchent d'établir les rapports des types physiognomiques avec la nature du sol et celle du climat; de ce côté leur domaine confine à celui des biologistes.

Les phytogéographes floristes de leur côté cherchent à caractériser les diverses régions de la terre par la composition de leur végétation classifiée systématiquement d'après le plus ou moins de ressemblances (affinités) que présentent ses formes les unes avec les autres; ils tiennent compte en même temps des influences exercées par les climats sur les végétations. Pour eux, l'essentiel c'est la distribution des variétés, des espèces, des genres, des familles; si leur système a un caractère assez peu géographique, en revanche ses relations avec la botanique sont plus étroites; au fond il ressortit tout entier à cette dernière science. Il s'agit ici d'arriver à comprendre quelles sont les qualités du sol et les conditions climatériques ou orographiques qui déterminent l'extension des subdivisions dont on a fait les unités du système. Parmi les représentants de la conception floriste il faut nommer J.-F. SCHOUW[2] qui fut en même temps l'un des fondateurs de la géographie botanique. SCHOUW avait même dénommé quelques-uns des domaines phytogéographiques d'après les familles principales qui habitaient exclusivement chacun d'eux ou s'y trouvaient surtout répandues. Plus tard M. ENGLER[3] a élargi la conception floriste en tâchant de s'expliquer l'extension actuelle des plantes non seulement par l'état de choses contemporain mais aussi par la répartition de la végétation pendant l'âge

[1] GRISEBACH, A.: Die Vegetation der Erde. I, 1872, p. 11.

[2] SCHOUW, J.-F.: Grundtræk til en almindelig Plantegeografi. Copenhague, 1822.

[3] ENGLER, A.: Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt. 1879 et 1882.

qui précéda le nôtre et par les conditions climatériques et orographiques qui caractérisaient cet âge.

On a tout récemment développé une troisième théorie qui considère les choses du point de vue biologique ou „écologique" et qui voit dans le degré d'adaptation des plantes de telle ou telle région au sol et au climat le caractère qui pourra servir à distinguer cette région des autres contrées de la terre. Le premier ouvrage important où se trouve exposée la nouvelle manière de voir, est un livre de M. Warming intitulé „*Plantesamfund*" [1].

Il résulte de ce qui précède qu'en définissant la géographie botanique la science qui se propose de caractériser la terre par sa végétation, on risque d'admettre dans sa définition des choses qui n'intéressent pas beaucoup la géographie. Nous devons circonscrire le domaine de cette science dans des limites plus étroites.

En effet, il n'y a qu'un nombre restreint de phénomènes terrestres qui se traduisent par la végétation; nous citerons, comme les plus importants, certains aspects du climat et l'humidité du sol. Ce dernier facteur dépendant des précipitations atmosphériques, c'est-à-dire du climat, on pourrait peut-être définir la géographie botanique comme „la science qui étudie la végétation comme résultante du *climat*" (en prêtant à ce mot un sens un peu élargi).

Lorsqu'il s'agit de donner des descriptions phytogéographiques des différentes régions de la terre, on a besoin d'unités, de types correspondant aux types physiognomiques de la phytogéographie physiognomique ou aux subdivisions du système floristique; il s'agit seulement de bien choisir les unités. Or dans la phytogéographie biologique ce choix présente des difficultés particulières: dans une même localité l'humidité du sol et l'état climatérique offrent souvent au cours de l'année de grands écarts qui retentissent sur la végétation;

[1] Warming, E.: Lehrbuch d. ökologischen Pflanzengeographie. Deutsche Ausgabe. Berlin, 1896.

comment trouver des types végétaux fixes qui puissent exprimer la nature du climat?

Parmi les facteurs climatériques agissant sur la végétation soit directement, soit indirectement, par l'intermédiaire du sol, c'est l'humidité qui joue avec la chaleur et la lumière un rôle prépondérant. Comme l'effet produit sur la végétation par les divers degrés d'humidité est de beaucoup le plus facile à reconnaître, il semble naturel de baser un système de types phytogéographiques sur l'adaptation des plantes à l'humidité du milieu ambiant. Seulement l'état hygrométrique varie souvent beaucoup dans une même localité; la plupart des régions ont deux saisons au moins, qui diffèrent par leur plus ou moins d'humidité: dans la saison la plus humide les plantes absorbent de l'eau à mesure qu'elles en ont besoin, dans l'autre l'eau se fait rare ou bien le froid empêche les plantes d'en absorber; c'est pourquoi nous distinguerons dans ce qui suit une bonne et une mauvaise saison; il va sans dire que les plantes s'adaptent à l'une aussi bien qu'à l'autre.

Jusqu'ici le choix des types a surtout été basé sur la structure des organes assimilateurs; c'est ainsi qu'on a distingué des types xérophile, mésophile et hydrophile en considérant tantôt les adaptations à la saison favorable et tantôt celles que détermine la saison défavorable. Mais il est clair que si nous prétendons donner un exposé conséquent des conditions d'existence de la végétation nous devons baser sur un seul principe les types du système à établir.

Et comme il y a en règle générale une différence beaucoup plus prononcée entre les saisons défavorables de deux localités considérées qu'il n'y en a entre les saisons favorables des mêmes endroits, les rapports des plantes avec les mauvaises saisons fourniront une série d'adaptations beaucoup plus longue que ne font leurs rapports avec les saisons propices; ajoutons que le premier genre d'adaptations est beaucoup plus facile à observer et qu'on en juge avec plus de sûreté: il est aise

de voir, par exemple, si les bourgeons d'un arbre sont protégés par une couverture d'écailles ou non, tandis qu'il n'est pas toujours facile de constater si les feuilles de tel arbre sont plus xérophiles que celles de tel autre arbre; on a vite fait de comprendre qu'un *Crocus vernus* pourra probablement supporter une période sèche plus longue et plus rigoureuse que celle endurée normalement par un *Primula officinalis*, vu que le bourgeon de remplacement de la première des plantes en question passe la mauvaise saison à une certaine profondeur au-dessous de la surface du sol, tandis que celui de *Primula officinalis* est situé à fleur de terre; il est moins évident que les feuilles de *Crocus vernus* sont plus xérophiles que celles du *Primula*.

Nous pensons donc que les types biologiques dont l'emploi s'impose en géographie botanique doivent être distingués surtout par l'adaptation des plantes aux saisons rigoureuses des différentes régions, et nous définissons en conséquence la géographie botanique:

la science géographique qui cherche à caractériser la terre par son climat tel qu'il se manifeste dans l'adaptation des plantes aux saisons rigoureuses.

C'est à ce point de vue que nous nous proposons de donner un exposé de la végétation de la terre; nous tâcherons d'y établir quelques points de repère en délimitant, dans la chaîne infinie des phénomènes, une série de types biologiques distincts. On verra qu'en même temps qu'ils représentent les différents genres de climats ces types biologiques semblent bien représenter la succession historique des transformations qui ont abouti, par l'acquisition de caractères nombreux et variés, à l'adaptation des plantes aux saisons rigoureuses.

La plupart des contrées de la terre ont une saison plus ou moins rigoureuse, de durée variable suivant les régions, et qui exige des plantes une certaine adaptation. Cependant toutes les parties des plantes ne sont pas également sensibles

aux rigueurs de la mauvaise saison; les portions qui se trouvent surtout menacées sont les tissus embryonnaires situés aux extrémités des pousses et dans les bourgeons qui se développeront à la bonne saison prochaine en pousses feuillées et florifères. Il s'agit donc en première ligne pour les plantes de protéger leurs bourgeons pendant la mauvaise saison, et c'est pour cette raison que nous avons cherché à caractériser les types biologiques par la nature et le degré de la protection fournie aux bourgeons persistants et aux extrémités des pousses contre les influences de la mauvaise saison.

Types biologiques

exprimant l'adaptation des plantes à la mauvaise saison et caractérisés par la nature et le degré de la protection dont jouissent les bourgeons persistants.

Un groupe de plantes, représenté par la majorité de ses espèces dans les régions à climat phytophile, a les bourgeons persistants placés sur des pousses pérennantes à port dressé. Les arbres et les arbrisseaux de nos forêts appartiennent à cette catégorie de plantes peu protégées que nous appellerons *Phanérophytes* et dont nous ferons le premier type principal de notre système. En allant des Phanérophytes les moins protégées à celles qui le sont d'avantage, directement ou indirectement, on pourrait distinguer plusieurs types secondaires, à savoir: Phanérophytes toujours vertes à bourgeons nus; Phanérophytes toujours vertes à bourgeons couverts; et Phanérophytes à feuilles caduques et à bourgeons couverts. Si nous tenons compte de la grandeur, qui ne doit pas être négligée lorsqu'il s'agit de déterminer les rapports entre la végétation et l'humidité du milieu, et dont l'importance est grande pour la physionomie du paysage, nous obtenons un principe de subdivision ultérieure (Méga-, Méso-, Micro-, Nano-phanérophytes).

Les Phanérophytes, et surtout les groupes les moins protégés

de ce type, caractérisent les régions à climat particulièrement phytophile; elles constituent la grande majorité des espèces habitant les régions tropicales toujours chaudes et toujours humides. Mais à mesure qu'on pénètre dans les pays à saison sèche prolongée et chaude, ou à hiver rigoureux, le nombre proportionnel des espèces phanérophytes diminue assez vite; le type phanérophyte finit par disparaître tout à fait dans les régions polaires, sur les hauts sommets des montagnes et dans les pays de steppes.

Les plantes comprises dans le second type principal, celui des *Chaméphytes*, ont leurs bourgeons persistants placés à peu de distance de la terre; ce résultat s'obtient de deux manières: ou chaque plante se compose de pousses couchées ou bien, si les pousses sont dressées, leurs parties terminales meurent à l'approche de la mauvaise saison de sorte que les parties inférieures restent seules en vie avec leurs bourgeons persistants; — d'autres plantes, dites plantes en coussinet, sont constituées par des pousses pérennantes très rapprochées les unes des autres et si peu élevées qu'il faut classer cette sorte de végétaux parmi les Chaméphytes. Les Chaméphytes sont surtout répandues soit dans les régions à saison sèche pas trop rude soit dans les pays où une couche de neige couvre le sol pendant l'hiver, protégeant ainsi les bourgeons contre le vent froid et desséchant.

Le troisième type principal est celui des *Hémicryptophytes* dont les bourgeons persistants se trouvent à fleur de sol où ils sont protégés par la couche de terre environnante et par les particules végétales mortes qui la couvrent. Les pousses aériennes des Hémicryptophytes ne vivent que pendant une seule période végétative; elles produisent des feuilles et des fleurs et meurent en automne jusqu'à la surface du sol où sont situés leurs bourgeons persistants. La plupart des herbes bisannuelles ou pérennes rentrent dans ce type, qu'on peut subdiviser suivant les transformations accomplies dans les

pousses par adaptation à la vie hémicryptophyte. Sont Hémicryptophytes la grande majorité des espèces polaires ou habitant les régions tempérées froides.

Les *Cryptophytes*, quatrième type principal, ont leurs bourgeons persistants situés dans la terre, à une profondeur qui varie suivant les espèces. Ce type est mieux protégé contre la dessiccation que les précédents; il est particulièrement adapté aux pays où règne une saison sèche longue et rigoureuse, aussi les steppes abondent-ils en Cryptophytes. Le type des Cryptophytes comprend un grand nombre d'herbes à rhizome horizontal et la plupart des plantes tuberculeuses ou bulbeuses. Les pousses destinées à porter des feuilles et des fleurs sortent de terre dans la bonne saison; dans la saison défavorable elles disparaissent complètement de la surface du sol, leurs bourgeons persistants étant situés à une profondeur plus ou moins considérable.

Les quatre types biologiques que nous venons d'énumérer constituent des degrés différents d'une même échelle; en allant des climats favorables aux climats défavorables on remarquera une tendance descendante dans les bourgeons persistants qui s'approchent d'abord de la surface du sol (Chaméphytes) pour y entrer ensuite (Hémicryptophytes) et finir par disparaître entièrement sous terre (Cryptophytes) évitant ainsi la dessiccation dont les effets leur sont particulièrement funestes.

Il nous reste à mentionner un cinquième type principal, celui des plantes annuelles ou plantes de la bonne saison (*Thérophytes*), dont le développement s'accomplit en une seule saison favorable et qui ne passent la mauvaise saison qu'à l'état de graine. En raison de la courte durée de leur vie individuelle, qui ne dépasse souvent pas l'espace de quelques semaines, ces plantes sont particulièremen appropriées aux climats très rigoureux; c'est cette brièveté même de leur existence qui en fait pour ainsi dire le type le mieux protégé de tous, n'étant représenté pendant la mauvaise saison que

par des graines excellemment prémunies contre la dessiccation par un tégument dur et ferme. Aussi voyons-nous un nombre relativement grand de Thérophytes dans les régions désertiques à climat rigoureux (mais chaud), presque dépourvu de pluie.

I. Phanérophytes.

Le groupe des Phanérophytes comprend toutes les plantes chez qui les bourgeons et les jeunes extrémités de pousses, qui doivent passer la mauvaise saison, sont situés sur des tiges dressées, destinées à vivre pendant une série d'années plus ou moins longue.

Mais on constate dans ce type principal divers degrés d'adaptation, dont l'existence s'accorde bien avec ce fait que tout en habitant de préférence les contrées à climat phytophile les Phanérophytes se rencontrent aussi dans les autres régions de la terre excepté dans celles qui ont un climat extrêmement rigoureux. La grande majorité des espèces sont propres aux régions tropicales ou subtropicales où la durée de la saison sèche n'est pas trop prolongée.

Si le nombre des espèces phanérophytes qui ont pu dépasser les limites des pays relativement chauds est peu considérable comparé au total des espèces appartenant à ce type, il y a probablement à cela plusieurs raisons, mais jusqu'ici on n'a pu les démêler que d'une manière assez incomplète. Outre l'humidité du milieu ambiant c'est surtout sa température qui entre en ligne de compte. Les diverses espèces supportent des minima de température — absolus ou moyens — différents pendant la mauvaise saison, période de repos; et les quantités de chaleur ainsi que les maxima de température qui leur conviennent pendant la période végétative diffèrent également; mais quelles que soient les températures exigées, dans les cas particuliers, il demeure acquis que les Phanérophytes constituent le type propre aux pays dont le climat est

chaud et pas trop sec. Il est vrai que dans les régions à température moyenne où l'humidité ne fait pas trop défaut, nous trouvons des aires considérables couvertes de végétation phanérophyte, telles les vastes étendues boisées de la zone tempérée; mais cette formation phanérophyte ne représente qu'un nombre peu considérable d'espèces; sa richesse en individus n'affaiblit en rien la thèse affirmée plus haut, à savoir que les Phanérophytes constituent le type caractéristique des régions relativement chaudes, elle montre seulement que quelques-unes des plantes phanérophytes ont été susceptibles d'une adaptation particulière aux climats défavorables, adaptation qui a probablement été d'ordre non seulement morphologique-anatomique mais aussi intracellulaire-physiologique.

Tâchons maintenant d'établir, dans ce type des Phanérophytes, des sous-types pratiquement utiles. Ici, comme d'ailleurs partout dans ce genre d'études, une difficulté s'oppose à nos recherches: il est souvent impossible de constater directement le degré d'adaptation atteint par les plantes, et cependant, pour être utiles nos types doivent être directement reconnaissables. La difficulté est due à ce fait que la protection des organes embryonnaires contre l'influence des mauvaises saisons peut s'obtenir de plusieurs manières, de sorte qu'il est souvent difficile de déterminer le degré de protection fournie. Les organes embryonnaires sont protégés soit directement, 1°, par des feuilles protectrices (écailles), soit indirectement, 2°, par la chute des feuilles à l'approche de la saison défavorable, ou 3° par une diminution de taille de la plante tendant à rendre ses parties jeunes moins exposées à la dessiccation; la protection sera surtout efficace dans les cas où des Phanérophytes de taille basse végètent à l'abri de Phanérophytes plus hautes; 4° par xérophilie anatomique déterminant la structure générale de la plante et exerçant ainsi une influence au moins indirecte sur les tissus embryonnaires des pousses; et enfin 5° par xérophilie intracellulaire. L'ordre de succession dans

lequel nous venons d'énumérer les cinq moyens d'adaptation indique d'une manière générale leur plus ou moins d'importance pour l'établissement de sous-types.

Couvre-bourgeon. La présence ou l'absence de feuilles protectrices (écailles) nous fournit des caractères pratiquement utiles pour la distinction des sous-types; cependant il est moins facile qu'on ne pourrait le croire au premier abord de distinguer les Phanérophytes à bourgeons écailleux de celles qui les ont nus.

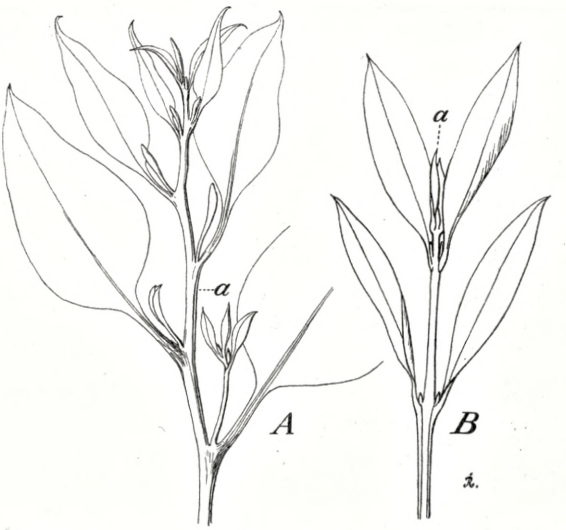


Fig. 1. Phanérophytes sans couvre-bourgeon. — *A*: *Eucalyptus sp.*; sommet d'une pousse; *a*, limite entre deux périodes de croissance. ($^2/_3$). — *B*: *Olea europaea;* sommet de pousse dont les jeunes feuilles, *a*, vont s'épanouir. ($^1/_1$ environ).[1]

Les Phanérophytes les moins protégées, celles des pays toujours chauds et toujours humides, n'ont pas de couvre-bourgeon; le plus souvent les bourgeons sont très petits; ils se composent d'un nombre fort restreint de feuilles ébauchées, et le développement des feuilles n'est presque pas interrompu par des périodes de repos. Mais dès que nous pénétrons

[1] Toutes les figures, excepté les figures hydrothermiques, ont été dessinées par Mme Ingeborg Raunkiær.

dans les pays à saison sèche, si peu prolongée soit-elle, nous rencontrons des Phanérophytes protégeant de manière ou d'autre leurs feuilles naissantes. Chez quelques-unes d'entre elles, les jeunes feuilles non épanouies sont revêtues de poils ou entourées de parties pileuses; chez d'autres elles sont enduites d'un mucilage gommeux; d'autres encore les protègent à l'aide de stipules faisant partie soit des feuilles non développées (*Cunonia capensis* (fig. 4), *Homalanthus Leschenaultianus* (fig. 5), quelques espèces de *Cissus* (fig. 3), de *Coprosma*, etc.), soit de la dernière des feuilles épanouies (espèces de *Ficus* (fig. 8, *A*), de *Philodendron*, de *Leea* (fig. 8, *B*), etc.); dans d'autres cas, les extrémités des pousses avec les jeunes feuilles ébauchées sont enveloppées d'une couverture protectrice formée par les bases des feuilles déjà épanouies (*Fagraea sp.* (fig. 8, *C*), *Allamanda verticillata* (fig. 8, *D*)).

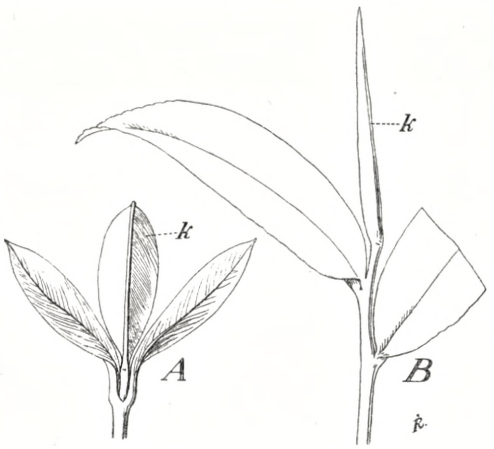


Fig. 2. Phanérophytes sans couvre-bourgeon. Les feuilles ne s'épanouissent que lorsqu'elles sont sur le point d'atteindre le terme de leur développement; les feuilles jeunes restent longtemps protégées par les feuilles plus âgées. — *A*: *Veronica elliptica* ($^1/_1$). — *B*: *Marcgravia sp.* ($^2/_3$); *k*, feuilles non épanouies.

On peut dire d'une façon générale que les feuilles en voie de croissance sont toujours protégées pendant un temps plus ou moins long par les feuilles plus âgées; chez certaines Phanérophytes, dépourvues d'écailles, cette protection joue un rôle très important: les feuilles atteignent à peu près le terme de leur développement avant de s'épanouir; elles restent longtemps à l'état non étalé, servant d'abri aux feuilles encore

plus jeunes qui évitent ainsi d'être exposées directement à l'influence dessicatrice de l'air avant de se trouver dans un état de développement assez avancé. Il en est ainsi de plusieurs espèces de Véroniques nanophanérophytes toujours vertes (*V. elliptica* (fig. 2, *A*), *V. salicifolia*, *V. Kirkii*, *V. Traversii*, *V. speciosa*, *V. parviflora*, etc.), de certaines espèces de *Marcgravia* (fig. 2, *B*) et de *Melaleuca* (*M. hypericifolia* et *M. violacea*); dans quelques espèces les feuilles non épanouies ont leurs bords collés les uns aux autres ou rivés ensemble à l'aide des poils qui les garnissent (*Veronica elliptica* et *V. salicifolia*); dans les unes (*Veronica parviflora* et *V. Traversii*) l'espace compris entre les feuilles enveloppantes extérieures est occupé tout entier par les feuilles les plus jeunes, encore recourbées, qui s'y trouvent étroitement serrées; dans les autres (*Veronica salicifolia*, etc.) le nombre des feuilles non épanouies est toujours peu considérable et elles sont séparées par de grands intervalles qui contiennent du suc.

Fig. 3. *Cissus sp.* Les feuilles naissantes sont protégées par leurs stipules, *a*. (1/1).

Un grand nombre de Phanérophytes, surtout de Nanophanérophytes, à feuilles petites et toujours vertes présentent un système de protection semblable; elles portent au sommet de leurs tiges bon nombre de feuilles représentant des stades

de développement divers et disposées en sorte que les plus jeunes sont entourées et protégées, au moins en partie, par les plus âgées; ces dernières ne s'épanouissent qu'au moment

Fig. 4. *Cunonia capensis.* Les feuilles naissantes sont entièrement enveloppées des grandes stipules interpétiolaires (*k*) aux bords collés l'un contre l'autre. (3/4).

où elles ont atteint le terme de leur développement (*Calluna vulgaris*, *Pentapera sicula*, *Fabiana imbricata*, *Calocephalus Brownii*, *Diosma oppositifolia*, *Agathosma apiculata*, *Phylica ericoides*, *Melaleuca armillaria*, espèces d'*Erica*, de *Gnidea*, etc.).

Enfin il y a des cas nombreux où la protection s'obtient

à l'aide d'écailles, c'est-à-dire par des feuilles dont la fonction est purement protectrice (fig. 10 et 11).

Si nous considérons les cas où la protection fournie aux feuilles ébauchées est due aux stipules des feuilles plus âgées ou bien aux parties basilaires des feuilles, il faut reconnaître que la protection ainsi obtenue peut être tout aussi efficace que celle fournie par les écailles proprement dites — par exemple, les feuilles naissantes d'un *Cunonia* sont certainement très bien protégées par les stipules, à bords collés, appartenant aux feuilles non encore épanouies, et on peut dire la même chose de celles de l'*Homalanthus Leschenaultianus*, des *Ficus*, des *Philodendron*, etc.; toutefois nous sommes d'avis qu'il sera pratiquement utile de prendre pour caractères distinctifs des deux sous-types la présence ou l'absence d'écailles proprement dites. Dans les cas de protection par écailles, nous avons, correspondant à la périodicité du climat, une périodicité morphologique assez facile à observer pour pouvoir servir de caractéristique. Pour ce qui est des plantes qui n'ont pas d'écailles mais dont les organes embryonnaires sont néanmoins bien protégés soit par des stipules soit par des bases de pétioles ou autrement,

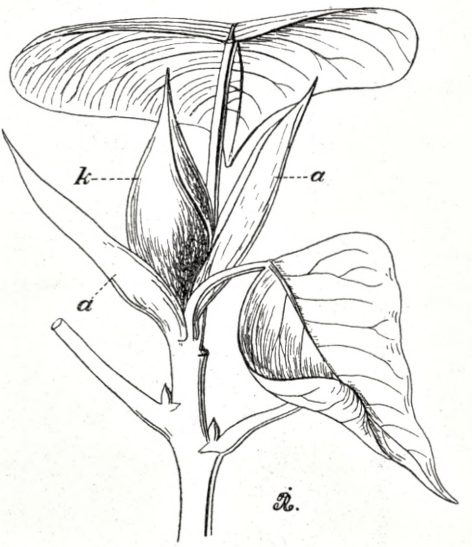


Fig. 5. *Homalanthus Leschenaultianus.* Les feuilles atteignent des dimensions assez considérables avant de s'épanouir; elles restent protégées jusqu'au moment de leur épanouissement sous une espèce de ballon formé par les stipules (*k*) appartenant à la feuille qui vient de s'épanouir. (1/1).

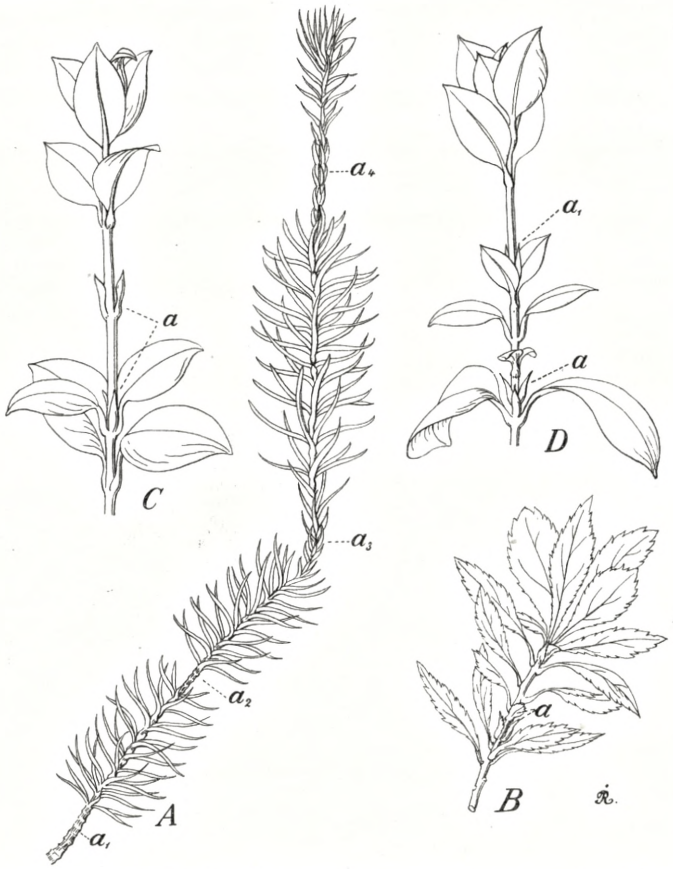


Fig. 6. Exemples, tirés de Phanérophytes toujours vertes, de formes foliaires intermédiaires entre les feuilles normales et les écailles de bourgeon. — *A*: *Erica multiflora*; branche portant quatre années de feuilles normales séparées par des parties de tige à feuilles plus petites (*a*) mais d'ailleurs semblables en tout aux feuilles normales; ces feuilles de taille plus petite se sont développées au commencement de la mauvaise saison; elles ont servi de protection aux jeunes feuilles non épanouies, mais la mauvaise saison les a trop influencées pour qu'elles puissent continuer leur développement pendant la bonne saison suivante; elles restent plus petites et plus dressées que les feuilles normales et tombent avant celles-ci (voir a_1 et a_2). ($^1/_1$). — *B*: *Escallonia rubra*; extrémité de branche où les feuilles normales de deux périodes végétatives sont séparées par des formes de transition (*a*). ($^1/_1$). — *C* et *D*: *Myrtus ugni*; branches présentant des feuilles de transition (*a*) entre deux années de feuilles normales; a_1 (de *D*) feuilles de transition qui marquent un arrêt passager survenu dans la dernière période de croissance. ($^4/_5$).

on pourra en faire un groupe à part si on trouve, après une analyse approfondie de la végétation, qu'il y aurait avantage à le faire.

Même en choisissant pour caractère distinctif la présence ou l'absence de feuilles écailleuses à la base des bourgeons, on aura quelquefois de la difficulté à tracer la ligne de dé-

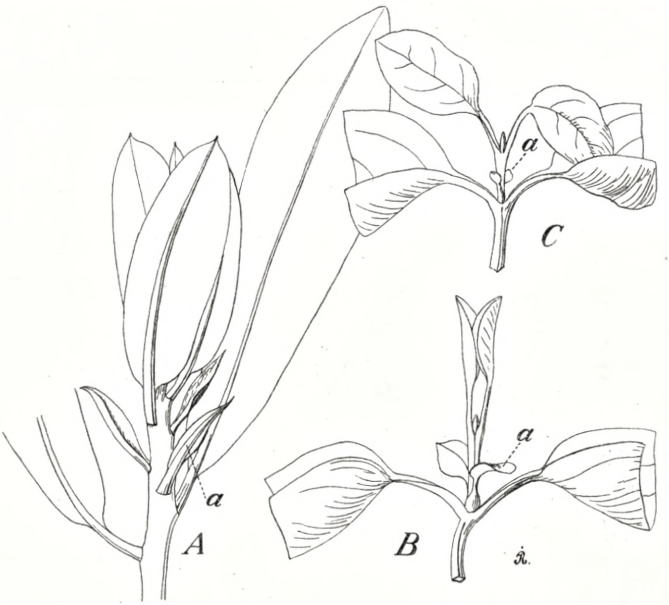


Fig. 7. Phanérophytes toujours vertes montrant la transition entre les feuilles normales et les écailles proprement dites. — *A*: *Drimys Winteri*; *a*, feuilles peu développées, ayant servi à protéger les jeunes feuilles normales pendant la mauvaise saison. (2/3). — *B* et *C*: *Viburnum tinus*; pousses à feuilles transitoires plus ou moins réduites (*a*) entre les feuilles normales de deux périodes végétatives. (4/5).

marcation entre les deux sous-types. Il existe par exemple des Phanérophytes qui, à la vérité, n'ont pas d'écailles proprement dites, mais où, par un effet morphologique de la périodicité du climat, les feuilles nées au début de la mauvaise saison, tout en étant vertes comme les feuilles ordinaires, dont elles reproduisent l'aspect sous tous les autres rapports, restent

petites et ne sont séparées que par des entrenœuds courts ou tout au moins peu allongés. Ces feuilles acquièrent avant l'arrivée de la saison favorable une structure trop consolidée pour être susceptible d'accroissement dans la suite. Sans prendre la forme et la structure propre aux écailles, elles servent à protéger les feuilles plus jeunes qui attendent la fin

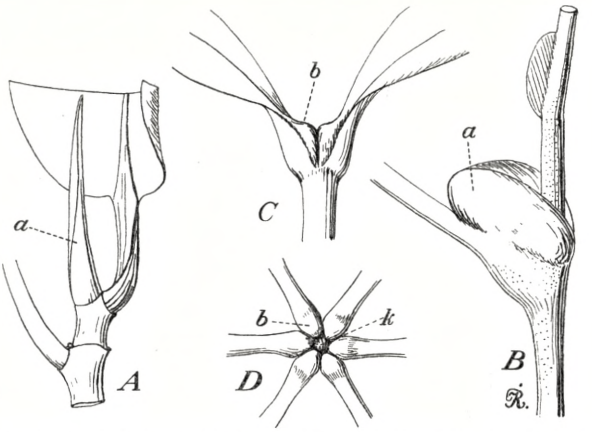


Fig. 8. Pointes végétatives de Phanérophytes toujours vertes où les feuilles naissantes sont protégées par les feuilles déjà développées. — *A*: *Ficus rubiginosa*; *a*, ligule de la plus récente des feuilles développées, formant cornet autour de la pointe végétative aux jeunes feuilles congestives. (3/4). — *B*: *Leea sambucina*; la pointe végétative vient de sortir de l'enveloppe dont l'entourait les grandes stipules (*a*) de la feuille récemment épanouie. (3/4). — *C*: *Fagraea* (*obovata?*); la pointe de croissance est protégée par les bases réunies et extraordinairement développées de la plus jeune paire de feuilles, *b*. (3/4). — *D*: *Allamanda verticillata*; la pointe de croissance, *k*, est protégée par les renflements basilaires des feuilles constituant le verticille le plus jeune. (3/4).

de la mauvaise saison pour accomplir leur développement (exemples: *Escallonia rubra* (fig. 6, *B*), *Myrtus ugni* (fig. 6, *C* et *D*), *Drimys Winteri* (fig. 7, *A*), *Viburnum tinus* (fig. 7, *B* et *C*), *Erica multiflora* (fig. 6, *A*)).

Une autre forme intermédiaire s'observe chez les plantes qui ont des écailles protectrices, il est vrai, mais espacées par des entrenœuds qui s'allongent plus ou moins à mesure que

se développe la pousse, par suite de quoi les feuilles jeunes se trouvent éloignées des feuilles plus âgées; tel est le cas pour *Jacquinia acuminata* (fig. 9).

Une classification basée sur la caducité des feuilles et sur la présence ou l'absence d'écailles protégeant les bourgeons

Fig. 9. *Jacquinia acuminata* au moment où vont s'épanouir les feuilles; *a*, feuilles écailleuses séparées par des entrenœuds distincts qui servent à éloigner les jeunes feuilles normales (l_1) des feuilles normales plus âgées. ($^2/_3$).

comprendra trois types aussi faciles à reconnaître qu'ils sont pratiquement utiles, et qu'on a pris depuis longtemps l'habitude de distinguer; ce sont: 1° les Phanérophytes toujours vertes sans couvre-bourgeon; 2° les Phanérophytes toujours vertes avec couvre-bourgeon, et 3° les Phanérophytes à feuilles caduques avec couvre-bourgeon. Les aires d'extension de ces

trois types correspondent en général aux modifications de climat que l'on constate en allant des régions tropicales toujours chaudes et toujours humides, à travers les régions tropicales et subtropicales avec alternance de saisons pluvieuses et de

Fig. 10. *Photinia serrulata* dont les feuilles jeunes (l_1) vont s'épanouir; *a*, écailles. ($^2/_3$).

saisons nettement sèches, jusqu'aux contrées plus froides à hiver prolongé et plus ou moins rigoureux.

Si nous étudions de plus près le degré de développement atteint par les différents types dans les aires qui leur sont propres, nous les voyons prendre des tailles de plus en plus basses à mesure qu'augmentent, vers les limites de ces

domaines, la durée et la rigueur de la saison défavorable. Plus on s'éloigne des régions forestières pluvieuses des pays intertropicaux pour pénétrer dans les continents à saison sèche de plus en plus prolongée et rigoureuse, plus s'abaisse la taille des arbres; de même on observe dans les pays moins chauds que plus on approche des pôles ou des sommets des montagnes plus se raccourcissent les végétaux phanérophytes; ils finissent par se réduire à des formes naines assez basses

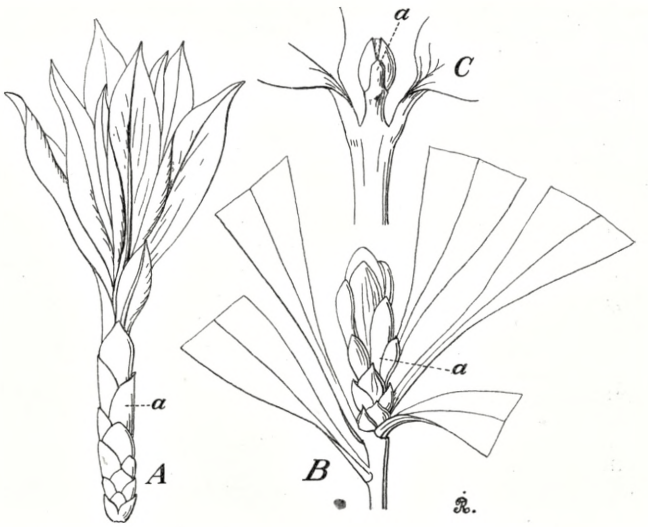


Fig. 11. Phanérophytes toujours vertes à couvre-bourgeon. — *A*: *Pittosporum undulatum*. ($^1/_1$). — *B*: *Pittosporum crassifolium*. — *C*: *Metrosideros tomentosa*. ($^3/_2$).

pour que la couche de neige hivernale puisse les abriter, sans quoi elles périraient infailliblement.

Nous ne prétendons pas que la petite taille des végétaux dont il s'agit ici, le nanisme normal, soit toujours l'effet d'une adaptation à la mauvaise saison; elle est due sans doute à l'ensemble des conditions externes peu favorables à la vie des plantes; d'autre part il est clair que le nanisme constitue, toutes choses égales d'ailleurs, un avantage pour les plantes qui doivent passer des saisons rigoureuses. Et la hauteur des

plantes étant un caractère facile à constater, il pourra y avoir quelque utilité à subdiviser les trois sous-types ci-dessus d'après leur hauteur. Le choix du nombre des classes à établir et celui des hauteurs limites devra dépendre de recherches faites dans la nature. A notre avis, on pourrait, en attendant, se contenter dans la pratique de distinguer quatre classes de hauteur principales; mais les indications sur la hauteur des plantes faisant très souvent défaut dans les descriptions jusqu'ici publiées de la végétation phanérophyte des différentes contrées, il est difficile d'établir les limites de ces classes, et si nous allons néanmoins entreprendre de le faire, c'est en regardant notre essai comme tout à fait provisoire: dès qu'une étude attentive de la nature aura démontré que les limites proposées par nous ne sont pas pratiques, elles devront être remplacées par d'autres; mais il ne faut pas oublier en les établissant que c'est la flore phanérophyte de toute la terre qu'il s'agit de classifier et non pas seulement celle d'une région isolée.

D'apres nos propres observations et le peu de données que nous avons pu tirer de la littérature déjà existante sur les dimensions des végétaux phanérophytes des diverses régions de la terre, nous admettons qu'on peut fixer à 2, 8 et 30 mètres les limites séparant les quatre classes de hauteur; on aurait de la sorte:

Nanophanérophytes	au-dessous de 2 m.
Microphanérophytes	2— 8 „
Mésophanérophytes	8—30 „
Mégaphanérophytes	au-dessus de 30 „

Les causes qui déterminent les passages des Mégaphanérophytes aux Méso-, Micro- et Nanophanérophytes sont multiples. Ordinairement la diminution de la hauteur correspond à un appauvrissement des conditions d'existence résultant soit de l'augmentation en durée et en rigueur de la saison sèche —

ou de la saison froide, qui joue au point de vue physiologique un rôle déprimant analogue à celui de la saison sèche, — soit de la pauvreté du sol qui ne permet qu'une nutrition médiocre ; mais quelles que soient les causes qui la déterminent, la diminution de la taille des plantes offre toujours cet avantage de les prémunir contre la mauvaise saison et notamment contre la dessiccation.

Parmi les cinq modes d'adaptation que nous avons énumérés à la page 356 il y en a deux, les xérophilies anatomique et intracellulaire, qu'il ne faut peut-être pas choisir pour caractères de types principaux, mais dont on peut se servir comme de caractères additionnels pour nuancer les subdivisions obtenues par les autres méthodes.

Une classification qui tiendrait compte de l'état couvert ou découvert des feuilles jeunes, de la caducité des feuilles et des quatre classes de hauteur ci-dessus indiquées comprendrait douze types secondaires phanérophytes ; il y faudrait ajouter trois types particuliers, faciles à reconnaître, à savoir : les Phanérophytes herbacées, les Phanérophytes épiphytes et les Phanérophytes à tige succulente.

Phanérophytes herbacées. Nous comprenons sous cette désignation le grand nombre de plantes phanérophytes plus ou moins herbacées qui sont surtout fréquentes dans les régions tropicales à climat presque constamment humide. Elles ont à peu près l'aspect que prendraient les plus grandes des herbes de nos contrées dans le cas hypothétique où leurs pousses aériennes persisteraient pendant plusieurs années sans perdre leur caractère herbacé. La structure des tiges est ordinairement plus faible que chez les plantes ligneuses proprement dites ; les tissus scléreux sont moins prédominants, et le parenchyme occupe des espaces relativement plus étendus. Ce type à structure plus lâche, plus herbacée, que les autres et, partant, moins bien protégé, est propre aux climats les plus favorables ; il paraît même qu'il croît de préférence à

l'abri des végétaux phanérophytes de taille plus élevée (exemples: *Scaevola Koenigii*; *Rhytidophyllum tomentosum*; *Myriacarpa macrophylla* et autres Urticacées; des espèces d'*Impatiens*; bon nombre d'espèces de *Begonia*; *Acalypha hispida* et bien d'autres Euphorbiacées; des espèces de *Piperaceae*, etc.).

Jusqu'à ce que la flore des divers pays ait été mieux étudiée au point de vue de la distribution de ce sous-type, il nous faudra rapporter les espèces y comprises aux quatre classes de hauteur dont il vient d'être question; la plupart des espèces devront alors être classées parmi les Nanophanérophytes; d'autres rentrent plutôt dans la catégorie des Microphanérophytes mais l'attribution des Phanérophytes herbacées aux Nanophanérophytes ne saurait être définitive, attendu que les Nanophanérophytes sont propres aux régions tropicales et subtropicales où la saison sèche est assez prononcée sans être très rigoureuse, tandis que les Phanérophytes herbacées sont caractéristiques du climat tropical toujours chaud et toujours humide.

Dans les régions à saison sèche prononcée les Phanérophytes herbacées se transforment en Chaméphytes, surtout en Chaméphytes suffrutescentes, les parties supérieures des pousses mourant à l'approche de la mauvaise saison; et les Chaméphytes suffrutescentes se développent ou plutôt se réduisent à leur tour en Protohémicryptophytes.

Quant aux deux autres types, celui des *Phanérophytes à tige succulente* et celui des *Phanérophytes épiphytes* (qui comprend les Phanérophytes parasites), ils n'ont pas besoin de mention détaillée; tous les deux sont caractéristiques de certains climats déterminés et se distinguent nettement des autres Phanérophytes; ils se recommandent par là comme étant d'emploi facile.

Les Phanérophytes se subdivisent donc en 15 sous-types:

1. Phanérophytes herbacées.
2. Mégaphanérophytes toujours vertes, sans couvre-bourgeon.

3. Mésophanérophytes toujours vertes, sans couvre-bourgeon.
4. Microphanérophytes „ „
5. Nanophanérophytes „ „
6. Phanérophytes épiphytes.
7. Mégaphanérophytes toujours vertes, avec couvre-bourgeon.
8. Mésophanérophytes „ „
9. Microphanérophytes „ „
10. Nanophanérophytes „ „
11. Phanérophytes à tige succulente.
12. Mégaphanérophytes à feuilles caduques, avec couvre-bourgeon.
13. Mésophanérophytes „ „
14. Microphanérophytes „ „
15. Nanophanérophytes „ „

Si les sous-types ci-dessus énumérés ne forment pas une série dont chaque terme, comparé à celui qui précède, indique un degré supérieur d'adaptation à la mauvaise saison, la faute n'en est pas aux types; cette circonstance s'explique par la nature des climats qui ne constituent pas non plus une série simple mais plusieurs séries entremêlées. Ceci s'accorde très bien avec ce fait que les types ne sont pas séparés par des limites distinctes; une même espèce de plantes s'étend d'un climat dans un autre, souvent en évoluant d'un type à un autre type. Il y a des espèces qui prennent sous un climat doux la forme de Phanérophytes toujours vertes et qui se présentent sous un climat plus rigoureux comme des Phanérophytes à feuilles caduques; il y en a d'autres qui deviennent dans certaines conditions des Microphanérophytes et qui se rencontrent dans des conditions moins favorables sous la forme de Nanophanérophytes, et ainsi de suite. Loin d'être un défaut des types, ce caractère flottant des limites constitue plutôt un avantage: il est permis d'en conclure qu'aux changements de climat correspondent des changements dans les types biologiques que nous avons choisis comme représentants des climats.

II. Chaméphytes.

Sous ce nom de Chaméphytes[1] (*χαμαί* = à terre) nous désignons les plantes qui ont leurs bourgeons (ou extrémités de pousses) persistants situés sur des pousses, ou parties de pousses, qui rampent à la surface du sol ou qui s'en trouvent au moins très rapprochées, de sorte que dans les régions couvertes de neige en hiver elles restent protégées par la couche neigeuse, et dans les régions plus chaudes, à saison sèche, elles se trouvent en partie protégées par les particules végétales qui couvrent le sol; dans tous les cas, les bourgeons placés ainsi, dans le voisinage immédiat de la terre, seront mieux protégés, toutes choses égales d'ailleurs, que ceux des Phanérophytes, disposés de distance en distance sur des pousses dressées.

Les pousses florales dont la vie est limitée à la belle saison, sont d'ordinaire négativement géotropiques; elles ont le port dressé. En effet, il importe au point de vue de la pollinisation qu'elles soient bien en vue afin d'être découvertes par les insectes, et si la pollinisation se fait à l'aide du vent, elles doivent également être dressées en l'air pour s'y trouver exposées.

Les pousses, ou parties de pousses, pérennantes qui portent les bourgeons persistants, rampent à la surface du sol ou en sont très rapprochées; leur distance de la terre ne dépasse pas 25 cm; nous classons parmi les Phanérophytes les plantes dont les pousses pérennantes atteignent une hauteur de plus de 25 cm. Les causes qui déterminent, chez les différentes Chaméphytes, la position basse des pousses pérennantes peuvent être diverses; on peut y reconnaître une adaptation plus ou moins complète à la vie chaméphyte et en faire la base d'une division en sous-types.

[1] Nous devons à l'obligeance de M. le Dr. S. LARSEN, bibliothécaire à la Bibliothèque de l'Université de Copenhague, la formation de ce nom de „Chaméphytes".

Chez quelques Chaméphytes la position basse des parties pérennantes est due à ce fait qu'au début de la mauvaise saison la portion supérieure des pousses dressées dépérit, la partie basse restant seule en vigueur; nous appellerons ces plantes *Chaméphytes suffrutescentes.* D'autres ont leurs tiges couchées à terre à cause de leur manque de rigidité, ce sont les *Chaméphytes couchées passives.* Chez les *Chaméphytes couchées actives*, les Chaméphytes par excellence, le port couché des pousses à bourgeons persistants est dû à un changement de géotropisme; les plantes comprises dans ce groupe sont toutes devenues transversalement géotropiques. Un quatrième sous-type, intermédiaire entre les Chaméphytes et les Hémicryptophytes, est celui des *plantes en coussinet*; leurs pousses étant toujours très basses les bourgeons et extrémités de pousses persistants se trouvent nécessairement rapprochés de la surface du sol; en outre la disposition des pousses est ordinairement si serrée qu'elles servent de soutien et de protection les unes aux autres.

16. *Chaméphytes suffrutescentes.* Les pousses, développées au cours de la bonne saison, sont ordinairement douées d'un géotropisme nettement négatif; elles portent des feuilles et des fleurs; à la fin de la saison favorable leur partie supérieure s'éteint, ce n'est que la partie inférieure, plus ou moins longue, qui passe la mauvaise saison. Les parties pérennantes portent les bourgeons qui vont se développer, pendant la prochaine période végétative, en pousses foliaires et florales. Grâce à leur situation toujours rapprochée du sol, les bourgeons sont moins exposés à la dessiccation que ne le sont ceux des Phanérophytes, qui se trouvent placés sur des pousses droites, plus ou moins élevées; de plus les bourgeons des Chaméphytes suffrutescentes sont protégés contre la dessiccation par les particules végétales mortes qui couvrent la surface du sol.

La longueur de la partie pérennante des pousses est assez variable; elle peut même varier dans une même espèce avec

la nature du climat; dans des conditions particulièrement favorables, ce ne sont que les toutes dernières extrémités des pousses qui meurent; la plante ressemble alors souvent de bien près aux Phanérophytes herbacées et très certainement c'est de ces dernières que descendent bon nombre des représentants de ce type. Dans des conditions extrêmement défavorables les pousses meurent jusqu'à un niveau très voisin du sol, et les cas de ce genre forment une transition continue vers le premier sous-type des Hémicryptophytes, celui des Protohémicryptophytes. D'un autre côté il est quelquefois difficile de tracer la démarcation entre les Nanophanérophytes et les Chaméphytes suffrutescentes. Cette continuité des types se confondant, dans une seule et même espèce, à travers une série de formes intermédiaires, montre suffisamment que les caractères sur lesquels nous avons basé nos types sont bien faits pour exprimer les changements du climat, ce qui était pour nous l'essentiel.

A notre connaissance les Chaméphytes suffrutescentes sont surtout répandues dans les régions tempérées chaudes à saison sèche assez prolongée, c'est-à-dire dans des contrées où les conditions d'existence sont moins bonnes que dans celles habitées par les Nanophanérophytes, mais très souvent on rencontre les deux types vivant côte à côte. Les Chaméphytes suffrutescentes sont très communes dans les pays méditerranéens où elles sont représentées par des espèces appartenant aux familles des *Labiatae*, des *Caryophyllaceae* des *Papilionaceae*, etc.

Nous rattachons à ce sous-type un groupe, certainement peu nombreux, de Chaméphytes à pousses dressées et basses, dont les dites pousses ne se fanent pas à l'approche de la mauvaise saison comme c'est le cas pour les Chaméphytes suffrutescentes proprement dites. Ne formant pas de coussinet, ces plantes ne peuvent pas être rapportées aux „plantes en coussinet".

17. *Chaméphytes couchées passives.* Ce sous-type ressemble aux Phanérophytes par le fait d'avoir des pousses végétatives négativement géotropiques qui ne meurent pas à l'approche de la mauvaise saison, mais leurs tiges contiennent des quantités trop faibles de tissu scléreux pour se tenir debout et restent par conséquent couchées à la surface du sol. Les extrémités des pousses sont les seules parties assez rigides pour pouvoir obéir à leur géotropisme négatif en prenant sur une longueur plus ou moins considérable une direction plus ou moins verticale. Il est donc facile de distinguer, à la direction des

Fig. 12. *Stellaria holostea*; fragment d'une pousse couchée, *a*. Aux aisselles des feuilles, les bourgeons, *b*, vont se développer après avoir passé l'hiver.

extrémités en voie de croissance, les Chaméphytes couchées passives des Chaméphytes actives, celles-ci gardant une direction horizontale même dans les extrémités végétatives. Le sous-type des Chaméphytes passives comprend des espèces toujours vertes aussi bien que des espèces à feuilles caduques, des espèces à couvre-bourgeon et d'autres qui n'en ont pas, des espèces franchement ligneuses à côté d'autres qui sont plutôt herbacées; ces différences peuvent être utilisées pour l'établissement de subdivisions.

Exemples: *Arabis albida*, *A. alpina*; des espèces d'*Aubrietia*; des espèces de *Veronica*, de *Sedum* et de *Saxifraga*; *Polygonum Brunonis*; *Kernera saxatilis*; *Stellaria holostea* (fig. 12); *Ceras-*

tium tomentosum, *C. trigynum* et autres espèces de *Cerastium*; *Campanula fragilis*; *Lotus peliorhynchus*; etc.

18. *Chaméphytes actives.* Les pousses végétatives sont pérennantes comme celles du type précédent, mais à la différence de ce qui a lieu dans les Chaméphytes couchées passives, le port couché est ici l'effet d'un géotropisme transversal, quelquefois même d'un héliotropisme négatif; les extrémités végétatives ne sont jamais dirigées vers le haut. Si on redresse les pousses et si on les empêche de retomber en les rattachant en haut à quelque distance de la surface du sol, on verra leurs extrémités prendre ensuite, en croissant, une direction horizontale ou obliquement inclinée vers le bas. Ce type comprend des espèces toujours vertes ou à feuilles caduques, avec ou sans couvre-bourgeon, nettement ligneuses ou herbacées. On sait que les pousses couchées sur un sol humide ont souvent une tendance à émettre des racines, aussi voyons-nous souvent ce type se rapprocher par là de celui des Hémicryptophytes à pousses rampantes; il faudra alors regarder comme caractère distinctif des Hémicryptophytes la tendance des bourgeons persistants à se grouper à fleur de terre dans la partie de pousse enracinée et rapporter aux Chaméphytes les plantes dont les bourgeons n'ont pas cette tendance; la limite qui sépare les deux types reste nécessairement un peu vague.

Sont Chaméphytes actives: des espèces de *Thymus* (*T. zygis*, etc.), de *Veronica* (*V. officinalis*, etc.), de *Vinca*; *Achaena Novae Zeelandiae*; *Cerastium vulgatum*; *Arctostaphylus uva ursi*; *Empetrum nigrum*; *Linnaea borealis*; *Lysimachia nummularia*; etc.

Biologiquement parlant, les différences qui séparent les Chaméphytes passives des Chaméphytes actives sont négligeables, et probablement ces deux sous-types ont à peu près la même aire d'extension; au fond, ce qui les distingue l'un de l'autre c'est la transformation physiologique par suite de

laquelle ils sont devenus Chaméphytes: cette transformation ayant été plus radicale dans le cas des Chaméphytes actives, celles-ci représentent un degré plus avancé d'adaptation. Les Chaméphytes actives et passives sont particulièrement appropriées aux contrées à couche de neige hivernale, leurs pousses s'y trouvant protégées contre l'évaporation; elles sont surtout communes dans les régions montagneuses alpines.

19. *Plantes en coussinet.* Les pousses sont négativement géotropiques, basses, et tellement rapprochées les unes des autres que celles même qui ne contiennent pas assez de tissu scléreux pour rester debout par leurs propres forces sont soutenues par les pousses environnantes. Lorsque les pousses sont réunies en touffes extrêmement serrées, il en résulte pour leurs extrémités végétatives pérennantes une protection semblable à celle dont jouissent, chez les Hémicryptophytes, les parties végétatives situées à fleur de terre; on rencontre d'ailleurs des formes intermédiaires entre les „plantes en coussinet" et les Hémicryptophytes cespiteuses. Nommons comme représentants des plantes en coussinet: certaines espèces d'*Azorella*, de *Raoulia*, de *Haastia*, de *Lucilia*, etc.

III. Hémicryptophytes.

Comparés aux groupes précédents, les Hémicryptophytes constituent un troisième type principal encore mieux fait pour supporter les rigueurs de la mauvaise saison. Toute la partie aérienne des pousses s'éteint au début de la mauvaise saison; reste seule en vie la partie tout à fait inférieure que protège la terre et la couche de particules végétales superposée; c'est elle qui produit à fleur de terre les bourgeons destinés à se développer, pendant la prochaine période végétative, en pousses foliaires et florales. Le trait commun de ces plantes est donc d'avoir leurs extrémités de pousses pérennantes situées à fleur de terre.

Chez la grande majorité des Hémicryptophytes la partie pérennante des pousses atteint un âge de plusieurs années; ces parties basilaires finissent par former un système de ramifications plus ou moins serrées, analogue à celui des Chaméphytes suffrutescentes; il y a seulement cette différence que chez ces derniers il est aérien, tandis que chez les Hémicryptophytes il se trouve situé à fleur de terre.

En dehors de l'aire des Phanérophytes comprenant les régions à climat chaud et pas trop sec, c'est décidément le type des Hémicryptophytes qui prédomine excepté peut-être dans les régions les plus sèches où les Cryptophytes et, dans certaines conditions, les Thérophytes constituent une partie très importante de la végétation. La plupart de nos herbes sont hémicryptophytes et l'on peut dire au jugé que la moitié à peu près des espèces végétales de l'Europe centrale rentrent dans ce type.

Au point de vue morphologique la diversité des plantes est très grande[1]; elle est due surtout à la grande capacité de multiplication et de migration végétative qui distingue souvent les Hémicryptophytes. En effet, si leur taille est basse, elles se répandent souvent dans le plan horizontal d'une manière très énergique, émettant des pousses rampantes. Chez quelques-unes des espèces appartenant à ce type la racine primaire est vivace, comme c'est aussi le cas pour la plupart des Phanérophytes, et les pousses émises par l'individu primaire restent en communication les unes avec les autres; ces plantes font suite aux Chaméphytes suffrutescentes. Mais le cas le plus ordinaire est celui où la racine primaire meurt au bout d'un espace de temps plus ou moins long et où le système de pousses émet des racines adventives; peu à peu toute la partie centrale du système de pousses émanant de la racine primaire dépérit au milieu à mesure que s'avancent

[1] WARMING, E.: Om Skudbygning, Overvintring og Foryngelse. (Naturhist. Foren. Festskrift. 1884).

les parties périphériques; il s'opère ainsi une multiplication végétative par dissociation, les diverses parties du système de pousses devenant libres par suite de l'extinction progressive des tiges plus âgées qui les rattachaient les unes aux autres. Un cas extrême de ce mode de développement nous est fourni par les plantes dont la partie de pousse persistante meurt avant que les bourgeons portés par elle aient pu se développer

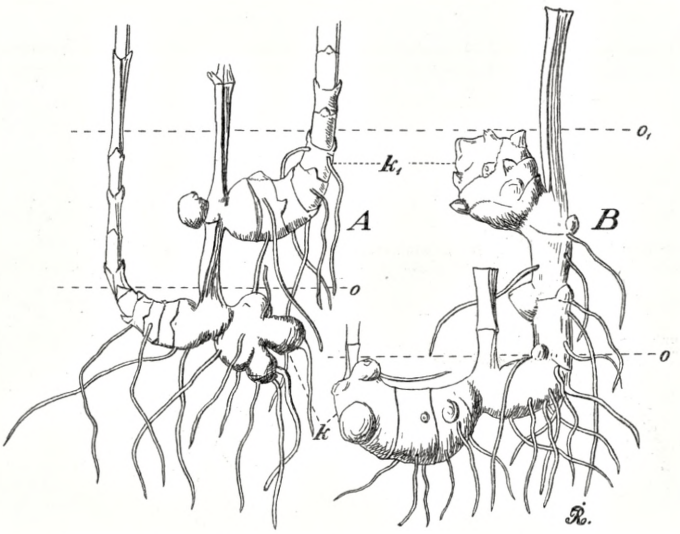


Fig. 13. *Scrophularia nodosa*; les deux plantes ont été recouvertes par une couche de terre, $o—o_1$; par conséquent, les nouveaux tubercules, k_1, aux bourgeons persistants, ne se sont pas formés dans le voisinage immédiat des anciens, mais à un niveau plus élevé, tout près de la surface du sol. ($^3/_4$).

(*Epilobium montanum* (fig. 16, *B*); *Samolus Valerandi*; des espèces d'*Aconitum*, etc.). Ici les bourgeons persistants émettent des racines adventives à un stade peu avancé de leur développement et deviennent ainsi capables de commencer aussitôt une existence à part.

La longueur des parties de pousse persistantes varie beaucoup. Considérons d'abord les plantes dont les pousses, douées de géotropisme négatif dès le début de leur existence,

ont le port dressé: la longueur des parties pérennantes de leurs pousses dépend de la profondeur où elles ont été émises, toute la partie souterraine de la pousse restant ordinairement en vie. Normalement les nouvelles pousses sont émises tout à fait en haut sur la partie persistante des anciennes; dans

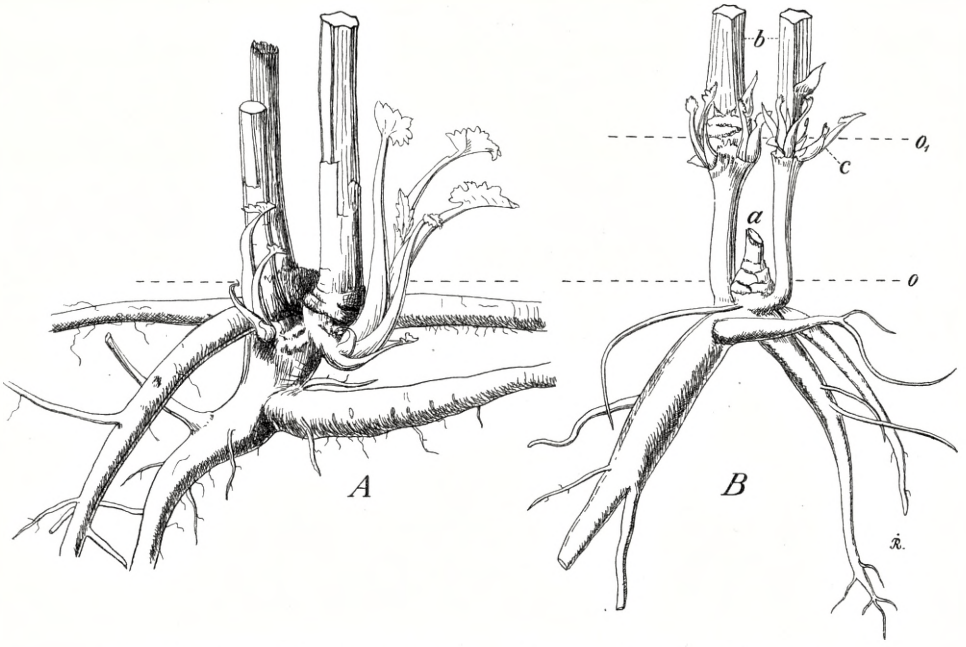


Fig. 14. *Campanula Trachelium* au printemps; Hémicryptophyte subrosettée. *A*, plante développée dans des conditions ordinaires; *o*, surface du sol. *B*, plante qu'on avait recouverte d'une couche de terre, $o—o_1$; les parties des pousses, *b*, qui se sont développées sous terre après ce recouvrement, présentent des entrenœuds allongés; ce n'est qu'après avoir dépassé la surface de la terre superposée que ces pousses ont produit une rosette de feuilles avec des bourgeons persistants (*c*) ébauchés aux aisselles. (2/3).

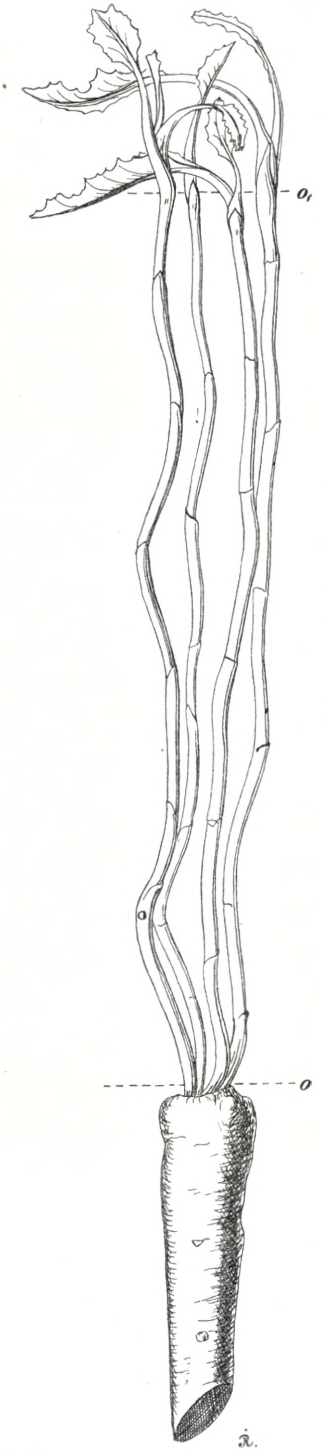
le cas considéré elles devraient donc prendre naissance à fleur de terre; cependant il arrive qu'il en naît à un niveau plus bas, lorsque des bourgeons de tiges anciennes se mettent à pousser après une période prolongée de vie latente. Les pousses de cette dernière catégorie auront une couche de

terre assez épaisse à traverser; leur partie pérennante sera donc plus longue que d'habitude, mais les bourgeons qui devront se développer en pousses aériennes pendant la prochaine période végétative s'ébauchent néanmoins au niveau normal, c'est-à-dire à fleur de terre.

Evidemment les nouvelles pousses émises à fleur de terre ne se trouveront abritées par la terre que sur une hauteur peu considérable, et comme la partie destinée à porter les bourgeons persistants a nécessairement une certaine hauteur, quelque courts que soient les entrenœuds, cette partie de pousse pérennante finirait par sortir de terre et périr, si elle n'était pas toujours recouverte de nouveau. Ce recouvrement se produit de deux manières, l'une passive, au point de vue de la plante, l'autre active. La première consiste en une espèce de buttage naturel dû soit à l'activité des vers de terre et autres animaux soit au dépôt de particules végétales qui se fait chaque année à la surface de la terre. Le recouvrement par voie active s'obtient à l'aide de la contraction des racines, qui a pour effet d'abaisser le niveau de la plante; ce phénomène a été constaté dans un grand nombre de végétaux; dans ceux qui nous intéressent ici, il en résulte pour les parties à bourgeons persistants une position protégée à fleur de terre.

D'un autre côté il arrive que les parties souterraines des pousses sont trop enfoncées dans la terre, soit par suite du travail des taupes soit pour une autre raison. Dans ce cas les Hémicryptophytes ne produisent pas leurs bourgeons de remplacement à la base des pousses nouvelles, mais à un niveau plus élevé, qui est toujours celui de la surface du sol (fig. 13, 14, 15). C'est donc un caractère distinctif des Hémicryptophytes d'avoir leurs bourgeons persistants situés à fleur de terre.

Nous ne devons pas en conclure que toutes les espèces hémicryptophytes soient également bien protégées; il existe d'autres moyens de protection que le fait d'avoir les bour-



geons persistants placés au ras de terre.

Dans les bourgeons latéraux ébauchés pendant la saison favorable et destinés à se développer dans la prochaine période végétative, il y a toujours un nombre plus ou moins grand de feuilles basilaires qui ont pris la forme d'écailles protectrices. Le degré de protection fourni par ces écailles est très variable et difficile à apprécier; il ne serait donc pas pratique de s'en servir comme caractère des sous-types. D'ordinaire les pousses qui ont déjà développé des feuilles normales ne produisent pas d'écailles pour la protection du sommet; les extrémités des pousses sont protégées contre la mauvaise saison par les parties basilaires des feuilles déjà développées, vertes ou fanées, comme cela a lieu dans les nombreuses plantes à rosette foliaire. Cependant, dans quelques cas peu fré-

Fig. 15. *Taraxacum vulgare*, Hémicryptophyte rosettée. A mesure qu'on le recouvrait de terre, l'exemplaire figuré ci-contre élevait ses bourgeons persistants de manière à les avoir toujours placés à fleur de terre; les parties de pousse recouvertes présentaient des entrenœuds très allongés, ce n'est qu'après être arrivé à la lumière que le point végétatif produisait de nouveau des articles courts à feuilles en rosette; o, ancienne surface du sol; o_1 surface de la couche superposée ($^1/_1$).

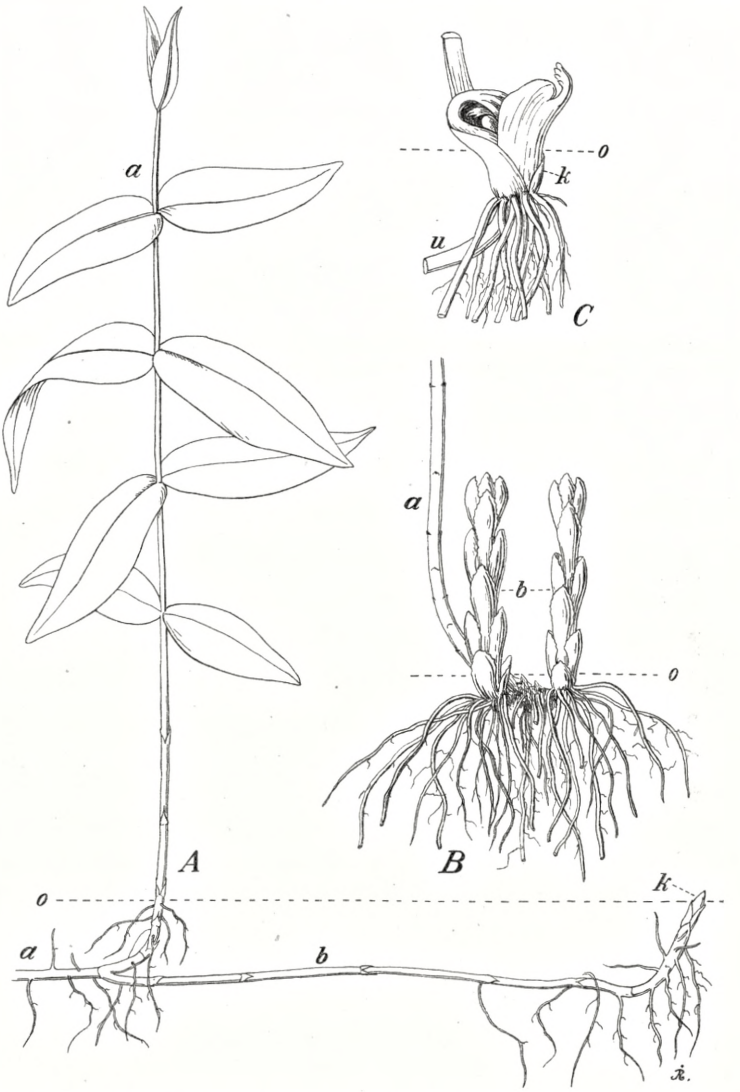


Fig. 16. *A*: *Lysimachia vulgaris*, plante protohémicryptophyte: la pousse, *a*, a produit une partie de pousse aérienne, allongée, qui va mourir à la fin de la période végétative sans avoir produit des fleurs; de la partie rampante et souterraine de cette pousse est née une pousse latérale, souterraine, *b*, à extrémité recourbée vers le haut; le bourgeon hivernant, *k*, se trouve situé à fleur de terre (*o*). (1/2). — *B*: *Epilobium montanum*, stade printanier; *a*, pousse éteinte de l'année passée; les bourgeons hivernants, *b*, représentés en plein développement, ont été situés à fleur de terre (*o*). (1/2). — *C*: *Aegopodium podagraria*, au printemps; *u*, partie terminale d'un drageon portant le bourgeon *k* qui est situé à fleur de terre (*o*) et qui va se développer. (1/1).

quents, on trouve des pousses qui sans s'allonger d'abord en une partie aérienne produisent seulement, au cours de la première période végétative, des feuilles normales basilaires, et ensuite, à la fin de cette période, des écailles destinées à protéger l'extrémité de la pousse aux feuilles ébauchées qui ne se développeront que l'année suivante. Exemples: *Carex caespitosa* et *C. stricta*.

La protection dont jouissent les tissus embryonnaires est donc très variée, surtout si nous tenons compte des adaptations anatomique et intracellulaire; d'ailleurs le degré de protection obtenu est difficile à déterminer; nous devons par conséquent renoncer à prendre pour base de notre classification les adaptations qui ne se prêtent pas au contrôle, pour nous en tenir à celles qui se manifestent visiblement à l'extérieur. Notre point de départ sera la pousse phanérophyte allongée qui représente à notre avis le type le plus primitif, et à ce point de vue nous distinguerons les subdivisions du type hémicryptophyte d'après leur degré d'adaptation morphologique à la vie hémicryptophyte.

Comme c'est aussi le cas pour les Phanérophytes à couvre-bourgeon, les pousses des Hémicryptophytes développent d'abord des feuilles moins parfaites; il y en a même qui continuent à en développer pendant quelque temps après être sorties de terre, de sorte que c'est la partie aérienne de la pousse qui porte non seulement le plus grand nombre de feuilles mais aussi les feuilles les mieux développées (fig. 16, *A*; 17); les plantes en question étant dépourvues de rosette de feuilles basilaires c'est à cette partie aérienne de leurs pousses qu'incombe le travail d'assimilation en même temps que c'est elle qui porte les fleurs. Nous appellerons Protohémicryptophytes les plantes appartenant à ce sous-type, le moins transformé des groupes hémicryptophytes.

Dans d'autres espèces hémicryptophytes la partie de pousse aérienne, à entrenœuds allongés, porte des feuilles, il est vrai,

mais moins nombreuses et en tout cas moins développées que ne le sont celles de la partie basilaire, située à fleur de terre ou immédiatement au-dessus du sol et caractérisée par ses entrenœuds relativement courts. Les dimensions des feuilles diminuent à mesure qu'on approche du sommet de la tige. Comme nous avons ici, à côté des feuilles espacées de la tige aérienne, des feuilles rapprochées en une sorte de rosette basilaire, nous appellerons ce sous-type : *plantes subrosettées* (fig. 19).

Enfin il existe des plantes chez lesquelles toutes ou presque toutes les feuilles sont réunies en une rosette basilaire et où la partie de pousse aérienne, plus ou moins allongée, est exclusivement florale ; ce sont là les véritables *plantes à rosette.*

20. Les *Protohémicryptophytes* sont des Hémicryptophytes dont les parties de pousses aériennes, foliaires en même temps que florales, se composent dès la base d'entrenœuds allongés ; les feuilles les mieux développées sont ordinairement placées vers le milieu de la tige ; les dimensions diminuent à mesure qu'on approche du sommet ou de la base ; la partie de pousse qui est située à fleur de terre ou immédiatement au-dessus présente des feuilles plus ou moins écailleuses, ayant servi de couvre-bourgeon pendant la saison défavorable. L'habitus des pousses est donc essentiellement le même que chez les Phanérophytes, et les ressemblances deviennent encore plus frappantes si nous regardons les plantules et les pousses qui n'ont pas encore développé des fleurs. Les Protohémicryptophytes produisent dans le cours de l'année même où ils ont germé une pousse aérienne à entrenœuds allongés, en quoi ils ressemblent aux Phanérophytes et se distinguent du reste des Hémicryptophytes ; même aux stades plus avancés de leur existence, les Protohémicryptophytes présentent ordinairement des pousses allongées quoique trop peu développées pour porter des fleurs. Les particularités que nous venons d'énumérer désignent les Protohémicryptophytes comme représen-

tants du premier stade dans l'adaptation des plantes à la vie hémicryptophyte.

La limite qui sépare les Protohémicryptophytes des Chaméphytes suffrutescentes — type d'où elles descendent dans la grande majorité des cas — est souvent aussi vague et flottante que l'était la démarcation entre les Chaméphytes suffrutescentes et les Phanérophytes herbacées. Les Protohémicryptophytes habitent les régions chaudes à saison sèche et les régions plus froides où la saison rigoureuse est représentée par l'hiver; dans les régions de la dernière catégorie les organes destinés à l'emmagasinement des matières nutritives semblent adopter assez rarement la forme de tubercules; par contre, dans les régions où la saison rigoureuse est sèche tout en restant chaude, les plantes ont souvent, situées à fleur de terre, de grandes parties de tige renflées en tubercules. Le plus souvent ces parties tuberculeuses ont pour but d'assurer la mise en réserve de l'eau que la plante a pu enlever au milieu ambiant pendant la saison humide. — Les migrations végétatives n'ont lieu que dans une mesure assez restreinte; la plupart des Protohémicryptophytes vivant en Europe sont exempts de pousses rampantes.

A. Plantes dépourvues de pousses rampantes. — Quelques-unes de ces plantes ont une racine primaire vivant indéfiniment; chez d'autres, qui comprennent sans doute la majorité des espèces, la racine primaire meurt après un espace de temps plus ou moins limité, et peu à peu les plus âgées des parties souterraines des pousses meurent également. Il en résulte une multiplication par dissociation, les diverses parties de pousses n'étant plus réunies les unes aux autres; cependant l'absence de pousses rampantes empêche la multiplication de se produire sur une large échelle. Le mode de végétation de ces plantes est généralement plus ou moins cespiteux. Exemples: des espèces de *Thalictrum* (*T. flavum*, *flexuosum*, *minus*, etc.); *Hypericum* (*H. hirsutum*, *pulchrum*,

Fig. 17. *Nepeta latifolia*; stade automnal d'un système de pousses; *a*, partie persistante d'une pousse qui avait produit des fleurs en 1903; *b*, partie persistante inférieure d'une pousse ayant fleuri en 1904; les bourgeons de cette pousse, nés à la surface du sol, et qui n'auraient dû se développer que l'année suivante, ont produit déjà, en automne 1904, des pousses feuillées, *c*, à courtes pousses latérales, *d*, situées à fleur de terre. Dans des conditions favorables la portion aérienne des pousses *c* peut hiverner en partie; la plante se comportera alors comme une Chaméphyte suffrutescente. (2/3).

montanum, *perforatum*, *quadrangulum*, *tetrapterum*, etc.), *Euphorbia*; *Veronica* (*V. longifolia*, *latifolia*, *sibirica*, *teucrium*, *austriaca*, etc.); *Verbena* (*V. officinalis*, *littoralis*, *bonariensis*, *urticifolia*, etc.); *Linaria* (*L. genistifolia*, *purpurea*, *italica*, *dalmatica*, etc.); *Scrophularia* (*S. lateriflora*, *nodosa*, *vernalis*, *canina*, *alata*, etc.); *Astragalus*; *Onobrychis*; *Melilotus*; *Medicago* (*M. falcata*, *sativa*); *Epilobium* (*E. roseum*, *montanum* (fig. 16, *B*)); *Ballota nigra*; *Lamium album*; *Marrubium vulgare*; *Nepeta cataria*, *N. latifolia* (fig. 17) et autres Labiées; *Vincetoxicum album*; plusieurs espèces de *Galium*; bon nombre de Composées: des espèces d'*Artemisia*; *Anthemis tinctoria*; des espèces d'*Inula*, d'*Aster*, de *Solidago*; etc.

B. Plantes à pousses rampantes. — Il y en a qui présentent à la fois des pousses rampantes aériennes (*stolons*) et des pousses rampantes souterraines (*drageons*); citons à titre d'exemple: *Stachys silvatica* et autres Labiées; *Urtica dioeca*; etc.

Dans d'autres, les tiges rampantes sont toutes souterraines; exemples: des espèces d'*Epilobium*; *Lysimachia vulgaris* (fig. 16, *A*); *Mercurialis perennis*; *Saponaria officinalis*; pas mal de Labiées et de Papilionacées: des espèces de *Lathyrus*, d'*Orobus*, etc.

Nous rapporterons également aux Protohémicryptophytes nos espèces du genre *Rubus* (fig. 18), en notant toutefois qu'il faut attribuer à la majorité d'entre elles une place à part dans ce sous-type. A l'exception des espèces appartenant au sous-genre *Cylactis* (*R. Chamaemorus* et *R. saxatilis*), qui sont de vrais Protohémicryptophytes, l'un avec, l'autre sans pousses rampantes, tout le reste de nos *Rubus* comprenant les sous-genres *Idaeobatus* et *Eubatus* ont ceci de particulier que les pousses aériennes ne meurent pas à la fin de la première période végétative; elles passent la mauvaise saison et ne s'éteignent qu'après avoir vécu pendant une seconde période végétative. Dans la première année de leur vie bisannuelle, ces pousses ne produisent que des feuilles, remplissant ainsi une fonction purement végétative; ce n'est que dans la se-

conde année qu'elles émettent les pousses latérales qui développent des fleurs et meurent ensuite, ainsi que toute la partie aérienne des pousses primitives; la partie souterraine reste seule en vie avec les pousses de remplacement qui en sont nées. Remarquons encore que tout en gardant pendant deux ans leurs pousses aériennes, les plantes en question ont seulement leur bourgeons floraux situés sur ces pousses dressées; les bourgeons végétatifs, si essentiels à la continuation de l'individu sont toujours placés à fleur de terre, comme c'est la règle pour tous les bourgeons des autres Protohémicryptophytes, et c'est sur la situation des bourgeons végétatifs que nous nous basons pour rapporter à ce sous-type les espèces de *Rubus* en question, la persistance des pousses aériennes bisannuelles n'étant pas indispensable à la vie de l'individu. Dans quelques espèces, les pousses végétatives sont dressées ou légèrement recourbées de manière à rester aériennes dans toute leur longueur; nous les classons parmi les Protohémicryptophytes dépourvues de pousses rampantes (exemples: *Rubus idaeus*, *R. suberectus*, *R. plicatus*); mais la plupart ont des pousses sarmenteuses tellement recourbées que les extrémités viennent toucher le sol où elles s'enracinent et s'enfoncent par suite d'un buttage naturel. L'année suivante ce bourgeon enterré se développera en une pousse

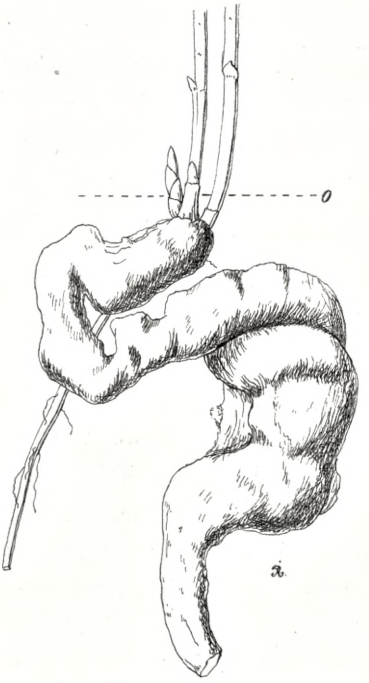


Fig. 18. *Rubus sp.*, au printemps. Plante protohémicryptophyte; *o*, surface du sol. (4/5).

végétative aérienne qui se détachera de la plante mère après la mort du sarment de l'année précédente. Ainsi s'opèrent une multiplication et une migration végétatives, et cette migration peut avoir un caractère très énergique, les sarments atteignant jusqu'à 7 m de long. Ces espèces doivent être rangées parmi les Protohémicryptophytes avec pousses rampantes. Par le développement continu du bourgeon terminal de chaque pousse sarmenteuse en un nouveau sarment de l'année suivante, nous obtenons un monopode suivant une ligne ondulée où les monts sont formés par les courbes aériennes des sarments; les vals, par les parties descendues dans la couche superficielle du sol. Il se forme ici des centres d'où pourront rayonner plusieurs nouveaux monopodes, car à côté du bourgeon terminal qui continue le monopode déjà existant se trouvent placés des bourgeons latéraux pouvant devenir chacun le point de départ d'un nouveau monopode.

21. *Plantes subrosettées.* Ici encore les pousses aériennes portent des feuilles en même temps que des fleurs; toutefois le plus grand nombre des feuilles, et celles qui sont le mieux développées, sont émises de la partie basilaire de la pousse laquelle présente des entrenœuds plus ou moins raccourcis; il en résulte pour les feuilles une disposition plus ou moins en rosette (fig. 19). Le développement des pousses est généralement bisannuel; dans la première année la plante produit une rosette de feuilles basilaires, dans la seconde se développe une partie de pousse aérienne, portant des feuilles et des fleurs. Ce groupe ressemble donc aux Protohémicryptophytes par le fait d'avoir une partie de pousse aérienne foliaire en même temps que florale, il s'en distingue par la distribution des feuilles, qu'il porte de préférence groupées non pas vers le milieu de la tige mais à sa base. Par cette distribution des feuilles les plantes subrosettées se rapprochent des plantes à rosette proprement dite où la partie de pousse aérienne, à entrenœuds allongés, est uniquement destinée à porter

des fleurs, tandis que les feuilles sont toutes réunies en une rosette basilaire. La très grande majorité des Subrosettées n'ont pas de

Fig. 19. *Campanula lamiifolia*, plante subrosettée; *o*, niveau de la surface du sol. (1/4).

pousses rampantes. Elles habitent surtout les régions à température moyenne, où l'été n'est pas trop sec et où une couche

de neige couvre la terre pendant une partie plus ou moins longue de l'hiver; elles sont particulièrement caractéristiques de l'Europe centrale. Ce sous-type comprend, outre un grand nombre d'herbes pérennantes, la plupart des plantes bisannuelles.

A. Subrosettées sans pousses rampantes. — Nous citerons d'abord les familles qui sont représentées par un grand nombre d'espèces:

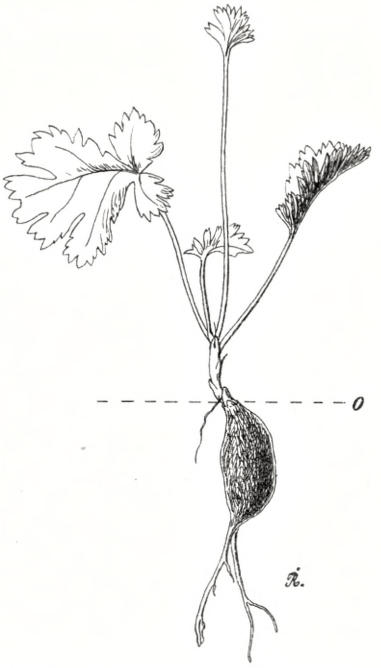


Fig. 20. *Pelargonium flavum*; Hémicryptophyte à tige-tubercule hypocotyle (?); plante jeune; *o*, surface du sol. (1/2).

Caryophyllaceae (*Viscaria viscosa*, *Melandrium rubrum* et *M. album*, *Lychnis flos cuculi*, des espèces de *Silene* et de *Dianthus*, etc.); *Ranunculaceae* (*Caltha palustris*, *Ficaria ranunculoides*, *Ranunculus flammula*, *R. auricomus*, *R. acer*, *R. lanuginosus*, *R. polyanthemus*, etc., des espèces d'*Helleborus*, d'*Aquilegia*, d'*Aconitum*, de *Delphinium*, etc.); *Rosaceae* (des espèces de *Geum*, d'*Agrimonia*, de *Poterium*, de *Sanguisorba*, de *Potentilla*, d'*Alchimilla* et de *Spiraea*); *Umbelliferae* (*Anthriscus silvestris*, *Oenanthe Lachenalii*, *Cnidium venosum*, *Libanotis montana*, *Angelica silvestris*, *Seline carvifolium*, *Peucedanum oreoselinum* et *P. palustre*, *Laserpitium latifolium*, etc.); *Campanulaceae* (des espèces de *Campanula* et de *Phyteuma*); *Dipsacaceae* (des espèces de *Dipsacus*, de *Knautia*, de *Scabiosa*, etc.); *Compositae* (*Serratula tinctoria*, *Tanacetum vulgare*, *Arnica montana*, *Solidago virga aurea*, *Erigeron acer*, *Aster tripolium*, *Cichorium intybus*, *Aracium*

paludosum, *Picris hieracioides*, *Lactuca muralis*, *Cirsium oleraceum*, *C. lanceolatum*, *C. palustre*, *Centaurea phrygia*, *C. scabiosa*, *C. jacea*, etc.; *Chrysanthemum leucanthemum*; *Cineraria campestris*; *Senecio erucifolius*, *S. Jacobaea*, *S. aquatica*, etc.; *Inula helenium*, *I. conyza*; *Hieracium vulgatum*, *H. murorum*, *H. caesium*, etc., etc.); *Gramineae* (la plupart de nos espèces cespiteuses: *Aira caespitosa*; *Dactylis glomerata*; des espèces de *Schedonorus*, de *Festuca*, de *Poa*, de *Holcus*, d'*Avena*, de *Trisetum*, de *Brachypodium*, de *Koeleria*, de *Cynosurus*, etc.). Puis, comme représentants d'autres familles: des espèces de *Rumex*; *Chelidonium majus*; *Glaucium luteum*; *Nasturtium anceps*; *Cardamine pratensis*; *C. amara*; *Barbarea lyrata*; *Alliaria officinalis*; des espèces de *Viola*; *Malva alcea*, *M. moschata*, *M. silvestris*; *Saxifraga granulata*; *Anthyllis vulneraria*; *Samolus Valerandi*; des espèces de *Myosotis*, de *Verbascum*, de *Digitalis*, de *Veronica*, de *Pedicularis*, de *Betonica*, de *Brunella*, d'*Ajuga*, etc., etc.

B. Subrosettées avec pousses rampantes. — Exemples à stolons: *Ajuga reptans* et *Ranunculus repens*. Exemples à drageons: *Aegopodium podagraria* (fig. 13, *C*); quelques *Gramineae*; et quelques *Cyperaceae*; etc.

22. *Plantes à rosette.* La partie aérienne, allongée, des pousses est presque exclusivement florale, vouée à la reproduction par graines; les feuilles se trouvent rapprochées en rosette sur la partie de pousse qui est située à fleur de terre. C'est là le type le mieux fait pour vivre dans le voisinage immédiat du sol; les extrémités de pousses se maintiennent à ce niveau pendant le développement purement végétatif; ce n'est que vers le moment de la floraison que se développent les parties de pousses florales: des tiges longues et dépourvues de feuilles assimilantes portent à leur sommet les fleurs, celles-ci devant se trouver à une certaine distance du sol en vue de la pollinisation et la dissémination des graines.

Dans la plupart des espèces le système de pousses sou-

terrain est sympodique, et abstraction faite de l'état de bourgeon le développement des pousses est généralement bisannuel; dans la première année se produit à fleur de terre une courte partie de pousse aux feuilles disposées en rosette; dans la seconde se développe la partie aérienne florifère avec laquelle se termine l'existence aérienne de la pousse.

Il est d'une très grande importance pour l'assimilation d'acide carbonique que les feuilles rapprochées en rosette ne se recouvrent pas trop; cet inconvénient est évité de diverses manières: parfois les pétioles sont assez longs pour que les limbes se trouvent écartés les uns des autres (espèces de *Drosera*, *Viola*, *Petasites*, etc.); d'autres fois les feuilles sont longues et étroites: de cette façon encore la quantité de lumière interceptée par les feuilles supérieures sera peu considérable (espèces de *Luzula*, de *Gramineae* et de *Cyperaceae*); mais la forme particulièrement caractéristique des feuilles en rosette est celle où la feuille, partant d'une base étroite, va s'élargissant vers l'extrémité distale à mesure qu'elle trouve plus de place; les contours de feuilles qui rentrent dans cette catégorie peuvent d'ailleurs être assez variés, nous citerons seulement, à titre d'exemple, la forme obovoïde, la forme spatulée, etc.; ce type foliaire est propre aux „plantes à rosette" proprement dites (espèces de: *Sempervivum*, *Primula*, *Plantago*, *Bellis*, *Hieracium* (*H. pilosella*, *H. auricula*), *Taraxacum*, *Hypochaeris* (*H. maculata*), etc.). Remarquons toutefois que la forme foliaire n'est pas la seule chose à considérer lorsqu'il s'agit de déterminer les conditions lumineuses de l'ensemble des feuilles. Pour que ces conditions soient les meilleures possible il faut encore que les feuilles évitent par leur divergence et par leur direction de se superposer les unes aux autres; aussi voyons-nous que dans les plantes à rosette la disposition foliaire est généralement alterne et que le nombre de feuilles dont se compose chaque cycle est le plus souvent très élevé, de sorte qu'il doit se développer un

grand nombre de feuilles avant qu'il y en ait deux qui se trouvent exactement superposées; et même dans les cas où cela arrive l'ombre projetée par la feuille supérieure sur celle qui se trouve au-dessous n'est pas nécessairement bien grande ni bien épaisse, vu la différence qu'il y a souvent entre les directions des deux feuilles et étant données aussi les petites dimensions des feuilles les plus jeunes qui ne couvrent que la partie basilaire, amincie, des feuilles plus âgées; somme toute, l'espace est aménagé de la meilleure manière possible, et les feuilles des rosettes rayonnent dans des directions beaucoup plus nombreuses qu'on ne supposerait d'après leur „divergence", c'est-à-dire d'après la fraction qui exprime la disposition foliaire. Le *Crassula orbicularis* (fig. 21) offre un exemple particulièrement frappant de ce phénomène. Dans cette plante, qui est une „plante à rosette" proprement dite, la disposition des feuilles est opposée décussée, on peut s'en persuader en regardant les feuilles jeunes qui forment le milieu de la rosette; mais loin de suivre quatre directions seulement les feuilles en suivent quatre fois autant ou plus, par suite d'une torsion prise à un stade peu avancé de leur développement, de sorte que l'espace est tout aussi parfaitement aménagé dans ces plantes que dans celles à feuilles alternes où chaque cycle comprend un grand nombre de feuilles.

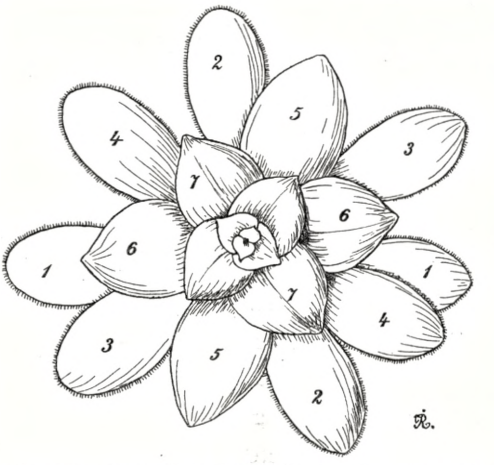


Fig. 21. *Crassula orbicularis*, rosette composée de feuilles dont la disposition est opposée décussée mais qui ont pris, au cours de leur développement, des directions assez divergentes pour constituer une rosette multirayonnée.

Les plantes à rosette habitent de préférence les régions qui sont couvertes en hiver par une couche de neige; la plupart de ces plantes ont des rosettes foliaires hivernantes si bien protégées par la neige qu'elles peuvent commencer leur travail d'assimilation aussitôt après le retour de la bonne saison.

A. Sans pousses rampantes. — Exemples: des espèces de *Drosera*, *Primula*, *Armeria*, *Statice*, *Bellis*, *Taraxacum*, *Thrincia*, *Leontodon*, *Hypochaeris*; — *Triglochin maritimum*, *Liparis Loeselii*, *Malaxis paludosa*; — quelques espèces de *Luzula*; des *Gramineae* et des *Cyperaceae*, surtout des espèces de *Carex*.

B. Avec pousses rampantes. — Exemples: *Petasites*, des espèces de *Hieracium* (*H. pilosella*, *H. auricula*, etc.), *Triglochin palustre*, *Scheuchzeria palustris*, *Spiranthes autumnalis*, *Goodyera repens*; — certaines espèces des *Gramineae* et des *Cyperaceae*.

Plantes à rosette monopodiques. Les plantes à rosette mentionnées ci-dessus sont toutes sympodiques. Mais il nous semble naturel de ranger également parmi les plantes à rosette toutes les Hémicryptophytes monopodiques qui ont des feuilles disposées en rosette. Quelques-unes des espèces appartenant à ce groupe ont leurs feuilles rapprochées en rosettes très distinctes; d'autres ressemblent à première vue aux plantes subrosettées ou même aux Proto-hémicryptophytes, les pousses aériennes étant foliaires en même temps que florales. Si nous les classons toutes parmi les Plantes à rosette, la raison en est que dans ces plantes l'aptitude à passer la mauvaise saison ne dépend pas directement des pousses aériennes, celles-ci dépérissant dans toute leur longueur au commencement de la mauvaise saison: les bourgeons persistants qui continuent l'existence de la plante sont situés sur l'axe monopodique, aux entrenœuds généralement courts, lequel se trouve à fleur de terre et ne se développe jamais en pousse aérienne. D'ailleurs les plantes en question semblent les mieux adaptées à la vie hémicryptophyte, la répartition des fonctions suivant les besoins de la bonne et

de la mauvaise saison y étant réalisée d'une manière parfaite. Peut-être en comprenant dans un seul groupe ces plantes si intéressantes au point de vue morphologique, obtiendrons-nous qu'on en fasse dans les différents climats l'objet de recherches phytogéographiques qui nous en expliquent la genèse.

Dans l'exposé sommaire qui va suivre, nous les grouperons d'après leur adaptation à la vie hémicryptophyte en commençant par les moins adaptées.

I. Le monopode ne produit que des feuilles ordinaires, pas d'écailles; aux aisselles des feuilles naissent de nouveaux monopodes, à entrenœuds courts, situés à fleur de terre, — et des pousses aériennes émettant soit des feuilles et des fleurs, soit des fleurs seulement; parmi les plantes dont les pousses aériennes sont exclusivement florales, quelques-unes émettent des pousses rampantes, d'autres n'en ont pas.

A. Pousses aériennes foliaires en même temps que florales; pas de pousses rampantes: Bon nombre d'espèces de *Viola* (*V. silvatica*, *V. mirabilis*, etc.); *Geum* (*G. urbanum*, *G. rivale*, etc.); *Alchemilla* (*A. vulgaris* et autres espèces voisines); *Potentilla* (*P. incana*, *P. verna*, *P. opaca*, *P. silvestris*, etc.); *Trifolium* (*T. pratense*); *Carex strigosa*, etc.

B. Pousses aériennes exclusivement florales.

a. Sans pousses rampantes: Espèces de *Viola* (*V. hirta*, etc.); *Plantago* (*P. major*, *P. media*, *P. lanceolata*, *P. maritima*, etc.); *Pinguicula*; *Carex digitata.*

b. Avec pousses rampantes: Espèces de *Viola* (*V. odorata*, etc.); *Fragaria*; *Potentilla* (*P. sterilis*, *P. reptans*, *P. procumbens*, *P. anserina*, etc.); *Trifolium* (*T. repens*, *T. fragiferum*); *Sagina procumbens.*

On sait que dans les espèces de *Potentilla* ci-dessus énumérées c'est la tige aérienne florifère qui s'est transformée en stolon en acquérant un géotropisme transversal qui lui fait suivre la surface du sol où elle s'enracine bientôt; il n'y a que les pédicelles dont le géotropisme soit négatif.

II. Le monopode émet, au cours de chaque période végétative, des feuilles ordinaires et des feuilles écailleuses; les feuilles proprement dites s'épanouissent au début de la période végétative; ensuite il se produit une série d'écailles qui serviront à couvrir les feuilles et les fleurs qu'on verra paraître l'année suivante.

A. Sans pousses rampantes:

Anemone hepatica.

B. Avec pousses rampantes:

Convallaria majalis.

Suivant nous il faudrait ranger dans cette catégorie l'*Oxalis acetosella* quoique ce végétal ne possède pas de tige souterraine verticale à drageons; chez lui c'est le monopode lui-même qui a pris une direction horizontale et un port semblable à celui des drageons; il émet des feuilles, des écailles et, aux aisselles, des fleurs.

III. Le monopode ne porte que des écailles; les pousses aériennes sont donc toujours foliaires en même temps que florales:

Gentiana pneumonanthe et *Sedum rhodiola.*

IV. Cryptophytes.

Nous appelons Cryptophytes les végétaux dont les bourgeons ou extrémités de pousses persistants restent couverts, pendant la mauvaise saison, sous une couche de terre d'épaisseur variable suivant les espèces, ou bien au fond de l'eau.

Ici cette adaptation à la mauvaise saison qui consiste dans la protection des bourgeons persistants contre la dessiccation et contre les écarts excessifs de température, atteint son plus haut degré de perfection, les bourgeons n'étant placés ni sur la partie aérienne de la plante, comme le sont ceux des Phanérophytes; ni à la surface du sol, comme ceux des Chaméphytes; ni même à fleur de terre, comme ceux des

Hémicryptophytes; mais dans la terre, à une certaine distance de la surface, ou bien dans l'eau.

Les plantes d'eau et aussi, — mais à un moindre degré, — les plantes de marais formant des groupes assez nettement délimités, il nous semble naturel de diviser les Cryptophytes en Géophytes, Hélophytes (du grec ἕλος = marais) et Hydrophytes.

Le groupe des Géo-cryptophytes ou Géophytes comprend les plantes terrestres ayant leurs bourgeons, ou extrémités de pousse, persistants placés sur des pousses souterraines à une distance déterminée de la surface du sol. Ces plantes sont particulièrement adaptées aux conditions d'existence des régions à saison sèche prolongée et plus ou moins rigoureuse, et elles se rencontrent de préférence dans les steppes, où elles constituent une partie proportionnellement très considérable de la flore; mais il existe aussi des Géophytes adaptées aux régions qui ont une saison végétative relativement longue et dont la mauvaise saison est représentée non par une période sèche mais par un hiver plus ou moins froid.

Les Géophytes qui croissent dans des régions sèches où la saison végétative est de courte durée, doivent être capables d'accomplir leur vie aérienne en peu de temps; aussitôt la saison favorable venue il doit se produire un développement intense des feuilles et des fleurs qui vont s'élever et s'épanouir au-dessus du sol; mais pour que ce développement soit achevé avant la fin de la bonne saison, les organes en question doivent avoir déjà atteint un état de développement assez avancé pendant la saison sèche, lorsqu'ils se trouvaient encore sous terre. Comme la plante est dépourvue de feuilles à ce moment de son existence et qu'elle est par suite hors d'état d'absorber les substances nutritives qu'il lui faut pour commencer ce développement, elle a dû faire des provisions; aussi trouvons-nous dans ces plantes des réservoirs particuliers remplis de substances emmagasinées grâce auxquelles les feuilles et les fleurs atteignent au cours de la saison sèche un développement assez avancé pour pouvoir paraître à la

surface du sol dès le commencement de la bonne saison. La végétation abondante, diaprée d'une multitude de fleurs, qui couvre le sol immédiatement après les premières pluies printanières, est caractéristique des régions de steppes.

Dans beaucoup de cas les fleurs s'épanouissent avant les feuilles; c'est ce qui a lieu par exemple chez un grand nombre de plantes des steppes que nous cultivons dans nos jardins (*Crocus*, etc.); dans ces espèces la croissance des fleurs se fait donc grâce aux matières nutritives assimilées pendant la dernière période végétative; d'ailleurs il en est de même de la plupart des espèces où les feuilles et les fleurs se développent simultanément; la preuve en est qu'on peut enlever les feuilles jeunes sans empêcher par là le développement des fleurs ni celui des graines.

Par suite de la courte durée de la période végétative, l'assimilation des substances alimentaires et le développement des organes se trouvent séparés par un espace de temps considérable, les matières nutritives s'acquérant pendant la courte période végétative, tandis que les organes qui doivent en profiter accomplissent jusqu'à un certain point leur développement dans cette autre période qu'on a coutume d'appeler période de repos parce que son activité échappe aux observations directes; à la fin de la dernière période il suffit d'un allongement des cellules pour porter à la lumière les feuilles et les fleurs ébauchées. Mais de cette circonstance que les anciennes feuilles meurent avant que les matières nutritives assimilées par elles aient pu profiter au développement d'une nouvelle génération de feuilles, il résulte pour la plante la nécessité de posséder d'autres organes où ces matières puissent être mises en réserve. En effet, la présence de réservoirs nutritifs est, à côté de la vie en partie souterraine, l'un des caractères les plus frappants du type géophyte.

On sait que chez quelques-unes des espèces comprises dans ce type les réserves sont accumulées dans des feuilles

grasses, rapprochées en une sorte de bourgeon nommé bulbe; dans d'autres les réservoirs sont constitués par des parties de tige renflées en tubercules ou bien par des racines tuberculisées. D'après la nature et la forme de l'organe qui sert de réservoir on peut diviser les Géophytes en trois groupes: Géophytes bulbeuses, Géophytes à tiges-tubercules et Géophytes à racines-tubercules. — Elles habitent toutes de préférence les régions à longue période sèche et courte période végétative, et celles même qu'on rencontre dans les pays où la saison favorable est relativement longue accomplissent généralement leur vie aérienne en un espace de temps assez limité.

A côté des trois subdivisions de Géophytes que nous venons d'énumérer on pourrait en distinguer une quatrième, celle des *Géophytes à rhizome.* Les plantes qui y sont comprises sont certainement appropriées à la vie géophyte, mais leur tige souterraine représente un stade de transformation moins avancé que celui des autres Géophytes, plus voisin de celui des Hémicryptophytes par exemple, ce qui s'explique par le climat des régions auxquelles elles sont surtout adaptées: la mauvaise saison (l'hiver) y est rigoureuse, mais en revanche la bonne saison est relativement longue, de sorte qu'elles n'ont pas besoin de grandes quantités de réserves, ni par conséquent de réservoirs spécialement appropriés. Les Géophytes à rhizome ont une tige souterraine plus ou moins allongée qui suit ordinairement une direction horizontale.

Un cinquième groupe à part serait celui des *Géophytes radicigemmes* qui peuvent supporter la mauvaise saison à l'aide de bourgeons situés sur la racine où ils sont protégés par la couche de terre superposée. Les tiges aériennes meurent toutes au commencement de la saison défavorable.

Tout enterrées qu'elles soient pendant la mauvaise saison, les Géophytes ne sont pas toujours garanties contre la dessiccation. Les périodes excessivement sèches peuvent étendre leur influence destructrice jusqu'au niveau des organes souterrains; il

faut alors à ceux-ci une protection spéciale. Aussi peut-on constater, dans les organes souterrains des Géophytes, diverses mesures préventives contre la dessiccation[1]: quelques-unes des Géophytes bulbeuses ont par exemple des feuilles particulièrement affectées à la protection des bulbes; dans d'autres ce sont les feuilles externes du bulbe qui jouent le rôle de feuilles protectrices après avoir été vidées des matières nutritives qu'elles contenaient. Il y a également beaucoup de Géophytes tuberculeuses (*Crocus* et autres Iridacées) dont les tubercules sont entourés de feuilles protectrices. Ou bien les tiges tuberculisées sont protégées contre la dessiccation par un tissu périphérique formé de liège, etc. (*Arum*; *Solanum tuberosum*; et plusieurs autres espèces). Enfin le contenu cellulaire peut être composé de manière qu'il se vaporise difficilement: c'est là encore un moyen de protection contre la dessiccation et c'est ce qui a lieu dans les racines-tubercules des Ophrydées et dans beaucoup de bulbes où les cellules sont remplies d'une substance mucilagineuse.

Les bourgeons des Géophytes étant placés à quelque distance de la surface du sol, elles doivent percer une couche de terre plus ou moins épaisse au cours de leur développement en pousses aériennes. Même dans les cas où la terre est mouillée et, par conséquent, de consistance relativement molle, la résistance opposée par elle est en général trop forte pour que les extrémités tendres des pousses et les boutons de fleurs puissent la vaincre à moins d'y être spécialement préparés. C'est pourquoi nous rencontrons, dans l'organisation des pousses plusieurs variations ayant pour but de faciliter la montée à travers la terre[2].

[1] Voir surtout: FLINCK, J.-A.: Om den anatomiska byggnaden hos de vegetativa organen för upplagsnäring. Helsingfors 1891.

[2] Voir surtout: ARESCHOUG, F.-W.-C.: Beiträge zur Biologie der geophilen Pflanzen. Acta Reg. Soc. Phys. Lund. T. VI. Lund 1896. — MASSART J.: Comment les plantes vivaces sortent de terre au printemps. Bull. du Jardin bot. de l'État à Bruxelles. Vol. I., 1903, p. 31—67.

Dans un certain nombre d'espèces, l'extrémité des pousses n'est pas dirigée en avant mais courbée vers le bas ou en arrière, et c'est la partie courbée de la tige, plus âgée et plus ferme que la pointe terminale, qui s'ouvre un passage à travers la terre en y donnant du dos pour ainsi dire. Exemples: *Anemone nemorosa*, *Eranthis*, etc.

Dans d'autres espèces, où la partie terminale des pousses est toute droite, le rôle protecteur incombe aux feuilles déjà passablement fermes qui entourent d'une étroite enveloppe le point végétatif avec les jeunes feuilles (et fleurs) ébauchées; cependant la force propulsive n'est pas fournie par les feuilles: elle est due à la croissance de la pousse. Exemple: *Fritillaria imperialis.*

Dans d'autres encore, les feuilles rendent service non seulement en protégeant la partie ébauchée de la pousse pendant sa marche vers la surface du sol, mais aussi en fournissant par leur croissance la force nécessaire pour pénétrer la terre. Exemples: les *Gagea* et plusieurs autres Géophytes à bulbes. Ici les sommets des feuilles enveloppantes ont généralement des tissus d'une structure particulière, très ferme; ils sont réunis en cône et sont poussés vers le haut grâce à l'allongement successif de la région basilaire de la feuille. Une fois arrivées à la lumière, les feuilles s'écartent et la tige florale qu'elles renfermaient se dresse au milieu.

Les causes qui déterminent la profondeur du niveau où se trouvent placés les bourgeons persistants des Cryptophytes, sont de nature diverse. Dans quelques espèces cette profondeur s'obtient de manière passive, par un buttage naturel; c'est ce qui a lieu dans un grand nombre de Géophytes bulbeuses ou tuberculeuses; d'autres sont plus ou moins capables de choisir elles-mêmes leur niveau et d'apprécier la profondeur où elles se trouvent; il y en a qui peuvent élever le niveau de leur région de croissance dans les cas où elle s'est trop enfoncée dans la terre, mais qui sont hors d'état de des-

cendre même si elles se trouvent très haut placées; il y en a aussi qui descendent à volonté mais ne montent pas; enfin il y en a qui montent ou descendent suivant qu'elles occupent un niveau trop peu ou trop élevé (fig. 22). Par des expériences faites sur *Polygonatum multiflorum*, nous avons montré[1] que cette plante mesure la profondeur où elle se trouve d'après la distance qui la sépare de la lumière, c'est-à-dire d'après la distance entre le rhizome et le point où la pousse aérienne arrive à la lumière; dans les cas où cette distance se trouve être celle qui est normale à la plante, le rhizome est transversalement géotropique; il suivra donc une direction horizontale; si la distance de la lumière est trop grande, — que l'espace intermédiaire soit d'ailleurs occupé par de la terre ou par une mince couche de terre surmontée d'une couche plus puissante d'air non éclairé, — le rhizome sera négativement géotropique, se dirigera obliquement vers le haut; et réciproquement si la distance de la lumière est moindre que la normale, le rhizome deviendra positivement géotropique, se dirigeant obliquement vers le bas. La plante est donc à même de se maintenir au niveau convenable.

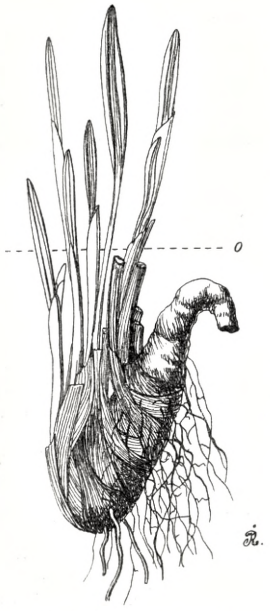


Fig. 22. *Polygonum viviparum*, stade printanier. Exemple d'une Géophyte, à tige-tubercule, qui se maintient au bon niveau en se dirigeant obliquement vers le bas. ($^1/_1$).

23. Les *Géophytes à rhizome* ont un rhizome ordinaire, plus ou moins allongé, de direction habituellement horizontale,

[1] RAUNKIÆR, C.: Comment les plantes géophytes à rhizome apprécient la profondeur où se trouvent placés leurs rhizomes. Académie royale des sciences et des lettres de Danemark. Bulletin de l'année 1904, p. 324—349.

formant dans l'immense majorité des cas un sympode composé des parties inférieures, horizontales, des pousses dont les parties verticales, aériennes, portent des feuilles et des fleurs. Chaque nouvelle pousse placée à la profondeur normale est transversalement géotropique pendant la première partie de son existence, mais arrivée à un certain stade de développement elle change de sensibilité vis-à-vis de la pesanteur et devient négativement géotropique. Nous avons mentionné le même phénomène en parlant des Hémicryptophytes à drageons; le trait caractéristique des plantes géophytes c'est, non seulement leur faculté de se maintenir à un niveau déterminé, mais surtout la naissance des bourgeons persistants à ce même niveau, — et non pas au ras de terre où se produisent ceux des Hémicryptophytes.

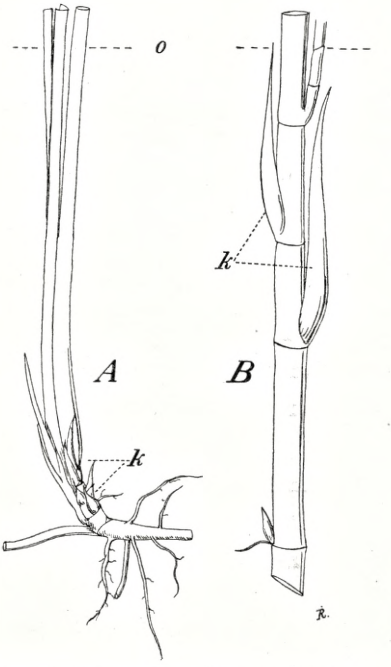


Fig. 23. Géophytes à rhizome. *A*: *Calamagrostis epigejos*; *B*: *Phragmites communis*; *k*, bourgeons persistants; *o*, surface du sol. (2/3).

Exemples de Géophytes à rhizome: *Polygonatum multiflorum*, *P. anceps*, *P. latifolium*, et autres Polygonates; *Paris quadrifolia*; espèces de *Cephalanthera*, *Epipactis*, *Listera*, *Neottia*, *Corallorhiza* *Epipogon*; espèces d'*Eriophorum* (*E. alpinum*, *E. polystachyum*, *E. gracile*), d'*Heleocharis* (*H. palustris*, *H. uniglumis*), de *Scirpus* (*S. compressus*, *S. rufus*), de *Carex* (*C. incurva*, *C. arenaria*, *C. disticha*, *C. flacca*, *C. ericetorum*, *C. verna*, *C. acutiformis*, etc.), quelques *Gramineae* (fig. 23), des espèces de *Curcuma* (*C. longa*, etc.), d'*Anemone* (*A. ne-*

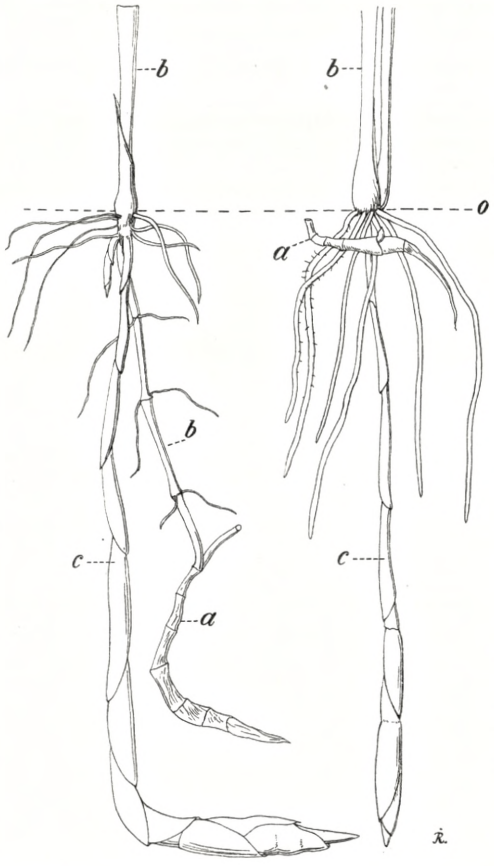


Fig. 24. *Maranta arundinacea*; Géophyte à rhizome; le bourgeon terminal se trouve à une profondeur considérable. *a*, rhizome mère, qui avait été placé, dans l'un des cas représentés, à fleur de sol; dans l'autre, à une profondeur de 10 cm; *b*, pousse aérienne produite par le rhizome *a*; développement abondant de racines à fleur de terre, à l'aisselle des feuilles basilaires; *c*, drageon-rhizome émis à l'aisselle de l'une des feuilles voisines de la surface du sol. On peut rencontrer dans une même plante plusieurs de ces drageons-rhizomes qui descendent, suivant la verticale, jusqu'à une profondeur de 25 cm; celui de la plante représentée à gauche n'avait pris une direction horizontale qu'après s'être heurtée au fond de la boîte de culture. ($^1/_3$).

morosa, *A. ranunculoides*), de *Dentaria* (*D. bulbifera*); *Fussilago farfara*, etc.

24. Les *Géophytes à tige-tubercule* ont un ou plusieurs entrenœuds de la tige souterraine renflés en tubercules qui contiennent les réserves nutritives et portent les bourgeons destinés à passer la mauvaise saison. Toutes les autres parties de pousses, aériennes et souterraines, meurent au commencement de la saison défavorable. Les tubercules diffèrent beaucoup par l'origine, par la durée et par la forme. Dans un certain nombre d'espèces géophytes à tige-tubercule, c'est la portion de tige hypocotyle qui se tuberculise; quel-

quefois la portion contiguë de la racine participe à la tuberculisation. Exemples: *Eranthis* (fig. 25), *Cyclamen*, *Corydalis cava*, *Chaerophyllum bulbosum* (fig. 26), *Bunium Bulbocastanum*, *Tropaeolum brachyceras*, et autres *Tropaeolum*, *Sinningia*, *Corytholoma* et les espèces de *Begonia* comprises dans les sous-genres *Huszia* et *Eupetalum*. Dans les espèces citées, un seul et même tubercule continue à exister et à servir de point de départ aux pousses aériennes tant que vit l'individu; toutes, ou presque toutes, sont incapables de se multiplier par voie végétative et de choisir elles-mêmes le niveau du tubercule.

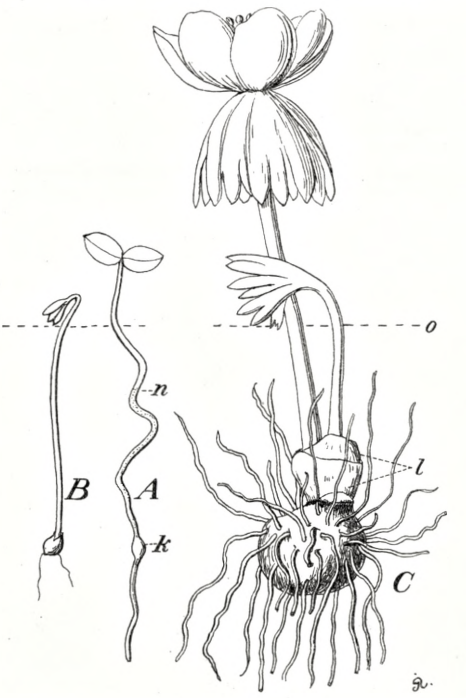


Fig. 25. *Eranthis hiemalis*; Géophyte à tige-tubercule; *A*: plantule; *n*, tube constitué par les bases réunies des cotylédons; au fond de ce tube, la gemmule est située à l'extrémité supérieure du jeune tubercule, *k*. — *B*: stade printanier d'un tubercule âgé d'un an. *C*: plante plus âgée portant des fleurs. *o*, surface du sol. (3/4).

Dans certaines espèces la place du tubercule jeune est déterminée exclusivement par celle qu'occupait la graine au moment de la germination, et si les tubercules s'enfoncent peu à peu dans la terre, ce fait est dû à un buttage naturel (exemples: les espèces tuberculeuses de *Sinningia*, de *Corytholoma* et de *Begonia*); dans d'autres le tubercule est plus ou moins abaissé par suite d'une croissance positivement géotropique de la base des cotylédons (exemples: *Eranthis*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Bunium bulbo-*

castanum); il arrive que la tige épicotyle participe à cette croissance descendante (exemples: *Tropaeolum brachyceras* et autres espèces de *Tropaeolum*).

Il y a des Géophytes où la partie tuberculisée de la tige est constituée dans la plantule par un ou plusieurs entrenœuds qui viennent immédiatement après le ou les cotylédons. Les tubercules ordinairement annuels, forment la base de la pousse aérienne; ils émettent des bourgeons qui seront les points de départ des pousses aériennes de l'année suivante. Une telle pousse se développe aux dépens des réserves accumulées dans le tubercule persistant; le surplus de matières nutritives acquises par la pousse au cours de la période de végétation est emmagasiné dans un tubercule nouveau formé par un (ou plusieurs) des entrenœuds inférieurs de la tige. Exemples: *Colchicum*, *Methonica*; *Arum* et autres Aracées (fig. 27); *Crocus*, *Gladiolus*, *Ixia*, *Freesia* et autres Iridacées (fig. 28 et 29). Bon nombre des Iridacées qui se rattachent à ce groupe présentent souvent à la base des bourgeons une grande racine tuberculisée, napiforme (fig. 28, *B*), dont la destination principale est sans doute de contenir l'eau mise en réserve mais qui sert probablement en même temps a faire descendre le tubercule à un niveau inférieur. D'ailleurs

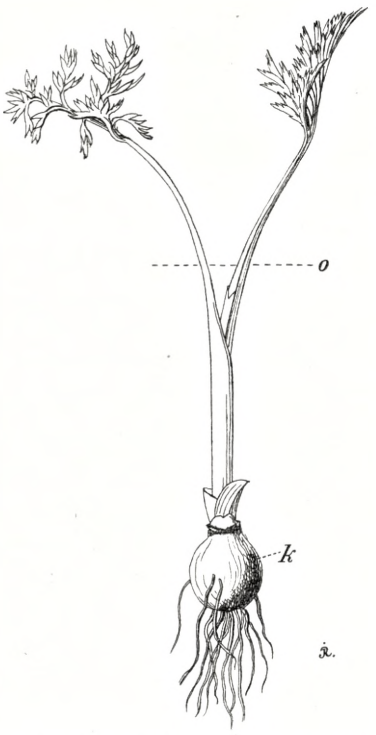


Fig. 26. *Chaerophyllum bulbosum*; Géophyte à tige-tubercule; plante jeune; *k*, tubercule; *o*, surface du sol. (²/₃).

ce groupe d'espèces est relativement peu capable de faire monter ou descendre les tubercules; cependant on en rencontre qui ont ce pouvoir, du moins jusqu'à un certain degré; citons à titre d'exemple: *Colchicum* et *Arum*. Dans *Colchicum* le tubercule jeune est abaissé par suite d'un processus particulier qui se produit dans la plantule pendant la germination.

En règle générale les tubercules font naître plusieurs bourgeons; sur ce nombre un seul prédomine ordinairement, et il arrive que c'est le seul qui atteigne un développement ultérieur; mais dans les tubercules vigoureux il y a le plus souvent un nombre restreint de bourgeons moins robustes qui se développent en pousses relativement faibles produisant dans la suite chacune un tubercule de dimensions un peu réduites; il s'opère ainsi une multiplication végétative. Ces tubercules de multiplication peuvent être pédicellés et se trouver ainsi plus ou moins éloignés du tubercule mère (exemples: espèces de *Tritonia* (fig. 28, *B*) et d'*Ixia* (fig. 29, *A*)); il en résulte une migration assez limitée.

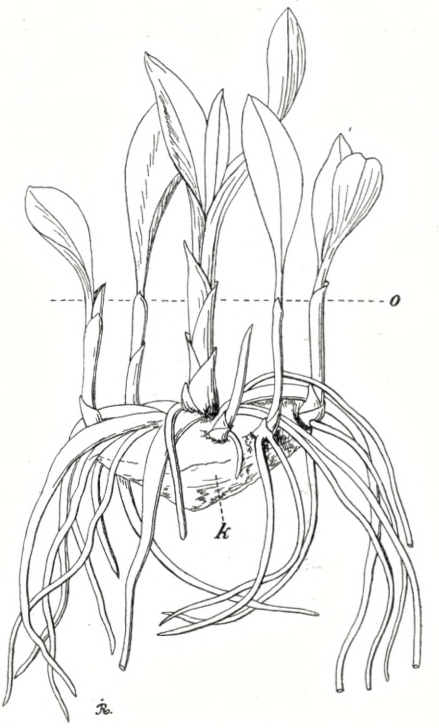


Fig. 27. *Biarum tenuifolium*; Géophyte à tige-tubercule; *k*, tubercule; *o*, surface du sol. (3/4).

Les espèces dont nous venons de parler forment la transition à un troisième groupe de Géophytes à tige-tubercule,

où la division du travail est encore plus radicale, les pousses aériennes ne produisant pas directement des tubercules; ces derniers ne naissent qu'aux extrémités de drageons, plus ou moins longs, émanés soit exclusivement de la partie souterraine des pousses aériennes, soit à la fois de cette partie des pousses et du tubercule mère. Exemples: *Helianthus tuberosus*, *Solanum tuberosum* et autres espèces voisines; *Ullucus tuberosus* (fig. 30); *Stachys affinis* et *S. palustris*, *Crepis bulbosa* (fig. 31), etc. Il paraît, d'après les observations faites jusqu'ici, que ces plantes choisissent dans une certaine mesure leur niveau souterrain.

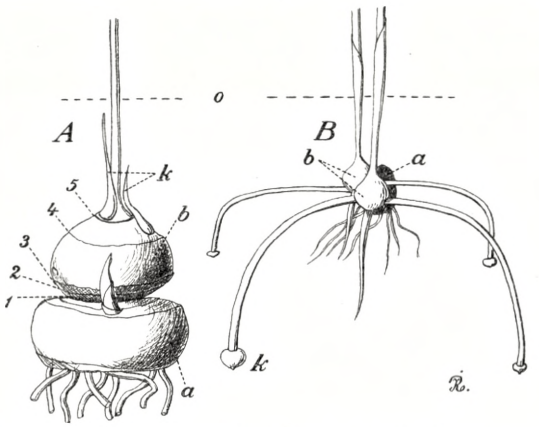


Fig. 28. Géophytes à tige-tubercule. *A*: *Babiana plicata*; *a*, tubercule ancien; *b*, tubercule nouveau, constituant la partie inférieure de la pousse florifère; 1—5, premières feuilles de *b*; 1, écaille; 2 et 3, feuilles de transition; 4 et 5, feuilles normales suivies de trois autres feuilles normales supérieures à 5; *k*, bourgeons. ($^1/_1$). — *B*: *Ixia conica*; a, tubercule ancien; *b*, deux tubercules nouveaux; des aisselles des feuilles inférieures de *b* descendent des drageons arqués qui se terminent chacun par un petit tubercule, *k*. ($^3/_4$).

25. *Géophytes à racines-tubercules.* Dans ces plantes ce sont les racines tuberculisées, souvent napiformes, qui contiennent les réserves. Au début de la mauvaise saison, les pousses aériennes meurent dans toute leur longueur; il ne reste de tout le végétal que quelques bourgeons et la ou les

racines nourricières avec lesquelles ils communiquent. On savait depuis longtemps que les choses se passent ainsi dans les *Orchis* et certaines autres Ophrydées; il faudrait peut-être rapporter à ce groupe *Dichorisandra sp.* (fig. 32).

Les racines nourricières des Ophrydées sont annuelles: leurs bourgeons consomment en se développant toutes les réserves qui y sont contenues; les bourgeons de remplacement de l'année suivante auront leurs propres racines nourricières qu'ils épuiseront à leur tour.

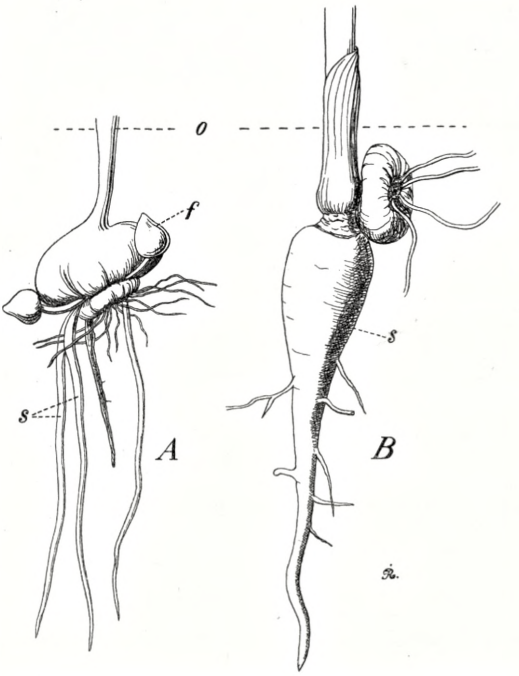


Fig. 29. Géophytes à tiges-tubercules. *A*: *Tritonia hyalina*; *f*, caïeux pédicellés; *s*, racines napiformes minces. (4/5). — *B*: *Gladiolus Colvillei*; *s*, racine napiforme. (2/3).

La distance entre les bourgeons et la surface du sol est augmentée par le buttage naturel; d'ailleurs les Géophytes à racines-tubercules ont dans une certaine mesure la faculté de changer de niveau. Lorsque, par buttage naturel ou autrement, elles ont été trop enfoncées dans la terre, elles peuvent s'élever à un niveau supérieur en produisant dans la partie souterraine de la pousse aérienne des entrenœuds basilaires allongés; les bourgeons situés aux nœuds se trouveront ainsi rapprochés de la surface du sol. Quelques-unes des espèces appartenant à ce groupe peuvent en outre faire descendre leurs bourgeons

en allongeant la partie intermédiaire entre le bourgeon et l'axe primaire. Ce phénomène a été mentionné par IRMISCH et plusieurs autres auteurs; tout récemment il a été étudié par M. RIMBACH et par l'auteur du présent mémoire. On sait que dans *Ophrys* le bourgeon et la racine tuberculisée se trouvent assez éloignés de la plante mère grâce à l'allongement de la dite partie intermédiaire.

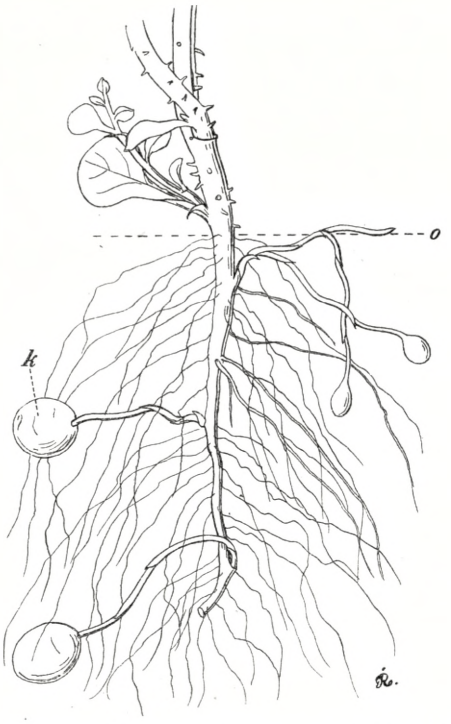


Fig. 30. *Ullucus tuberosus*, Géophyte à tiges-tubercules; *k*, extrémités tuberculisées des drageons; *o*, surface du sol. (1/1).

26. *Géophytes à bulbes.* Les réserves nutritives sont accumulées dans des feuilles ou parties de feuilles écailleuses enveloppées les unes autour des autres à la façon de celles d'un bourgeon; de toute la tige persiste seule la partie qui porte ces feuilles transformées en réservoirs et les bourgeons destinés à se développer en pousses aériennes pendant la prochaine période végétative.

Au point de vue morphologique les bulbes présentent des différences remarquables. Les uns se composent de feuilles entières développées en réservoirs; exemples: *Gagea*, *Lilium*, quelques espèces d'*Oxalis* (fig. 34); *Gloxinia*, *Achimenes* et autres espèces de *Gesneriaceae*; *Actinostemma paniculatum*. Dans d'autres ce sont les bases, ordinairement engainantes, des

feuilles (feuilles proprement dites ou feuilles écailleuses) qui constituent les bulbes; exemples: *Allium*, *Ornithogalum*, *Galanthus*, *Leucojum*, *Narcissus*, etc. etc.

Le plus souvent les bulbes sont sympodiques: c'est le vigoureux bourgeon terminal qui prédomine, se développant au commencement de la bonne saison en une pousse florale. Le remplacement se fait à l'aide de bourgeons latéraux; le bourgeon produit à l'aisselle de la plus élevée des feuilles basilaires de la pousse est ordinairement de beaucoup le plus vigoureux, (*Liliaceae* et *Iridaceae* bulbeuses (fig. 33)).

Dans d'autres plantes le bulbe végète en monopode produisant chaque année des feuilles dont quelques-unes se développent, complètement ou partiellement, en feuilles nourricières; les pousses aériennes florifères sont toutes latérales. Exemples: *Galanthus*, *Leucojum*, *Narcissus* et autres *Amaryllidaceae*.

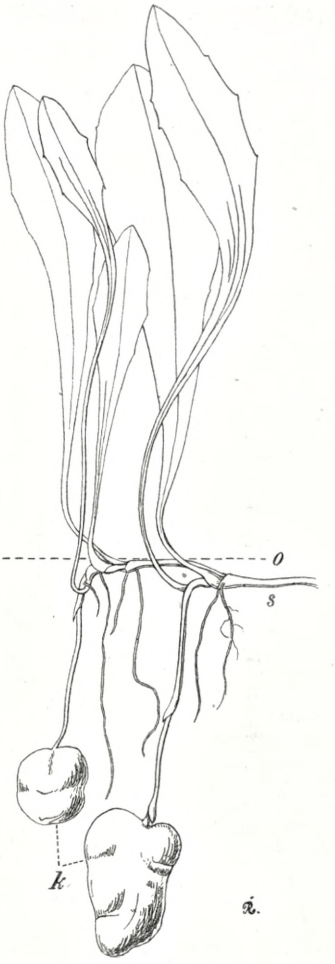


Fig. 31. *Crepis bulbosa*, Géophyte à tiges-tubercules; *k*, extrémités tuberculisées des drageons; *o*, surface du sol. (2/3).

Dans certaines espèces, les écailles nourricières qui constituent le bulbe datent de plusieurs années consécutives; les réserves accumulées pendant la dernière période de végétation ne sont pas destinées aux pousses aériennes de l'année immédiatement suivante, mais à celles

de l'année d'après ou d'une année postérieure (exemple: *Ornithogalum nutans*). Mais en général les réserves de chaque

Fig. 32. *Dichorisandra ovata*; Géophyte à rhizome; *a*, rhizome-tubercule ayant produit une pousse aérienne; *b*, bourgeon de remplacement émettant de sa partie plus âgée, plus ou moins renflée, plusieurs racines tuberculisées, réservoirs de matières nutritives; *o*, surface du sol. (1/3).

période végétative sont épuisées par les pousses aériennes de l'année suivante, de sorte que le bulbe ne renferme qu'une seule année de feuilles nourricières non épuisées (exemple: *Ornithogalum umbellatum*). Enfin on trouve des espèces où les matières nutritives nécessaires au développement de la partie de pousse aérienne s'accumulent l'année d'avant dans les feuilles basilaires de la pousse (*Gagea*, etc.).

Dans quelques espèces le bulbe n'est protégé que par les anciennes écailles nourricières réduites à l'état de membranes desséchées (*Ornithogalum*, *Gagea*, *Allium*, etc.); dans d'autres il se développe chaque année une ou plusieurs feuilles protectrices écailleuses.

Généralement les Géophytes à bulbes sont incapables, ou à peu près, de changer de niveau; il est vrai que les nouveaux bulbes sont toujours un peu plus rapprochés de la surface que les anciens, mais le buttage naturel augmente ensuite la distance qui les en sépare. Cependant il existe des Géophytes bulbeuses qui peuvent monter lorsqu'elles se trouvent trop enfoncées; leur élévation s'obtient par un allongement de la partie de pousse intermédiaire entre l'ancienne et

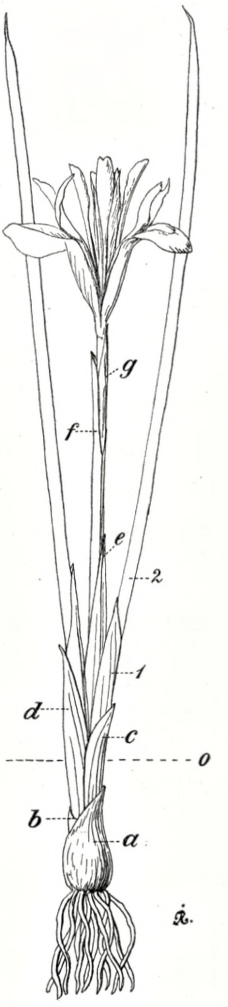


Fig. 33. *Iris histrio*; Géophyte à bulbe; *a*—*g*, nos 3—9 des feuilles de la pousse fleurie; la première et la deuxième feuille, qui s'étaient développées pendant la période végétative précédente, ont disparu; *a* feuille nourricière datant, elle aussi, de la période végétative passée et se trouvant à présent en partie vidée de ses réserves nutritives. De l'aisselle de la cinquième et de la sixième feuille, *c* et *d*, part une pousse latérale se composant d'une feuille écailleuse, d'une feuille normale et d'une feuille nourricière qui correspond à *a*. (1/2).

la nouvelle portion de bulbe. Dans bon nombre d'espèces d'*Allium* les petits bulbes de multiplication (caïeux) se rapprochent de la surface à l'aide de leurs bases allongées et atteignent probablement ainsi les niveaux qui conviennent à leur taille exiguë. Dans les jeunes individus de certaines espèces de *Tulipa*, surtout dans *Tulipa silvestris*, le bulbe de remplacement est éloigné de la plante mère par des pédicelles plus ou moins longs; la direction d'un tel drageon dépend jusqu'à un certain point de la profondeur où se trouve le bulbe mère; ces plantes sont donc, au moins dans une certaine mesure, capables de se maintenir à une profondeur déterminée. Certaines espèces d'*Oxalis* sont également à même de choisir le niveau qui leur convient.

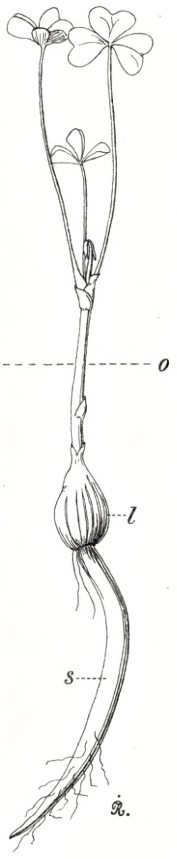


Fig. 34. *Oxalis cernua*, Géophyte à bulbe; *s*, racine napiforme; *l*, bulbe; *o*, surface du sol. (2/3).

Dans beaucoup d'espèces, sinon dans toutes, il se produit une contraction des racines aboutissant à l'abaissement des bulbes; c'est ainsi que dans *Ornithogalum nutans* les caïeux sont séparés du bulbe mère (P.-E. MÜLLER).

Toutes les espèces comprises dans ce groupe sont douées de multiplication végétative: dans les plantes plus âgées il se développe chaque année à côté du bulbe de remplacement un ou plusieurs caïeux, et dans les cas où ces caïeux s'éloignent plus ou moins de la plante mère, que la cause en soit la contraction des racines ou l'état pédicellé des bulbes, nous aurons également une migration végétative; citons à titre d'exemple les espèces déjà indiquées d'*Ornithogalum*, d'*Allium* et de *Tulipa* et, surtout, les *Gesneriaceae* bulbeuses, ainsi que l'*Actinostemma paniculatum*.

On sait qu'un grand nombre de *Gesneriaceae*, notamment les genres qui appartiennent au groupe des *Gloxinieae* et quelques-uns des genres compris dans les groupes des *Kohlerieae* et des *Bellonieae* émettent des coulants souterrains plus ou moins longs, dont l'extrémité amentiforme doit être considérée comme une espèce de bulbe malgré sa forme aberrante (*bulbus articulatus*, *propagulum squamoso-amentaceum*). L'axe allongé et cylindrique de ces bulbes est densément

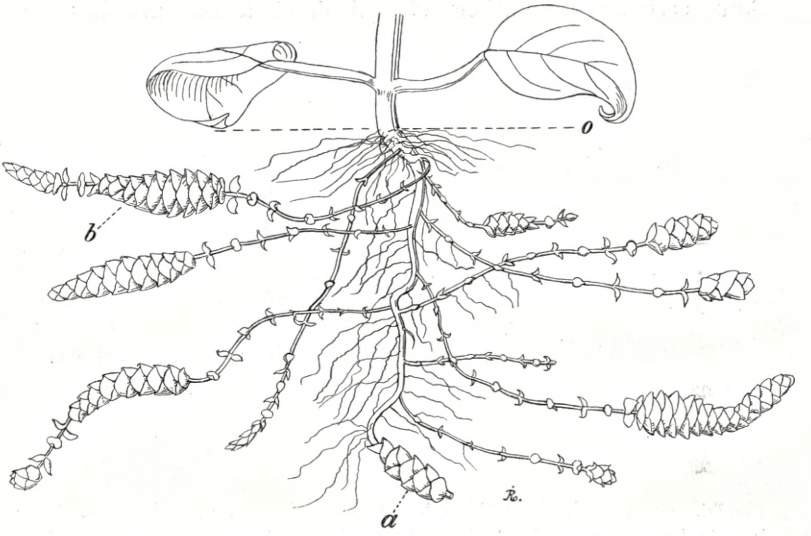


Fig. 35. *Tydaea Lindeniana*; Géophyte à bulbes amentiformes développés à l'extrémité de drageons minces; le bourgeon terminal du bulbe mère, *a*, s'est développé en une pousse aérienne feuillée et florifère. La partie souterraine de la pousse porte des écailles; c'est aux aisselles de ces écailles qu'elle émet des drageons plus ou moins longs dont les extrémités se transforment en bulbes allongés, *b*, à feuilles rapprochées et grasses, remplies de matières nutritives. (2/3).

recouvert de petites écailles nourricières (fig. 35 et 36). Les *Gesneriaceae* à bulbes amentiformes croissent toutes dans l'Amérique tropicale ou subtropicale; il faut croire, d'après la manière dont elles se comportent dans nos serres, que la partie aérienne dépérit à l'arrivée de la saison sèche, les bulbes souterrains sont les seuls organes végétatifs qui persis-

tent pour émettre dans la prochaine période de croissance de nouvelles pousses aériennes, lesquelles produisent à leurs aisselles souterraines des drageons à écailles dont le développement se termine par la formation d'un bulbe.

Dans l'*Actinostemma paniculatum* (*Cucurbitaceae*), le bulbe à peu près sphérique se compose de feuilles nourricières renflées en tubercules; le bourgeon terminal du bulbe se développe en une pousse aérienne grimpante, qui devient rampante dans certaines conditions et qui émet à ses aisselles des

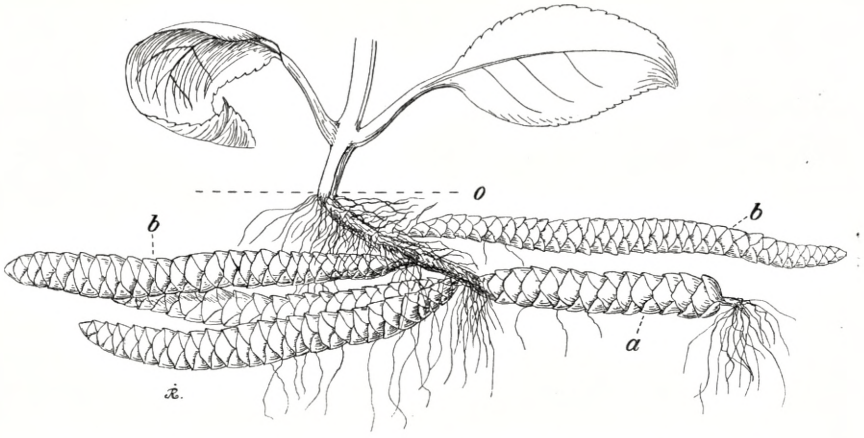


Fig. 36. *Isoloma pictum*; Géophyte à bulbes allongés, amentiformes. Pour le développement, voir *Tydaea Lindeniana*, fig. 35. *a*, bulbe ancien; *b*, bulbes nouveaux; *o*, surface du sol. (2/3).

pousses descendantes dont la tige frêle, souvent ramifiée, aux feuilles rudimentaires, finit par s'enfoncer dans la terre où elle développe à son extrémité un bulbe terminal (fig. 37). Il arrive cependant que les pousses remontent dans l'air sans avoir développé de bulbe. Dans cette espèce on observe des exemples de migration végétative très remarquables.

27. *Géophytes radicigemmes.* — Sous ce nom nous comprenons les plantes dont les racines sont, avec les bourgeons persistants situés sur les dites racines, les seules parties qui restent en vie pendant la mauvaise saison ou du moins les

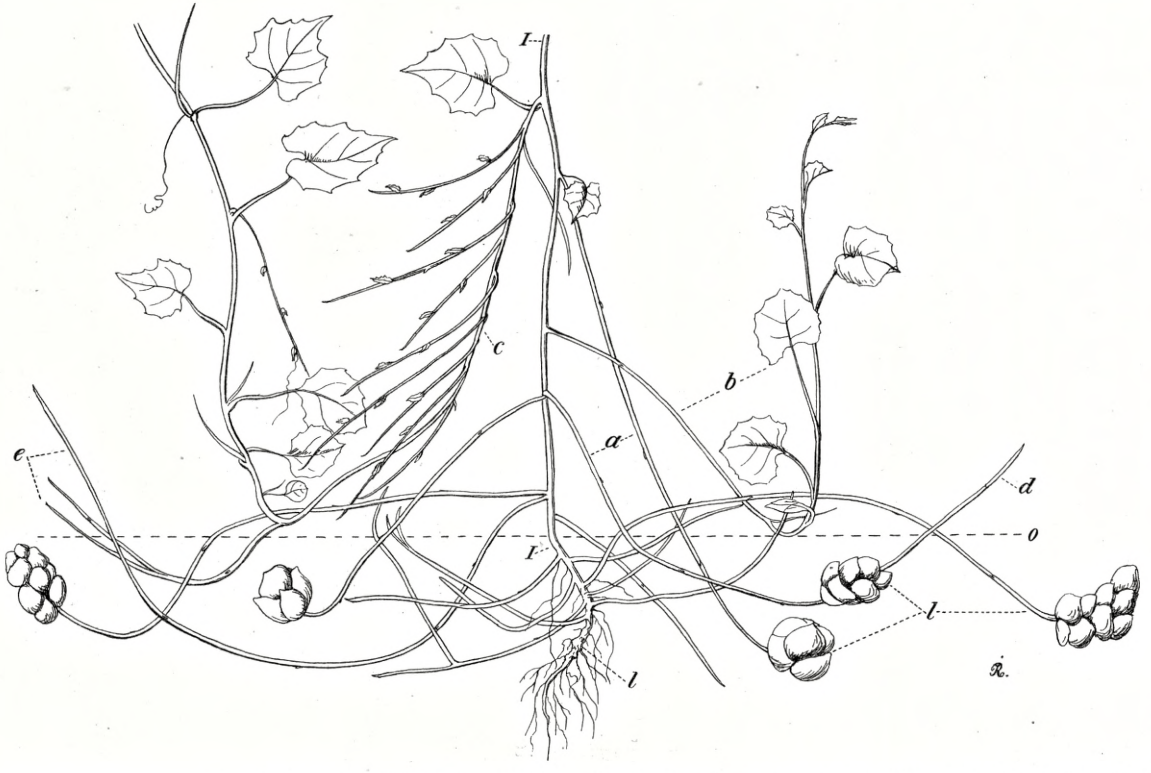


Fig. 37. *Actinostemma sp.* (*paniculatum* ?); Géophyte à bulbes. Les bulbes, *l*, se composent d'un certain nombre de feuilles tuberculisées produites à l'extrémité de pousses aériennes descendantes, *a*, dont les feuilles écailleuses sont séparées par des entrenœuds allongés. Ces pousses dirigées vers le bas finissent par pénétrer dans le sol où leur extrémité enterrée se développe en un bulbe à entrenœuds courts, à feuilles tuberculisées, remplies de réserves nutritives. ($^1/_6$).

parties les plus importantes à la conservation de l'individu. Le *Cirsium arvense* est un représentant de ce type auquel on pourrait peut-être rapporter également le *Pyrola uniflora*. Il est vrai que cette dernière plante a des pousses aériennes persistantes, mais comme elles ne portent pas de bourgeon de remplacement ces pousses sont sans importance directe pour l'hivernage de la plante.

Le nombre est sans doute peu considérable des espèces qui ont atteint une adaptation typique de Géophytes radicigemmes et ne passent la mauvaise saison qu'à l'aide de bourgeons radiculaires. En revanche le nombre est grand de celles (*Linaria vulgaris*, *Rumex acetosella*, espèces de *Sonchus*) qui, tout en appartenant actuellement aux Hémicryptophytes, ont assez souvent des bourgeons persistants placés sur les racines de manière à pouvoir subsister même si les pousses dont les extrémités atteignent ou dépassent la surface du sol, venaient à mourir pendant la mauvaise saison. Il se peut que sous les climats peu favorables aux Hémicryptophytes les plantes en question deviennent Cryptophytes en adoptant le mode de végétation des Géophytes radicigemmes.

28. *Hélophytes.* Par Hélophytes nous entendons les Cryptophytes qui croissent toujours, ou tout au moins de préférence, dans l'eau d'où on voit émerger leurs pousses foliaires et florales. Ce groupe des Hélophytes ne comprend donc pas tous les végétaux qu'on appelle ordinairement palustres; il n'en comprend que les Cryptophytes, c'est-à-dire ceux qui protègent leurs bourgeons persistants en les plaçant au fond de l'eau ou dans un sol qui en est imbibé. Exemples: des espèces de *Typha*, *Sparganium*, *Cyperus*, *Scirpus*, *Cladium*, *Equisetum*, *Sium*, *Acorus calamus*, *Phragmites communis*, *Ranunculus lingua*, *Alisma plantago*, *Sagittaria sagittifolia* etc.

Beaucoup d'Hémicryptophytes vivent de préférence dans des lieux marécageux sans devenir pour cela des Hélocryptophytes, les bourgeons persistants naissant au ras de terre.

Dans des conditions climatériques particulièrement défavorables cette sorte d'Hémicryptophytes arrive peut-être à se comporter comme des Hélophytes; supposons par exemple que les bourgeons situés à fleur de terre meurent sans que l'individu périsse; le remplacement pourrait alors se faire quand même grâce à des bourgeons nés de parties de pousses plus anciennes et plus bas placées, qui n'auraient pas dû normalement jouer un rôle dans la végétation de la plante.

Une circonstance qui contribue à rendre flottante la limite qui sépare les Hélophytes et les Hémicryptophytes croissant dans un sol humide, c'est la submersion que subissent souvent en hiver, par suite de la crue automnale des eaux, les bourgeons persistants situés à fleur de terre; cette submersion rend virtuellement Hélophytes les Hémicryptophytes dont les bourgeons se trouvent ainsi protégés pendant tout l'hiver à l'égal de ceux qui naissent dans l'eau; nous avons ici affaire à des Hélophytes facultatives.

En règle générale les Hélophytes ont des rhizomes ou drageons horizontaux, comme ceux des Géophytes à rhizome auxquelles elles sont reliées par une série continue de formes intermédiaires, les Géophytes à rhizome se comportant souvent en Hélophytes et réciproquement.

29. Les *Hydrophytes* ont leurs bourgeons persistants situés au fond de l'eau; la plante vit immergée dans l'eau; il n'y a que les pousses florales qui en sortent, élevant dans l'air leurs fleurs ou inflorescences. Les feuilles ont des limbes submergés ou nageants. Les limbes submergés sont étroits ou bien, s'ils prennent des formes plus élargies, ils sont découpés en portions étroites presque linéaires (feuilles branchioïdes); les limbes nageants sont entiers, de forme circulaire, ovale ou ovale-allongée à base ordinairement cordée.

Parmi les Hydrophytes il y en a dont les bourgeons persistants sont situés sur des rhizomes végétant au fond de l'eau (*Nuphar*, *Nymphaea*, *Zostera*, *Aponogeton*, *Limnanthemum*,

Hippuris, *Helodea*, espèces de *Potamogeton*, etc.); il y en a d'autres qui n'ont pas de rhizome pérennant; au début de la mauvaise saison la plante entière meurt à l'exception de certains bourgeons, les bourgeons hivernants, qui se détachent de la plante et descendent au fond de l'eau où ils passent la mauvaise saison. Quelques-unes de ces plantes s'enracinent (*Potamogeton zosterifolius*, *P. acutifolius*, *P. mucronatus*, *P. obtusifolius*, *P. pusillus*, etc.), d'autres restent à l'état flottant; de ces dernières les unes émettent des racines (*Hydrocharis*, etc.), les autres n'en ont pas (espèces d'*Utricularia*). Parmi les Hydrophytes cette subdivision à bourgeons isolés passant la mauvaise saison au fond de l'eau, représente l'adaptation la plus complète à la saison défavorable; entre ce groupe et celui des Mégaphanérophytes toujours vertes, sans couvre-bourgeon, habitant la forêt tropicale pluvieuse, s'interpose cette longue série de degrés d'adaptation que représentent les types ci-dessus décrits.

V. Thérophytes.

30. Les Thérophytes sont les plantes qui accomplissent leur développement, d'une génération de graines à l'autre, dans l'espace de la bonne saison et dont par conséquent les graines seules restent en vie pendant la mauvaise saison. Grâce à la consistance ferme et dense de leur tégument, les graines sont des parties de plante particulièrement bien faites pour résister à l'influence destructrice de la sécheresse, et les végétaux dont il ne reste que les graines pendant la mauvaise saison sont par conséquent bien appropriés aux conditions d'existence des pays à climat excessivement chaud et sec avec une bonne saison de très courte durée, aussi les Thérophytes sont-elles très répandues, relativement, dans les déserts; le développement intense qui les caractérise s'y trouve favorisé par l'état découvert du sol. Il est vrai qu'on rencontre un grand nombre de plantes thérophytes en dehors des déserts,

mais c'est alors généralement dans des cultures où le sol a été défriché par suite du labourage. Quantité de plantes annuelles qui croissent dans les terrains cultivés sont certainement nées de la culture par le choix (inconscient) qu'on a fait des variétés dont le cours d'existence coïncidait avec celui des plantes annuelles cultivées, de sorte que leurs graines mûrissaient et se récoltaient avec les leurs.

A côté des plantes annuelles estivales nous rapportons à ce type une partie au moins des plantes annuelles hivernantes dont la germination commence, sous notre climat, vers la fin de l'été ou en automne et qui passent l'hiver sous la forme de plantes à rosette foliaire pour produire au printemps des pousses fleuries. Au premier abord il pourrait sembler naturel de rapporter les plantes en question, aussi bien que les plantes bisannuelles, aux Hémicryptophytes; et c'est en effet ce que nous avons cru devoir faire pour les espèces annuelles hivernantes qui peuvent être bisannuelles (*Lepidium campestre*, *L. ruderale*, *Torilis Anthriscus*, *Chaerophyllum temulum*, *Jasione montana*, *Carlina vulgaris*) ou pérennes (*Myosotis arvensis*, *M. silvatica*). Par contre nous classons parmi les Thérophytes les espèces qui sont toujours annuelles hivernantes (*Schedonorus tectorum*, *Draba muralis*, *Alyssum calycinum*, *Anthriscus vulgaris*, etc.) ou qui peuvent être annuelles estivales (*Bromus arvensis*, *B. commutatus*, *B. mollis*, *B. secalinus*, *Cerastium semidecandrum*, *C. glomeratum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Draba verna*, *Thlaspi arvense*, *Teesdalia nudicaule*, *Arabis thaliana*, *Scandix pecten veneris*, *Galium aparine*, *Veronica hederifolia*, *Centaurea cyanus*, *Anthems arvensis*, *Crepis tectorum*, *C. virens*, etc.; le fait que ces espèces passent chez nous l'hiver et non l'été semble indiquer que c'est la sécheresse de l'été et non le froid de l'hiver qui constitue pour elles la saison à éviter. Elles sont probablement originaires de contrées à été plus chaud et plus sec que le nôtre; elles se trouvent presques toutes représentées en Orient.

Dans la géographie, science qui traite de la terre et notamment de son importance pour l'expansion de la race humaine et pour son développement, la végétation joue un rôle très considérable soit directement comme nourriture des hommes soit indirectement comme condition nécessaire de l'existence d'une faune.

Dans chaque région de la terre le caractère de la végétation dépend surtout de l'état climatérique qui règne pendant la mauvaise saison. Supposons par exemple que notre climat fût toujours ce qu'il est pendant la bonne saison; on verrait alors prospérer chez nous une foule de plantes tropicales et subtropicales, cultivées aussi bien que sauvages. Nous en voyons déjà qui supportent très bien l'été de nos latitudes. A la vérité il n'en serait pas de même dans toutes les régions de la terre: dans les pays voisins des pôles la saison la plus douce de l'année sera encore trop froide pour les plantes des régions chaudes; mais nous sommes certainement fondés à dire que si les diverses contrées avaient l'année durant le climat qu'elles ont pendant la bonne saison, quantité de plantes, des plantes cultivées entre autres, occuperaient une aire beaucoup plus étendue que celle qui leur revient actuellement. C'est surtout de la mauvaise saison que dépend l'extension des espèces.

Du moment qu'on à reconnu ce fait, il devient indispensable pour quiconque voudra caractériser les différentes contrées par leur végétation et donner en même temps des renseignements sur les conditions qu'elles offrent 1° pour la culture des plantes, 2° pour l'élevage des animaux, qui dépend de la culture des plantes, et enfin 3° pour l'existence des hommes, qui dépend des deux premiers éléments, — il devient indispensable, disons nous, d'étudier les manières dont se comportent les plantes pendant la mauvaise saison, et les obstacles opposés par cette saison à l'existence des plantes cultivées.

Les conditions climatériques, qui exercent une influence

principale sur la végétation, sont représentées par les courbes de température et de hauteur de pluie; les autres facteurs climatériques, tels que le nombre des jours pluvieux, etc. n'ont ordinairement qu'une importance secondaire qui est d'ailleurs limitée à des localités déterminées. Abstraction faite des contrées relativement limitées où règne un climat toujours chaud et toujours humide, les diverses régions de la terre ont toutes une saison plus ou moins défavorable à la végétation. Cette mauvaise saison est représentée sur la figure hydrothermique (voir fig. 39—41) par un val d'ondulation plus ou moins profond, décrit soit par la courbe thermique soit par la courbe des précipitations atmosphériques, soit par les deux courbes à la fois; dans le dernier cas les deux courbes peuvent avoir leur vals d'ondulation placés dans une même saison ou dans deux saisons différentes; ce qui importe à la végétation c'est que chaque espèce de plantes soit adaptée de manière à pouvoir passer sans dommage sérieux les périodes qui correspondent à ce ou à ces vals d'ondulation, et surtout que les parties les plus délicates, les tissus embryonnaires, notamment ceux des bourgeons, soient suffisamment protégées. C'est pour cette raison que nous avons basé notre système de types biologiques sur les différenciations des végétaux qui ont pour effet de les adapter aux conditions de la mauvaise saison; les types proposés par nous représentent bien chacun son climat distinct, son ensemble particulier de conditions de culture.

Ce n'est pas à dire qu'on ne trouve dans chaque climat qu'un seul type de plantes, mais à chaque type climatérique correspond un type de plantes relativement ou absolument prédominant sur les autres, qui tendent d'ailleurs souvent à prendre les caractères de ce type principal.

On obtient un schéma comparatif des divers climats de la terre, exprimés par les deux facteurs principaux, la température et les précipitations atmosphériques, en représentant dans

une même figure la courbe des moyennes mensuelles des températures et celle des moyennes mensuelles des hauteurs de pluie, comme cela a été fait dans les fig. 38—41 pour quelques types climatériques. Les chiffres indiqués dans la colonne verticale représentent à la fois les degrés de température (en centigrades) et les centimètres d'eau tombée. En constatant, par un examen de la végétation, quels sont les types

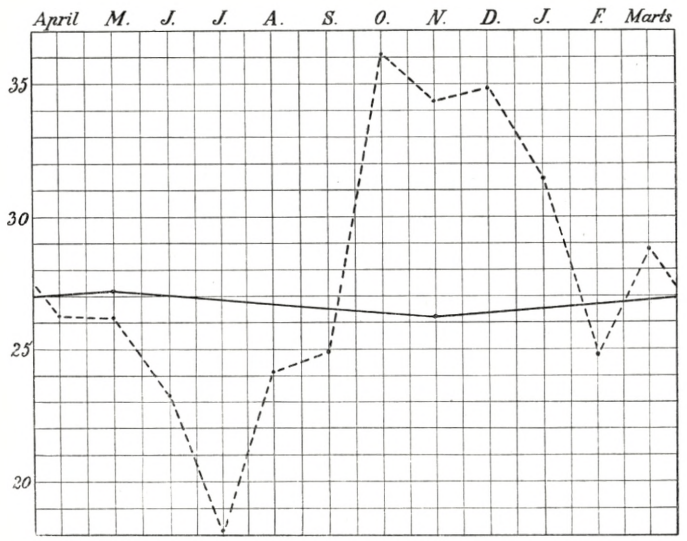


Fig. 38. Figure hydrothermique représentant le climat de la côte orientale du Sumatra, dans le voisinage de l'équateur. La ligne pleine représente la courbe de température; la ligne discontinue, celle de la pluie. Les chiffres indiquent, pour la courbe de température, les degrés centigrades; et pour la courbe de pluie, les centimètres d'eau tombée.

ou combinaisons de types biologiques qui correspondent aux figures hydrothermiques ainsi construites, on arrive à trouver des expressions biologiques des divers climats.

La figure 38 représente les températures et les hauteurs de pluie mensuelles de la côte ouest du Sumatra équatorial; elle est typique du climat tropical toujours chaud et toujours humide, caractérisé par la prédominance des espèces phanéro-

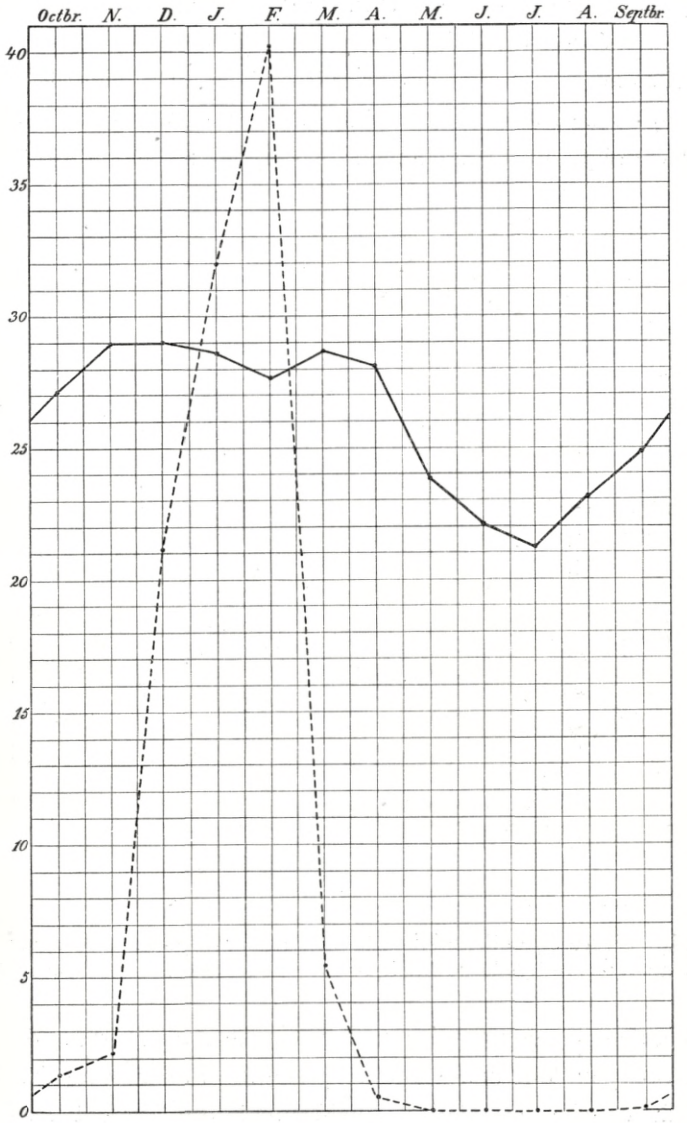


Fig. 39. Figure hydrothermique de l'île de Sweers située au fond du golfe de Carpentaire. Pour l'explication voir la figure 38.

phytes et particulièrement par ce fait que les Mégaphanérophytes, les Mésophanérophytes, les Phanérophytes herbacées et les Phanérophytes épiphytes y sont plus riches en espèces qu'elles ne le sont sous aucun autre climat. Ces contrées sont exemptes de saison défavorable et leur végétation se compose par conséquent essentiellement des types les moins protégés.

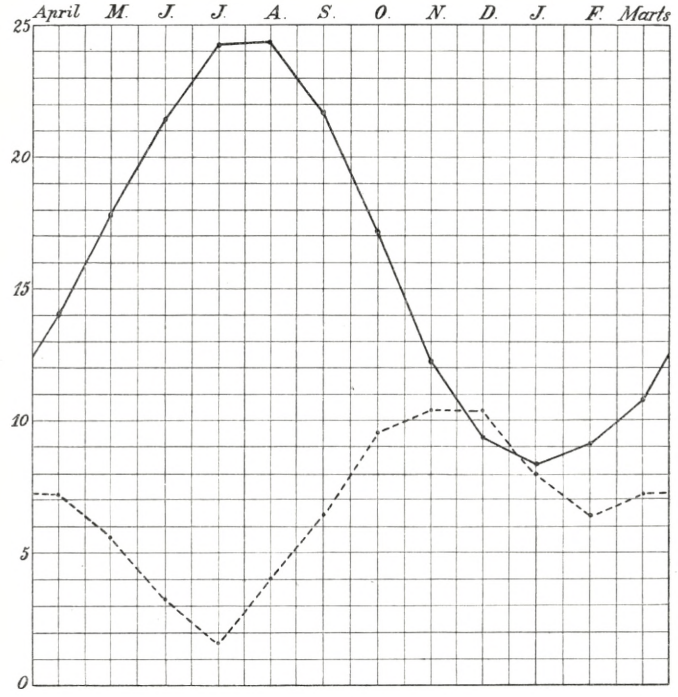


Fig. 40. Figure hydrothermique de l'Italie méridionale. (La figure de température est celle de Naples.) Voir l'explication de la figure 38.

Les autres climats tropicaux diffèrent de celui représenté à la fig. 38 par un abaissement plus ou moins considérable de la courbe des pluies, abaissement qui devient surtout sensible à une certaine époque de l'année et qui atteint ou dépasse le niveau indiqué par le chiffre de 5 pour se maintenir au-dessous de ce niveau pendant deux mois

de suite ou plus (fig. 39). Dans les régions soumises à ces climats à saison sèche prononcée, les Mégaphanérophytes disparaissent; les Mésophanérophytes à feuilles caduques, les Microphanéro-

Fig. 41. Figure hydrothermique du Japon méridional (Nagasaki). Voir l'explication de la figure 38.

phytes et les Nanophanérophytes constituent avec les Hémicryptophytes la végétation propre. Dans les régions où les précipitations pluviales se font encore plus rares les Phanérophytes finissent par disparaître complètement ou par ne former

qu'une partie négligeable des espèces tandis que les Hémicryptophytes et les Cryptophytes en constituent la grande majorité. Enfin, sous le moins favorable des climats tropicaux, celui des déserts, c'est le type thérophyte, le mieux protégé de tous, qui l'emporte sur les autres par le nombre relatif de ses espèces. D'une manière générale on peut dire que chacun des climats de la terre est caractérisé par un type biologique (ou un groupe de types) qui prédomine par le nombre de ses espèces.

Parmi les types climatériques subtropicaux il y en a un, nettement distinct (voir la fig. 40), qui s'étend sur les pays méditerranéens, la colonie du Cap, des régions de l'Amérique du Nord et de l'Amérique du Sud et de vastes étendues de l'Australie, et qui est caractérisé par la prédominance des Microphanérophytes, des Nanophanérophytes et des Chaméphytes.

Il semble résulter des recherches préalables que nous avons pu faire que les types biologiques peuvent servir à distinguer les formations phanérophytes qui sont propres aux régions subtropicales à pluies hivernales (fig. 40) de celles qui caractérisent les régions subtropicales à pluies estivales (fig. 41): autant que nous en pouvons juger jusqu'à présent, les Phanérophytes (arbres aussi bien qu'arbrisseaux) qui habitent les régions à pluies hivernales appartiennent aux groupes phanérophytes toujours verts et *dépourvus de couvre-bourgeon* (exemples: *Olea europaea* (fig. 1, *B*), *Nerium*, *Ceratonia siliqua*, *Argania sideroxylon*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia lentiscus*, *Cneorum tricoccum*, *Daphne laureola*, *Clethra arborea*, etc.) tandis que les Phanérophytes des régions subtropicales à pluies estivales (région sud du Japon, certaines parties de la Chine et quelques régions de l'Amérique) constituent les groupes phanérophytes *à bourgeons couverts* (exemples: *Litsea japonica*, *Camellia japonica*, *Euonymus japonicus*, *Skimmia japonica*, *Pittosporum tobira*, *Photinia serrulata* (fig. 10), *Raphiolepis indica*, *Aucuba japonica*, *Fatsia japonica*, etc.). Nous nous

expliquons cette différence entre les Phanérophytes des deux groupes de climats en question en supposant que dans les régions subtropicales à pluies hivernales c'est la structure xérophile, intérieure aussi bien qu'extérieure, imposée à la plante par la sécheresse relative de la saison où se développent ses organes jeunes, qui rend superflue toute protection ultérieure pendant l'hiver humide et doux: les bourgeons restent découverts. Il en est autrement dans les régions subtropicales à pluies estivales. Ici la période végétative est chaude et humide et la structure entière de la plante, en dedans probablement encore plus qu'au dehors, présente par conséquent un caractère moins xérophile. Les bourgeons ont donc besoin de protection contre l'hiver sec, et en effet ils ont des couvre-bourgeon, souvent ils les ont même très prononcés.

Si les régions chaudes et pas trop sèches sont caractérisées par la prédominance des Phanérophytes, les régions à climat tempéré, comme celles du Danemark par exemple, se distinguent par le caractère essentiellement hémicryptophyte de leur végétation. Quand même l'Europe centrale et les parties correspondantes de l'Asie seraient couvertes de forêts, depuis l'Atlantique jusqu'à l'Océan Pacifique, ce qui a probablement été le cas autrefois, les étendues en question ne prendraient pas pour cela un caractère phanérophyte au point de vue botano-climatérique, car le grand nombre d'arbres et d'arbrisseaux contenus dans les forêts ne représenteraient qu'une petite fraction des espèces qui constituent la flore de ces régions. Et même si nous considérions les nombres des individus au lieu des nombres des espèces, ce ne seraient pas les Phanérophytes qui prédomineraient; il y a dans les régions en question beaucoup d'espèces hémicryptophytes et cryptophytes qui l'emporteraient sur un nombre égal d'espèces phanérophytes. C'est uniquement à leur taille et à leur volume que les Phanérophytes doivent l'honneur d'avoir été regardées comme caractéristiques de ces contrées de la zone

tempérée. Mais au point de vue biologique-phytogéographique ce n'est ni dans l'expansion des espèces, ni dans les dimensions atteintes par leurs individus qu'il faut chercher les caractéristiques d'une flore; c'est dans l'adaptation des plantes au milieu ambiant, adaptation qui se manifeste par la prédominance, sous chaque climat, d'un certain type particulièrement riche en espèces. Nous avons tâché de démontrer que le genre d'adaptation qu'il importe surtout de connaître est celui qui a pour but de prémunir la plante contre la mauvaise saison, et nous sommes d'avis que la science devra vouer des études spéciales aux recherches statistiques relatives à la *répartition des espèces de chaque contrée entre les divers types biologiques.* Pour notre part nous croyons, comme nous l'avons dit plus haut, qu'au point de vue botanique *les divers climats peuvent se caractériser par le ou les types biologiques qui comprennent la majorité des espèces habitant les contrées en question.* Nous obtenons ainsi une série de types botano-climatériques qui se partagent la surface de la terre et peuvent être dénommés, à défaut de termes plus courts, d'après les types biologiques qui les caractérisent: le climat tempéré, pas trop sec, sera le climat des Hémicryptophytes, et nous aurons de même le climat des Cryptophytes, le climat des Thérophytes, le climat des Chaméphytes et des Microphanérophytes toujours vertes et dépourvues de couvre-bourgeon (comprenant les régions subtropicales à pluies hivernales), etc.

Une fois les *types botano-climatériques* établis il se pose un problème plus spécial qui consiste à rechercher comment les espèces représentées dans ces types se classent d'après les diverses *formations* et groupes de formations. Ici encore les types biologiques devront servir de base du groupement; mais au rebours de ce qui avait été reconnu pratique dans la classification des types botano-climatériques, le nombre des espèces appartenant à chaque type sera sans importance;

l'essentiel est de trouver l'espèce ou les espèces *prédominantes*. Chaque formation, caractérisée par l'espèce ou les espèces prédominantes devra être rapportée à une classe de formation désignée d'après le type biologique qui renferme cette espèce (ces espèces), et la prédominance d'une espèce dépend à la fois du *nombre des individus et de leur taille ou bien de leur taille seulement*; c'est ainsi que dans une forêt les arbres prédominent sur les herbes qui en constituent le dessous, quand même les herbes seraient en majorité.

Considérons la flore du Danemark. Elle est caractérisée au point de vue botano-climatérique par ses Hémicryptophytes et non pas par les Phanérophytes, car quelque important que soit le rôle joué par les forêts dans la vie végétale du Danemark, *le petit nombre des espèces* phanérophytes en dit beaucoup plus long sur les conditions d'existence offertes par cette région: les espèces phanérophytes ne représentent que 6 ou 7 pour 100 des espèces habitant le Danemark, tandis que les espèces hémicryptophytes qu'on y rencontre constituent la moitié à peu près de la totalité des espèces.

Mais au point de vue de la formation, les Phanérophytes, autrement dit les arbres, dominent, partout où on les rencontre, par leurs dimensions considérables: tout inférieur que soit le nombre des espèces phanérophytes à celui des espèces hémicryptophytes ou cryptophytes, nos forêts doivent être rangées parmi les *formations phanérophytes* parce que les Phanérophytes qu'elles contiennent l'emportent, par leur taille, sur les autres éléments constitutifs de la forêt. Les types biologiques de taille inférieure peuvent servir à caractériser les subdivisions de la formation forestière, à en déterminer le facies.

Aux cinq types biologiques principaux correspondent cinq classes de formations—celles des Phanérophytes, des Chamé-phytes, des Hémicryptophytes, des Cryptophytes et des Théro-phytes; de même nous avons, correspondant aux sous-types

biologiques, des sous-classes de formations. Cependant il y a parmi les subdivisions de types ci-dessus mentionnées quelques-unes qui ne sont pas représentées par une formation particulière, telles les subdivisions hémicryptophytes qui ne sont pas fondées sur des caractères biologiques suffisants. Nous avons en Danemark deux groupes de formations hémicryptophytes: celui des terrains salés et celui des terrains non salés, et encore faudrait-il distinguer dans ce dernier groupe les formations des terrains secs et celles des terrains humides. Mais nous n'allons pas entrer dans ces détails; l'application des types biologiques dans la distinction des formations végétales n'offre pas de difficultés sérieuses lorsqu'on entreprend de la réaliser dans une contrée déterminée.

Dans le choix des unités, quel que soit d'ailleurs le nom qu'on leur attribue (formation, facies, etc.) on devra se proposer deux buts: 1° l'analyse floristique et 2° la détermination des conditions nécessaires à l'existence des formations. Par l'analyse floristique on arrive à circonscrire, à caractériser et à dénommer les unités d'après les espèces dominantes, ensuite il faut en faire la délimitation selon les conditions extérieures et déterminer ainsi leur place dans une série de formations qui s'étend sur un terrain déterminé.

A la différence de ce qui était le cas pour les types climatériques, la température et les précipitations atmosphériques sont ici peu importantes, l'influence de ces agents étant souvent à peu près la même pour toute une série de formations voisines.

Aussi bien ce qu'il faut considérer en première ligne lorsqu'on se propose de définir les formations par leurs conditions d'existence c'est *l'humidité du sol*; les autres qualités chimiques et physiques du terrain n'ont qu'une importance secondaire.

Le rôle que joue l'humidité du sol pour l'extension des formations peut être étudié d'une manière suivie dans les dunes de l'île de Fanö par exemple. Dans cette île nous

assistons pour ainsi dire à une grande expérience botanique entreprise par la Nature dans un sol composé exclusivement de sable et d'eau. En montant des bords d'un lac entouré de dunes sur les sables qui s'élèvent en pente douce, on voit que le sol est essentiellement le même partout, constitué par du sable dont le grain ne varie presque pas; il n'y a que la teneur d'eau qui varie, diminuant à mesure qu'on approche des sommets des dunes. Nous pouvons conclure des observations faites sur un pareil terrain que le plus ou moins d'humidité est le seul facteur qui détermine l'ordre de succession et l'étendue des formations qu'on y rencontre. Comme nous l'avons d'ailleurs déjà observé en 1896, on peut exprimer en *poids* et en *mesures* le milieu propre à telle ou telle formation; on n'a qu'à noter le *poids proportionnel de l'eau contenue dans le sable à une certaine profondeur* (10 cm) à un moment donné, ou *l'élévation de la surface du sol au-dessus de l'eau souterraine.* Les renseignements ainsi obtenus par observations faites sur des terrains de constitution homogène, peuvent être utilisés pour l'étude des formations végétatives d'autres contrées où la constitution du sol est moins uniforme; seulement on devra alors tenir compte aussi des différences chimiques et physiques qui peuvent s'y manifester. S'il s'agit de déterminer le facies des basses plantes d'une forêt, les différences de lumière devront être notées et il faudra ajouter des indications très importantes sur les épaisseurs variées de la couche de feuilles mortes qui couvre le sol et sur l'intensité plus ou moins forte du travail de fouissement accompli dans le sol par les animaux, surtout par les vers de terre[1]. Partout on pourra observer cette succession de zones que nous avons déjà eu l'occasion de signaler comme étant caractéristique des terrains de dunes et de landes[2] et qui est due à la dépendance

[1] Müller, P.-E.: Studier over Skovjord. Tidsskrift for Skovbrug. 3. Bd. (1878) et 7. Bd. (1884).

[2] Raunkiær, C.: Vesterhavets Øst- og Sydkysts Vegetation. (Festskrift i Anledning af Borchs Collegiums 200 Aars Jubilæum. 1889).

étroite qui existe entre le groupement des formations et la quantité d'eau contenue dans le sol.

Résumé.

I. Les types biologiques peuvent être caractérisés par le degré et le genre de l'adaptation des bourgeons ou extrémités jeunes des pousses à la mauvaise saison.

Les Phanérophytes, premier type principal, ont leurs bourgeons persistants placés sur des tiges dressées; les bourgeons sont nus ou couverts d'écailles. Une protection plus efficace que celle fournie par les écailles peut être obtenue par la caducité des feuilles ou par la diminution en grandeur de la plante. Chez d'autres plantes (type des Chaméphytes) les bourgeons persistants sont portés par des pousses peu élevées au-dessus de la surface du sol. Chez d'autres encore les bourgeons persistants sont situés à fleur de terre (Hémicryptophytes), ou dans la terre à une distance de la surface qui varie suivant les espèces, ou bien au fond de l'eau (Cryptophytes). Un cinquième et dernier type de plantes ne possède en fait de bourgeons persistants que ceux qui se trouvent renfermés à l'état embryonnaire dans les graines de ces plantes annuelles (Thérophytes). Pour la subdivision des types voir plus haut.

II. Au point de vue botanique, le climat des diverses régions de la terre dépend en première ligne de l'allure des courbes annuelles de température et de précipitations atmosphériques (figure hydrothermique); les aires climatériques peuvent être délimitées, caractérisées et dénommées d'après le ou les types biologiques auxquels appartiennent, relativement ou absolument, la majorité des espèces.

III. D'après ce système des types biologiques on peut établir celui des formations en caractérisant celles-ci par l'espèce ou les espèces dominantes et en les rapportant en-

suite à la classe ou sous-classe de formations à laquelle elles appartiennent, relativement ou absolument parlant, par le type biologique de leurs espèces dominantes. Une espèce peut dominer par le nombre des individus ou par leur taille ou par les deux choses à la fois.

IV. La science spéciale des formations se propose de déterminer les conditions d'existence des formations trouvées au cours de l'analyse floristique de la nature. Parmi les facteurs dont l'influence se fait surtout sentir dans le développement des formations, l'humidité du sol joue un rôle prépondérant, ensuite ce sont les propriétés physiques et chimiques du sol qui méritent d'être notées, et, dans des cas particuliers, l'intensité de la lumière, l'épaisseur de la couche protectrice de feuilles mortes et les changements que subit la couche de terre superficielle sous l'action des plantes ou des animaux.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1905. N° 5

CONTRIBUTIONS A LA CONNAISSANCE DES PHYCOMYCÈTES MARINS (CHYTRIDINAE FISCHER)

PAR

HENNING EILER PETERSEN

Au cours de recherches relatives aux Phycomycètes marins des parages danois ou de régions plus septentrionales (Groenland, îles Féroé, Norvège), j'ai été amené à faire des observations dont quelques-unes viennent compléter sur certains points les indications déjà données sur les formes de Chytridinées jusqu'ici connues, tandis que d'autres consistent en la découverte de formes nouvelles appartenant à ce groupe. Je vais donner ici les résultats de mes recherches dans les cadres d'un exposé systématique-floristique des formes trouvées dans les parages en question.

Si je me suis décidé à publier dès à présent ces résultats, ce n'est nullement parce que je les considère comme définitifs, mais je crois peu pratique de différer ce genre de communications, quelque fragmentaires qu'elles puissent être. Dans le cas présent la publication me paraît particulièrement urgente vu l'état peu avancé de nos connaissances sur les Phycomycètes marins.

L'étude des Chytridinées marines offre des difficultés considérables; elle demande à ceux qui s'en occupent beaucoup de temps et beaucoup de patience. Cette circonstance explique le peu de renseignements positifs obtenus jusqu'ici et doit servir d'excuse au caractère incomplet des communications

qui vont suivre. Les informations qu'on peut tirer des collections d'algues conservées dans de l'alcool, etc. ne sont pas de médiocre valeur, mais il est souvent assez malaisé de les débrouiller. Ajoutez à cela que dans les préparations on ne découvre presque jamais que des stades de zoosporanges. Il va sans dire que l'étude des matériaux vivants est moins ingrate. Toutefois les moyens dont on dispose sont ordinairement insuffisants, et on sait trop peu de chose sur l'habitat de ces champignons pour pouvoir obtenir un approvisionnement régulier de l'espèce étudiée, ce qui est d'autant plus fâcheux que les cultures sont très difficiles à entretenir. Les cas sont peu nombreux où ces champignons parcourent en peu de temps toutes les phases de leur développement comme cela a lieu pour l'*Ectrogella perforans*. Le plus souvent les spores immobiles sont postérieures de beaucoup au plus haut terme de développement des zoosporanges: la sortie des zoospores se fait attendre pendant des jours, la formation des spores immobiles pendant des mois ou des années entières, encore n'est on jamais sûr de la voir se réaliser. Pour ce qui est de la germination des spores immobiles, je pense qu'il faut renoncer à l'observer au point où en est actuellement l'étude de ces champignons. Le moment d'invasion est difficile à saisir, les zoospores se détruisant vite dans les cultures.

Les Chytridinées marines sont généralement plus difficiles à récolter et à garder en culture que les formes d'eau douce. Le premier point n'a pas besoin d'explication; en ce qui concerne le second, je ferai observer que les algues marines sont plus sensibles aux changements survenant dans la température et dans la constitution chimique de l'eau que ne le sont les algues d'eau douce. Un autre trait distinctif des Chytridinées des algues marines est la rareté des spores immobiles.

Une partie des matériaux observés m'a été gracieusement prêtée; le reste a été récolté par moi-même. Les matériaux

prêtés se divisent en trois portions d'échantillons provenant 1° de la collection d'Algues du Musée de Botanique de Copenhague (matériaux consérvés dans de l'alcool), 2° d'une collection d'Algues danoises, qui a été créée par M. le Dr. KOLDERUP ROSENVINGE, (matériaux conservés dans de l'alcool ou desséchés), et 3° d'une collection de Chytridinées qui se compose de matériaux réunis par M. KOLDERUP ROSENVINGE (les matériaux de cette dernière collection ont été conservés dans de l'alcool ou préparés dans de la glycérine). Les échantillons en question ont été récolté dans des parages danois ou groenlandais; un petit nombre seulement provient de parages voisins des îles Féroé ou de la Norvège.

Je tiens à exprimer ici ma reconnaissance pour les matériaux qui m'ont été prêtés, et je me permettrai d'adresser à M. KOLDERUP ROSENVINGE des remerciements particuliers: sa petite collection de Chytridinées qui représente en réalité des travaux préparatoires d'une flore des Phycomycète marins du Danemark, m'a été très utile.

Les matériaux que j'ai pu me procurer moi-même ont été recueillis dans le voisinage de Frederikshavn[1] de Middelfart[2] ou d'Ellekilde[3] pendant les séjours que j'ai faits dans ces endroits en 1903—04 et en 1905[4].

M. le Dr. F. BÖRGESEN et M. H. JÓNSSON, ont bien voulu revoir la plupart des déterminations d'Algues vertes nourricières; je les en remercie bien sincèrement. Je suis redevable à l'obligeance de M. BÖRGESEN d'une petite collection de *Spongomorpha* renfermant un champignon particulièrement intéressant[5].

[1] Ville située sur la côte orientale du Jutland.

[2] Petite ville située sur la pointe N. O. de l'île de Fionie.

[3] Sur la côte N. E. de l'île de Séeland.

[4] Le petit nombre de faits notés en 1905, que renferme la présente étude, proviennent d'observations faites après la mise au net du manuscrit.

[5] L'algue en question était un *Spongomorpha vernalis* recueilli près de Christianssund (Norvège); elle se trouvait infectée par un *Rhizophidium discinctum mihi*, qui renfermait un *Pleotrachelus paradoxus mihi*.

Dans son travail sur les Phycomycètes, travail contenu dans le *Kryptogamenflora* de Rabenhorst, M. FISCHER énumère[1] 8 formes de Chytridinées marines qu'il regarde comme justement attribuées à ce groupe. Plus tard on a ajouté à ce nombre 4 formes nouvelles, à savoir: *Olpidium Lauderiae* GRAN[2]; *Pleotrachelus Andréei* LGHM.[3]; *Rhizophidium Haynaldii* (SCHAARSCHMIDT) nov. var. LGHM.; *Rhizophidium marinum* DE WILDEMAN[5]. Quant au *Pyrrhosorus marinus* JUEL, qui se trouve rapporté aux Chytridinées dans le *Sylloge fungorum* de M. Saccardo, M. JUEL[6] fait observer que son attribution aux Chytridinées ne doit pas encore être regardée comme définitive.

La présente étude, où je donne la description de 13 espèces nouvelles, fait monter jusqu'à 25 le nombre des formes établies[7].

Le genre *Chytridium* a disparu de la liste des Chytridinées marines par suite du transport de l'espèce *Chytridium Polysiphoniæ* COHN au genre *Rhizophidium* (SCHENK) FISCHER.

En revanche il a été créé deux genres nouveaux, *Sirolpidium* et *Pontisma*, représentés chacun par une seule espèce; ces deux espèces sont *Sirolpidium Bryopsidis* (de Bruyne) et *Pontisma lagenidioides*. D'après moi le genre *Sirolpidium* appartient au groupe des *Holochytriaceæ* parmi lesquelles il semble occuper

[1] Bd. I, Abth. IV, 1892.

[2] GRAN: Bemerkungen über einige Planktondiatomeen. Nyt Mag. f. Naturv. 38, 2; Kristiania, 1900, p. 123.

[3] LAGERHEIM: Om växt- och djurlämningerna i ANDRÉES polarboj; Ymer 1899, H. 4, p. 436.

[4] idem: ibidem; p. 437.

[5] DE WILDEMAN: Mém. Soc. belg. Micr., t. XVII, 1893, p. 11. Saccardo Sylloge, Vol. XIV, pars IV, pag. 443. C'est du Sylloge de M. Saccardo que je tiens la diagnose de cette espèce, le mémoire original ne m'étant pas accessible; il faut donc peut-être compter avec la possibilité d'une forme d'eau douce en dépit du nom spécifique. (*Hab. in Melosira quadam in aquario horti bot. Brux. in Belgio*).

[6] JUEL: Pyrrhosorus, eine neue marine Pilzgattung; Bihang till. K. Sv. Vet. Ak. Handlinger. Bd. 26, III, Nr. 14, p. 12—13.

[7] Ceux qui rapportent aux Chytridinées les trois espèces de *Nephromyces* auront un nombre total de 28.

une place fondamentale. Le genre *Pontisma* présente avec les *Lagenidium* des affinités morphologiques; il s'en distingue surtout par la manière dont s'effectue l'émission des zoospores.

Je rapporte au genre *Eurychasma*[1], récemment fondé sur l'espèce *Olpidium Dicksonii* par M. P. Magnus, d'abord une espèce nouvelle, *Eur. sacculus* mihi, et aussi l'espèce décrite par M. Gran sous le nom de *Olp. Lauderiæ*; toutefois je regarde cette dernière attribution comme un peu douteuse. Pour des raisons que j'aurai plus loin l'occasion d'exposer, j'ai fondé sur ce genre d'*Eurychasma* une famille des *Eurychasmaceæ* que je range à côté de celles des *Monolpidiaceæ* et des *Merolpidiaceæ* dans le groupe des *Myxochytridineæ*.

Enfin j'ai rapporté au genre *Ectrogella* une espèce nouvelle. — Certaines formes appartenant au genre *Pleotrachelus*, à savoir les *Pleotracheli lobati*, peuvent avoir des sporanges de forme particulière présentant un nombre plus ou moins grand de lobes.

Les *Eurychasma* (au moins *E. Dicksonii* et probablement *E. Sacculus*) ont des zoospores à double stade agile en quoi elles ressemblent aux *Saprolegniaceæ*.

J'ai remarqué qu'il y a avantage, en récoltant des Chytridinées marines, à rechercher de préférence des algues végétant dans des eaux relativement tranquilles où l'agitation des vagues ne se fait pas sentir avec force; cependant il résulte d'explorations faites par moi en juillet 1905 sur la côte nord de l'île de Séeland (Ellekilde) que quelques-uns au moins de ces champignons peuvent exister dans des eaux assez agitées, à une profondeur de 3 m environ. J'y ai rencontré des *Rhizophidium Polysiphoniæ* (Cohn) mihi, des *Pleotrachelus inhabilis* mihi, etc. en assez grand nombre; je n'y ai pas trouvé d'*Eurychasma Dicksonii* (Wright) Magnus; cette espèce demande peut-être pour prospérer des eaux encore plus tranquilles.

[1] P. Magnus: Über die Gattung, zu der *Rhizophydium Dicksonii* Wright gehört; Hedwigia, Bd. XLIV, Heft 6, p. 347—49.

Tableau des Chytridinées marines (système Fischer).

Chytridinæ.

Myxochytridinæ.

Monolpidiaceæ.

1. Olpidium aggregatum DANG. dans *Cladophora sp.* (Pl. Andéei?);
2. „ entosphæricum (COHN) FISCH. dans *Bangia* et *Hormidium*;
3. „ Plumulæ (COHN) FISCH. dans *Antithamnion Plumula*;
4. „ Laguncula mihi dans *Dumontia filiformis*;

Pleotrachelus, trib. a. *integri* mihi.

5. Pleotrachelus Andréei LGHM. dans *Acrosiphonia* et *Spongomorpha sp.*;
6. „ minutus mihi dans *Chorda Filum*;
7. „ sphacellarum (KNY) mihi dans *Sphacelaria sp.* et *Chætopteris plumosa*;
8. „ Rosenvingii mihi dans *Pylaiella littoralis*;
9. „ Olpidium mihi dans *Ectocarpus confervoides*;
10. „ tumefaciens (MAGN.) mihi dans des espèces de Ceramium;
11. „ inhabilis mihi dans *Polysiphonia sp.*;
12. „ paradoxus mihi dans *Rhizophidium discinctum.*

Pleotrachelus, trib. b. *lobati* mihi.

13. Pleotrachelus lobatus mihi dans *Callithamnion sp.* et *Spermothamnion Turneri*;
14. „ Pollagaster mihi dans *Ceramium rubrum*;
15. Ectrogella perforans mihi dans *Licmophora sp.* et *Synedra sp.*;

Eurychasmaceæ mihi.

16. Eurychasma Lauderiæ (Gran) mihi dans *Lauderia borealis*;
17. „ Dicksonii (Wright) Magnus dans *Ectocarpus sp.*; *Pyl. lit.*; *Striaria*; *Stictyosiphon*; *Akinetospora*;
18. „ Sacculus mihi dans *Rhodymenia palmata* et *Halosaccion ramentaceum*.

Merolpidiaceæ.

[Pyrrhosorus marinus Juel dans *Cystoclonium purpurascens*?].

Mycochytridinæ.

Holochytriaceæ.

19. Sirolpidium Bryopsidis (de Bruyne) mihi dans *Bryopsis plumosa*.
20. Pontisma lagenidioides mihi dans *Ceramium rubrum* et *Ceramium sp.* voisin de *C. tenuissimum*.

Sporochytriaceæ.

Metasporeæ.

21. Rhizophidium discinctum mihi dans *Spongomorpha vernalis* et *Acrosiphonia incurva*;
22. „ Olla mihi dans *Pylaiella littoralis*;
23. „ Polysiphoniæ (Cohn) mihi dans *Polysiphonia sp.*;
Ceramium rubrum et *C. sp.* voisin de *C. tenuissimum*; *Delesseria*;
24. „ marinum de Wildeman dans *Melosira sp.*
25. „ Haynaldii (Schaarschm.) nov. var. Lghm.

Sur les 25 espèces énumérées ci-dessus, il y en a 6 (nos 1, 2, 3, 16, 24, 25) que je n'ai pas eu l'occasion d'étudier moi-même; dans ce qui suit il ne sera question que des 19 espèces que j'ai pu examiner personnellement.

Abréviations: M, Collections du *Musée de Botanique de Copenhague*; KRA, Collection d'Algues danoises de M. le Dr. KOLDERUP ROSENVINGE; KRC, Collection de Chytridinées de M. KOLDERUP ROSENVINGE; A, Collections de l'auteur.

Chytridinæ.

Myxochytridinæ.

Monolpidiaceæ.

Olpidium A. BRAUN.

I. **Olpidium Laguncula** mihi (fig. I, 1, 2) végétant dans les tissus intérieurs de *Dumontia filiformis* (FL. DAN.) GREV.

Les sporanges présentent à leur maturité des formes variées: les uns sont plus ou moins sphériques, à tube de sortie distinct et prolongé; les autres ont plutôt la forme d'une bouteille irrégulièrement contournée à col plus ou moins long. Membrane lisse et mince. Autres caractères inconnus.

Mesures des sporanges: 45 (longueur) ≍ 33 (largeur), 21 (longueur du tube); 42 ≍ 24, 10; 33 ≍ 21, 55; 21 ≍ 18, 45; 12 ≍ 13, 21.

Localité: Oddesund (Limfjorden, Jutland) sur un quai de pierre, $^{19}/_{6}$ 1901 (KRC et KRA 6851).

(*Olpidium Plumulæ* (COHN) FISCH. a été trouvé par M. MAGNUS dans les parages danois, au N. de Refsnæs, $^{7}/_{9}$ 1872; au N. O. de l'île de Fænö, $^{8}/_{9}$ 1872)[1].

Pleotrachelus ZOPF[2].

En 1884 M. ZOPF créa un genre, *Pleotrachelus*, qu'il rapporta au groupe des *Olpidium* en lui attribuant comme trait distinctif la présence de plusieurs cols de sortie („von allen

[1] Die bot. Ergebnisse der Nordseefahrt, 1872, Berlin 1874.

[2] ZOPF: Zur Morphologie und Biologie der Ancylisteen und Chytridiaceen; Halle, 1884; p. 173.

Gattungen derselben [*Olpidiopsis*, *Olpidium*, *Rozella*, *Woronina*] besizt er allein vielhalsige Sporangien"; op. cit. p. 175); il admettait cependant que le nombre de ces cols pouvait s'abaisser jusqu'à deux. Pour ma part j'incline à croire qu'on pourrait constater dans la forme même de M. Zopf des sporanges à tube de sortie unique, ne se distinguant donc en rien du sporange-type des *Olpidium*. Plus tard MM. de Wildeman et Lagerheim ont rapporté respectivement à ce genre *Pl. radicis* et *Pl. Andréei*. D'après la diagnose que donne le „Sylloge" de M. Saccardo de la forme créée par M. de Wildeman (la publication originale n'a pas été à ma disposition) cette espèce peut n'avoir qu'un nombre restreint de cols de sortie; il est donc probable que le nombre peut diminuer jusqu'à un (*forma minor ... collis paucis gracilibus prædita*). Mes propres recherches sur la forme de M. Lagerheim ont donné pour résultat qu'on y rencontre assez souvent des sporanges pourvus d'un seul col de sortie, c'est-à-dire absolument pareils à ceux des *Olpidium*. Il faudra donc, si on veut maintenir le genre *Pleotrachelus*, en élargir un peu la notion et substituer aux „plusieurs cols de sortie" de la diagnose primitive l'indication: „un, deux ou plusieurs cols de sortie". Il va sans dire d'ailleurs que l'établissement de ce genre devra être regardé comme provisoire jusqu'à ce qu'on puisse tenir compte non seulement des sorties des sporanges mais aussi des spores immobiles; actuellement celles-ci n'ont été observées que dans un très petit nombre de cas. Aussi ai-je rassemblé dans ce genre comme dans un réceptacle commun un certain nombre de formes olpidioïdes assez superficiellement connues mais ayant toutes une ou plusieurs sorties de sporange.

Dans les cas où j'ai observé les spores immobiles, celles-ci n'offraient pas de particularités nécessitant la création de genres nouveaux; jusqu'à nouvel ordre les espèces en question peuvent rester comprises dans le genre *Pleotrachelus*.

[1] Saccardo: Sylloge fung. Bd. XIV, pars IV, pag. 440.

Pleotracheli integri mihi. Les zoosporanges sont ordinairement dépourvus de lobes. Les lobes rudimentaires qu'on rencontre quelquefois sont dus à la nature de la cellule nourricière ou à quelque autre cause externe; ils ne sont nullement caractéristiques de ces champignons.

II. **Pleotrachelus Andréei** LAGERHEIM: Om växt- och djurlämningerna i Andrées polarboj; Ymer 1899, H. 4, p. 436,

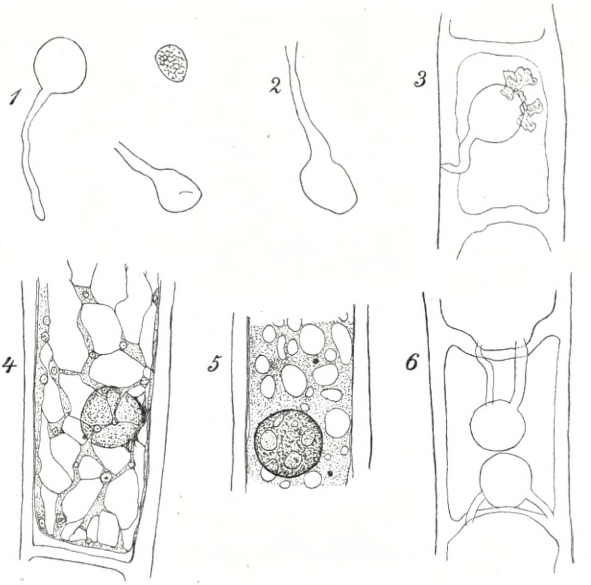


Fig. I. *1—2, Olpidium Laguncula.* Le nº *1* comprend 3 dessins représentant des stades divers; celui d'en haut, à droite, représente un stade jeune; les deux autres, ainsi que le nº *2* sont des formes variées de sporanges parvenus à l'état de maturité ou vidés. — *3—6, Pleotrachelus Andréei* LGHM. (Quatre dessins destinés à compléter ceux donnés par M. LAGERHEIM dans „Ymer" 1899, H. 4, p. 436). *3*, sporange olpidioïde; les nos *4—5* montrent les altérations des chloroleucites; dans *4*, ceux-ci se présentent encore sous une forme à peu près normale; dans *5* la contraction est très visible[1]; les pyrénoïdes ont disparu. *6*, deux sporanges s'ouvrant dans des cellules voisines de la cellule nourricière. Grossissement: 180 environ.

[1] La fig. *5* ne représentant qu'un fragment de cellule, la contraction du protoplasme, qui a eu lieu dans le sens longitudinal, n'apparaît pas distinctement.

avec figure (fig. I, 3—5). Cette forme est peut-être identique à l'*Olpidium aggregatum* de DANGEARD[1] (fig. I, 3—6).

Je rapporte à cette espèce toutes les formes de *Pleotrachelus* trouvées par moi dans des espèces d'*Acrosiphonia* et je ne crois pas ainsi être très loin de la vérité. Comme j'ai eu à ma disposition des matériaux abondants, vivants aussi bien que conservés, je suis en mesure de compléter sur quelques points les indications de M. LAGERHEIM. A côté des sporanges à plusieurs tubes de sortie que mentionne cet auteur, on en trouve qui n'ont qu'une seule ou deux issues. Le nombre des tubes semble dépendre en partie des dimensions des sporanges et de leur position dans la cellule nourricière; les tout petits ont un tube unique, les plus grands en ont plusieurs; les sporanges situés au milieu de la cellule ont souvent un plus grand nombre de tubes de sortie que n'en ont ceux, de taille égale, qui se trouvent plus rapprochés de la membrane; cette observation ne concerne pas les sporanges de très petites dimensions. Les zoosporanges à 1—3 tubes de sortie semblent dominer. Les zoospores sont longues de 3 à 4 μ, de forme ellipsoïdale[2], et présentent deux cils latéraux. D'après M. ZOPF les zoospores de *Pl. fulgens* n'ont qu'un cil unique; sur ce point il y a donc une différence à noter. Les zoospores sortent une à une. Les chloroleucites des cellules nourricières résistent remarquablement bien aux attaques des champignons. Abstraction faite d'une contraction générale s'opérant dans tout le contenu de la cellule attaquée, on n'observe pas d'altération importante dans la forme et la couleur des chloroleucites, même si le nombre des sporanges contenus dans la cellule est très considérable. Les pyrénoïdes disparaissent de bonne heure, phénomène qui a déjà été signalé

[1] Le Botaniste, 2e série, t. VI, p. 237; pl. XVI, fig. 25 et 26.

[2] En règle générale les zoospores des Chytridinées sont de forme plus ou moins variable; elles finissent toujours par prendre la forme sphérique.

par M. LOEWENTHAL[1] dans les *Pylaiella* infectés par l'*Eurychasma*. Il paraît que les chloroleucites peuvent remplir leur fonction assimilatrice aussi longtemps que les sporanges sont en voie de croissance. Si cela est, on pourrait chercher dans ce fait l'explication du grand nombre de sporanges que renferment souvent les cellules des algues. Dans les matériaux provenant du port de Middelfart j'ai trouvé dans une cellule 23 sporanges bien développés qui mesuraient de 22 à 35 μ de diamètre. Lorsque les sporanges ont atteint le terme de leur développement et qu'ils se sont en partie vidés, les chloroleucites cessent probablement de fonctionner: le contenu cellulaire s'agglomère et se détruit. Notons toutefois que cette agglomération n'a lieu que si la cellule contient plusieurs sporanges. La manière dont se comportent les noyaux de la cellule nourricière n'a pas été étudiée par moi. Malgré un examen suivi je n'ai pas réussi à observer l'invasion des zoospores dans la cellule nourricière. Une fois arrivée à l'intérieur de la cellule la zoospore se tient dans la périphérie; elle adhère à la paroi de la cellule nourricière ou bien à la couche membraneuse du plasma. Le contenu des sporanges a un caractère oléagineux très prononcé[2]. Les sporanges vidés se colorent en violet foncé par le chlorure de zinc iodé. Comme c'est ordinairement le cas pour les formes dont la membrane contient de la cellulose ou des matières cellulosiques, ce n'est que dans les stades plus avancés qu'on en constate la présence; quelquefois la substance cellulosique semble se former dans les tubes de sortie avant qu'on puisse en reconnaître des traces dans la membrane proprement dite du sporange. Spores immobiles inconnues.

Mesures supplementaires: Côte occidentale du Groenland:

[1] LOEWENTHAL: Weitere Untersuchungen an Chytridineen; Archiv f. Protistenkunde, Bd. V (1904), p. 227.

[2] D'après mes observations le protoplasme des Chytridinées renferme toujours une substance oléagineuse. Dans ce qui suit je ne signalerai la présence de cette substance que lorsqu'elle se montre très abondante.

9—14—25—33—39 μ de diam.; Petit Belt (Danemark): jusqu'à 80 μ de diam. — Tubes de sortie jusqu'à 45 μ.

Localités. [„Polarboj" d'Andrée, Kung Karls Land, dans *Spongomorpha sp.*].

Parages danois. 1. Petit Belt, quai du port de Middelfart.

a. KRC, 1892, dans *Acrosiphonia sp.*

b. A., avril 1904, abondamment dans *Acrosiphonia incurva* KJELLM. (déterm. F. BÖRGESEN).

2. A., Frederikshavn, côté intérieur de la jetée nord, mai 1904, individus peu nombreux dans *Acrosiphonia sp.*

Côte occidentale du Groenland. M. (collections A. JESSEN, 1894, déterm. H. JÓNSSON).

Sermersoks Kangek...	60°9,	$^1/_6$ (51)[1];	*Acrosiphonia incurva.*
Fjord de Sermilik	61°4,	$^{20}/_6$ (66);	„ *sp.*
Inigsukortok, à l'O. d'Akia	60°38,	$^9/_7$ (93);	„ *incurva.*
Umanarsuak.....	60°32,	$^{15}/_7$ (102);	„ *incurva.*
Kekertarsuak près de Syd-Pröven.....	60°29,	$^{20}/_7$ (110);	„ *hystrix* (STRÖMFELT) JÓNSS.
Inuarudligak.....	60°32,	$^{30}/_7$ (125);	„ *hystrix.*
Côte S. O. d'Anoritok, sur la grève.....	60°27,	$^1/_8$ (128);	„ *incurva.*

III. **Pleotrachelus minutus** mihi (fig. II, 1—4) dans les poils de *Chorda Filum* (L.) STACKH.

Les sporanges présentent, à maturité, des formes diverses, sphériques ou cylindriques-allongées; 1—3 tubes de sortie. Réaction très prononcée après traitement par l'acide osmique. Membrane lisse, mince. Cellule nourricière un peu hypertrophiée. Autres caractères inconnus. Les plus grands sporanges observés par moi atteignaient les mesures suivantes:

16 $\mu \simeq$ 12 μ, tube 4 μ; 24 $\simeq$ 16.

[1] Les numéros sont ceux donnés par M. A. JESSEN aux échantillons de sa récolte.

Loc. A: Iles de Hirsholmene (Danemark); côté est, sur la grève, $^{16}/_{5}$ 1904.

IV. **Pleotrachelus sphacellarum** (KNY) mihi (fig. II, 5—8).

Syn. *Chytridium sphacellarum* KNY; Jahresber. d. nat. Fr., Berlin, 1871 ($^{21}/_{11}$), p. 95; Hedwigia, 1872, p. 86.

Olpidium sphacellarum (KNY) FISCHER; Rab. Krypt. flora, Bd. I, IV p. 26; MAGNUS, Jahresb. der Com. zu wissensch. Untersuch. der deutschen Meere, 1870, fig. 17—20.

Les dimensions des zoosporanges varient beaucoup suivant

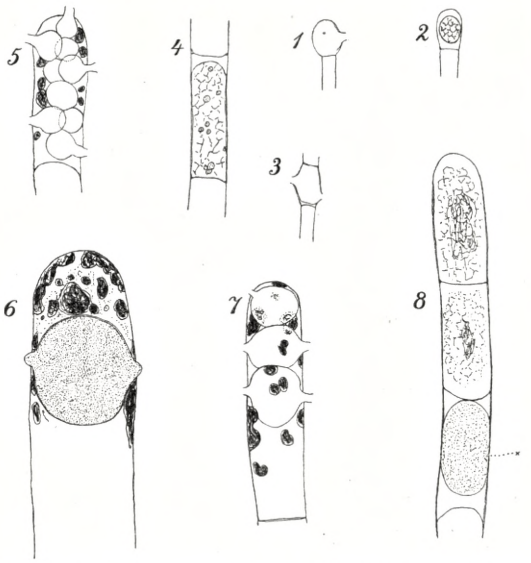


Fig. II. *1—4*, *Pleotrachelus minutus*. *1—2*, individus développés dans les cellules terminales des poils de *Chorda*. *3—4*, individus végétant dans les cellules inférieures. Grossissement de *4*, 300; de *1—3*, 180. — *5—8*, *Pleotrachelus sphacellarum* (KNY); les corps noirâtres de *5*, *6*, *7*, sont des fragments de chloroleucites; la cellule inférieure de *8* renferme un sporange jeune. Grossissement de *5*, 180 environ; de *6*, *7*, *8*, 120 environ.

le nombre des sporanges contenus dans chaque cellule; la plupart ont des diamètres compris entre 17 et 52 μ. Les plus petits des sporanges ont un seul tube de sortie, les plus grands en ont 2 ou 3. Le nombre de sporanges le plus élevé que j'aie noté dans une seule cellule est de 9; sur ce point mes observations s'accordent avec les indications de M. KNY.

Même concordance sur le nombre des cils: chaque zoospore est munie d'un cil unique. Pas de réaction appréciable après traitement par le chlorure de zinc iodé. Le parasite ne vit pas toujours dans les cellules apicales de l'hôte; on rencontre quelquefois des sporanges isolés, de forme allongée, dans les cellules plus âgées. Les chloroleucites de la cellule nourricière se détruisent vite. Stades de repos toujours inconnus.

Loc. [KNY: Côte septentrionale du pays de Galles, dans *Cladostephus spongiosus*; MAGNUS: Helgoland, dans *Clad. spong.*; fjord d'Aabenraa, dans *Sphacel. cirrh.*].

A: port de Frederikshavn, petit port de la jetée nord, dans *Chætopteris plumosa* (LYNGB.) KG.; mai, juin 1904; eau ambiante impure, pleine de détritus.

V. **Pleotrachelus Rosenvingii** mihi (fig. III, 1—6) dans *Pylaiella littoralis* (L.) KJELLM.

J'attribue provisoirement à cette espèce deux formes quelque peu différentes.

1. Forme provenant des parages voisins de Julianehaab (côte occidentale du Groenland) (fig. III, 2, 3, 4).

Les zoosporanges ont des formes et des dimensions diverses, variant avec celles des cellules nourricières; la plupart des zoosporanges se présentent sous la forme de tonneau. On les rencontre toujours solitaires dans les cellules nourricières un peu hypertrophiées qu'ils remplissent complètement. Membrane incolore, lisse, mince, se colorant en violet par le chlorure de zinc iodé. Le contenu des sporanges peu âgés offre souvent une structure écumeuse, le protoplasme renfermant un nombre considérable de vacuoles de grand diamètre. Un ou plusieurs (2—3) tubes de sortie. La membrane du sporange se trouvant très rapprochée de celle de la cellule nourricière, ces tubes ou cols de sortie sont assez courts (4—6 μ de longueur sur 4—5 μ de diamètre). Ils sont généralement émis du sporange d'une manière caractéristique, suivant une direction perpendiculaire à la membrane.

Le champignon ne tarde pas à absorber ou à déloger tout le contenu cellulaire. Autres caractères inconnus.

Mesures: 26 $\mu \simeq 41$ μ; 32 $\mu \simeq 24$ μ; 68 $\mu \simeq 34$ μ; 20 $\mu \simeq$ 28 μ. La première mesure est celle de l'axe longitudinal; la seconde, celle de l'axe transversal des sporanges

Loc. M. Côte occidentale du Groenland, Julianehaab, $^{10}/_{4}$ 1894 (A. JESSEN), dans *Pylaiella lit.*, 1—5 pieds au-dessous de la marque de marée basse.

2. Forme recueillie dans le port de Frederikshavn (fig. III, 1, 5, 6). Le plus souvent le sporange remplit la cellule nourricière tout entière et en adopte à peu près la forme (plus ou moins en tonneau). Mais il arrive aussi que le sporange n'occupe pas tout l'espace intérieur de la cellule; il prend alors une forme plus indépendante, plus sphérique, et les sporanges de cette dernière catégorie se rencontrent quelquefois au nombre de deux ou plus dans une même cellule. 1—2—3 tubes de sortie. La membrane aussi bien que le contenu cellulaire sont légèrement teintés de jaune. Pas ou presque pas de réaction après traitement par le chlorure de zinc iodé. Cellule nourricière un peu hypertrophiée. Zoospores elliptiques ou piriformes, longues de 2—3 μ, à cil vigoureux dirigé en avant. Spores immobiles inconnues.

Mesures: 31 $\mu \simeq 36$ μ; 22 $\mu \simeq 29$ μ; 10 $\mu \simeq 18$ μ; 12 $\mu \simeq 23$ μ.

Loc. A. Port de Frederikshavn, jetée transversale nord, mai—novembre 1904; se rencontre souvent en cohabitation avec *Eurychasma Dicksonii* dans *Pylaiella littoralis* qui est à son tour épiphyte sur *Fucus vesiculosus* et *F. serratus* et sur *Ascophyllum nodosum.*

Les divergences qui séparent cette forme de la précédente ne me semblent pas assez considérables pour qu'on en fasse une espèce à part; il ne faut pas attacher trop d'importance aux résultats obtenus par l'action du chlorure de zinc iodé, vu le nombre très restreint des individus qui ont été soumis à ce traitement.

VI. **Pleotrachelus Olpidium** mihi (fig. III, 7, 8, 9) dans *Ectocarpus confervoides* (Roth) Le Jol., *Ectocarpus sp.* et *Akinetospora sp.* (peut-être identique au *Pl. Andréei* Lghm.).

Zoosporanges de forme régulière plus ou moins sphérique, à membrane lisse, incolore; la membrane du sporange vidé ne semble pas réagir après traitement par le chlorure de zinc iodé; diamètre de 9 à 30 μ. Un ou plusieurs sporanges

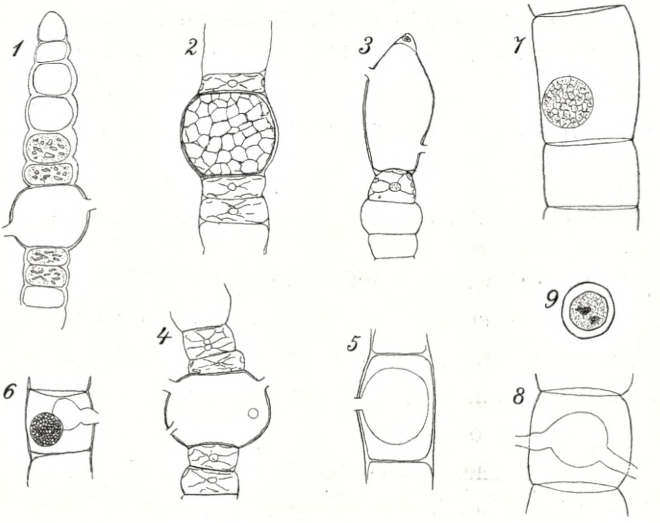


Fig. III. *1—6, Pleotrachelus Rosenvingii*; spécimens provenant de Frederikshavn (*1, 5, 6*) et de Julianehaab, Groenland (*2, 3, 4*). *2* montre la structure écumeuse. *5* et *6*, formes peu communes. (Dans *1*, le contenu naturel des cellules supérieures du filament hospitalier n'a pas été dessiné. — *7—9, Pleotrachelus Olpidium.* Dans *7*, on voit un sporange jeune. *9*, sporange à spore immobile. Grossissement: 180 environ.

dans chaque cellule nourricière, qu'ils ne remplissent jamais entièrement comme cela arrive chez *Pl. Rosenvingii*. Pas d'hypertrophie de la cellule nourricière. 1—3 tubes de sortie, un peu plus longs (9—24 μ) que chez *Pl. Rosenvingii* en raison de la proportion relative des sporanges et des cellules nourricières. Spores immobiles solitaires dans des sporanges qui ne diffèrent des zoosporanges ni par l'aspect, ni par les

dimensions. La spore immobile a environ 9 μ de diamètre; elle est revêtue d'une membrane épaisse à surface lisse et se trouve située à peu de distance de la membrane du sporange. Le développement de la spore immobile est donc le même dans cette espèce que dans les espèces d'*Olpidium* où on a pu l'observer.

Loc. M. **Iles Féroé**, Sundelaget; dans *Ectocarpus confervoides* (ROTH) LE JOL. (récolté par F. BÖRGESEN) (sp. im.). **Danemark.** A. Ellekilde Hage (sur la côte N.E. de l'île de Séeland), 10—11 m d'eau, dans les parties basilaires d'*Ectoc. sp.*, août 1905, fond de *Furcellaria* (sp. im.). KRC, dans Rönnen près de Lemvig (Jutland); dans *Akinetospora sp.*, $^{26}/_{7}$ 1905.

VII. **Pleotrachelus tumefaciens** (MAGNUS) mihi.

Syn. *Chytridium tumefaciens* MAGNUS; Sitzungsber. d. naturf. Freunde, Berlin 1872;

Olpidium tumefaciens (MAGN.) FISCHER, Rabenh. Krypt. flora: Bd. I, IV, pag. 27.

Commun dans les extrémités des radicelles de *Ceramium rubrum* épiphyte sur *Fucus vesiculosus*; zone d'algue longeant la côte devant Ellekilde; 3—4 m d'eau; juillet-août 1905. Le temps m'a manqué pour faire de cette forme l'objet d'un examen plus approfondi.

VIII. **Pleotrachelus inhabilis** mihi (fig. IV, 1—6).

Sous cette dénomination je comprends provisoirement des formes de *Pleotrachelus* trouvées par moi dans *Polysiphonia violacea* et *P. elongata*. Pour les formes végétant dans *Polysiphonia urceolata*, *P. atrorubescens* et *P. nigrescens*, voir la parenthèse insérée immédiatement après la mention de *Pleotrachelus Pollagaster*, p. 464—465.

a. Parasites vivant dans les tétrasporanges de *Polysiphonia violacea* (ROTH) GREV. (fig. IV, 1—4).

Lorsque les zoospores n'ont pénétré à l'intérieur des tétrasporanges qu'après la différenciation de ceux-ci en tétraspores, ce qui est ordinairement le cas, c'est dans les tétraspores que se développe le champignon parasite. Chaque tétrasporange peut alors renfermer jusqu'à 4 zoosporanges dont les formes

imiteront celles des tétraspores qu'ils remplissent en peu de temps. Si au contraire les zoospores ont pénétré avant la différenciation des tétrasporanges, le nombre des zoosporanges est assez varié (1 ou plusieurs). La figure IV, 4 présente tout

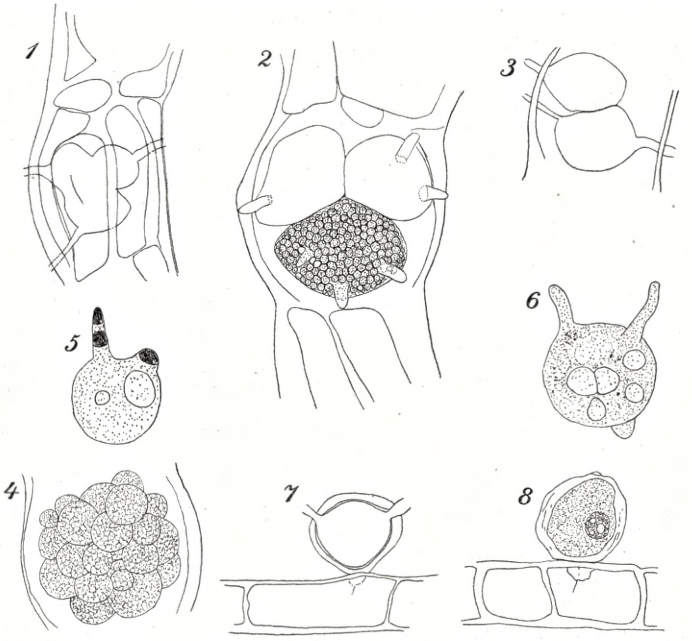


Fig. IV. *1—6, Pleotrachelus inhabilis*; *1—4* individus parasites sur *Polysiphonia violacea*; *5—6*, sur *Pol. elongata*. *1* contient un sporange dont la forme un peu lobée est due sans doute à ce fait que le zoosporange a pénétré dans 3 tétraspores différentes. Dans *2*, on voit 3 sporanges placés en tétraèdre; le quatrième n'a pas été dessiné. *3*, le tétrasporange ne contient que 2 sporanges. *4*, sore de sporanges jeunes. Les corps noirs contenus dans *5* sont constitués par des matières oléagineuses, réfringentes. Grossissement: 180 environ. — *7—8, Pleotrachelus paradoxus* sur *Rhizophidium discinctum* mihi; *7*, sporange vidé; dans *8*, le corps du parasite apparaît distinctement à l'intérieur du Rhizophide. Au-dessous du Rhizophide se voit une portion du protoplasme de la cellule nourricière; le reste du protoplasme n'a pas été dessiné. Grossissement: 235 environ.

un petit sore. Ces derniers zoosporanges ont souvent des formes plus régulières ou plutôt plus originelles que celles des zoosporanges renfermés dans les tétraspores; s'il n'y en a qu'un seul dans tout un tétrasporange, il finit ordinairement

par le remplir tout entier. Enfin il y a des cas où les zoospores s'introduisent pendant que la différenciation des tétraspores est en train de s'accomplir. Il arrive alors que le zoosporange prend la forme de deux tétraspores, etc. Les lobes formés de la sorte ne doivent pas être confondus avec ceux qui caractérisent les *Pleotracheli lobati*. Les zoospores s'agitent avant de sortir du sporange; elles s'en échappent une à une; forme ellipsoïdale plus ou moins changeante; 2—3 μ de diamètre; je n'ai pas pu constater le nombre des cils. Membrane incolore, lisse, mince, se colorant en violet foncé sous l'action du chlorure de zinc iodé. Un ou plusieurs (ordinairement 2—3) tubes de sortie souvent assez prolongés. Autres caractères inconnus.

Sporanges de taille très variable, quelques-uns sont tout petits, d'autres atteignent même les dimensions du tétrasporange; la plupart ont le volume des tétraspores. Quelques mesures à titre d'exemple: 30 $\mu \backsimeq 60$ μ; 45 $\mu \backsimeq 39$ μ.

Loc. (Danemark). A. Busserev près de Frederikshavn, juillet 1903—04, (assez commun); à l'ouest des îles de Hirsholmene, 8—10 m d'eau, fond coquilleux, $^{22}/_{7}$ 1903; Ellekilde et Boderne (côte N. E. de Séeland), 2—4 m, $^{9}/_{8}$ 1903. Ellekilde et Ellekilde Hage, 2—3 et 10—11 m d'eau respectivement; juillet-août 1905. A 2—3 m d'eau la plupart des *Pol. viol.* qui portaient des tétraspores vivaient sur des *Furcellaria* et se trouvaient par conséquent très rapprochés du fond.

b. Parasite dans *Polysiphonia elongata* (HUDS.) HARV. (fig. IV, 5—6).

Chez l'espèce en question j'ai observé quelquefois, dans les cellules pariétales du cystocarpe, des sporanges en voie de croissance, de forme arrondie, irrégulière; 1—3 tubes de sortie; membrane lisse; contenu cellulaire assez caractéristique, réfringent et oléagineux. Autres caractères inconnus.

Quelques mesures à titre d'exemple: 40 $\mu \backsimeq 41$ μ: (sporange volumineux), tube de sortie: 22 μ; 30 $\mu \backsimeq 29$ μ (sporange moyen).

Loc. A. Busserev près de Frederikshavn, juillet 1903.

IX. **Pleotrachelus paradoxus** mihi (fig. IV, 7, 8); parasite dans *Rhizophidium discinctum* mihi.

En examinant un *Rhizophidium discinctum* vivant sur un *Spongomorpha vernalis* (matériaux provenant de Christianssund et communiqués à l'auteur par M. F. Börgesen) j'avais remarqué à plusieurs reprises, émergeant des sporanges vidés, des tubes de sortie très distincts. Le traitement par le chlorure de zinc iodé me servit à démontrer que ces tubes de sortie ainsi qu'une membrane située à l'intérieur des sporanges devaient être étrangers aux sporanges puisqu'ils se coloraient vivement par le réactif en question. Un examen des stades plus jeunes m'apprit que le protoplasme du *Rhizophidium* renfermait souvent un ou plusieurs petits corps nus dont la substance protoplasmique se distinguait nettement du protoplasma du sporange. L'hémalun Mayer colorait plus vivement ces petits corps que le plasma du sporange hospitalier. J'ai compris alors que les corps vides qui se trouvaient renfermés dans les sporanges vidés du *Rhizophidium discinctum* et qui émergeaient par les ouvertures des sporanges, n'étaient pas les spores immobiles de ce champignon en voie de germination, comme on aurait pu le croire d'après la membrane épaissie des individus en question; c'étaient les sporanges vidés d'une Chytridinée se nourrissant aux dépens du *Rhizophidium*. C'est le second exemple à moi connu de parasitisme entre Chytridinées[1]).

Diagnose: Zoosporanges de forme variée, souvent irrégulière, quelques-uns plus ou moins sphériques, d'autres oblongs; un ou plusieurs dans chaque sporange hospitalier. Solitaires, ils remplissent le sporange. Membrane incolore, mince, lisse, se colorant en violet par le chlorure de zinc iodé. Un ou plusieurs tubes de sortie s'échappant par les ouvertures du sporange hospitalier. Les zoosporanges déterminent dans

[1] Voir Le Botaniste t. I, série II, p. 51; *Pseudolpidium Sphæritæ* (Daungeard).

la membrane du sporange hospitalier un épaississement accompagné d'hypertrophie. Autres caractères inconnus.

Loc. Christianssund (Norvège), 4/8 1904, dans un *Rhizophidium discinctum* qui végétait à son tour sur *Spongomorpha vernalis* KJELLM. (récolté par le Dr. F. BÖRGESEN).

Pleotracheli lobati mihi. Zoosporanges à lobes plus ou moins grands, se développant indépendemment des conditions externes; les zoosporanges les plus différenciés se composaient uniquement de lobes.

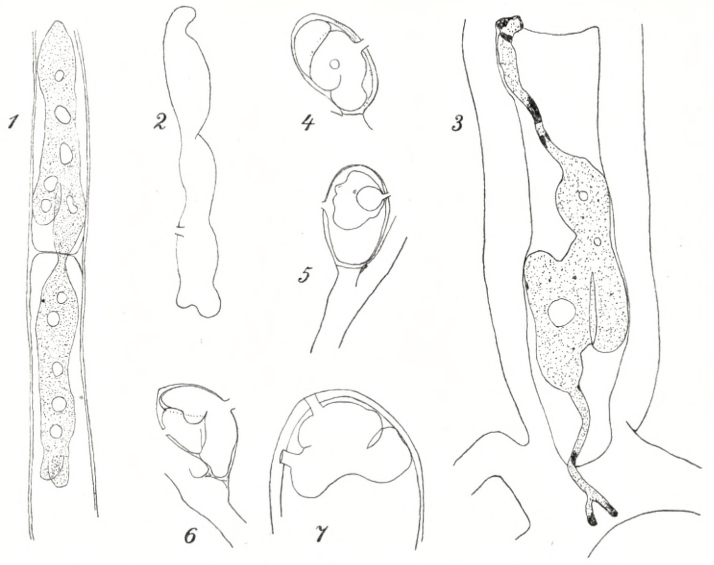


Fig. V. *Pleotrachelus lobatus. 1—3,* individus habitant des cellules végétatives de *Spermothamnion* (*1*), et de *Callithamnion* (*2* et *3*); *2* provient de la même localité que *4, 5, 6, 7*; les corps noirs dans *3* sont des matières oléagineuses, réfringentes. *4—7,* individus habitant des tétrasporanges (de *Callithamnion*). Grossissement de *1—6,* 150 environ; de *7,* 340 environ.

X. **Pleotrachelus lobatus** mihi (fig. V, 1—7), parasite dans des espèces de *Callithamnion*, dans *Spermothamnion Turneri* (MERT.) ARESCH., peut-être dans des espèces d'*Antithamnion*.

a. Forme habitant les cellules végétatives (fig. V, 1—3).

Zoosporanges de forme et de dimensions très variables, généralement oblongs; les plus simples n'ont pas de lobes, ou

bien ils en ont de tout à fait rudimentaires. Les zoosporanges sont cylindriques, quelquefois ellipsoïdaux ou sphériques; les plus différenciés sont munis de lobes plus ou moins grands, disposés en divers endroits, surtout peut-être vers les extrémités du sporange. Ce champignon ne reste pas toujours enfermé dans une seule cellule nourricière; le sporange pénètre quelquefois dans la cellule voisine en rétrécissant considérablement la partie qui traverse la cloison. Les sporanges dépourvus de lobes s'amincissent souvent vers les deux extrémités. Il arrive quelquefois que plusieurs parasites se trouvent renfermés dans une même cellule. Membrane incolore, lisse, plus ou moins épaissie, se colorant, dans les stades plus âgés, en violet foncé après traitement par le chlorure de zinc iodé. Un ou plusieurs tubes de sortie situés en des points quelconques du sporange. La longueur de ces tubes dépend beaucoup de leur position sur le sporange et de l'épaisseur de la membrane qui entoure la cellule nourricière. Si cette membrane est très épaisse, les tubes de sortie ont souvent beaucoup de peine à la perforer; il arrive qu'ils l'attaquent successivement en des endroits différents, et, chose encore plus extraordinaire, ils se bifurquent quelquefois en tâchant de la percer. C'est un exemple sans analogue dans ce que nous savons sur les Chytridinées; il est intéressant par les facultés qu'il révèle chez une forme végétale inférieure placée dans des conditions difficiles. Les tubes, arrêtés dans leur croissance, prennent des formes irrégulières et contournées; ils se montrent particulièrement riches en substances réfringentes et oléagineuses. Autres caractères inconnus. Il paraît que les sporanges peuvent atteindre la largeur de la cellule nourricière; les plus longs observés par moi avaient 24 μ de largeur sur 192 μ de longueur.

Loc. KRA 5367. Banc de Tönneberg au N. E. de Læsø, 16 m d'eau, $^{27}/_{9}$ 1894, dans *Callithamnion corymbosum* (Engl. bot.) Lyngby.

A. Busserev $^{27}/_{7}$ 1903, Laurs Rev $^{25}/_{7}$ 1903, Marens Rev

$^{28}/_{7}$ 1903, (trois récifs près de Frederikshavn), sur *Spermothamnion Turneri*; à l'E. des îles de Hirsholmene, 8—10 m d'eau, $^{11}/_{7}$ 1904, sur *Callithamnion Hookeri* (DILLW.) HARV.; Ellekilde Hage, 10—11 m d'eau, dans *Spermothamnion Turneri* épiphyte sur *Furcellaria*, août 1905.

b. Forme végétant dans les tétrasporanges (fig. V, 4—7). Les zoosporanges n'ont pas un axe longitudinal prononcé comme ceux de la forme décrite sous *a*; ils sont moins volumineux en raison des compartiments peu étendus où ils se trouvent renfermés et ils présentent plusieurs lobes enchevêtrés les uns dans les autres. Il paraît que les zoosporanges ne végètent pas toujours dans les tétraspores; comme nous l'avons déjà remarqué dans *Pl. inhabilis*, ils peuvent s'introduire dans les tétrasporanges avant aussi bien qu'après le développement des tétraspores; évidemment ce n'est que dans le dernier cas qu'ils se trouvent nécessairement renfermés dans celles-ci; le plus souvent on ne rencontre qu'un seul zoosporange dans chaque tétrasporange. Un à plusieurs cols de sortie. Après traitement par le chlorure de zinc iodé, même réaction positive que dans la forme précédente. Autres caractères inconnus.

Loc. KRA 5367 Banc de Tönneberg au N. E. de Læsø, 16 m d'eau, $^{27}/_{9}$ 1894 (trouvé par K. R.) sur *Callithamnion corymbosum* en cohabitation avec la forme décrite sous *a*.

XI. **Pleotrachelus Pollagaster** mihi (fig. VI, 1—5) dans les cellules axiles de *Ceramium rubrum*.

Les formes de sporange les plus primitives rappellent beaucoup celles d'un *Olpidium* ou d'un *Pleotrachelus* de structure simple, tandis que les formes les plus différenciées se composent d'un assez grand nombre de lobes réunis par une partie de sporange commune. Ces deux types de sporanges se trouvent reliés par une longue série de formes intermédiaires. Il serait peut-être plus exact de dire que dans cette espèce un certain nombre des sporanges en voie de déve-

loppement s'arrêtent à l'état *olpidioïde*, d'autres atteignent le stade des *Pleotracheli integri*, d'autres celui de *Pleotrachelus*

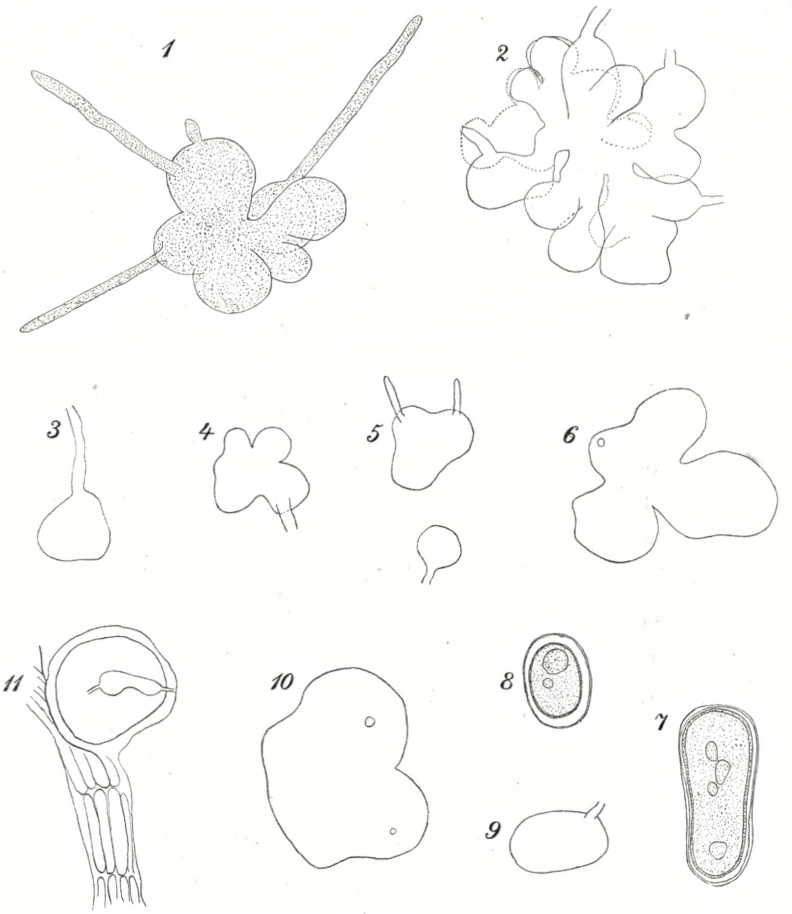


Fig. VI. *1—5*, *Pleotrachelus Pollagaster*. *3* et la partie inférieure de *5*, formes olpidioïdes; *4* et la partie supérieure de *5*, formes plus différenciées; dans *1* et *2* la différenciation est très avancée. *6—11*, formes indéterminées, peu connues: *6*, *7*, *10*, individus parasites sur *Polysiphonia urceolata*; *8—9*, sur *Pol. atrorubescens*. *11*, portion d'un *Pol. nigrescens* présentant un renflement à paroi épaissie où se trouve renfermé un *Pleotrachelus*; *7—8*, sporanges à spores immobiles. Grossissement de *1—10*, 180 environ; de *11*, 85 environ.

lobatus, et d'autres encore, les plus différenciés, arrivent jusqu'au stade représenté par *Pleotrachelus Pollagaster*, dont

le nom indique l'aspect[1]. Sans doute les conditions de nutrition et les dimensions de l'espace où se développe le champignon sont pour beaucoup dans le degré de différenciation atteint par les sporanges. Là où l'espace est large et la nutrition abondante, nous aurons des formes très différenciées, dans les cas, au contraire, où l'espace est restreint ou la nutrition à peine suffisante, ce sont les formes plus primitives qui prédominent. (Et à côté de ces deux facteurs il y en a probablement d'autres qui jouent un rôle plus ou moins important, par exemple les conditions thermiques et les changements survenus dans la composition de l'eau ambiante, etc.). Lorsqu'il y a beaucoup de lobes sur un même sporange ils sont un peu étranglés à leur base, arrondis en dehors, quelquefois ramifiés. Membrane lisse, incolore, mince, se colorant en violet foncé par le chlorure de zinc iodé. Un à plusieurs tubes de sortie situés en des points quelconques et de longueur variable. Autres caractères inconnus.

Mesures: 112 $\mu \simeq 104$ μ (grand sporange); 35 $\mu \simeq 43$ μ (sporange moyen); diamètre d'un petit sporange olpidioïde: 20 μ; longueurs de tubes: 10—100 μ ou plus.

Loc. A. Frederikshavn, pilotis du pont conduisant aux bains de mer pour hommes, $^{30}/_{7}$ 1903, dans *Ceramium rubrum*.

[Diverses formes d'*Olpidium* ou de *Pleotrachelus*, trouvées par moi sur différentes espèces de *Polysiphonia*, n'ont pas encore été déterminées; il faudra peut-être en rapporter une partie à *Pleotrachelus inhabilis*, d'autres à *Pleotrachelus lobatus* ou à *P. Pollagaster*; et d'autres encore à des espèces inconnues.

Dans *Polysiphonia atrorubescens* (DILLW.) GREV., cellules péricentrales (fig. VI, 8—9). Zoosporanges réguliers, olpidioïdes; sporanges à spore immobile solitaire: sphériques ou allongés, cylindriques ou ellipsoïdaux. A. Récifs situés dans le voisinage de Frederikshavn: Laurs Rev et Borrebjerg Rev, $^{25}/_{7}$ 1903.

[1] Pollagaster = qui a plusieurs estomacs.

Dans *Polysiphonia urceolata* (Dillw.) Harv., individus âgés, cellules péricentrales (fig. VI, 6, 7, 10). 1. Zoosporanges réguliers, olpidioïdes; sporanges à une spore immobile, comme dans la forme précédente. 2. Sporanges beaucoup plus grands, allongés, à spore immobile; zoosporanges volumineux, irréguliers, un peu lobés avec 1 ou 2 ouvertures; membrane assez épaisse. A. Récifs voisins de Frederikshavn: Laurs Rev et Borrebjærg Rev, $^{25}/_{7}$ 1903; entre le récif de Hjellen et les îles de Hirsholmene, sur fond coquilleux, $^{22}/_{7}$ 1903. Ellekilde Hage, 10—11 m d'eau, août 1905.

Dans *Polysiphonia nigrescens* (Dillw.) Grev. (fig. VI, 11). Sporanges volumineux, allongés, un peu irréguliers, à 1 ou 2 tubes de sortie. Les sporanges se trouvent contenus dans des renflements sphériques, non cloisonnés, à membrane épaissie, que présentent les cellules péricentrales. Notons qu'on rencontre de pareils renflements qui ne contiennent pas de champignon. A. Ellekilde, assez près du rivage, 2—3 m d'eau, $^{9}/_{8}$ 1903.]

Ectrogella Zopf.

Après avoir fait, en 1884, la découverte d'*Ectrogella Bacillacearum*[1] M. Zopf fut naturellement amené à fonder pour cette espèce un genre à part: la forme allongée des sporanges aussi bien que la disposition en file des tubes de sortie donnaient à ce champignon un aspect particulier.

Quant à la forme allongée des sporanges, elle semble constituer en effet, au moins à en juger d'après quelques-unes des représentations qu'en donne M. Zopf, un caractère spécifique de ce champignon qui se développerait probablement dans le sens longitudinal même dans un espace moins restreint; mais il ne me semble pas que cela nous autorise à rapprocher l'espèce en question des *Holochytriaceæ* („unzweifelhaft schliesst sie sich in der Form der Mycelschlauche an die Ancylisteen an“ ...) ni même à créer pour elle un genre

[1] Zopf: Zur Morphologie und Biologie der Ancylisteen und Chytridineen; Halle, 1884; p. 175, pl. 5, fig. 1—24.

particulier. En ce qui concerne l'autre caractère, à savoir: la disposition sériée des tubes de sortie, je n'y vois pour ma part que le résultat de ce fait que la paroi de la Diatomée hospitalière (*Synedra*) est moins facile à traverser du côté de la face valvaire que du côté de la face connective; M. ZOPF lui-même a fait remarquer que les tubes de sortie se trouvent placés sur le côté le plus rapproché de la face connective. Et si on m'objecte que cette considération est sans valeur dans le cas d'*Ectrogella Bacillacearum* puisque ici les valves s'écartent l'une de l'autre en laissant libre passage aux tubes de sortie, je répondrai que je regarde comme accidentel l'entrebâillement des valves qui a été observé dans cette espèce et je suis confirmé dans cette opinion par les observations que j'ai pu faire moi-même au sujet d'un *Ectrogella* parasite sur une Diatomée d'eau douce et au sujet de l'*Ectrogella perforans* dont je donne ci-dessous la description.

D'après moi l'*Ectrogella Bacillacearum* est un *Pleotrachelus* à tubes de sortie disposés en file; c'est pour des raisons pratiques que je maintiens provisioirement le genre *Ectrogella* en classant sous cette désignation des Chytridinées pléotrachéloïdes vivant en parasites dans des Diatomées.

XII. **Ectrogella perforans** mihi (fig. VII, 1—8) parasite dans *Licmophora Lyngbyei* (KTZG.) GRUN. (?) et dans *Synedra Ulna* EHR. var.?

a. Forme végétant dans *Licmophora Lyngbyei* (fig. VII, 1—5).

Les zoosporanges sont à maturité de forme lenticulaire-sphérique; on les rencontre isolés ou en nombre restreint, 2—3, dans la Diatomée nourricière. Membrane mince, lisse, incolore; dans ses stades plus âgés la membrane se colore légèrement en violet par le chlorure de zinc iodé; comme c'est aussi le cas pour *Ectrogella Bacillacearum*, la coloration des tubes de sortie et des portions voisines est plus vive que celle des autres parties de la membrane. Diamètre des zoosporanges: 20—25 μ environ. Les tubes de sortie se produisent

au nombre de 1—4, d'un seul côté du sporange, sur une file longitudinale correspondant à l'une des faces connectives; ils percent la paroi de la Diatomée. Vus d'en haut suivant l'axe, les tubes de sortie offrent souvent des contours semi-lunaires dont la forme aberrante est due à ce fait que la paroi de la Diatomée n'a pas été dissoute sur tout le pourtour; sur une certaine étendue elle s'est brisée et un lambeau de la paroi déchirée a été rejeté en arrière par le tube de

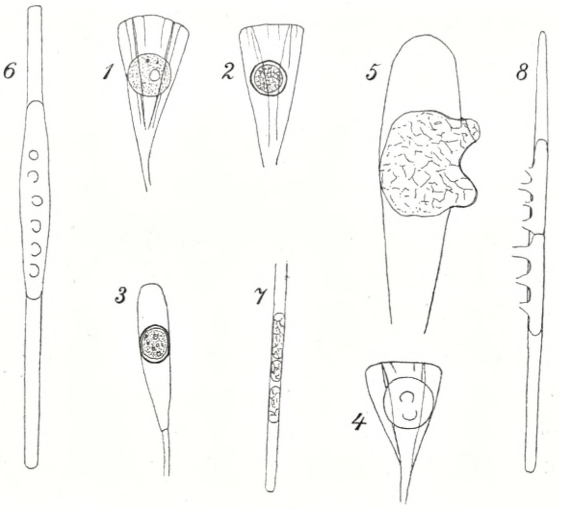


Fig. VII. *Ectrogella perforans*, *1—5*, individus parasites sur *Licmophora*; *6—8*, sur *Synedra*; dans *2* et *3* on aperçoit la spore immobile. Grossissement de *1*, *2*, *3*, *4*, *6*, *7*, *8*, 180 environ; de *5*, 340 environ.

sortie; en regardant la paroi de profil on y observe des mamelons gonflés sous la pression des tubes qui vont sortir au dehors. Probablement la paroi se dissout en partie. Longueur des tubes de sortie: 4—7 μ environ. Après s'être agitées vivement dans le sporange pendant quelque temps, les zoospores s'échappent une par une; elles sont longues de 1 à 2 μ, de forme ellipsoïdale plus ou moins changeante, et sont munies d'un cil long, antérieur, se dirigeant en arrière lorsque la spore est en mouvement. Les sporanges qui contiennent les spores immobiles ont la forme des zoosporanges

et en atteignent à peu près les dimensions. La spore immobile, à membrane un peu épaissie, est située à une petite distance de la membrane relativement épaisse du sporange. La germination n'a pas été observée.

Loc. A. 1. Frederikshavn. Assez commun en plusieurs endroits du port; mai-juillet 1903, eau trouble. (Le Licmophora infecté a surtout éte rencontré sur *Polysiphonia violacea*, et sur *Sphacelaria sp.*).

2. Borrebjærg Rev et Marens Rev (récifs situés à peu de distance de Frederikshavn), 5 à 8 m d'eau; à l'O. des îles de Hirsholmene, 11 m d'eau, juillet 1903; individus plus épars (*Polysiphonia*, *Ceramium*).

3. Petit Belt, Kongebro, $^6/_4$ 1904, en grande abondance (*Ceramium rubrum*).

Dans les Archives de Biologie, t. X. 1890, M. de Bruyne a donné une description figurée d'un Monadin, parasite sur *Licmophora*: *Gymnococcus Licmophoræ*. Je me demande si ce n'est pas quelquefois à un *Ectrogella* que M. de Bruyne a eu affaire (fig. 25 et 29).

b. Forme végétant dans *Synedra Ulna* var.? (fig. VII, 6—8).

Conformément à la forme allongée de la Diatomée nourricière, les zoosporanges de cet *Ectrogella* sont oblongs et grêles; il n'y a que les tout petits qui soient à peu près sphériques. Un ou plusieurs dans chaque Diatomée. Dans les cas où ils sont nombreux, ils se trouvent le plus souvent tellement rapprochés les uns des autres que l'ensemble offre l'aspect d'un sporange cloisonné. Membrane lisse, mince, incolore, se colorant légèrement en violet par le chlorure de zinc iodé. De un à plusieurs (jusqu'à 8) tubes de sortie situés sur la face connective; un peu plus longs que ceux de la forme décrite sous *a* mais se comportant d'ailleurs à peu près de même. Autres caractères inconnus.

Mesures: De 6 à 108 μ de longueur, 7 μ environ de diamètre.

KRA 5029: la passe de Flinterenden près de l'île de Saltholm, 8 m d'eau, $^2/_8$ 1894 (*Ectocarpus siliculosus*).

Eurychasmaceæ mihi.

J'attribue à cette famille un genre comprenant les trois espèces suivantes: *Eurychasma Dicksonii* (Wright) Magnus[1], *E. sacculus* mihi et *E. Lauderiæ* (Gran[2]) mihi. Les descriptions qui suivent justifieront, je l'espère, l'établissement de cette famille.

Eurychasma Magnus.

Des trois espèces ci-dessus énumérées nous ne devrons nous occuper ici que de *E. Dicksonii* et de *E. Sacculus*. Avant de comprendre ces deux espèces dans une diagnose commune je vais faire au sujet de la première quelques remarques qui tendront à justifier la fondation du genre *Eurychasma* et de la famille des *Eurychasmaceæ*. L'espèce *Eurychasma Dicksonii* a été créée par M. Wright[3], qui la nomma *Rhizophidium Dicksonii*; ensuite elle a été mentionnée par MM. Rattray[4], Hauck[5] et A. Fischer[6], et plus tard, sous la désignation d'*Olpidium Dicksonii*, par MM. Wille[7] et Loewenthal[8]. C'est probablement pour des raisons de cette espèce aux *Olpidium*; il désirait sans doute éviter la commodité pratique que M. Wille s'est décidé à rapporter discussion de détails qui ne lui étaient pas tous également familiers; cependant il semble résulter de la manière dont il

[1] P. Magnus: Uber die Gattung zu der Rhizophidium Dicksonii gehört; Hedwigia, Bd. XLIX, Heft 6.

[2] Gran: l. c. p. 123.

[3] Wright: On a species of *Rhizophydium* parasitic on species of *Ectocarpus*; Transact. of the Irish Ac. Vol. 29, 1879, p. 369.

[4] Rattray: Note on Ectocarpus; Transact. of the R. Soc. Edinburgh, vol. 32, 1887, p. 589.

[5] Hauck: Notitz über Rh. Dicksonii; Oest. Bot. Zeitschrift, 1878, p. 321.

[6] Fischer: Phycomycetes; Rab. Krypt. flora, I, Abth. IV, p. 104.

[7] Wille: Om nogle Vandsoppe; Vidensk. Selskabets Skrifter, Kristiania. M. n. Kl., 1899, 2.

[8] Loewenthal: Weitere Untersuchungen über Chytridineen; Archiv f. Protistenkunde, Bd. V, 1904, p. 221.

s'est exprimé que M. WILLE a hésité lui-même sur le classement de cette espèce. Tout récemment M. P. MAGNUS [1] a publié une notice où, après avoir exposé les raisons qui l'empêchent de rapporter l'espèce en question à aucun des genres connus, il fonde pour elle un genre nouveau qu'il nomme *Eurychasma*.

Je me trouve en parfait accord avec M. MAGNUS quant à la distinction du genre, mais je ne pense pas qu'il puisse être rattaché à la famille des *Monolpidiaceæ*; je le regardais déjà comme le type d'une famille nouvelle avant la publication de la notice de M. MAGNUS. Il est vrai que cette nouvelle famille des *Eurychasmaceæ* présente avec les *Monolpidiaceæ* des affinités considérables et qu'elle doit recevoir, dans un système des Champignons, une place voisine de cette famille; cependant le caractère propre aux vraies Olpidiacées lui fait absolument défaut, ses sporanges ne présentant pas à maturité leur forme invariable avec tubes de sortie distinctement marqués perforant la paroi de la cellule. Dans les *Monolpidiaceæ*, comme dans la plupart des autres genres appartenant aux Chytridinées, les sporanges présentent à maturité leur forme définitive et les sorties des sporanges ont la forme de tubes ou cols; mais dans l'espèce qui nous occupe (et dans les deux espèces que je range auprès d'elle) il se produit dans les sporanges parvenus à maturité un changement de forme particulier, plus ou moins subit, qui est probablement déterminé surtout par une augmentation de la turgescence [2] et qui aboutit à un déchirement de la paroi de

[1] La notice de M. P. MAGNUS ne m'étant parvenue que lorsque le manuscrit de la présente étude avait été mis au net, j'ai dû me contenter de faire les corrections les plus indispensables. C'est pourquoi j'ai maintenu intact mon exposé des raisons qui exigent la fondation d'un nouveau genre et d'une nouvelle famille. Je vois avec plaisir que les raisons alléguées par moi concordent avec celles invoquées par M. MAGNUS.

[2] Il se peut que ce changement de forme soit accompagné et en partie conditionné par des changements dans la constitution chimique de la membrane du sporange, mais il est peu probable qu'il soit provoqué uniquement par de telles altérations.

la cellule nourricière; en outre les ouvertures qui livrent passage aux zoospores consistent en de simples trous produits dans la partie du sporange qui émerge de la cellule par des gonflements espacés suivis de dissolution de la membrane. Les zoospores de cette espèce (et probablement celles de *E. Sacculus*, qui en est très voisin) peuvent passer par un stade de repos dans le sporange ouvert. Ce stade de repos, que je n'ai rencontré dans aucune des autres Chytridinées à moi connues, est l'un des faits qui nécessitent, suivant moi, la création d'une famille nouvelle. Quant à *E. Lauderiæ*, je ne sais si les zoospores de cette espèce présentent également un stade de repos, d'ailleurs l'attribution de cette dernière espèce au genre *Eurychasma* est encore sujette à discussion.

Diagnose. Chytridinées endophytes sans mycélium ni radicelles. Les premiers stades du sporange sont de forme arrondie, olpidioïde; les stades plus âgés présentent un gonflement plus ou moins irrégulier (relativement peu prononcé chez *E. Lauderiæ*), qui détermine une déchirure dans la paroi de la cellule nourricière ou dans le tissu cellulaire de l'hôte, de sorte qu'une partie plus ou moins grande du sporange finit par émerger de l'hôte ou, dans des cas exceptionnels, par pénétrer dans une cellule voisine de la cellule nourricière. La sortie des zoospores a lieu à travers des papilles (une ou plusieurs) dont le sommet se rompt ou se dissout. Les issues de sporange que nous rencontrons dans ces espèces et les tubes de sortie distincts que présentent des autres Chytridinées diffèrent en ce que dans ces dernières les tubes de sortie se forment par croissance active tandis que rien de pareil ne se produit dans *Eurychasma*.

XII. **Eurychasma Dicksonii** (Wright) Magnus (Hedwigia Bd. XLIV, Heft 6, p. 347) (fig. VIII, 1—4, 6—7).

Syn.: Rhizophidium Dicksonii Wright; Transact. of the R. Ir. Acad., vol. 29, 1879, p. 369.

Olpidium Dicksonii WILLE; Vidensk. Selsk. Skrift. Math.-nat. Klasse. Kristiania, 1899, p. 2.

Cette forme se trouve figurée dans

WRIGHT: l. c. pl. VI.

RATTRAY: Transactions of the R. Soc. Edinburgh, pl. CXLVII et CXLVIII.

WILLE: l. c. fig. 4—13.

LOEWENTHAL: Archiv f. Protistenkunde V, 1904, Taf. 7, fig. 3—7.

Sans entreprendre ici la description détaillée de cette espèce je vais donner quelques renseignements supplémentaires.

M. LOEWENTHAL écrit, l. c. p. 226: „... Auch das Protoplasma wird bedeutend dichter, es bildet zunächst ein Netzwerk grober Balken und sammelt sich schliesslich als zusammenhängende Schicht ohne erkennbare Struktur an die Peripherie an (Fig. 6); auf dem optischen Schnitt liegen die zahlreichen Kerne in einer Reihe in dieser Plasmaschicht. Die Zoosporen liegen daher im fertigen Zoosporangium ebenfals sämmtlich eine Schicht bildend, der Innenwand der Membran angelagert (Fig. 7); die Stelle, an der die Membran sich öffnen wird, bleibt dabei haufig frei ...“ Sur ce point mes observations se trouvent en parfait accord avec celles de M. LOEWENTHAL: dans tous les sporanges ouverts observés par moi les zoospores formaient une couche simple voisine de la membrane.

Dans le développement du sporange on peut distinguer quatre stades:

1. **Stade protoplasmique ordinaire**; protoplasme dense à peu de vacuoles; noyaux en voie de division.

2. **Stade globuleux**. Il paraît que la division des noyaux s'est achevée aussi bien que la différenciation des zoospores: on voit, situés dans le sporange de petits corps globuleux, serrés les uns contre les autres (fig. VIII, 1, 2, 5) et qui contiennent une substance oléagineuse, réfringente (WRIGHT, fig. 6 et 6 a).

3. **Stade écumeux**[1] (fig. VIII, 3 et 6). Le protoplasme est rempli de vacuoles grandes et nombreuses qui ne sont séparées que par des ponts protoplasmiques très minces. Les

[1] Les trois stades ici énumérés sont probablement caractéristiques non seulement de cette forme mais de la grande majorité des Chytridinées.

zoospores sont invisibles, on dirait qu'elles ont totalement disparu; les noyaux au contraire apparaissent en grand nombre dans les ponts et membranes de protoplasme; le volume des sporanges a beaucoup augmenté. La figure 5 de M. LOEWENTHAL

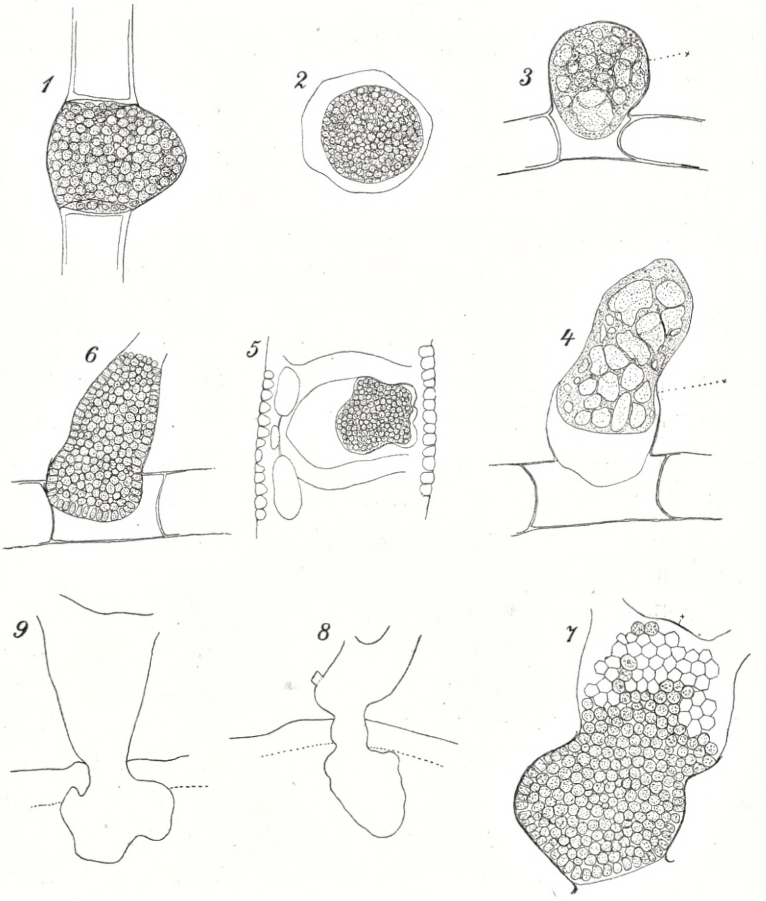


Fig. VIII. *1—4, 6—7, Eurychasma Dicksonii* (WRIGHT) (*1, 3, 4, 6* sur *Ectocarpus*; *2* et *7*, sur *Striaria*; *2* est vu de la surface supérieure); *5, 8* et *9, Eurychasma sacculus* (sur *Rhodymenia palmata*). *1, 2, 5* stades globuleux; *3* et *4*, stades écumeux; *6* et *7*, stades à zoospores rangées contre la paroi (dans *7* le sporange est en partie vidé; on aperçoit plusieurs enveloppes vides). *8* et *9*, sporanges entièrement vides (sans réticulation). — Aux endroits marqués par un astérisque on distingue la paroi de la cellule nourricière: voir surtout la fig. 7, en haut. Grossissement: 180 environ.

représente peut-être ce stade, voir d'ailleurs le texte (... „und die unregelmässig kontourirte Kerne liegen als Knotenpunkte in dem weiten Maschenwerk"). M. RATTRAY a fait mention de ce stade: „A peculiar and interesting disposition of the swarmspores is to be observed in fig. 10. Here the host wall has ruptured, and the membrane of the parasitic cell has swollen so much that a complete relief from internal pressure has occurred without rupturing the latter. The result is that the swarmspores are arranged in a retiform manner, forming meshes by adhering to each other allong certain lines. That this is a transitory stage[1]" ...

4. **Stade à zoospores régulièrement disposées contre la membrane** (fig. VIII, 7). LOEWENTHAL, Taf. 7, fig. 4 et 6; WRIGHT, pl. VI, fig. 2 et 2 a? Malgré des observations patiemment poursuivies, je n'ai pas réussi à saisir la transition du stade 2 au stade 3, mais j'ai été assez heureux pour observer une seule fois, dans des conditions un peu anormales il est vrai, le passage du stade 3 au stade 4. Après avoir observé pendant une heure à peu près un sporange parvenu au stade écumeux j'y remarquai une contraction très forte du plasma. Pendant la contraction apparurent des fils protoplasmiques reliant le plasma à la membrane. A la contraction, qui dura une vingtaine de minutes, succéda une dilatation, qui ne se réalisa d'ailleurs qu'après que l'aspect écumeux eut entièrement disparu et que les zoospores furent redevenues visibles. Celles-ci achevèrent de se différencier pendant le temps que durait la dilatation. Lorsque la dilatation fut à moitié achevée un certain nombre des zoospores avaient déjà commencé à se mouvoir; quand elle eut atteint son maximum, les zoospores s'agitaient toutes. A ce moment il s'était produit des ouvertures dans le sporange (par formation et dissolution de mamelons). Après s'être agitées pendant quelque temps les zoospores, redevenues immobiles, se localisèrent contre la mem-

[1] RATTRAY: l. c. p. 595—596.

brane où elles formèrent une couche simple [1]. Le caractère violent qu'avait présenté la contraction était dû sans doute à ce fait que l'eau avait été constamment renouvelée autour du champignon placé entre lame et lamelle; l'apport ininterrompu de sels a certainement augmenté la force osmotique de l'eau.

Une autre fois j'ai observé pendant trois quarts d'heure l'agitation des zoospores dans un sporange qui venait de s'ouvrir. Les mouvements cessèrent vite, et les zoospores se trouvèrent alors disposées de la manière ci-dessus décrite, tout contre la membrane.

J'ai cherché en vain dans la littérature qui traite ce sujet des indications sur le moment de la sortie des zoospores et sur la manière dont se produit cette sortie. MM. Wright, Rattray et Wille nous donnent des renseignements sur les zoospores mais sans nous dire si leur sortie coïncide avec la rupture des mamelons ou bien si elle n'a lieu que plus tard. Je suppose que dans un grand nombre des individus observés par les savants que je viens de nommer, les zoospores sont sorties aussitôt les ouvertures pratiquées, mais je doute fort que les choses se passent ainsi dans la plupart des cas. D'après mes propres observations j'incline à croire que les zoospores peuvent sortir après être restées quelque temps dans le sporange ouvert. Il est vrai que je n'ai pas observé moi-même une telle sortie retardée, mais j'ai noté certains faits qui peuvent s'interpréter en faveur de cette hypothèse. La plupart des sporanges vidés que j'ai trouvés en état de bonne conservation, présentaient à la place des zoospores une réticulation composée de petits corps creux, polyédriques, et cette formation réticulée se retrouvait dans les sporanges à demi vidés, sur les parties de la surface intérieure de la membrane où on ne voyait pas de zoospores

[1] Cependant on trouve souvent, au fond du sporange, une couche multiple ou plutôt une agglomération de zoospores.

(fig. VIII, 7); j'en ai conclu que les enveloppes polyédriques étaient les membranes laissées par les zoospores. Les figures publiées par M. RATTRAY et surtout celles données par M. WRIGHT montrent que ces auteurs ont également eu affaire à des sporanges se vidant lentement, quoiqu'ils n'aient pas mentionné ce fait. Dans les cas où la sortie a lieu en même temps que la rupture du sporange, je suppose que les zoospores passent par quelque stade immobile après s'être échappées de l'hôte. Ce stade immobile extramatrical correspondrait alors à celui qu'on observe quelquefois dans les zoospores de *Saprolegnia* avant le deuxième stade agile. Le stade immobile intramatrical dont je viens de parler rappelle de son côté celui des zoospores dans *Achlya* et *Aphanomyces*, etc. ou dans les „*Netzsporangien*". Je ne sache pas qu'on ait constaté dans aucune autre Chytridinée ce double stade immobile. La membrane du sporange vidé est coloré en violet foncé par le chlorure de zinc iodé.

L'*Eurychasma Dicksonii* est une espèce plus répandue, je crois, qu'aucune autre Chytridinée marine.

Localités: [WRIGHT: Howth, Dublin, l'hiver 1876—1877, (*Ect. granulosus*); RATTRAY: Granton Quarry, Edinburgh, $^{4}/_{12}$ 1884, (*Ect. siliculosus*); P. HARIOT: Terre de Feu, Baie Orange, Cap Hall, Kerguelen, 1882—1883, (*Ectocarpus Constanciæ* HARIOT); HAUCK: Trieste, févr.-mai 1878, (*Ect. conferv.*, *E. crinitus*, *E. pusillus*); WILLE: Norvège, Mandal, aug. 1899, (*Striaria atten.*); Dröbak (fjord de Christiania), (*Pyl. littoralis*), (LOEWENTHAL)].

Côte orientale du Groenland. KRC. Détroit de Scoresby, juillet 1892 (N. HARTZ) dans *Punctaria sp.*; Cap Dalton 69°29 (N. HARTZ), dans *Stictyosiphon tortilis* (RUPR.) RKE.

Côte occidentale du Groenland. KRC. Christianshaab, 1890, dans *Pylaiella littoralis*; Kekertarsuak près de Syd-Pröven, 60° 29 (A. J.), *Pyl. lit.*; Kimatulivigsak, îles de Kitsigsut, 60° 2, $^{18}/_{8}$ 1894 (A. J.), *Pyl. lit.* — M. Umanarsuak 60° 32, $^{15}/_{7}$ 1894

(A. J. 102), dans *Stictyosiphon tortilis*; écueil sous l'eau, près de Inuarudligak 60°72, $^{30}/_{7}$ 1894 (A. J. 125), dans *Ectocarpus sp.*

Iles Féroé. M. Sundelaget, dans *Ectocarpus confervoides* (leg. F. Börgesen).

Danemark. KRA. 3233, Gjellegrund, haut-fond près de l'île de Sprogö, Grand Belt, 5—6 m d'eau, $^{10}/_{11}$ 1892, dans *Ectocarpus sp.*; 3693, Gulstav près de l'île de Langeland, 11—12 m d'eau, $^{4}/_{7}$ 1893, dans *Stictyosiphon tortilis*; 5714, Vresens Puller, Grand Belt, 6—7,5 m d'eau, $^{20}/_{5}$ 1895, dans *Stictyosiphon tort.*; 6194, Fladen, Cattégat oriental, 17—18 m d'eau, $^{5}/_{7}$ 1895, dans *Stictyosiphon tort.*

A. 1. Parages voisins des îles de Hirsholmene et de Frederikshavn; assez commun dans *Akinetospora sp.*, *Ectocarpus confervoides* et *E. Sandrianus* Zan, *Striaria attenuata* Grev., *Stictyosiphon tortilis*, jusqu'à 11—12 m d'eau, juillet 1903 et 1904; 2, port de Frederikshavn, jetée transversale nord, dans *Pylaiella littoralis* épiphyte sur *Fucus vesiculosus*, *F. serratus* et *Ascophyllum nodosum*; mai—nov. 1904; assez fréquent.

XIII. **Eurychasma sacculus** mihi (fig. VIII, 5, 8, 9) parasite dans *Rhodymenia palmata* (L.) Grev. et dans *Halosaccion ramentaceum* (L.) AG.

Les zoospores pénètrent le plus souvent dans une cellule intérieure à la couche cellulaire superficielle; quelquefois, mais plus rarement, on rencontre le parasite dans les grandes cellules centrales ou dans les cellules superficielles. La cellule nourricière est très hypertrophiée, à moins qu'elle ne soit une grande cellule intérieure. Par suite du développement du sporange, les couches cellulaires superposées sont soulevées et poussées de côté, et la surface de la plante nourricière finit par se rompre et par laisser sortir une partie du sporange. Au niveau de la couche cellulaire superficielle, le sporange est un peu rétréci. La partie extramatricale rappelle beaucoup celle de *E. Dicksonii*; la partie intramatricale du sporange vidé se distingue de la partie correspondante de *E. Dick-*

sonii par son aspect congestif et lobé. Membrane incolore, lisse, se colorant en violet foncé sous l'action du chlorure de zinc iodé. Dans des coupes faites au microtome, la membrane du parasite se colorait vivement par la fuchsine tandis que la cellule de l'hôte réagissait sur l'hémalun MAYER. Aucune de ces coupes ne se prêtait au dessin. Bon nombre d'ouvertures. Autres caractères inconnus.

Mesures: sporanges moyens, hauteur extérieure: 48 μ, hauteur intérieure: 40 μ; sporanges très gros, hauteur extérieure: 184 μ, h. intérieure: 120 μ; h. ext.: 160 μ, h. int.: 192 μ.

Loc. M. et KRC. Côte occidentale du Groenland, Umanarsuak, 60°32, $^{15}/_{7}$ 1894 (A. J.) dans *Halosaccion ramentaceum*; Inilik, fjord d'Atanek 60°28 (H. P. SÖRENSEN), dans *Rhodymenia palmata*.

Mycochytridinæ.

Holochytriaceæ.

Sirolpidium n. gen. mihi.

En 1890 M. DE BRUYNE[1] décrivit un *Olpidium* trouvé par lui dans des individus de *Bryopsis plumosa* recueillis dans le golfe de Naples; il le nomma *Olpidium Bryopsidis*. Depuis lors cette forme n'avait pas été observée lorsque, pendant mon séjour à Frederikshavn en juillet 1904, M. O. GALLÖE attira mon attention sur un champignon olpidioïde végétant sur l'algue en question dans le port de cette ville. Les matériaux que je pus examiner alors, renfermaient des sporanges d'origine différente: D'un côte il y en avait qui semblaient provenir directement de zoospores; ils rappelaient beaucoup par leur forme, leurs dimensions et la manière dont ils s'agglomeraient, l'*Olpidium* de M. DE BRUYNE; d'autre part j'en ai trouvé qui étaient nés de la division des corps sporangiformes (thalle, mycélium primitif); les sporanges de la dernière catégorie étaient plus allongés et moins nombreux que les autres, mais leur ressemblaient d'ailleurs en

[1] DE BRUYNE: Monadines et Chytridiacées, parasites des Algues du Golfe de Naples; Archives de Biologie, t. X, 1890, p. 85.

tout. Ordinairement ils ne se trouvaient pas agglomérés. Après avoir remarqué en outre une divergence dans le nombre des cils, les zoospores examinées par moi en ayant deux tandis que celles de la forme observée par M. DE BRUYNE n'en offraient qu'un seul, j'avais conclu qu'une partie des sporanges contenus dans mes matériaux représentait une forme nouvelle. Plus tard j'ai abandonné cette manière de voir, regardant maintenant comme probable que les deux catégories de sporanges dont j'avais constaté la présence dans *Bryopsis plumosa*, appartiennent à une même forme, identique à celle étudiée par M. DE BRUYNE ; j'attribue à des observations inexactes de part ou d'autre les différences d'opinion qui nous séparent. En faveur de l'attribution des sporanges en question à une seule espèce, je ferai remarquer que tout en les sachant d'origine différente, il ne m'a pas été possible d'établir entre eux une limite distincte. Et j'alléguerai à l'appui de mon hypothèse l'existence, dans le genre *Pontisma* (voir p. 482), de deux sortes de sporanges dont l'une, celle qui adopte la forme olpidioïde, est surtout fréquente dans les cellules où les zoospores ont pénétré en grand nombre et où elles se sont trouvées par conséquent un peu à l'étroit. La forme olpidioïde des sporanges semble donc provoquée par le manque d'espace et, tout incroyable que cela paraisse au premier abord, il se pourrait que l'espace plus ou moins restreint joue aussi un rôle dans le développement de l'espèce nourrie par *Bryopsis*: Les zoospores de ce champignon forment souvent des masses agglomérées (ce fait s'explique peut-être par l'émission des zoospores au-dedans de la cellule), et j'ai observé que la grande majorité des zoospores contenues dans ces agglomérats se développent en sporanges olpidioïdes. Il est donc vraisemblable qu'ici encore ce sont les conditions d'existence, et notamment l'espace plus ou moins restreint, qui déterminent le développement des sporanges.

Quant à l'identité de la forme observée par M. DE BRUYNE

avec la mienne je l'admets comme probable, quoique M. DE BRUYNE n'ait pas constaté dans sa forme la présence de sporanges nés de la division du thalle; je suppose qu'en prolongeant encore ses observations M. DE BRUYNE aurait vu se diviser les sporanges allongés qu'il considère en partie comme anormaux. Ses figures 4, 5, 6, 8, 8′ représentent des sporanges jeunes, oblongs, plus ou moins réguliers, et qui ressemblent fort à ceux, trouvés par moi, qui se divisent. Sa figure 8 surtout rappelle de très près les sporanges jeunes en voie de division. (Ses figures 4 et 5 sont des sporanges sortis de la plante nourricière; les figures 6—8 représentent, d'après M. DE BRUYNE, des états anormaux).

La formation d'une partie des sporanges par division du thalle nous oblige à créer pour cette espèce un genre à part. Comme on ne trouve ni dans les *Olpidium* ni dans les Olpidiacées d'espèce se multipliant par division, il nous semble plus naturel de rapporter celle-ci au groupe des *Holochytriaceæ* FISCHER parmi lesquelles le genre créé pour elle devra occuper une place fondamentale.

Diagnose: Chytridinées endophytes sans mycélium ni radicelle. Zoosporanges olpidioïdes formés soit par le développement direct de zoospores soit par la division des corps sporangiformes (thalle, mycélium primitif). Les sporanges formés de la dernière manière se dissocient vite. Stades immobiles inconnus.

XIV. **Sirolpidium Bryopsidis** (DE BRUYNE) mihi (fig. IX, 1—8).

Syn.: *Olpidium Bryopsidis* DE BRUYNE, l. c. p. 85, pl. V, 1—15.

Zoosporanges de forme et de dimensions variables, sphériques ou cylindriques-allongés, plus ou moins irréguliers, à membrane incolore, lisse, se colorant faiblement par le chlorure de zinc iodé, si tant est que je peux me fier à mes expériences; substance oléagineuse abondante. Pour la double origine des zoosporanges, voir ci-dessus. Le thalle sporangiforme (mycélium primitif), qui va se diviser, s'allonge, et la division s'opère par cloisonnement toujours accompagné de

la formation d'étranglements. Les cellules filles se dissocient. Sporanges ramifiés moins communs. Je n'ai pas observé de sporanges à plus d'une sortie; ils s'ouvrent quelquefois à l'intérieur de la cellule nourricière. Zoospores à un ou deux cils. Pour le reste, voir la description de M. DE BRUYNE.

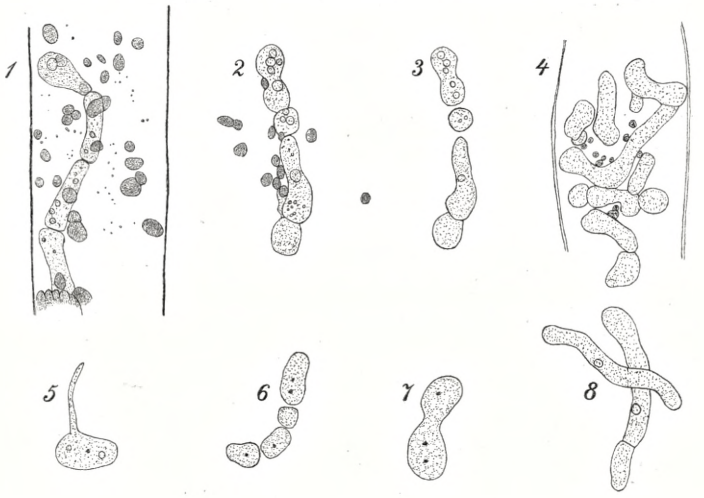


Fig. IX. *Sirolpidium Bryopsidis* (DE BRUYNE). Ces dessins doivent servir de supplément aux figures publiées par M. DE BRUYNE. *1*, *2*, *3*, *6*, chaînes de sporanges jeunes produits par la division du thalle; *2*, sporanges en voie de division dessinés à **midi**: les sporanges restent encore associés comme dans *1*; *3*, les mêmes sporanges dessinés à **trois heures** du soir: quelques-uns des sporanges se sont dissociés; *4*, sporanges jeunes dont quelques-uns produits par la division du thalle; *5* sporange typique, présentant la même forme que ceux observés par M. DE BRUYNE; *7*, sporange jeune en voie de division; *8*, deux sporanges jeunes, allongés, dont l'un s'est divisé. Les petits corps figurés autour du champignon sont des chloroleucites. Grossissement 180 environ.

Mesures: Articles détachés des sporanges composés: 24—8—16—16 μ, sur 10 μ environ (largeur moyenne); sporange sphérique: 19 μ de diamètre environ; sporange allongé: 31 μ sur 13 μ; longueur des tubes de sortie: jusqu'à 160 μ et même plus.

Loc. (Golfe de Naples (DE BRUYNE)).

A. Port de Frederikshavn, jetée transversale nord, juillet 1904; dans *Bryopsis plumosa* (HUDS.) AG.

Pontisma nov. gen. mihi.

J'attribue à ce nouveau genre une espèce, *Pont. lagenidioides*, trouvée par moi dans les cellules axiles de *Ceramium rubrum* et dans celles de *Ceramium sp.* voisin de *C. tenuissimum* (?). J'ai voulu indiquer par le nom spécifique les ressemblances qui rattachent aux *Lagenidium* cette espèce que je rapporte pour ma part aux *Holochytriaceæ*. Si je ne la rapporte pas au genre *Lagenidium*[1], la raison en est qu'elle s'en distingue essentiellement par la manière dont sortent les zoospores. Cette sortie a lieu, dans l'espèce qui nous occupe, absolument comme dans les *Olpidiaceæ*, c'est-à-dire sans formation, autour des zoospores, de cette membrane mince qui caractérise les genres *Lagenidium* et *Myzocytium*. Loin de considérer la formation de la dite membrane comme accidentelle j'y vois pour ma part un phénomène d'ordre phytogénétique, très important au point de vue systématique, et dont l'existence est due à l'affinité qui rattache ces genres aux *Pythium*; c'est pour cette raison que je tiens à séparer les *Pontisma* des *Lagenidium*.

Diagnose: Chytridinées endophytes dépourvues de radicelles. Sporanges composés, lagenidioïdes. Reproduction par zoospores, qui ne s'entourent pas d'une membrane en sortant du zoosporange.

XV. **Pontisma lagenidioides** mihi (fig. X) dans les cellules axiles de *Ceramium rubrum* (HUDS.) AG. et de *Ceramium sp.* voisin de *C. tenuissimum* (LYNGB.) AG.

Une fois qu'elles ont pénétré à l'intérieur de la cellule hospitalière les zoospores peuvent se développer chacune en un sporange simple plus ou moins olpidioïde, arrondi ou allongé; c'est ce qui a lieu surtout lorsqu'elles sont entrées en grand nombre. Mais le plus souvent le thalle se cloisonne après s'être d'abord allongé. Les cellules filles restant associées,

[1] M. Deckenbach a trouvé près de Balaclava (mer Noire) un *Chætomorpha* nourrissant un *Lagenidium sp.* (voir Flora, t. 92, 1903); la description de ce champignon n'a pas encore été publiée.

il se forme un sporange composé; c'est ainsi que les choses se passent dans *Lagenidium*, etc. Chaque cellule fille peut se ramifier. Il résulte de ce cloisonnement suivi de ramification que le sporange composé prend souvent des formes très irrégulières et compliquées. Quelquefois il se produit au niveau des cloisons des étranglements plus ou moins profonds; là où ils font défaut, les articles du sporange composé ont des formes cylindriques-allongées avec cloisons perpendiculaires à l'axe du cylindre, tandis que les cellules séparées par

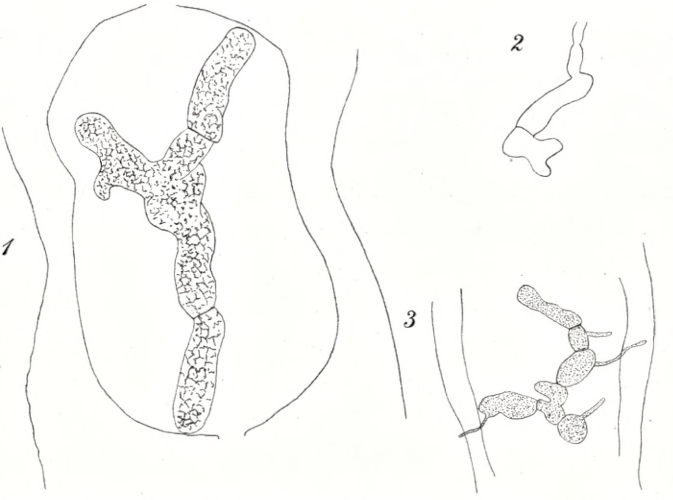


Fig. X. *Pontisma lagenidioïdes* mihi (*Ceramium rubrum*)[1]). *1*, chaîne de sporanges jeunes en voie de développement. *2*, petite chaîne de sporanges en partie vidés (2 articles). *3*, chaîne de sporanges à maturité. Grosst. de *1—2*, 180 environ; de *3*, 85 environ.

étranglements sont plus arrondies, ellipsoïdales ou tout à fait irrégulières. La fig. X représente des chaînes de sporanges développées dans *Ceramium rubrum* où prédominaient les sporanges cylindriques du *Pontisma*; dans la forme voisine de *C. tenuissimum* j'ai rencontré bon nombre de chaînes

[1] Mon examen de la forme végétant dans une espèce de *Ceramium* voisine de *C. tenuissimum*, n'a eu lieu qu'après la reproduction des dessins qui accompagnent la présente étude; c'est pour cette raison que la forme en question ne se trouve pas figurée ici.

composées de sporanges ellipsoïdaux à articles généralement plus allongés que ceux de la fig. X, 3. A l'état vif les sporanges paraissaient presque dissociés; il fallait les tuer (par l'iode par exemple) pour s'apercevoir qu'ils restaient reliés les uns aux autres. Tubes de sortie plus ou moins longs (j'ai noté jusqu'à 145 μ de longueur). Un ou plusieurs sur chaque article. Réaction bien visible après traitement par le chlorure de zinc iodé. Les zoospores s'agitent dans le sporange avant d'en sortir; elles s'échappent une à une; longues de 2 à 3 μ, ellipsoïdales, changeant de forme pendant la sortie; deux cils latéraux.

Mesures. — Sporanges: 24 μ (longueur) $\simeq$ 16 μ (largeur); 43 μ $\simeq$ 11 μ; 58 $\mu \simeq$ 21 μ; 20 $\mu \simeq$ 11 μ; 32 $\mu \simeq$ 22 μ; 37 $\mu \simeq$ 24 μ; 56 μ $\simeq$ 18 μ. Longueur d'un système de sporanges ramifiés: 105 μ, largeur: 9—12 μ.

Loc. A. Frederikshavn, pilotis du pont conduisant aux bains pour hommes, $^{30}/_{7}$ 1903, dans *Ceramium rubrum* (en cohabitation avec *Pleotrachelus Pollagaster*); Ellekilde: assez commun à une profondeur de 2—3 m, au fond de l'eau (*Cer.* epiph. sur *Pol. viol.*), très abondant autour d'un navire naufragé, à 5—6 m d'eau (*Cer.* epiph. sur *Pol. viol.* et *P. nigrescens*); Ellekilde Hage, 10—11 m d'eau, à l'état sporadique, fond de *Furcellaria* (*Cer.* epiph. sur *Pol. sp.*).

Sporochytriaceæ.

Metasporeæ.

Rhizophidium (SCHENK) FISCHER.

XVI. **Rhizophidium discinctum** mihi (fig. XI, 1—3) sur *Spongomorpha vernalis* et *Acrosiphonia incurva*.

Les spécimens que j'ai pu examiner provenaient de deux localités différentes et habitaient chez des hôtes différents; les différences de taille étaient en outre assez remarquables. Néanmoins, comme il y avait concordance entre les individus sous tous les autres rapports, j'ai pensé qu'il fallait les comprendre dans une même espèce.

Radicelles d'observation difficile, étant toujours entourées d'un protoplasme grumeleux et très oléagineux; je n'ai pas pu les voir distinctement. Sporanges sphériques ou hémisphériques à base aplatie, ou bien, quelquefois, un peu allongés en pointe vers le bas. Diamètre de 8 à 30 μ environ. Membrane généralement épaisse (1—2 μ ou plus) souvent composée de plusieurs couches dont l'externe se colore quelquefois en jaune par le chlorure de zinc iodé; c'est là la seule réaction qu'on obtienne par suite de ce traitement. Chez la plus petite des formes (provenant de Frederikshavn) la membrane est de couleur jaune-brun. J'ai trouvé beaucoup de détritus sur cette forme. C'est chez elle seulement que les zoospores ont été observées; longueur de 1 à 5 μ; sortie des zoospores et nombre des cils inconnus. Ouvertures de forme régulière, inégalement disséminées sur la membrane; pas de couvercle. Les sporanges des spores immobiles ont probablement la même forme, et la même disposition, que les zoosporanges. La forme provenant de Christianssund se trouvait infectée par une Chytridinée parasite (*Pleotr. paradoxus*).

Loc. A. Forme de petite taille, sporanges de 8 à 15 μ. Port de Frederikshavn, jetée transversale sud, mai 1904, sur *Spongomorpha vernalis*.

Forme de grande taille, sporanges jusqu'à 30 μ en diamètre. Christianssund (Norvège), $^4/_8$ 1904, sur *Acrosiphonia incurva*. (F. Börgesen).

XVII. **Rhizophidium Olla** mihi (fig. XI, 4) sur *Pylaiella littoralis*.

Radicelle unique aciculiforme probablement ramifiée à l'extrémité. Sporanges jeunes à peu près sphériques; sporanges à l'état vidé, urcéolés. Membrane assez épaisse, lisse, un peu jaunâtre, se colorant en jaune ou pas du tout (jamais en violet) sous l'action du chlorure de zinc iodé. Sporanges s'ouvrant au sommet par un couvercle comme ceux du *Rhizophidium Polysiphoniæ* (Cohn). Autres caractères inconnus.

Mesures: 12 μ (hauteur) $\simeq$ 12 μ (largeur); 22 $\mu \simeq$ 22 μ; 22 $\mu \simeq$ 24 μ; 27 $\mu \simeq$ 42 μ.

Loc. Côte orientale du Groenland. K R C. Ile de Nunatsuk, 60°4, $^{20}/_{7}$ 1881.

Côte occidentale du Groenland. K R C. Christianshaab, juillet 1890; Kekertarsuak près de Syd-Pröven, 60°29, $^{20}/_{7}$ 1894

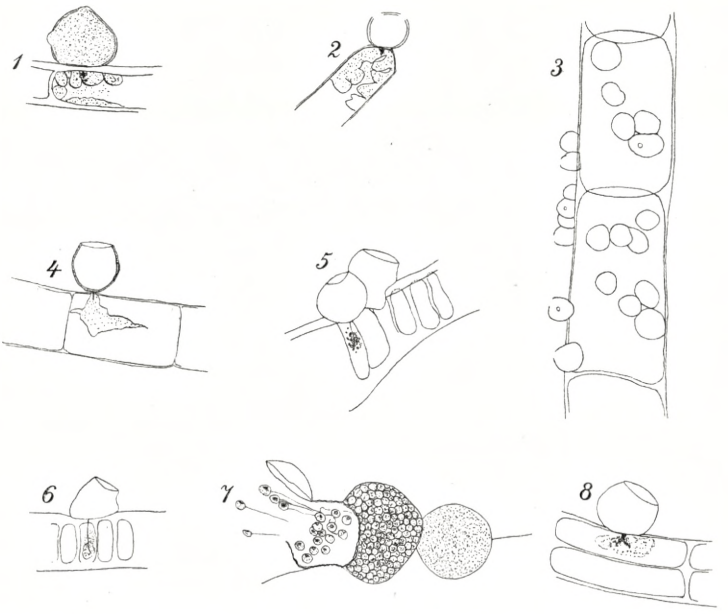


Fig. XI. *1—3 Rhizophidium discinctum.* Grosst. de *1 —2*, 180 environ; de *3*, 85 environ. — *4, Rhizophidium Olla.* Grosst. 180 environ. — *5—7, Rhizophidium Polysiphoniæ* (COHN). *5* et *6*, sur *Delesseria sanguinea*; *7*, sur *Ceramium rubrum*; *8*, sur *Polysiphonia violacea.* Grosst. de *5, 6, 8*, 180 environ; de *7*, 340 environ.

(A. J. 110); Umanalik, île de Kangek, 60°36, sur la grève, $^{7}/_{7}$ 1894 (A. J.). M. Umanartut 60°26, A. J.

XVIII. **Rhizophidium Polysiphoniæ** (COHN) mihi (fig. XI, 5—8).

Syn.: *Chytridium Polysiphoniæ* COHN; Archiv f. mikr. Anatomie (Schultze), 1867, t. III, p. 40, pl. II, 2,

Certaines algues rouges nourrissent des Rhizophides que j'ai réunis, faute de raisons pour faire autrement, dans une

seule espèce, celle des *Chytridium Polysiphoniæ*, créée par F. Cohn. Comme il s'agit dans tous les cas en question d'individus munis d'une radicelle typique, l'espèce doit être attribuée au genre *Rhizophidium*.

Dans la description qu'il a donnée de cette forme, Cohn s'exprime comme il suit: 1. „Die jungen Chytridien ... sind wurzellos; 2. die entleerte Membran der Mutterzelle zeigt eine schwärzliche Farbe und ist dicht punktirt". En écrivant que la forme découverte par lui ne possède pas de radicelle, Cohn veut dire probablement qu'il ne lui en a pas trouvé: il est peu vraisemblable qu'il existe des Chytridinées extra-matricales adhérentes qui en soient dépourvues. Comme il a été dit plus haut, les échantillons que j'ai rapportés à cette espèce présentaient tous une radicelle typique pour *Rhizophidium*, simple ou peu ramifiée. La ponctuation de la membrane n'a pas été observées par moi, mais j'attache peu d'importance à ce caractère qui n'apparaît même pas distinctement dans les figures de Cohn. Peut-être aussi faut-il comprendre par ponctuation les rides qu'on voit souvent dans les sporanges âgés. Quant à la couleur noirâtre, elle est sans doute un phénomène propre aux sporanges âgés; je ne l'ai remarquée que dans des individus âgés (de l'espèce *Pol. violacea*). J'ai eu l'occasion d'observer les zoospores d'individus vivant dans des *Ceramium* et des *Delesseria*. Un cil, comme l'avait déjà indiqué Cohn. Pour la taille et la forme, voir la description donnée par cet auteur. Spores immobiles inconnues. La membrane ne semble réagir par aucune coloration après traitement par du chlorure de zinc iodé. Pour le reste, voir la description de Cohn et les figures ci-contre.

Loc. [Cohn, Helgoland, *Pol. viol.* Sept. 1865; Lemmermann: ibidem. Zw. Beitr. zur Pilzfl. der ostfr. Inseln 1901].

Tous les parages danois.

1. Sur *Polysiphonia violacea* (19,5 $\mu \backsimeq 22\,\mu$; $22\,\mu \backsimeq 27\,\mu$; $21\,\mu \backsimeq 26\,\mu$.

A. Busserev près de Frederikshavn, juillet 1903 et 1904; Ellekilde (côte N. E. de Séeland) près du rivage, dans la zone d'algues, 2—3 m d'eau, $^{5}/_{8}$ 1903 et juillet—août 1905, assez fréquent.

2. Sur *Polysiphonia urceolata*. KRA. 3771 et KRC. Staureshoved près de Kjerteminde; $^{17}/_{8}$ 1893.

3. Sur *Pol. nigrescens*. A. Ellekilde, zone d'algues, 2—3 m d'eau; $^{27}/_{7}$ 05.

4. Sur *Ceramium rubrum*. A. Frederikshavn. Pilotis du pont conduisant aux bains pour hommes, $^{30}/_{7}$ 1903 (fig. XI, 7). ($22\,\mu \simeq 22\,\mu$; $22\,\mu \simeq 25$).

5. Sur *Ceramium sp.*, voisin de *C. tenuissimum*. A. Ellekilde, près du rivage, zone d'algues, juillet-août 1905, 2—3 m d'eau; Ellekilde Hage 11—12 m d'eau.

6. Sur *Ceramium sp.* KRA, 5025, et 5032, Flinterenden, 10—11 m, $^{2}/_{8}$ 1894.

7. Sur *Delesseria sanguinea* LAM. Le parasite était surtout fréquent dans les parties âgées de cette algue. Sporanges très rapprochés et par conséquent de forme plus ou moins asymétrique. Le *Delesseria* hôte habitait des eaux très impures et se trouvait couvert de détritus.

A. Port de Frederikshavn, petit port à l'extrémité de la jetée nord, juillet 1903. ($18\,\mu \simeq 22\,\mu$; $18\,\mu \simeq 9{,}5\,\mu$; $22\,\mu \simeq 27\,\mu$).

J'ai noté une seule fois la présence de ce champignon sur *Callithamnion sp.* Ellekilde.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1905. N° 6

FORTEGNELSE OVER AFHANDLINGER OG SKRIFTER AF JULIUS THOMSEN.

A. Annalen der Physik und Chemie.

a. Die Grundzüge eines thermochemischen Systems.

1853. I. Entwickelung der allgemeinen Begriffe; Bd. **88**, 349—356.

„ II. Isodynamie; Bd. **88**, 356—362.

1854. III. Das thermische Verhalten des Wassers gegen die Oxyde; Bd. **90**, 261—288.

„ IV. Ueber das gegenseitige Verhalten der Oxyde in der wässrigen Lösung; Bd. **91**, 83—104.

„ V. Ueber die Affinität mit besonderer Rücksicht auf die chemischen Zersetzungen; Bd. **92**, 34—57.

b. Thermochemische Untersuchungen, I—XIII.

1869. I. Ueber die BERTHOLLET'sche Affinitätstheorie (partielle Zersetzung in wässriger Lösung); Bd. **138**, 65—102.

„ II. Ueber die Wasserstoffsäuren des Chlor, Brom, Jod, Fluor und Cyans; Bd. **138**, 201—213.

„ III. Ueber die Säuren des Schwefel und Selens; Bd. **138**, 497—514.

„ IV. Ueber die Säuren des Bor, Silicium, Titan, Zinn und Platins und die entsprechenden Fluor- und Chlorverbindungen; Bd. **139**, 193—224.

1870. V. Ueber die Säuren des Stickstoff, Phosphor und Arsens; Bd. **140**, 88—114.

1870. VI. Ueber die Ameisensäure, Essigsäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure und Citronensäure; Bd. **140**, 497—513.

„ VII. Ueber die Chromsäure, Kohlensäure und Schwefelwasserstoffsäure; Bd. **140**, 513—530.

„ VIII. Zusammenstellung der Resultate bezüglich der Neutralisation und Basicität der Säuren; Bd. **140**, 530—540.

1871. IX. Ueber die specifische Wärme wässriger Lösungen; Bd. **142**, 337—379.

„ X. Ueber die bei der Neutralisation von Basen sich entwickelnde Wärmemenge; Bd. **143**, 354—396, 497—534; Bd. **144**, 643.

A. Lithion, Natron, Kali, Thalliumoxyd, Baryt, Strontian, Kalk und Ammoniak; Bd. **143**, 356 (Berichtigung Bd. **144**, 643).

B. Magnesia, Manganoxydul, Nikkeloxyd, Kobaltoxyd, Eisenoxydul, Kadmiumoxyd, Zinkoxyd und Kupferoxyd; Bd. **143**, 377.

C. Beryllerde, Thonerde, Chromoxyd und Eisenoxyd; S. 497.

D. Bleioxyd, Quecksilberoxyd, Silberoxyd und Goldoxyd; S. 508.

E. Einfache organische Basen; S. 521.

F. Zusammenstellung der Resultate; S. 523.

1873. XI. Ueber die Affinität des Wasserstoffs zu den Metalloiden.

A. Die Bildung von Chlor-, Brom- und Jodwasserstoff im gasförmigen und im wässrigen Zustande; Bd. **148**, 179.

B. Die Bildung von Wasser und Schwefelwasserstoff; B. **148**, 368.

C. Die Bildung von Ammoniak; Bd. **148**, 380.

D. Die Bildung der Kohlenwasserstoffe; Bd. **148**, 384.

E. Zusammenstellung der Resultate; Bd. **148**, 394.

1873. XII. Oxydations- und Reductionsmittel; Bd. **150**, 31—70.
„ XIII. Fortgesetzte Untersuchungen über einige Oxydations- und Reductionsmittel; Bd. **151**. 194—225.

c. Forskellige Afhandlinger.

1860. Die konstante Kupfer-Kohlenkette; Bd. **111**, 192.
1865. Die Polarisationsbatterie, ein neuer Apparat zur Entwickelung kontinuirlicher elektrischer Ströme von hoher Spannung; Bd. **124**, 498 u. **125**, 163.
„ Das mechanische Aequivalent des Lichtes; Bd. **125**, 348.
1873. Die Constitution der Chlorwasserstoffsäure und der chlorwasserstoffsauren Salze; **Jubelband**, 135.
1878. Das Sinusmanometer, ein Apparat zum Messen kleiner Luftdruck-Unterschiede; N. F., **6**, 451.
1880. Chemische Energie und elektromotorische Kraft verschiedener galvanischer Combinationen; N. F. **11**, 246.

B. Journal für praktische Chemie (neue Folge).

a. Thermochemische Untersuchungen, XIV—XXXII.

1875. XIV. Die Sauerstoffverbindungen von Chlor, Brom und Jod; Bd. **11**, 133.
„ XV. Die Säuren des Phosphor und Arsens; B. **11**, 154.
„ XVI. Ueber Lithium, Natrium, Kalium, Magnesium und Aluminium; Bd. **11**, 233.
„ XVII. Ueber Quecksilber und seine Verbindungen; Bd. **11**, 261.
„ XVIII. Ueber Mangan, Zink, Kadmium und Eisen; Bd. **11**, 402.
„ XIX. Ueber Blei und Thallium; Bd. **12**, 85.
„ XX. Ueber Kupfer und Silber; Bd. **12**, 271.
1876. XXI. Ueber Gold und seine Verbindungen; Bd. **13**, 348.
„ XXII. Ueber Kobalt und Nickel; Bd. **14**, 413.
„ XXIII. Ueber Zinn; Bd. **14**, 429.

1877. XXIV. Ueber Platin und Palladium; Bd. **15**, 435.
„ XXV. Ueber Magnesium, Calcium, Strontium und Barium; Bd. **16**, 97.
„ XXVI. Die Lösungswärme der Chlor-, Brom- und Jodverbindungen; Bd. **16**, 323.
1878. XXVII. Die Lösungswärme der Nitrate, Sulfate, Dithionate und einiger anderer Salze; Bd. **17**, 165.
„ XXVIII. Ueber die Konstitution der wasserhaltigen Salze; Bd. **18**, 1.
1879. XXIX. Ueber die Bildungswärme der Schwefelmetalle; Bd. **19**, 1.
1880. XXX. Ueber die kohlensauren Salze; Bd. **21**, 38.
„ XXXI. Die wichtigsten numerischen Resultate der Untersuchung über die Affinitätsphänomene der Metalle; Bd. **21**, 46.
„ XXXII. Die Bildungswärme der Salpetersäure, der salpetrigen Säure, des Stickstoffoxyde und des Ammoniaks, sowie auch der Ammoniumsalze und der Nitrate; Bd. **21**, 449.

b. **Forskellige Afhandlinger.**

1872. Ueber die Zersetzung der löslichen Schwefelmetalle durch Wasser; N. F. Bd. **5**, 247.
„ Das Phänomen der Affinität nach Multiplen gemeinschaftlicher Constanten; Bd. **5**, 248.
1876. Ueber die Neutralisation; Bd. **13**, 241.
„ Darstellung und Eigenschaften der Chlor- und Bromverbindungen und des Oxyds des Goldes; Bd. **13**, 337.
1877. Darstellung einiger Platinverbindungen; Bd. **15**, 294.
1881. Benzol und Dipropargyl; Bestätigung der Theorie bezüglich der Bildungswärme der Kohlenwasserstoffe; Bd. **23**, 157.
„ Ueber die vermeintlichen isomeren Methane; Bd. **23**, 163.

1886. Ueber die Verbrennungswärme des Benzols; Bd. **33**, 564; Bd. **34**, 55.

1887. Ueber die Reaktion zwischen Gold und Chlor; Darstellung der Verbindung $An_2 Cl_4$; Bd. **37**, 105.

1899. Zersetzbarkeit der Alkali enthaltenden Lösungen der unterchlorigen Säure; Bd. **59**, 244.

1905. Allgemeine Theorie der Verbrennungs- und Bildungswärme der Kohlenwasserstoffe im gas- oder dampfförmigen Zustande, nebst Beurteilung der Resultate der von D. Lagerlöf mitgeteilten „Thermochemischen Studien"; Bd. **71**, 164.

„ Herrn D. Lagerlöfs „Antwort"; Bd, **72**, 341.

C. Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, Berlin.

1869. Zur Berechnung der Verbrennungswärme organischer Verbindungen; Bd. **2**, 482.

„ Darstellung von Selensäure und seleniger Säure; Bd. **2**, 598.

„ Ueber eine neue, den Platinbasen angehörige Gruppe Doppeltchloriden; Bd. **2**, 668.

„ Ueber Ungenauigkeit der von Favre und Silbermann mit dem Quecksilbercalorimeter gemachten thermochemischen Bestimmungen; Bd. **2**, 701.

1870. Thermochemische Untersuchungen über die Neutralisationsphänomene und Basicität der Säuren; Bd. **3**, 187.

„ Ueber die Basicität und rationelle Formel des Schwefelwasserstoffs; Bd. **3**, 192.

„ Ueber die Wärmeentwickelung beim Mischen von Schwefelsäure und Wasser; Bd. **3**, 496.

„ Ueber die Constitution der Kieselsäure und der Flussäure in wässriger Lösung; Bd. **3**, 593.

„ Untersuchungen über die specifische Wärme wässriger Lösungen chemischer Verbindungen; Bd. **3**, 716.

1870. Ueber Berylliumplatinchlorid; Bd. **3**, 827.

„ Ueber die angebliche Ableitung des Avogadro'schen Gesetzes aus der mechanischen Wärmetheorie; Bd. **3**, 828.

„ Ueber einige Constanten des Wasserstoffs und des Sauerstoffs; Bd. **3**, 927.

„ Einige Vorlesungsversuche über reciprocke Verbrennung; Bd. **3**, 930.

„ Ueber das Avogadro'sche Gesetz (I); Bd. **3**, 949.

„ Zur Chlorbereitung aus Chlorwasserstoff und Sauerstoff; Bd. **3**, 955.

1871. Ueber das Avogadro'sche Gesetz (II); Bd. **4**, 183.

„ Ueber die Neutralisationswärme der in Wasser löslichen anorganischen und organischen Basen; Bd. **4**, 308.

„ Die Wärmetönung der Neutralisation; Bd. **4**, 586.

„ Ueber die Ungenauigkeit der mit dem Quecksilbercalorimeter von Faber und Silbermann gemachten Bestimmungen (zweite Mitteilung); Bd. **4**, 591.

„ Einige Erwiederungen; Bd. **4**, 595.

„ Irrtümer in der Abhandlung: „Mesure des propriétés explosives du chlorure d'azote, par M. M. H. Sainte-Claire Deville et P. Hautefeuille"; Bd. **4**, 922.

„ Die Affinität des Wasserstoffs zum Chlor, zum Sauerstoff und zum Stickstoff; Bd. **4**, 941.

1872. Das Phänomen der Affinität nach Multiplen gemeinschaftlicher Constanten; Bd. **5**, 170.

„ Die völlige Ungültigkeit der von Berthelot in den Abhandlungen: „Sur la chaleur de formation des azotates, sur la chaleur de formation des composés oxygénés de l'azote" u. s. w. berechneten Zahlenwerthe; Bd. **5**, 181.

„ Ueber die Bildungswärme der Säuren des Stickstoffs; Bd. **5**, 508.

„ Ueber die Angaben des Quecksilbercalorimeters (3. Mitteilung); Bd. **5**, 614.

1872. Ueber die Affinität des Wasserstoffs zu den Metalloiden; Bd. **5**, 957.

„ Ueber die Bildung der Säuren des Schwefels; Bd. **5**, 1014.

1873. Ueber die Basicität und Constitution der Ueberjodsäure; Bd. **6**, 2.

„ Untersuchungen über einige Oxydations- und Reduktionsmittel; Bd. **6**, 233.

„ Ueber die gemeinschaftliche Affinitäts-Constante; Bd. **6**, 239.

„ Eine Prioritetsfrage bezüglich einiger Grundsätze der Thermochemie; Bd. **6**, 423.

„ Ueber die Affinität des Sauerstoffs zum Chlor, Brom und Jod; Bd. **6**, 429.

„ Thermochemische Bestimmung der Affinität des Sauerstoffs zum Schwefel, Selen und Tellur; Bd. **6**, 528.

„ Die Wärmetönung beim Mischen von Salpetersäure mit Wasser; Bd. **6**, 697.

„ Untersuchung über die Wärmetönung beim Auflösen verschiedener fester, flüssiger und luftförmiger Körper in Wasser; Bd. **6**, 710.

„ Hrn. Berthelot's Untersuchung über die Chlorwasserstoffsäure; Bd. **6**, 717.

„ Ueber den Einfluss der Temperatur auf die chemische Wärmetönung; Bd. **6**, 1330.

„ Fortsetzung der Untersuchung über einige Oxydations- und Reductionsmittel; Bd. **6**, 1434.

„ Einige Affinitätstafeln; Bd. **6**, 1533.

1874. Die Neutralisationswärme der Oxyde des Lanthan, Cerium, Didym, Yttrium und Erbiums; Bd. **7**, 31.

„ Ueber das specifische Gewicht und Volumen der Jodsäure- und Ueberjodsäurelösungen; Bd. **7**, 71.

„ Ueber die Darstellung von Wasserstoffhyperoxyd; Bd. **7**, 73.

„ Berylliumplatinchlorid; Bd. **7**, 75.

1874. Ueber die Basicität und Constitution der Jodsäure; Bd. **7**, 112.

„ Ueber die Bildungswärme der Oxyde des Stickstoffs; Bd. **7**, 379.

„ Ueber die Multiplen in den chemischen Wärmetönungen; Bd. **7**, 452.

„ Ueber die Existens bestimmter Hydrate in den wässrigen Lösungen der Säuren; Bd. **7**, 772.

„ Die Neutralisationsphänomene und die Basicität der arsenigen Säure in wässriger Lösung; Bd. **7**, 935.

„ Die Darstellung krystallisirter unterphosphoriger Säure; Bd. **7**, 994.

„ Die Wärmetönung bei der Bildung der phosphorigen Säure, der Orthophosphorsäure und der unterphosphorigen Säure aus ihren Elementen, nebst Schmelzwärme und Lösungswärme dieser Säuren; Bd. **7**, 996.

„ Die Wärmetönung bei der Bildung der Arsensäure und der arsenigen Säure aus ihren Elementen; Bd. **7**, 1002.

1876. Ueber die Neutralisationswärme der Phosphorsäure; Bd. **9**, 167.

„ Ueber die Lösungswärme der Niederschläge und anderer schwerlöslicher Körper; Bd. **9**, 268.

„ Zur Geschichte des Einflusses der Temperatur auf die Wärmetönung der chemischen Processe; Bd. **9**, 307.

„ Vermutliche Beziehungen zwischen dem mechanischen Wärmeäquivalent und den Molecularzahlen; Bd. **9**, 1355.

1877. Die Lösungswärme der Chlor-, Brom- und Jodverbindungen; Bd. **10**, 1017.

„ Die partielle Zersetzung und die Esterbildung; Bd. **10**, 1023.

„ Ueber die Bildungswärme der Chlorsäure; Bd. **10**, 1026.

„ Die Zusammensetzung des krystallisirten, wasserhaltigen Jodbariums; Bd. **10**, 1343.

1877. Der Wassergehalt des chlorwasserstoffsauren Goldchlorids; Bd. **10**, 1633.

1878. Die Lösungswärme der Dithionate, der Nitrate und der Sulfate; Bd. **11**, a, 1021.

„ Einfach gewässertes schwefelsaures Natron und zweifach gewässertes kohlensaures Natron; Bd. **11**, b, 2042.

„ Ueber die Zusammensetzung des auf nassem Wege gebildeten Schwefelkupfers; Bd. **11**, b, 2043.

„ Ueber Zinksulfhydrat; Bd. **11**, b, 2044.

„ Ueber Genauigkeit thermochemischer Zahlenwerte; Bd. **11**, b, 2183.

1879. Ueber allotrope Zustände des Wasserstoffs; **12**, b, 2030.

„ Thermochemische Untersuchungen über die kohlensauren Salze; Bd. **12**, b, 2031.

„ Thermochemische Untersuchungen über die Oxyde und Säuren des Stickstoffs; Bd. **12**, b, 2062.

1880. Ueber die Bildungswärme des Kupferchlorurs; Bd. **13**, 138.

„ Ueber die Bildungswärme des Cyans; Bd. **13**, 152.

„ Bildungswärme des Ammoniaks, der Oxyde und Säuren des Stickstoffs und der Nitrate; Bd. **13**, 498.

„ Die Verbrennungswärme des Schwefels; Bd. **13**, 959.

„ Ueber die thermische Bildung der Oxyde des Stickstoffs; Bd. **13**, 1093.

„ Thermochemische Untersuchungen über die Theorie der Kohlenstoffverbindungen; Bd. **13**, 1321.

„ Ueber Constitution isomerer Kohlenwasserstoffe; Bd. **13**, 1388.

„ Thermochemische Untersuchungen über Cyan und Cyanwasserstoff; Bd. **13**, 1392.

„ Die Verbrennungswärme des Benzols; Bd. **13**, b, 1806.

„ Die Constitution des Benzols; Bd. **13**, b, 1808.

„ Zur Benzolformel; Bd. **13**, b, 2166.

„ Ueber Verbrennungswärme organischer Körper; Bd. **13**, b, 2320.

1882. Brechungsvermögen und Verbrennungswärme; Bd. **15**, 66.
„ Benzol, Dipropargyl und Acetylen; Constitution des Benzols; Bd. **15**, 328.
„ Methode zur Bestimmung der Bildungswärme von schwerverbrennbaren, flüchtigen organischen Körpern; Bd. **15**, b, 2996.
„ Die Bildungswärme des Kohlenstofftetrachlorids und des Perchloräthylens; Bd. **15**, b, 3000.
„ Thermochemische Untersuchungen über die Chlorverbindungen des Jods; Bd. **15**, b, 3021.
„ Thermochemische Untersuchungen über die Chlorverbindungen des Schwefels, des Selens und des Tellurs; Bd. **15**, b, 3023.
1883. Bildungswärme der Chlorverbindungen des Phosphors und des Arsens; Bd. **16**, 37.
„ Bildungswärme der Chloride und Oxyde des Antimons und des Wismuths; Bd. **16**, 39.
„ Wassergehalt des Chlorwasserstoff-Goldchlorids (zweite Mittheilung); Bd. **16**, b, 1585.
„ Verbrennungswärme und Bildungswärme des Kohlenstoffsulfids und des Carbonylsulfids; Bd. **16**, b, 2616.
„ Lösungswärme und Hydratswärme der alkalischen Erden und der Alkalien; Bd. **16**, b, 2613.
„ Zur Charakteristik des Kadmiumoxyds; Bd. **16**, b, 2616.
„ Bildungswärme der Oxychloride des Kohlenstoffs, des Phosphors und des Schwefels; Bd. **16**, b, 2619.
1885. Ueber das Moleculargewicht des flüssigen Wassers; Bd. **18**, 1088.
„ Zur Constitution des Thiophens; Bd. **18**, b, 1832.
1886. Die Constitution des Benzols; Bd. **19**, b, 2944.
„ Ueber den vermeintlichen Einfluss der mehrfachen Bindungen auf die Molecularrefraktion der Kohlenwasserstoffe; Bd. **19**, b, 2837.
1887. Ueber Verbrennungswärme organischer Körper; Bd. **20**, 1758.

D. Zeitschrift für anorganische Chemie.

1895. Systematische Gruppirung der chemischen Elemente; Bd. **9**, 190.

„ Ueber die mutmassliche Gruppe inaktiver Elemente; Bd. **9**, 383.

„ Ueber die Farbe der Jonen als Funktion der Atomgewichte; Bd. **10**.

„ Experimentelle Untersuchung über das Atomgewichtverhältniss zwischen Sauerstoff und Wasserstoff; Bd. **11**, 14.

1896. Experimentelle Untersuchung über die Dichte des Wasserstoffs und des Sauerstoffs; Bd. **12**, 1.

1897. Ueber das Atomgewicht des Aluminiums; Bd. **15**, 447.

1903. Methode zur Darstellung des bisher hypothetischen Kohlensulfids, CS; Bd. **34**, 187.

1904. Ueber die Verbrennungswärme organischer Verbindungen; Kritik einer Abhandlung von P. Lemoult; Bd. **40**, 185.

E. Zeitschrift für physikalische Chemie, Leipzig.

1894. Ueber den wahrscheinlichsten Wert der aus den von Stas durchgeführten Untersuchungen sich ableitenden Atomgewichte; Bd. **13**, 726.

1898. Ueber Abtrennung von Helium aus einer natürlichen Verbindung unter starker Licht- und Wärmeentwickelung; Bd. **25**, 112.

1903. F. W. Clarkes „neues thermochemisches Gesetz"; Bd. **43**, 487.

1905. Ueber den relativen Wert der zur Bestimmung der Verbrennungswärme flüchtiger organischer Verbindungen benutzten calorimetrischen Methoden; Bd. **51**, 657.

„ Die numerischeu Resultate einer systematischen Untersuchung über die Verbrennungswärme und Bildungswärme flüchtiger organischer Verbindungen; Bd. **52**, 343.

„ Zur Beurteilung des relativen Wertes calorimetrischer Methoden; Bd. **53**, 314.

F. Kgl. danske Videnskabernes Selskabs Skrifter.

5. Række, naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling.

1852. Bidrag til et thermokemisk System; Bd. **3**, 115—165.

1858. Den elektromotoriske Kraft udtrykt i Varmeenheder; Bd. **5**, 153—175.

1869—73. Thermokemiske Undersøgelser over Affinitetsforholdene imellem Syrer og Baser i vandig Opløsning.

1869. I. Undersøgelser vedrørende Berthollet's Affinitetstheori; Bd. **8**, 111—178; Conclusions: 179—182.

„ II. Chlor-, Brom-, Jod-, Fluor- og Cyanbrintesyre; Bd. **8**, 369—378.

„ III. Svovlets og Selenets Syrer; Bd. **8**, 379—384.

„ IV. Borsyre, Kiselsyre, Titansyre, Tinsyre, Platinsyre og deres tilsvarende Chlor- og Fluorforbindelser; Bd. **8**, 385—409; Conclusions: 409—412.

1870. V. Kvælstoffets, Fosforets og Arsenets Syrer; Bd. **9**, 15—31.

„ VI. Myresyre, Eddikesyre, Oxalsyre, Ravsyre, Vinsyre og Citronsyre; Bd. **9**, 32—38.

„ VII. Chromsyre, Kulsyre og Svovlbrintesyre; Bd. **9**, 39—51.

„ VIII. Oversigt over Resultaterne af Undersøgelserne med Hensyn til Syrernes Neutralisation og Basicitet; Bd. **9**, 52—62; Conclusions: 63—79.

„ IX. Undersøgelser over vandige Opløsningers Varmefylde; Bd. **9**, 233—263.

1871. X. Undersøgelser over Basernes Neutralisationsvarme; Bd. **9**, 265—330.

1873. XI. Undersøgelser over Affiniteten imellem Brint og Metalloiderne; Bd. **10**, 175—227.

„ XII. Undersøgelser over Iltnings- og Reduktionsmidler; Bd. **10**, 395—433.

b. **Oversigterne.**

1861. Om de kemiske Processers almindelige Karakter og en paa denne bygget Affinitetslære; S. 100.

1862. Meddelelser angaaende Kryolithindustrien; S. 1.

„ Om de af PLATEAU angivne, af Vædskehinder dannede Ligevægtsfigurer; S. 33.

1864. Polarisationsbatteriet, ved hvilket kontinuerlige elektriske Strømme af høj Spænding og konstant Styrke kunne frembringes ved et enkelt galvanisk Element; S. 159.

1867. Om Adskillelsen af de basiske Ilter, som ikke fældes af Svovlbrinte i en saltsur Opløsning; S. 107.

„ En Række Dobbeltchlorider, henhørende til Platinbasernes Gruppe; S. 225.

1868. Om Thermometres Følsomhed; S. 25.

1872. Iagttagelser, som tyde paa, at Affinitetens Størrelse i forskellige kemiske Processer maa opfattes som Multipla af fælles Konstanter; S. 22.

1878. Sinusmanometret, et Apparat til Maaling af smaa Forskelligheder i Lufttrykket; S. 36.

1893. Experimentale Undersøgelser til Bestemmelse af Forholdet imellem Iltens og Brintens Atomvægt (se 1895); S. 342.

„ Om den sandsynligste Størrelse af Atomvægtene for de af STAS undersøgte Grundstoffer; S. 356.

1894. Nogle Træk af de fysiske Videnskabers Historie fra Slutningen af det 18. Aarhundrede; S. 38.

„ Undersøgelser over, hvorvidt Hypothesen om Materiens Enhed kan bringes i Samklang med Theorien om Atomernes relative Vægt; S. 308.

1895. Classification des corps simples; S. 131.

„ Om den sandsynlige Forekomst af en Gruppe uvirksomme Grundstoffer; S. 137.

„ Experimentale Undersøgelser over Forholdet imellem Atomvægtene for Ilt og Brint (II); S. 342.

1895. Experimentale Undersøgelser over Brintens og Iltens Tæthed; S. 384.
1897. Undersøgelser over Atomvægten for Aluminium; S. 281.
1898. Om Adskillelse af en naturlig Heliumforbindelse under Lys- og Varmeudvikling; S. 69.
„ En Transformator for elektriske Strømme; S. 97.
1902. Fremgangsmaade, ved hvilken det hidtil hypothetiske Stof Enkelt-Svovlkulstof (CS) med Lethed kan dannes; S. 215.
1904. Om de i nogle grønlandske Mineralier indeholdte Luftarter; S. 53.

G. Spredte Afhandlinger og Skrifter.

a. Afhandlinger.

1854. Om Naturvidenskabens Anvendelse i Agerdyrkningens Interesse (4. danske Landmands-Forsamling); p. 194.
1856. Livets Kilde; Folkekalender for Danmark; S. 94.
1857. Et Blik ud i Fremtiden; ib. S. 101.
1863. Sæbeboblen (med Figurer); ib. S. 78.
„ De galvaniske Apparaters Natur og deres kaloriske Virkninger; Tidsskrift f. Fysik og Kemi; Bd. **2**, 321.
1864. Forelæsningsforsøg til Læren om Lysets Tilbagekastning og Speilbilleders Dannelse; ib. **3**, 129.
1865. Om de saakaldte Grundstoffers Natur; ib. **4**, 65.
1871. Kemiske Theorier; ib. **10**, 1.
1890. Vinklens Tredeling; Nyt Tidsskr. f. Mathem. A. II, 12.
1898. Nogle Resultater af de seneste Aars Naturforskning (Tilskueren p. 597); 15. Naturforskermøde i Stockholm.

b. Skrifter.

1850. Kortfattet Lærebog i den uorganiske Kemi; C. A. Reitzels Forlag.
„ Om Vekselvirkningen imellem Planten og dens Omgivelser (Erindringsord til nogle Forelæsninger i Gartnerforeningen).

1853. Om de sandsynlige Aarsager til Koleraens ulige Styrke i de forskellige Dele af Kjøbenhàvn (sammen med A. Colding); hos C. A. Reitzel.

„ Vejledning i den præparative Kemi, udarbejdet til Brug ved kemiske Øvelser; C. A. Reitzels Forlag.

1853. Et Forsøg paa en almenfattelig Fremstilling af Kemiens vigtigste Resultater (to Oplag, hos E. L. Thaarup).

1856. Vandringer paa Naturvidenskabens Gebet; almenfattelige Naturskildringer (C. A. Reitzels Forlag).

1863. Om økonomisk Anvendelse af Gas til Belysning (hos C. A. Reitzel).

1882—86. Thermochemische Untersuchungen; 4 Bände. Verlag Joh. Ambr. Barth i Leipzig.

I. Band. Neutralisation und verwandte Phänomene; 1882.

II. Band. Metalloide; 1882.

III. Band. Wässrige Lösung und Hydratbildung, Metalle; 1883.

IV. Band. Organische Verbindungen. Mit Hauptregister über alle vier Bände; 1886.

1884. Om Molekuler og Atomer (Universitetets Program).

1887. Om Materiens Enhed (Universitetets Program); to Oplag (Gads Boglade).

1905. Systematisk gennemførte termokemiske Undersøgelsers numeriske og teoretiske Resultater (d. kgl. danske Vidensk. Selskabs Forlag).

Anm. Ovennævnte, i Aarene 1882—86 udgivne Værk „Thermochemische Untersuchungen" indeholder i sine fire Bind en nøjagtig Beskrivelse af Undersøgelsesmaaden, samtlige experimentale Enkeltheder, de direkte Forsøgsresultater og Formlerne for deres Beregning, samt Beskrivelse og Afbildninger af de benyttede Apparater, kort Alt, som er fornødent for at give Læseren et korrekt Billede af det hele Arbejdes Karakter. Det i Aar 1905 udgivne Værk „Resultater" indeholder derimod kun en Sammenstilling af den hele Undersøgelses numeriske og teoretiske Resultater med Forbigaaelse af de mangfoldige experimentale Enkeltheder.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1905. N° 6

COMMUNICATIONS DU SERVICE MARÉOGRAPHIQUE DE L'INSTITUT MÉTÉOROLOGIQUE DE DANEMARK

PAR

ADAM PAULSEN

Des mesures systématiques de la hauteur du niveau de la mer par des instruments enregistreurs ont été exécutées en Danemark, pendant les dernières 15 années, à 10 différentes stations sur les côtes de la mer du Nord, du Kattegat, du Grand Belt, du Sund et de la Baltique.

Instruments.

Les maréographes dont on s'est servi sont et des appareils à flotteur, construits d'après des principes bien connus, et des appareils pneumatiques qui mesurent la hauteur du niveau de la mer par la pression de l'eau sur une masse d'air enfermé.

Les maréographes pneumatiques qu'on emploie en Danemark n'étant pas généralement connus, on donnera ci-dessous une description un peu détaillée d'un tel instrument.

Le principe du fonctionnement de l'appareil est représenté par le dessin (fig. 1)[1]. Au-dessous du niveau de la mer le plus bas on a fixé un tube horizontal A de cuivre roulé en spirale, dont le diamètre est de 2^{mm} à peu près. Ce tube

[1] Voir: PAULSEN: Die neuen selbregistrirenden Instrumente des k. dänischen Meteorologischen Instituts. Zeitschr. für Instrumentenkunde 1890, p. 449.

communique par un conduit d'air C, avec un manomètre à mercure M. Le conduit C, ainsi que le tube horizontal A, sont remplis d'air, de sorte que la pression de l'eau sur l'orifice de A peut être mesurée par le manomètre. La longueur du tube horizontal en spirale étant suffisamment grande, on pourrait mesurer des variations du niveau de la mer assez grandes, sans que l'eau pénétrât dans le conduit C. Cependant, pour empêcher par une baisse de mer extraordinaire une perte de l'air enfermé, le conduit C, d'après une proposition de M. le professeur Prytz, est mis en communication avec un vase à air comprimé. En réglant le robinet R, un courant d'air faible est lancé dans C pour s'écouler en bulles par l'orifice du tube A. L'emploi d'un tel courant d'air permet aussi une longueur relativement grande au conduit d'air dans le cas où les circonstances le demandent[1].

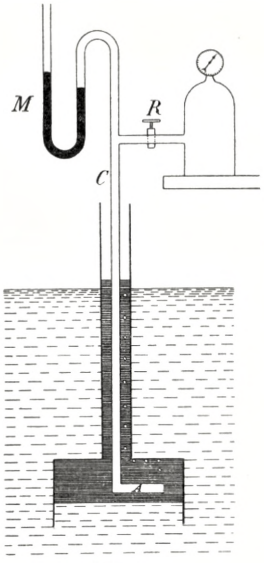


Fig. 1.

L'expérience a cependant montré qu'un appareil d'une telle disposition ne peut fonctionner que peu de temps, l'orifice du tube horizontal et le conduit d'air étant bientôt engorgé par des sels déposés de l'eau et par la condensation de vapeurs d'eau. Pour se

[1] Dans la *Zeitschrift für Instrumentenkunde* 1890, p. 145, M. A. Schoenrock, en mentionnant le maréographe danois, fait remarquer que l'emploi d'un courant d'air pour équilibrer la pression d'une colonne d'eau et ainsi en mesurer la hauteur a été déjà mis en usage par M. Wild en 1880. La hauteur fut mesurée par un manomètre à carbonate de potasse. Cependant il faut remarquer que pour la mesure de la hauteur de l'eau, par la méthode mentionnée de M. Schoenrock, on devait presser de l'air dans le conduit, jusqu'à ce que la hauteur du fluide dans le manomètre restât constante. La méthode n'est donc pas utilisable avec des instruments enregistreurs.

mettre à l'abri de cet inconvénient on a entouré le tube A d'une cloche ouverte en bas et remplie d'huile de vaseline. Le manchon b qui s'avance sur la surface de l'eau (voir fig. 1 et 2)[1] permet de verser l'huile dans la cloche.

Aux stations où le brisant est fort, comme en Danemark à Hirshals (côte nord-ouest du Jutland), l'huile de vaseline est cependant souvent pompée de la cloche ouverte et le tube horizontal est ensablé. On a remédié à cet inconvénient en modifiant la forme du réservoir de l'huile. Au lieu d'un réservoir ouvert on emploie un vase clos. L'eau pénètre dans celui-ci à travers de petits trous t (fig. 2) percés, au-dessous du niveau de la mer basse, dans le tube étroit et vertical a, qui va à peu près jusqu'au fond du vase. Un peu au-dessous de ces trous une éponge e empêche le sable de pénétrer dans le vase. Un autre tube vertical b, qui enveloppe le conduit d'air, permet de remplir le vase de l'huile. Cette modification du réservoir s'est trouvée pratique; elle est maintenant

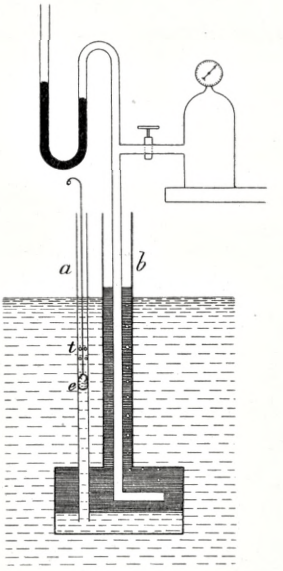


Fig. 2.

[1] On m'a fait connaître qu'on a essayé ailleurs de construire des maréographes pneumatiques. On a fait aboutir le conduit d'air dans un cylindre de grand diamètre et ouvert en bas. L'air enfermé ne permettait à l'eau de pénétrer que très peu dans le vase cylindrique. La hauteur de celui-ci étant très petite par rapport à son diamètre, et le volume très grand par rapport à celui du conduit, une variation même assez grande du niveau de la mer ne faisait varier que très peu la surface de l'eau dans le vase, de sorte qu'on pouvait considérer la position de celle-ci comme constante. La condensation des vapeurs d'eau dans le conduit d'air dont les parties différentes n'avaient pas la même température, mettait cependant bientôt l'appareil hors de service.

en usage dans toutes les stations danoises où on a installé des maréographes pneumatiques[1].

L'appareil enregistreur est, d'après une proposition du feu capitaine Rung, construit de la même manière que celui qui est proposé par M. Sprung pour l'enregistrement de la température de l'air à des points distants[2]. Le déplacement du curseur se fait par un mécanisme particulier inventé déjà en 1872 de M. Rédier (voir ci-dessous).

Le dessin fig. 3 représente l'appareil enregistreur. Un manomètre en acier *M* rempli de mercure est fixé à l'extrémité du petit bras d'une balance. La petite branche du manomètre étant en communication avec le conduit d'air qui aboutit dans l'huile (voir fig. 1 et 2) et la grande branche étant ouverte, la hauteur de la surface de l'eau au-dessus de l'orifice du tube *A* (fig. 1) est determinée par la différence de hauteur des deux colonnes de mercure dans le manomètre. L'espace au-dessus du mercure dans la petite branche du manomètre est mis en communication avec le conduit d'air *C* (fig. 1) par un tube horizontal d'acier qui va de ladite branche jusqu'à une petite distance au-dessus du couteau de la balance; là le tube horizontal aboutit dans un petit tube vertical appliqué verticalement au-dessus de l'arête du couteau de la balance. De là un tube mince et flexible et enroulé en spirale porte en *I* au conduit d'air *C* (fig. 1) qui par le tube en spirale *A* (fig. 1) aboutit dans l'huile.

L'équilibre de la balance se fait par le déplacement d'un curseur cylindrique de laiton *C* (fig. 3) qui roule sur le long bras *A* de la balance. Le mouvement du curseur est produit de la manière suivante: Sous l'extrémité du bras *A* est appliqué un système de rouages, inventé par Rédier à l'usage

[1] Aux stations maréographiques d'Islande, où le niveau de la mer subit de très grandes variations, on a remplacé l'huile par du chloroforme dont le poids spécifique est plus grand que celui de l'eau.

[2] Voir Zeitschrift für Instrumentenkunde 1881, p. 358.

de son baromètre enregistreur[1]: par ces rouages l'arbre d'acier horizontal à vis S est tourné dans l'un ou l'autre sens. Cette rotation de S amène le mouvement d'un charriot par une cheville, qui fait corps avec le charriot et qui s'engage entre

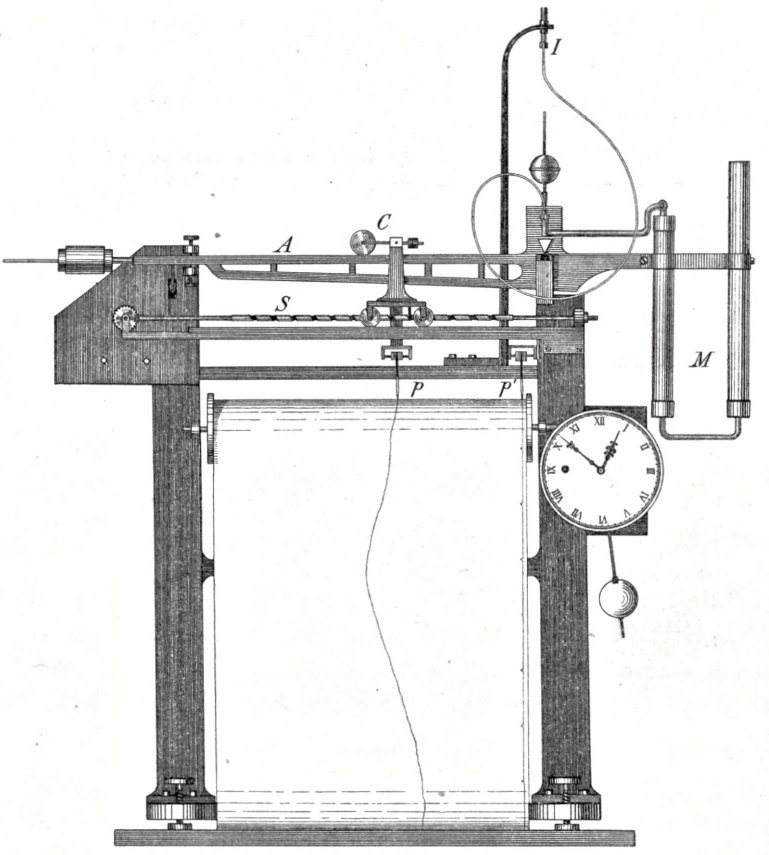


Fig. 3.

les filières de la vis. Le charriot roule sur une règle horizontale, dans l'un ou l'autre sens selon le sens de la rotation de l'arbre à vis S. La partie supérieure du charriot porte un petit fléau qui est en équilibre dans une position horizon-

[1] Voir: Violle, Cours de Physique, t. I, p. 816.

tale. Le bras du petit fléau qui donne sur l'extrémité du bras A est bifurqué et soutient l'axe de rotation du curseur cylindrique.

Quand le bras A de la balance monte, la rotation de S amène le chariot vers l'extrémité de ce bras de la balance jusqu'à ce que l'équilibre soit établi par le déplacement du curseur; le contraire a lieu quand le bras A baisse.

Ce réglage du mouvement du curseur se fait par l'horloge de Rédier, dont nous allons faire une description que nous empruntons au Cours de Physique de M. Violle.

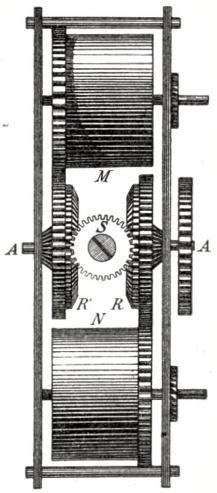


Fig. 4.

„La pièce essentielle du mécanisme est l'arbre AA (fig. 4) d'un train différentiel, actionné par les barillets M, N, de deux forts ressorts d'horlogerie qui tendent à se dérouler en sens inverse. Cet arbre porte fixé perpendiculairement à sa direction un essieu autour duquel tourne librement une roue satellite conique S[1], placée entre deux disques R, R', tournant eux-mêmes librement autour de l'axe principal. Chaque disque est muni d'une double denture: une denture conique engrenant avec la roue satellite, et une denture droite par laquelle il engrène avec une couronne dentée entourant la base de l'un des barillets et faisant corps avec lui. Par suite de ces dispositions, quand l'un des barillets N reste immobile, l'autre M, en tournant, communique sa rotation au disque R' avec lequel il engrène, et celui-ci entraîne dans son mouvement la roue satellite qui roule sur la denture conique du disque R fixe. Si le second barillet N tourne seul, c'est ce disque R qui fait tourner la roue satellite, mais cette fois en sens inverse. Enfin, si les

[1] La roue satellite a été imaginée par Huyghens.

deux barillets tournent en même temps avec des vitesses différentes, la roue satellite prend une vitesse égale à la différence des vitesses que lui communiquerait séparément chacun des deux barillets. Or, l'essieu de la roue satellite la suit dans son mouvement, et, comme il est fixé perpendiculairement à l'arbre du train différentiel, il agit sur cet arbre à la façon du bras d'un manège, pour le faire tourner soit à droite, soit à gauche. avec une vitesse proportionelle à l'excès de la vitesse de l'un des barillets sur celle de l'autre. Des deux ressorts moteurs, l'un *M* commande un système de rouages, terminé par un échappement de montre, et se déroule d'une façon continue; l'autre *N* agit sur un système aboutissant à un volant, réglé de telle sorte que la vitesse de déroulement du ressort *N* soit au moins double de celle de *M*: de cette manière, quand le volant marche, l'abre du train reçoit une rotation de sens contraire à celle que produit le premier ressort agissant seul".

La rotation de l'arbre d'acier à vis se fait par l'intermédiaire de la roue *Y* qui fait corps avec *AA*. Pour faire tourner l'arbre à vis dans un sens ou dans l'autre une aiguille d'acier appliquée à l'extrémité du long bras de la balance, lâche le volant quand le bras monte et l'arrête quand il s'abaisse.

Supposons maintenant, que l'équilibre soit établi et qu'ensuite la surface de l'eau s'élève. Le mercure est donc lancé de la petite branche du manomètre dans la grande, ce qui fait monter le long bras de la balance, de sorte que le volant soit dégagé. Les deux rouages marchent donc à la fois, ce qui amène une rotation de l'arbre à vis, de sorte que le chariot se déplace vers l'extrémité du long bras de la balance, jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli par le déplacement du curseur. Si, au contraire, le niveau de la surface de l'eau descend, le long bras de la balance s'abaisse, ce qui arrête le volant. Le rouage *M*, en marchant seul, fait donc tourner l'arbre dans le sens contraire, ce qui amène un déplacement

du curseur vers le couteau de la balance. Si le niveau de l'eau ne varie pas, la rotation de l'arbre à vis déplace le curseur dans l'un ou l'autre sens, ce qui rompt l'équilibre et fait retourner le curseur sur ses pas pour recommencer cette marche de va-et-vient. Dans ces circonstances, le curseur fait des oscillations perpétuelles qui pourtant, par suite d'un réglage convenable de la balance, sont si petites qu'on peut considérer le curseur comme restant en place.

La courbe représentant les variations du niveau de la surface de l'eau est tracée sur un rouleau de papier par une plume p qui fait corps avec le chariot (fig. 3). Cette plume consiste en un tube capillaire tiré en pointe et recourbé vers son extrémité; ce tube capillaire est rempli d'un mélange d'encre et de glycérine. Le papier est enroulé autour d'un cylindre, qui tourne au moyen d'une horloge. Une autre plume p', qui est fixe, trace la ligne de base et marque le temps.

Théorie du maréographe.

Désignons (fig. 5) la hauteur du mercure dans la longue branche du manomètre par x
„ celle dans la petite branche par ..... y
„ la section du tube du manomètre par..... o
„ et celle du tube qui fait communiquer les deux branches par ..... ω
„ la longueur de ce tube par l
„ la distance de l'axe de la grande branche du manomètre au plan vertical qui contient l'arête du couteau de la balance par ..... a
„ la distance correspondante de l'axe de la petite branche par ..... b
„ le poids du mercure dans le manomètre par... P
„ le poids du curseur par..... v
„ le poids spécifique du mercure par ..... δ
„ le poids specifique de l'eau par ..... δ'

Désignons la distance du curseur au plan vertical contenant l'arête du couteau par ..... z

l'équation d'équilibre du système est exprimée par

$$ox\delta a + oy\delta b + l\omega\delta\frac{a+b}{2} = vz + M \ldots\ldots\ldots \text{(I)}$$

où M représente le moment du fléau de la balance et du manomètre.

Nous avons encore

$$o(x+y)\delta + \omega l\delta = P$$

et

$$o(x-y)\delta = oH\delta'$$

où H est la hauteur de l'eau au-dessus du tube horizontal en spirale. De ces deux équations on trouve

$$x = \tfrac{1}{2}\frac{P-\omega l\delta+H\delta' o}{o\delta}$$

$$y = \tfrac{1}{2}\frac{P-\omega l\delta-H\delta' o}{o\delta}$$

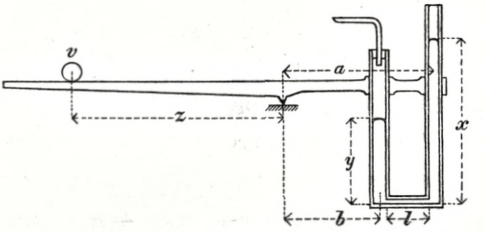


Fig. 5.

Substituons ces valeurs de x et de y dans l'équation (I), nous avons

$$\tfrac{1}{2}(a+b)P + \tfrac{1}{2}H\delta' o(a-b) = vz + M.$$

En différentiant cette équation par rapport à H et z, on trouve

$$\tfrac{1}{2}(a-b)\delta' o d H = v dz.$$

Cette équation donne la relation entre les variations de la hauteur de l'eau et celles des ordonnées de la courbe maréographique.

Désignons par a_0, b_0, o_0 et dz_0 les valeurs de a, b, o, et dz par la température de zéro, par λ et α les coefficients de température du laiton et de l'acier, on a

$$\tfrac{1}{2}(a_0-b_0)o_0\delta' dH = v dz_0$$

$$\tfrac{1}{2}(a_0-b_0)o_0(1+(\lambda+2\alpha)t)\delta' dH = v dz_t.$$

Pour la même variation de la hauteur de l'eau, nous avons

$$dz_t = (1 + (\lambda + 2\alpha)\, t)\, dz_0,$$

ce qui donne pour $\lambda = 0.000018$ et $\alpha = 0.000011$

$$dz_t = (1 + 0.00004t)\, dz_0.$$

Pour $dz_0 = 0.1\, dH$, une variation de la hauteur de l'eau d'un mètre donne un déplacement de la plume $\Delta z_0 = 100^{mm}$. Pour $t = 20°$ on a $\Delta z_{20} = 100.08^{mm}$.

Les variations de la température de l'appareil enregistreur ne modifient donc la courbe maréographique que d'une manière presque insensible.

En outre, l'effet de ces variations comme de celles du poids spécifique de l'eau et d'autres choses accidentelles entre dans la correction pour la valeur de la ligne zéro de la courbe maréographique.

Pour cette correction on fait d'abord la lecture de la distance de la surface de l'eau au point zéro d'une échelle verticale fixe, qui s'enfonce dans l'eau.

En additionnant à cette lecture la valeur réduite de la distance du point correspondant de la courbe maréographique à la ligne zéro, la somme représente la hauteur du point zéro de l'échelle au-dessus du niveau de la mer qui correspond à la ligne zéro de la courbe.

Le tableau ci-dessous montre pour une période de deux années la valeur des moyennes mensuelles de ladite distance. Le tableau commence par le mois de février 1897, où on a installé un nouveau maréographe à Copenhague.

		cm			cm
1897	Février	252.78	1897	Août	250.37
	Mars	251.58		Septembre	250.63
	Avril	252.35		Octobre	250.73
	Mai	252.14		Novembre	251.26
	Juin	251.21		Décembre	251.80
	Juillet	250.00	1898	Janvier	251.88

		cm			cm
1898	Février.....	251.28	1898	Août	250.89
	Mars.....	251.50		Septembre...	250.75
	Avril	251.78		Octobre	251.30
	Mai.....	251.71		Novembre ...	251.81
	Juin	251.31		Décembre ...	252.29
	Juillet.....	250.83	1899	Janvier.....	251.86

Le tableau montre que les variations de la valeur de la ligne zéro sont si petites qu'il est facile d'en tenir compte.

Le maréographe que nous avons décrit ici ne demande pas de puits, et l'appareil est en bonne fonction, quand même la mer est couverte de glace. Le conduit d'air peut être assez long. A Hirshals, côte nord-ouest du Jutland, où l'appareil enregistreur est installé sur un môle de béton, le conduit d'air a une longueur de 50 mètres. La construction d'un puits à cette station aurait été très coûteuse, et on aurait eu de grandes difficultés à empêcher le puits de s'ensabler.

Stations maréographiques.

Des maréographes sont installés aux stations suivantes:

Aux côtes de la mer du nord.

1) Esbjerg ($\varphi = 55° 28'$, λ[1] $= 8° 27'$) à la côte sud-ouest du Jutland. Appareil à flotteur installé au point nord du môle ouest. Les variations du niveau de la mer sont 15 fois plus grandes que celles de la courbe maréographique. L'appareil fonctionne depuis mars 1889. A quelques kilomètres à l'ouest d'Esbjerg est située la petite île de Fanø. La mer entre cette île et Esbjerg est pleine de bas-fonds.

2) Hirshals ($\varphi = 57° 36'$, $\lambda = 9° 58'$). Maréographe pneumatique; $\frac{dH}{dz} = 10.0$. L'appareil enregistreur est installé sur une voûte qui est bâtie sur un môle de béton allant de la

[1] Les longtitudes sont comptées du méridien de Greenwich.

côte dans la pleine mer. Le conduit d'air va de l'appareil enregistreur le long du môle sur une longueur de 50 mètres avant de descendre au vase de l'huile de vaseline. Le maréographe fonctionne dès janvier 1891.

Aux côtes du Kattegat.

3) **Frederikshavn** ($\varphi = 57° 26'$, $\lambda = 10° 34'$). Maréographe à flotteur, installé sur le môle nord du port; $\frac{dH}{dz} = 10.0$. Le port est ouvert au Kattegat. L'appareil fonctionne depuis février 1893.

Fig. 6. Situation des stations maréographique.

4) **Aarhus** ($\varphi = 56° 9'$, $\lambda = 10° 13'$). Maréographe pneumatique; $\frac{dH}{dz} = 9.76$. Installé sur le môle nord du port qui s'ouvre directement au Kattegat. L'appareil fonctionne depuis le mois de septembre 1888.

5) **Fredericia** ($\varphi = 55° 34'$, $\lambda = 9° 46'$). Appareil pneumatique, installé a l'extrémité du môle ouest du bassin des bacs à vapeur; $\frac{dH}{dz} = 10.0$. La station est située à l'angle sud-ouest du Kattegat à l'entrée du Petit Belt. A fonctionné depuis août 1889.

6) **Hornbæk** ($\varphi = 56° 6'$, $\lambda = 12° 28'$) à la côte nord de l'île de Sélande. Appareil pneumatique, installé sur le quai nord du port qui s'ouvre directement au Kattegat; $\frac{dH}{dz} = 10.0$. Le maréographe fonctionne depuis septembre 1890.

Aux côtes du Grand Belt.

7) Slipshavn ($\varphi = 55° 17'$, $\lambda = 10° 50'$). Appareil pneumatique installé sur le quai; $\frac{dH}{dz} = 10.0$. La station est située à l'entrée du Fjord de Nyborg. Le maréographe fonctionne depuis le mois d'août 1889.

8) Korsør ($\varphi = 55° 20'$, $\lambda = 11° 8'$). Maréographe pneumatique installé sur le quai du port sud, près du pont qui mène à Halskov près de la bouche de l'étang salé de Korsør. $\frac{dH}{dz} = 10.0$. L'appareil fonctionne depuis janvier 1890.

Aux côtes du Sund.

9) Copenhague ($\varphi = 55° 41'$, $\lambda = 12° 36'$). Appareil pneumatique installé à l'entrée du port intérieur. $\frac{dH}{dz} = 10.4$. Le maréographe fonctionne depuis le mois de juin 1888.

Aux côtes de la Baltique.

10) Gjedser ($\varphi = 54° 34'$, $\lambda = 11° 58'$) au point sud de l'île de Falster. Maréographe à flotteur, installé en janvier 1892; $\frac{dH}{dz} = 10.0$.

Résultats des mesures du niveau de la mer.

Le directeur des travaux géodésiques en Danemark, son Excellence le général Zachariæ, a eu l'obligeance de me faire part des résultats des mesures de la hauteur du niveau moyen de la mer aux différentes stations maréographiques, et de m'autoriser à en publier les résultats. On trouve dans ce qui va suivre l'aperçu du rapport qu'on a bien voulu me donner sur ce sujet.

Le nivellement qui lie entre eux les points zéro des échelles aux différentes stations n'est déterminé définitivement qu'en Jutland; celui qui embrasse les stations dans les îles danoises n'est encore qu'un nivellement préalable, mais pourtant on

ne doit pas y supposer d'erreurs d'importance. Toutes les mesures sont rapportées à la cote 35.553 mètres + NN du repère prussien no. 8609.

Le tableau ci-dessous donne pour les différentes années la cote de toutes les stations maréographiques en Danemark.

Tableau représentant la cote du niveau moyen de la mer NN—x mètres.

Stations	φ	λ	1889	1890	1891	1892	1893	1894
			m	m	m	m	m	m
Hirshals	57° 36′	9° 58′	—	—	—	0.323	0.256	0.253
Frederikshavn	57 26	10 34	—	—	—	—	0.244	0.276
Aarhus	56 9	10 13	0.281	0.261	0.287	0.291	0.275	0.270
Fredericia	55 34	9 46	—	0.252	0.280	0.278	0.256	0.274
Esbjerg	55 28	8 27	—	0.203	0.187	0.219	0.164	0.162
Hornbæk	56 6	12 28	—	—	—	—	—	—
Copenhague	55 41	12 36	0.243	0.204	0.249	0.233	0.200	0.230
Korsør	55 20	11 8	—	—	—	—	—	—
Slipshavn	55 17	10 50	—	—	—	—	—	—
Gjedser	54 34	11 58	—	—	—	—	—	—

Stations	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902
	m	m	m	m	m	m	m	m
Hirshals	0.292	0.302	0.325	0.242	0.245	0.296	0.330	0.312
Frederikshavn	0.290	0.299	0.307	0.251	0.249	0.283	0.328	0.292
Aarhus	0.268	0.275	0.287	0.234	0.214	0.279	0.307	0.234
Fredericia	0.250	0.273	0.273	0.213	0.211	0.263	0.288	0.264
Esbjerg	0.219	0.212	0.208	0.154	0.144	0.214	0.246	0.237
Hornbæk	—	—	—	0.185	0.148	0.248	0.278	0.238
Copenhague	0.218	0.230	0.229	0.172	0.131	0.235	0.254	0.232
Korsør	—	—	0.243	0.185	0.142	0.230	0.252	0.230
Slipshavn	—	0.275	0.271	0.218	0.173	0.256	0.288	0.265
Gjedser	—	—	—	0.203	0.124	0.230	0·268	0.248

Le tableau suivant montre pour les différentes stations les hauteurs moyennes annuelles du niveau de la mer rapportées à celle de la station de Frederikshavn.

On voit que le niveau de la mer va en croissant du nord au sud d'une manière assez régulière. Aussi, les courants marins dans les mers qui baignent les côtes danoises vont-ils en général du sud au nord.

Les mesures montrent que le niveau de la Baltique est à peu près 6cm plus haut que celui de la mer dans la partie nord du Kattegat. Cette différence ne peut pas être attribuée, à l'effet du vent, car les vents de la moitié ouest de l'horizon qui poussent l'eau de la Baltique sud vers l'est sont de beaucoup plus fréquents que ceux de la moitié est.

La hauteur relativement grande de la surface de la mer à Esbjerg s'explique, nous le verrons ci-dessous, essentiellement par la prédominance des vents de la région ouest. A cette station les courants marins ne semblent pas influencer la hauteur du niveau de la mer d'une manière sensible. Nous

Stations	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	Moy.
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Frederikshavn	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hirshals	— 1.2	2.3	— 0.2	— 0.3	— 1.8	0.9	0.4	— 1.3	— 0.2	— 2.0	— 0.3
Aarhus.....	— 3.1	0.6	2.2	2.4	2.0	1.7	3.5	0.4	2.1	5.8	1.8
Fredericia	— 1.2	0.2	4.0	2.6	2.4	3.8	3.8	2.0	4.0	2.8	2.4
Esbjerg	8.0	11.4	7.1	8.7	9.9	9.7	10.5	6.9	8.2	5.5	8.6
Hornbæk	—	—	—	—	—	6.7	10.1	3.5	5.0	5.4	6.1
Copenhague ..	4.4	4.6	7.2	6.9	7.8	7.9	11.8	4.8	7.4	6.0	6.9
Korsør	—	—	—	—	6.4	6.6	10.7	5.3	7.6	6.2	7.1
Slipshavn	—	—	—	2.4	3.6	3.3	7.6	2.6	4.0	2.7	3.7
Gjedser	—	—	—	—	—	4.8	12.5	5.3	6.0	4.4	6.6

allons voir que, pendant une période de calmes et de vents variables et faibles, la surface de la mer était à Esbjerg au même niveau qu'à Frederikshavn. Entre la hauteur de la surface de la mer à Korsør et celle de la mer à Slipshavn il y a une différence de 3cm.4 en moyenne. Cette différence de hauteur est trop grande pour être expliquée par le régime du vent, les deux stations n'étant distantes que de 20 kilomètres l'une de l'autre. Aussi verrons-nous plus loin que cette différence de niveau est due au courant marin qui, venant du Langelands Belt, détroit entre les îles de Langeland et de Laaland, se heurte contre les bas-fonds et les côtes de l'île de Sélande aux environs de la ville de Korsør.

Marche annuelle du niveau de la surface de la mer. Les moyennes mensuelles de la hauteur de la mer dénotent, pour toutes les stations, une marche annuelle très prononcée avec un minimum au mois d'avril et un maximum en septembre ou en octobre. Ce n'est qu'à Frederikshavn que le maximum tombe, pour la période considérée, en décembre; mais ce dernier maximum est dû seulement à une hausse de mer extraordinairement grande au mois de décembre 1898, et qui a de même causé des irrégularités aux autres stations

Marche annuelle de la hauteur de la surface de la mer.

Stations	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Décbr.
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Hirshals	— 0.3	— 4.6	— 8.8	— 10.8*	— 10.7	— 2.9	5.2	7.2	**8.8**	6.6	3.7	6.6
Frederikshavn	1.2	— 4.7	— 7.4	— 11.6*	— 9.6	— 3.2	3.9	5.5	6.6	6.7	5.3	**7.3**
Aarhus.....	2.0	— 5.2	— 5.2	— 9.3*	— 7.2	— 3.1	2.0	4.1	6.3	**6.7**	4.5	4.4
Fredericia	0.6	— 2.7	— 4.5	— 6.6*	— 5.4	— 2.6	1.3	2.8	5.1	**6.0**	3.4	2.6
Esbjerg	3.0	— 7.2	— 4.3	— 13.6*	— 12.2	— 8.5	0.7	6.2	8.6	**12.8**	2.9	12.0
Hornbæk	— 2.1	— 5.1	— 6.9	— 11.4*	— 8.7	— 1.6	6.3	7.5	**9.8**	5.8	2.4	4.0
Copenhague ..	0.0	— 2.7	— 6.5	— 9.4*	— 8.9	— 2.4	5.0	6.7	**7.7**	5.7	2.2	2.6
Korsør	— 0.4	— 2.7	— 4.8	— 7.2*	— 6.0	— 2.3	3.2	4.2	**5.8**	5.5	2.5	2.2
Slipshavn	0.9	— 2.0	— 4.0	— 7.8*	— 6.5	— 2.7	2.4	3.8	**5.5**	5.4	3.8	1.2
Gjedser	— 2.5	1.3	— 3.6	— 6.3*	— 4.9	— 2.2	3.8	4.9	**6.0**	3.2	0.5	— 0.2

maréographiques. En omettant la moyenne de décembre 1898, le maximum tomberait à Frederikshavn en octobre, et la moyenne de décembre se réduirait à $5^{cm}.0$. A Esbjerg, où la moyenne de décembre ne diffère que de $0^{cm}.8$ du maximum d'octobre, la suppression de la moyenne de décembre 1898 réduirait la grande moyenne du même mois à $8^{cm}.5$.

Les courbes (fig.7 — 16) donnent une répresentation graphique de l'allure annuelle du niveau de la mer aux différentes stations maréographiques. La ligne pointée pour le mois de décembre donne la grande moyenne de ce mois quand on a supprimé la moyenne de décembre 1898.

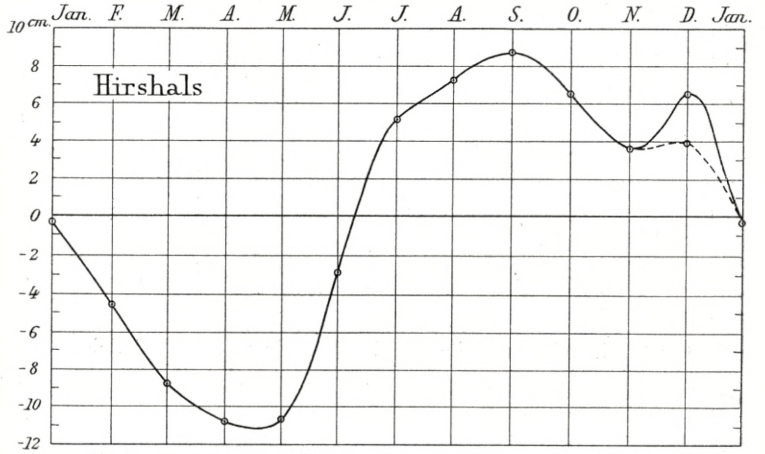


Fig. 7. Marche annuelle du niveau de la mer à Hirshals.

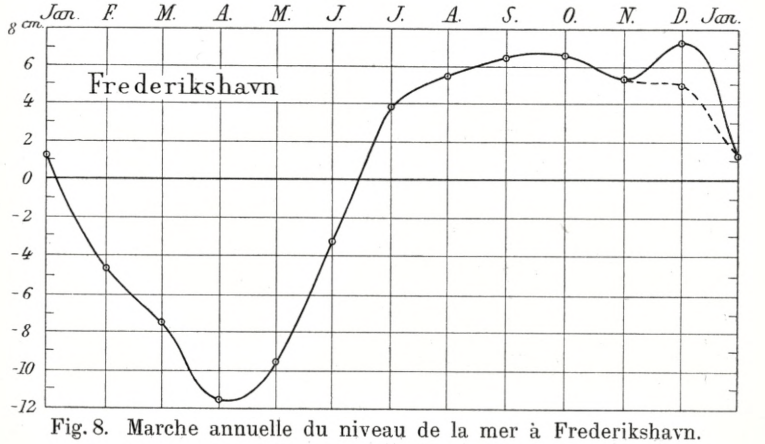


Fig. 8. Marche annuelle du niveau de la mer à Frederikshavn.

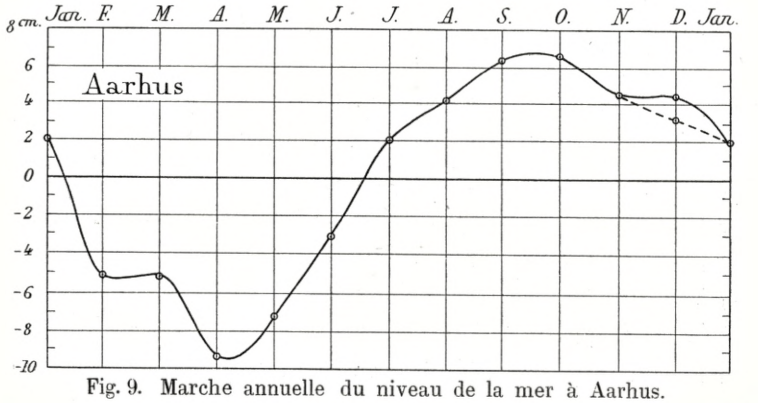


Fig. 9. Marche annuelle du niveau de la mer à Aarhus.

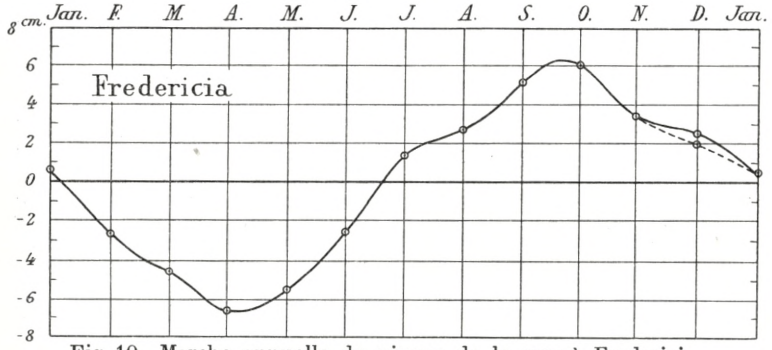


Fig. 10. Marche annuelle du niveau de la mer à Fredericia.

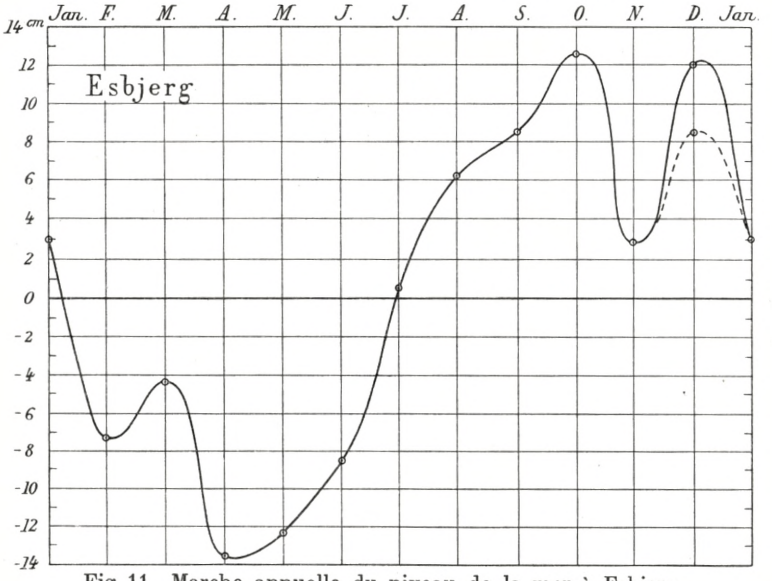


Fig. 11. Marche annuelle du niveau de la mer à Esbjerg.

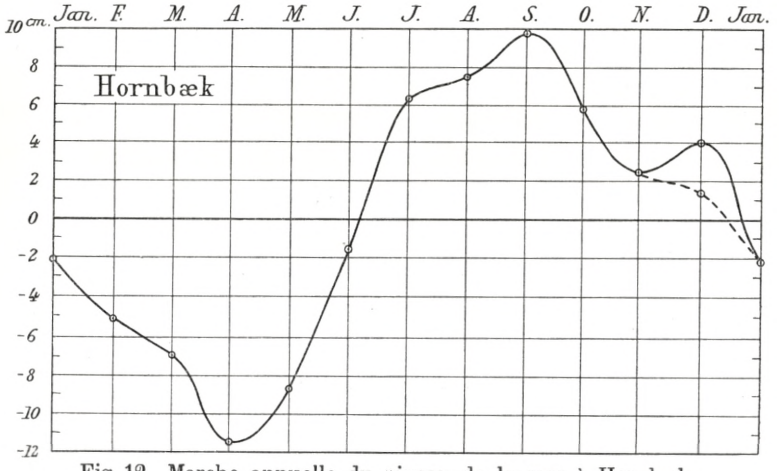


Fig. 12. Marche annuelle du niveau de la mer à Hornbæk

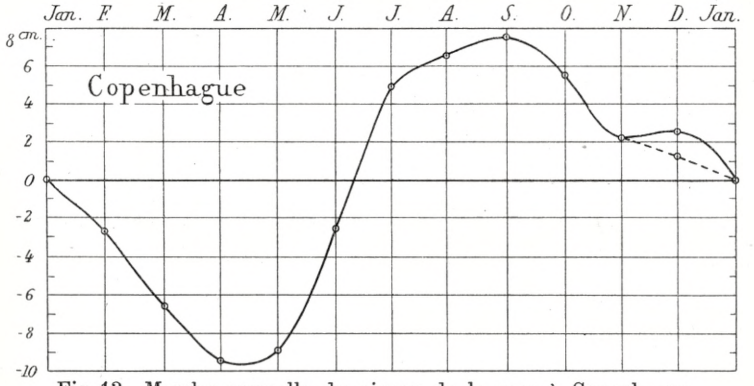


Fig. 13. Marche annuelle du niveau de la mer à Copenhague.

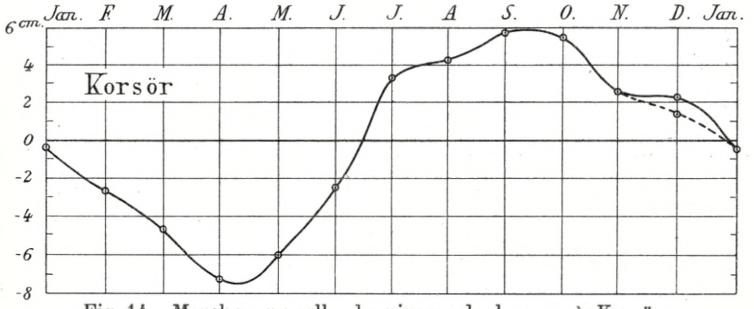


Fig. 14. Marche annuelle du niveau de la mer à Korsör.

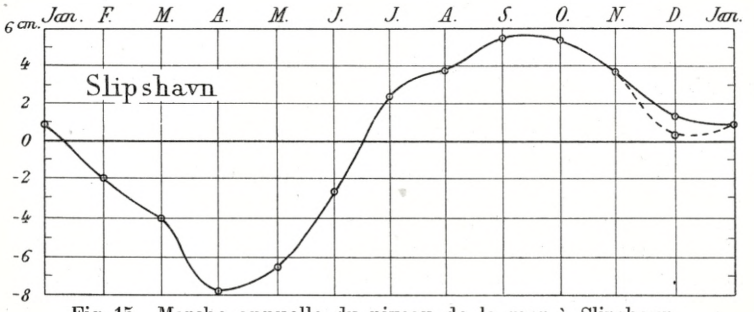


Fig. 15. Marche annuelle du niveau de la mer à Slipshavn.

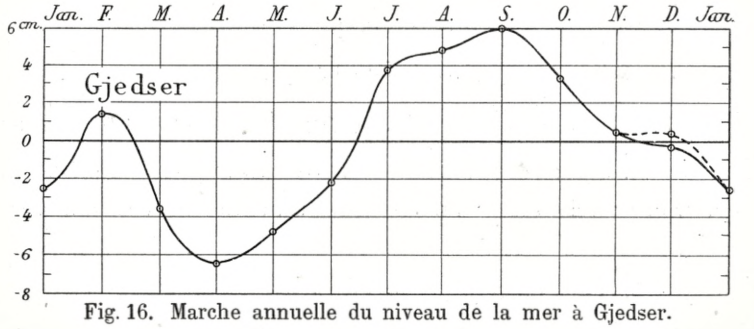


Fig. 16. Marche annuelle du niveau de la mer à Gjedser.

Influence du vent sur la hauteur du niveau de la mer. La variation annuelle du niveau de la surface de la mer est liée, d'une manière très intime, avec la direction et la force du vent. Les vents de la moitié ouest de l'horizon, s'ils ne sont pas très rapprochés du sud, poussent l'eau de la mer du Nord à travers le Skagerak dans le Kattegat et vers les côtes ouest du Jutland; les vents de l'autre moitié de l'horizon ont l'effet opposé.

Désignons par W la somme des vents qui, pendant une série d'années, ont soufflé, dans le même mois de la moitié ouest de l'horizon, et de même par E la somme des vents de l'autre moitié de l'horizon, le tableau suivant montrera pour les différentes séries d'années pendant lesquelles les maréographes ont fonctionné, les valeurs mensuelles de $\frac{W}{E}$.

Valeurs de $\frac{W}{E}$.

Stations	Période	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Décbr.
Hirshals	1892—1902	1.3	1.2	1.3	1.1	1.1	2.0	2.9	2.4	2.1	1.6	1.4	1.3
Frederikshavn	1893—1902	1.3	1.3	1.4	1.0	1.1	1.9	2.8	2.4	2.1	1.6	1.5	1.2
Aarhus	1889—1902	1.4	1.2	1.3	0.9	1.1	2.0	2.8	2.6	2.2	1.5	1.3	1.2
Fredericia	1890—1902	1.4	1.3	1.3	1.0	1.2	2.1	2.8	2.5	2.2	1.6	1.2	1.2
Esbjerg	1890—1902	1.4	1.3	1.3	1.0	1.2	2.1	2.8	2.5	2.2	1.6	1.2	1.2
Hornbæk	1898—1902	2.0	1.1	1.1	0.9	1.1	1.7	3.0	2.1	1.8	1.6	1.4	1.3
Copenhague ..	1889—1902	1.4	1.2	1.3	0.9	1.1	2.0	2.8	2.6	2.2	1.5	1.3	1.2
Korsør	1897—1902	1.5	1 3	1.0	0.9	1.1	1.7	2.9	2.0	2.0	1.6	1.4	1.3
Slipshavn	1896—1902	1.7	1.3	1.1	1.0	1.2	1.7	2.7	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2
Gjedser	1898—1902	2.0	1.1	1.1	0.9	1.1	1.7	3.0	2.1	1.8	1.6	1.4	1.3

Le tableau montre que $\frac{W}{E}$ a partout sa plus petite valeur au mois d'avril, où le niveau de la mer est le plus bas. En partant de ce mois $\frac{W}{E}$ va en croissant jusqu'au mois de juillet; pourtant sa valeur est encore assez grande en août et en septembre, et la force moyenne du vent va en croissant vers

l'automne, de sorte que sa valeur n'est, en juillet et en août, que de 3.0 (échelle 0—12), tandis qu'en octobre elle s'élève à 3.7.

Les vents venant des régions sud poussent l'eau du Kattegat dans la mer du Nord, où l'eau est reculée, par ces mêmes vents, vers le nord dans l'Atlantique. Aussi, quand les vents du sud sont prédominants il y a toujours mer basse dans les eaux qui entourent le Danemark. C'est au printemps aussi que le vent moyen s'approche le plus du sud, sa direction étant S. 19° W. Pendant l'été sa direction est le plus rapprochée de l'ouest, savoir S. 75° W. pour devenir S. 33° W. en automne et S. 25° W. pendant l'hiver.

Les moyennes mensuelles de la hauteur de la surface de la mer subissent, surtout sur la côte ouest du Jutland, des grandes variations selon la direction et la force du vent prédominant. C'est ainsi que pendant le mois de décembre 1898 la hauteur moyenne de la mer était de 54^{cm} au-dessus de la grande moyenne annuelle. Pour ce mois, le rapport entre la fréquence des vents de la partie ouest de l'horizon et celle des vents de la moitié opposée était de 6.6, savoir plus de 5 fois plus grand que la valeur normale. La force moyenne du vent était extraordinairement grande, savoir 5.2 (échelle de Beaufort), ce qui est la plus grande force moyenne d'un seul mois qu'on ait observé depuis le commencement des observations du vent dans les stations ressortissant à l'Institut météorologique de Danemark.

Au mois de janvier 1890 la moyenne de la hauteur de la mer à Esbjerg était de 34^{cm} au-dessus de la valeur normale annuelle, $\frac{W}{E}$ étant 3.6 ou trois fois plus grande que la valeur normale de ce rapport. Au mois suivant le niveau de la mer s'était abaissé jusqu'à 33^{cm} au-dessous de la grande moyenne annuelle, le rapport $\frac{W}{E}$ n'étant que la moitié de sa valeur normale.

Effet des grandes tempêtes. La situation du Danemark entre la mer du Nord ouverte et les mers intérieures, le Kattegat et la Baltique, fait que les grandes tempêtes peuvent, sur quelques parties de la côte, causer une haute mer extraordinaire, tandis que la même tempête fait reculer la mer sur d'autres parties. Les vents d'ouest forts poussent l'eau de la mer du Nord dans le Kattegat, tandis qu'en même temps l'eau de la partie ouest de la Baltique est repoussée vers les parties est de cette mer.

C'est ainsi que pendant la grande tempête d'ouest et d'ouest-nord-ouest, le 25 et le 26 décembre 1902, la mer inonda les côtes nord de l'île de Sélande et qu'en même temps la tempête causa une basse mer extraordinaire aux littoraux de la mer Baltique. Cette grande tempête d'une force de 30—35^{m} par seconde poussa l'eau de la mer du Nord dans le Kattegat de sorte que le niveau y allait en croissant du nord au sud; les détroits entre le Kattegat et la Baltique ayant trop peu de largeur et de profondeur pour donner issue libre dans la Baltique à l'abondance de l'eau dans la partie sud du Kattegat. A Frederikshavn la plus grande hauteur de la mer était de 111^{cm} au-dessus de la moyenne; à Aarhus la hauteur de l'eau surpassa la valeur normale de 121^{cm}. Malheureusement la haute mer détruisait le maréographe de Hornbæk. A Copenhague la courbe maréographique dénote une haute mer de 157^{cm} au-dessus de la grande moyenne annuelle, ce qui montre que le niveau de la mer, pendant la tempête, doit avoir été beaucoup plus haut dans les parties est du Kattegat que sur les côtes du Jutland. C'est ce qui montre aussi le fait que la mer à Aarhus continua de monter pendant 12 heures après que le maximum de la hauteur fut atteint à Copenhague. A Copenhague la hauteur de maximum avait lieu au moment même de la plus grande violence de la tempête. La tempête d'ouest ayant poussé l'eau dans le Kattegat vers les côtes de la Suède,

l'eau recula vers les côtes d'est du Jutland quand la force du vent diminua.

Pendant la plus grande haute mer à Copenhague une basse mer extraordinaire eut lieu à la ville de Køge, située à 30 kilomètres au sud-ouest de Copenhague au fond d'une baie qui s'ouvre à la Baltique. La tempête ayant poussé l'eau de la baie de Køge vers la Baltique, la mer s'était abaissée près de cette ville de 300^{cm} au-dessous de la hauteur moyenne. Il y avait donc, au même temps, une différence de 460^{cm}, à peu près, entre la hauteur de la surface de la mer à Copenhague et à Køge. A Gjedser la mer se retira pendant la plus grande force de la tempête jusqu'à 150^{cm} au-dessous de la hauteur moyenne.

Pendant la tempête, des forts courants marins ont transporté du Kattegat à la Baltique de grandes masses d'eau qui furent poussées vers les parties est de cette mer. Ainsi, après la fin de la tempête les eaux reculèrent vers les parties ouest de la Baltique et y produisirent une haute mer.

Niveau de la surface de la mer pendant une période de vents faibles et variables et de haute pression atmosphérique. Pour examiner la question de la hauteur de la surface de la mer pendant une période où l'influence du vent était éliminée, on a déterminé aux différentes stations la hauteur de la mer pendant la période du 19 octobre au 9 novembre 1897. Pendant toute cette période de trois semaines le Danemark était situé dans le centre, à peu près, d'une aire de haute pression atmosphérique; les vents étaient faibles et variables et les calmes fréquents. La moyenne barométrique tirée des observations à 8^h du matin était, à Copenhague et à Skagen de $774^{mm}.3$ et à Esbjerg de $773^{mm}.9$. La force moyenne du vent était, à Copenhague de 1.1 (échelle de Beaufort), à Skagen de 0.9 et à Esbjerg de 1.2. A Copenhague et à Esbjerg ce n'est que quatre fois qu'on a observé, à 8^h du matin, une

force de 2, et ce maximum de la force ne fut observé qu'une seule fois à Skagen.

Les courbes maréographiques de ladite période ont donné aux différentes stations les différences suivantes entre la hauteur moyenne de la surface de la mer et la grande moyenne annuelle:

	cm		cm
Esbjerg	— 23.4	Hornbæk	— 8.2
Hirshals	— 16.2	Copenhague	— 6.4
Frederikshavn	— 15.1	Korsør	— 1.9
Aarhus	— 8.9	Slipshavn	— 5.7
Fredericia	— 3.4	Gjedser	+ 2.2

En rapportant la hauteur de la mer dans les différentes stations au niveau de la surface de l'eau à Frederikshavn, nous trouvous pour

	cm		cm
Esbjerg	0.3	Hornbæk	13.0
Hirshals	— 1.4	Copenhague	15.6
Frederikshavn	0.0	Korsør	20.3
Aarhus	8.0	Slipshavn	13.1
Fredericia	14.1	Gjedser	23.9

Le tableau montre que pendant cette période de calmes et de vents faibles et variables la surface de la mer était pratiquement parlant au même niveau le long de toute la côte ouest du Jutland jusqu'à la partie nord de la côte est. C'est donc aux vents d'ouest prédominants qu'on doit attribuer la hauteur relativement grande du niveau moyen de la surface de la mer à Esbjerg. Les courants marins ne semblent pas influer sensiblement sur la hauteur de la mer à cette station.

Pendant ladite période, la pression barométrique était très haute sur la mer du Nord et décroissait vers le Pas de Calais et vers le nord. Cette haute pression et les vents anticyclo-

niques causaient le retour de l'eau de la mer du Nord vers l'Atlantique et par conséquent une basse mer le long de la côte ouest du Jutland. Pendant le mois de septembre 1897, des vents d'ouest assez forts avaient amené une haute mer qui, en moyenne, surpassait de 20^{cm} la grande moyenne annuelle de la hauteur de la mer à Esbjerg. Le rapport entre la fréquence des vents de la moitié ouest de l'horizon et celle des vents qui soufflaient de la moitié opposée était dans ce mois de 3.2, savoir le double à peu près de la valeur normale 1.7. La hauteur moyenne du niveau de la mer dudit mois de septembre a donc été de 43^{cm} environ au-dessus de celle de la période de calmes du 19 octobre jusqu'au 9 novembre.

La largeur et la profondeur relativement petites des détroits entre le Kattegat et la Baltique empêchaient pendant ladite période les eaux de la Baltique de se niveler avec celles de la mer du Nord. Le tableau de la répartition de la hauteur du niveau de la mer aux différentes stations montre que, pendant la période de calme, le niveau de la surface de la mer à Korsør était de 7^{cm}.2 plus haut que celui de la surface de la mer à Slipshavn, situé à l'autre côté du Grand Belt, ou de 3^{cm}.8 au-dessus de la différence des hauteurs moyennes. On ne doit donc pas expliquer cette différence de la hauteur moyenne de la surface de la mer aux deux stations par l'effet des vents d'ouest prédominants.

La hauteur relativement grande du niveau de la mer à la ville de Korsør s'explique par l'arrêt que subit le courant marin venant du sud quand il se heurte contre les bas fonds à la proéminence près de Korsør. Les eaux qui parcourent, du sud au nord, le détroit entre les îles de Langeland et de Laaland vont justement dans une direction vers la côte aux environs de Korsør.

Pendant la période susnommée de vents faibles les observations faites aux phares flottants montrent que le courant du Grand Belt s'est constamment dirigé du sud au nord.

En général la direction du courant est variable, mais les courants du sud sont les plus fréquents.

D'autre part la hauteur moyenne du niveau de la mer à Slipshavn ne suit pas bien la marche du niveau de la mer de la partie nord du Kattegat jusqu'à la mer Baltique. La station de Slipshavn est située à l'entrée du Fjord de Nyborg dans lequel les courants du Grand Belt n'entrent pas. Il est donc à supposer que ces courants en entraînant l'eau par ses bords sont cause que le niveau de la mer à Slipshavn est un peu plus bas qu'il ne le serait, si ces courants n'avaient pas lieu.

Oscillations de la surface de la mer pendant des orages. Pendant les orages les courbes maréographiques montrent en général à plusieurs stations des irrégularités particulières en forme d'une série de vagues d'une hauteur moyenne de 20 à 30^{cm}, mais qui atteignent quelquefois un mètre et plus. Ces vagues paraissent toujours subitement pour disparaître peu a peu. Le baromètre enregistreur de l'Institut météorologique de Copenhague montre que ces vagues d'orage de la mer viennent toujours quelque temps après les oscillations barométriques pendant un orage. Dans l'orage qui, le 5 août 1904, s'étendait sur tout le Danemark les vagues d'orage de la mer ont commencé, aux différentes stations maréographiques, aux heures suivantes:

à Copenhague	à	10^h	du soir
„ Hornbæk	„	9	„ „
„ Slipshavn	„	7	„ „
„ Korsør	„	7$^1/_2$	„ „
„ Gjedser	„	7	„ „

A Fredericia et à Aarhus les courbes n'ont montré que de très petites oscillations, à Frederikshavn, à Hirshals et à Esbjerg la courbe n'était pas altérée.

Le baromètre enregistreur de l'Institut météorologique de Copenhague montra une grande oscillation d'orage à 9^h du soir.

Ces vagues d'orage n'apparaissent généralement qu'aux stations sud. A Hirshals et à Esbjerg on n'a pas observé de telles vagues.

Il semble donc que les vagues d'orage ne se produisent qu'aux stations situées auprès d'une mer intérieure et qu'elles sont l'effet d'une interférence de petites vagues réfléchies aux différentes parties des côtes et qui sont produites directement par des changements brusques de la pression atmosphérique pendant les orages.

Rettelser

Side 125, Linie 23: Ordene „et KINCH“ udgaar.
— 239, Nr. 25, Aar 1902, Station *Nykøbing F.* skal være: **København F.**

TILLÆG

I. Liste over de til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab indsendte og i dets Møder i Aaret 1905 fremlagte Skrifter.

Disse ere afgivne til Universitets-Bibliotheket med Undtagelse af de med * mærkede Numere. De ved en Del af sidstnævnte tilføjede Bogstavmærker betegne, at vedkommende Værk henholdsvis er afgivet:

[B. H.] til Botanisk Haves Bibliothek.
[K. B.] til det Store Kgl. Bibliothek.
[M. I.] til det Danske Meteorologiske Institut.
[M. M.] til Mineralogisk Museums Bibliothek.
[R. A.] til Rigsarkivet.
[Z. M.] til Zoologisk Museums Bibliothek.
[S. A.] til Statsbibliotheket i Aarhus.

II. Oversigt over de lærde Selskaber, videnskabelige Anstalter og offentlige Bestyrelser, fra hvilke det K. D. Videnskabernes Selskab i Aaret 1905 har modtaget Skrifter, samt alfabetisk Fortegnelse over de Enkeltmænd, der i samme Tidsrum have indsendt Skrifter til Selskabet, alt med Henvisning til foranstaaende Boglistes Numere.

III. Sag- og Navnefortegnelse.

I

LISTE OVER DE TIL DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB INDSENDTE OG I DETS MØDER I AARET 1905 FREMLAGTE SKRIFTER

Universitets-Kvæsturen i København.

*1. Regnskabsberetninger. 1903—04. Kjøbenhavn 1903. 4to.

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.

2. Maanedsoversigt 1904. November. Kjøbenhavn 1904. Fol.
3. Bulletin météorologique du Nord. Novembre. Copenhague 1904. 4to.
4. Aarbog for 1902, II. 1903, I. Kjøbenhavn 1904. Fol.

Ministeriet for Kirke- og Undervisningsvæsen, Kristiania.

*5. Norges gamle Love. 2. Række. 1388—1604. 1. Bd. I. Kristiania 1904.

Norges Universitets-Bibliothek, Kristiania.

*6. Universitets-Program, 1902 (1.—2. Sem.). L. Borthen. Die Blindenverhältnisse bei der Lepra. Christiania 1902.
*7. O. Rygh. Norske Elvenavne. Kristiania 1904.

Det Norske Meteorologiske Institut, Kristiania.

*8. H. Mohn. Jahrbuch für 1903. Christiania 1904. 4to.

Bergens Museum, Bergen.

9. J. Brunchorst. Naturen. 28. aarg. No. 11. Bergen 1904.
*10. G. O. Sars. Crustacea of Norway. Vol. V. P. 5—6. Bergen 1904. 4to.

Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

11. Handlingar. Ny Följd. Bd. 38. Nr. 4—5. Stockholm 1904. 4to.
12. Les Prix Nobel en 1901. Stockholm 1904.

Kongl. Vitterhets Historie och Antiqvitets Akademien, Stockholm.

13. H. Hildebrand. Antiqvarisk Tidskrift för Sverige. XVII. No. 3. Stockholm 1904.

Kgl. Universitets Bibliotheket i Upsala.

*14. W. Sjögren: Förarbetena till Sverikes Rikes Lag. VI. Upsala 1904.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).

15. Journal. T. XXXVI. No. 8. St.-Pétersbourg 1904.
16. Procès-verbaux des séances de la Section de chimie. T. XIII. No. 10. St.-Pétersbourg 1904.

L'Institut Impérial de Médecine expérimentale à St.-Pétersbourg.

17. Archives des Sciences biologiques. T. X. No. 5. St.-Pétersbourg 1904. 4to.

La Rédaction de l'Annuaire Géologique et Minéralogique, Novo-Alexandria.

*18. Annuaire. Vol. VI, Livr. 10. Novo-Alexandria 1904. 4to. [M. M.]

The Royal Society, London, W (Burlington House).

19. Proceedings. Vol. LXXIV. No. 502. London 1904.
20. Philosophical Transactions. Series B. Vol. 197. No. 236. London 1904. 4to.
21. Report of the Meteorological Council. 1903—04. London 1904.

The Royal Astronomical Society, London.

22. Monthly Notices. Vol. 65. No. 1. London 1904.

The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).

23. The Geographical Journal. Vol. XXIV. No. 6. London 1904.

The Royal Microscopical Society (20 Hanover Square), London W.

24. Journal. 1904. Part. 6. London 1904.

The Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.

25. Journal. New. Ser. Vol. VII. No. 2. Plymouth 1904.

Het Kon. Zoologisch Genootschap, Natura artis magistra, te Amsterdam.

26. Bijdragen tot de Dierkunde. Afl. 17—18. Amsterdam 1903—04. 4to.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

27. Archives Néerlandaises. Série II. T. IX. Livr. 4—5. La Haye 1904.
28. Programme. 1904.

La Société Batave de Philosophie expérimentale, Rotterdam.

29. Programme. 1904.

Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht.

30. Verslag van het Verhandelde in de alg. Vergadering. 1904. Utrecht 1904.
31. Aanteekeningen van het Verhandelde in de Sectie-Vergaderingen 1904. Utrecht 1904.

Het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut, Utrecht.

32. Jaarboek. 1902. Utrecht 1903. 4to.
33. Observations océanographiques et météorologiques dans la région du courant de Guinea. I. Texte & Tableaux, II. Planches. Utrecht 1904. 4to & Fol. max.

L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.

34. Bulletin. Classe des Lettres etc. 1904. No. 9—11. Bruxelles 1904.
35. Bulletin. Classe des Sciences. 1904. No. 9—11. Bruxelles 1904.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

36. Bulletin. 4e Série. T. XVIII. Nr. 9. Bruxelles 1904.

Musée Océanographique de Monaco.

37. Bulletin. No. 20—22. Monaco 1904.

Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin, W.

*38. Ergebnisse der meteor. Beobachtungen in Potsdam. 1901. Berlin 1904. 4to. [M. I.]
*39. Ergebnisse der Beobachtungen a. d. Stationen II u. III Ordnung. 1899. Berlin 1904. 4to. [M. I.]

Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

*40. Nachrichten 1004. Math.-phys. Klasse. Heft 5. Göttingen 1904. [S. A.]
41. Abhandlungen. Philol.-hist. Klasse. Neue Folge. Bd. VII. No. 4. Berlin 1904. 4to.
42. Abhandlungen. Math.-physikal. Klasse. Neue Folge. Bd. 3. No. 5. Berlin 1904. 4to.

Die Gesellschaft für Schlesw.-Holst. Geschichte, Kiel.

43. Zeitschrift. Bd. XXXIV. Kiel 1904.

Die Kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

44. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1904. Heft 3. München 1904.

Der Nassauische Verein für Naturkunde, Wiesbaden.

45. Jahrbücher. Jahrg. 57. Wiesbaden 1904.

Die k.-k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

46. Jahrbuch. 1904. Bd. 54. Heft 2. Wien 1904. 4to.

Die k.-k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

47. Verhandlungen. 1904. Bd. LIV. Heft 10. Wien 1904.

L'Acádémie des Sciences de Cracovie.

48. Catalogue of polish scientific literature. 1903. Tom. III. Zesz. 4. Kraków 1904.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

49. Rendiconti della classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5a. Vol. XIII. Fasc. 7—8. Roma 1904.
50. Atti. Serie 5a. Rendiconti. Cl. di scienze, fisiche, mat. & naturali. 1904. Vol. XIII. 2. Semestre. Fasc. 9—11. Roma 1904. 4to.

La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.

51. Archivio. Vol. XXXIV. Fasc. 2. Firenze 1904.

Comitato per le Onoranze à Francesco Brioschi, Milano.

52. Francesco Brioschi: Opere matematiche. Tom. III. Milano 1901. 4to.

La Direzione del „Nuovo Cimento", Pisa.
53. Nuovo Cimento. Serie 5. Tome 8. 1904. Ottobre-Novembre. Pisa 1904.

La Società di Scienze naturali ed economiche, Palermo.
54. Giornale. Vol. XXIV. Palermo 1904. 4to.

La Real Academia de Ciencias, Madrid.
55. Revista. Tomo I. Núm. 5. Madrid 1904.

Real Academia de la Historia, Madrid.
*56. Boletín. Tomo 45. Cuad. 6. Madrid 1904. [K. B.]

El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.
57. Almanaque Náutico para 1906. San Fernando 1904. 4to.

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.
58. Memorias. Tercera Época. Vol. IV, No. 40. V, No. 1. Barcelona 1904. 4to.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass
59. Proceedings. Vol. 40. No. 3—7. Boston 1904.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.
60. Annual Report. 1903—04. Cambridge 1904.

Herr Professor Edw. S. Dana, New Haven.
61. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. XVIII No. 108. New Haven 1904.

The American Geographical Society, New York.
62. Bulletin. Vol. XXXVI. No. 11—12. New York 1904.

The Lick Observatory, University of California, Mount Hamilton, San José, Cal.
63. Bulletin. No. 64 (2 Exp.). Sacramento 1904. 4to.

The U. S. Naval Observatory, Washington, D. C.
64. Report of the Superintendent for 1903—04. Washington 1904.

The Washington Academy of Sciences, Washington.
65. Proceedings. Vol. VI. Pag. 203—332. Washington 1904.

The Geological Survey of Canada, Ottawa, Ont.
*66. Catalogue of Canadian Birds. P. 3. Ottawa 1904. [Z. M.]

Instituto Geológico de México.
*67. Parergones. T. I. No. 4—5. México 1904. [M. M.]

Observatorio Meteorológico Municipal de Montevideo.
*68. Boletín. 1904. Vol. II. No. 13—18. Montevideo 1904. 4to.

Sociedade scientifica, S. Paulo (Rua Sta Ephigenia, 10), Brasil.
69. Relatorio da Directoria. 1903—04. S. Paulo 1904.

Het Magnetisch en meteorologisch Observatorium te Batavia.
70. Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië. Jaarg. XXV. 1903. Batavia 1904. [M. I.]

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

71. Verhandelingen. Deel 56. Stuk 1. Batavia 1904. 4to.
72 Dagh-Register gehouden int Casteel Batavia. 1677. Batavia 1903.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

*73. Monthly Weather Review. 1904. June. Calcutta 1904. 4to. [M. I].

Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory), Manila.

*74. Bulletin 1904. June. Manilla 1904. 4to. [M. I.]

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.

75. Journal of the College of Science. Vol. XVIII, Art. 8. XIX, Art. 9, 15. XX, Art. 1—2. Tōkyō 1904. 4to.

M. le professeur, Dr. Fr. Bulič, Spalato.

76. Bullettino di Archeologia e Storia Dalmata. Anno XXVII. Nr. 5—8. Spalato 1904.

Herr Professor, Dr. phil. Franz Bücheler, Bonn, Selsk., udenl. Medl.

*77. Petronii Saturae, quartum edidit Fr. Buecheler. 1897. Berolini 1904.

Herr Alexander v. Kalecsinsky, Budapest (VII. Stefánia út 14).

78. A. v. Kalecsinsky: Über die Akkumulation der Sonnenwärme in verschiedenen Flüssigkeiten. Leipzig 1904.

Herr Professor Dr. O. Nordstedt, Lund.

79. Botaniska Notiser. 1904. Häftet 6. Lund 1904.

Hr. Dr. phil. C. G. Joh. Petersen, Forstander for den biologiske Station, København.

80. C. G. Joh. Petersen. Beretning fra den danske biologiske Station. XII. Kjøbenhavn 1904. 4to.

Hr. Professor Dr. M. C. Schuyten, Antwerpen (Lange Leemstraat Nr. 16).

81. M. C. Schuyten. Paedologisch Jaarboek. Jaarg. V. Antwerpen 1904.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

82. Bulletin météorologique du Nord. 1904. Décembre. Copenhague 1904. 4to.

Bergens Museum, Bergen.

83. J. Brunchorst. Naturen. 28. aarg. No. 12. Bergen 1904.

L'Observatoire Physique Central Nicolas, St.-Pétersbourg.

84. Annales. 1900. Supplement, 1902. I—II & Supplement. St.-Pétersbourg 1902, 1903. 4to.

The Literary and Philosophical Society of Liverpool.

85. Proceedings. No. 57. Liverpool 1904.

The Royal Physical Society, Edinburgh.

86. Proceedings. Session 1904—05. Vol. XVI. P. 1. Edinburgh 1904.

The Royal Irish Academy, Dublin.

87. Proceedings. Section C. Archæol., Lingu. & Litt. Vol. XXV. Part 5—6. Dublin 1904.

Het Koninkl. Nederlandsch Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 'sGravenhage.

*88. Flora Batava. Afl. 345—348. Haarlem 1904. 4to. [B. H.]

L'Université de Lyon.

*89. Annales. Nouv. série. I. Sciences, Médecine. Fasc. 13—15. Lyon 1904. [K. B.]

Die Kön. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

90. Abhandlungen. Philol.-hist. Klasse. Neue Folge Bd. VII. Titel. Berlin 1904. 4to.

91. Abhandlungen. Math.-Physikal. Klasse. Neue Folge. Bd. 3. No. 2. Berlin 1904. 4to.

Die Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.

92. Denkschriften. Bd. IV. (Richard Semon, Zoologische Forschungsreisen in Australien etc. Bd. I. Lief 4. Text u. Atlas). Jena 1904. 4to.

Die k.-k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

93. Verhandlungen. 1904. No. 13—15. Wien 1904. 4to.

Die Mährische Museumsgesellschaft (Landesbibliothek), Brünn.

94. Časopis moravského musea zemského. Ročník 5. Číslo 1. V Brně. 1904.

Il k. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

95. Bollettino. 1904. Vol. 35. No. 3. Roma 1904.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

96. Bollettino. 1904. No. 48. Firenze 1904.

L'Accademia Pontaniana, Napoli.

97. Atti. Vol. 34. Napoli 1904. 4to.

The University of California, Berkeley.

98. Publications. Zoology. Vol. 1. No. 2—6. Berkeley 1904.

The American Accademy of Arts and Sciences, Boston, Mass.

99. Proceedings. Vol. 40. No. 8—10. Boston 1904.

100. Memoirs. Vol. XIII. No. 2. Cambridge 1904. 4to.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

101. Bulletin. Vol. 45. No. 4, Vol. 46. No. 3. Cambridge, Mass 1904.

Professor Edward S. Dana, New Haven.

102. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. XIX. No. 109. New Haven 1904.

The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.

103. Proceedings. Vol. 43. No. 177. Philadelphia 1904.

The Academy of Natural Science, Philadelphia, Penn.

104. Proceedings. Vol. LVI. P. 2. Philadelphia 1904.

The Lick Observatory (University of California) Mount Hamilton, San José, Cal.

105. Bulletin. No. 65. Sacramento 1904. 4to.

The Biological Society of Washington.

106. Proceedings. Vol. XVII. Pag. 161—180. Washington 1904.

The Smithsonian Institution, Washington.

107. Miscellaneous Collections. Vol. 44. Title & Contents, No. 1440, 1477. Washington 1904. 8vo & 4to.

*108. Annual Report of the Board of Regents. 1902—03. Washington 1904.

Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro.

109 Repartição da Carta maritima. Avisos aos navegantes. 1904. Janeiro—Maio. Rio de Janeiro 1904.

110. Illuminação e balisamento da Costa &c. Rio de Janeiro 1904.

111. Annaes da Bibliotheca Nacional. 1901—02. Vol. 23—24. Rio de Janeiro 1904.

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima.

112. Boletín. No. 10, 15. Lima 1904.

Den botaniske Have i Buitenzorg, Batavia, Java.

*113. Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin. 73. Batavia 1904. [B. H.]

*114. Bulletin de l'Institut Botanique. No. 20. Buitenzorg 1904. [B. H.]

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.

115. Journal of the College of Science. Vol. XIV. Tōkyō 1904. 4to.

M. le professeur, Dr. Fr. Bulič, Spalato.

116. Bullettino di Archeologia e Storia Dalmata. Anno XXVII. No. 9—10. Spalato 1904.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.

117. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 35. année. No. 411. Paris 1905.

Hr. Professor, Dr. phil. O. G. Petersen, Selsk. Medlem, København.

*118. O G. Petersen. Nattefrostens Virkning paa Bøgens Ved. København 1904.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

119. Maanedsoversigt 1904. December. København 1904. Fol.

Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

120. Arkiv för botanik. Bd. III. Häfte 4. Stockholm 1904.

121. Arkiv för kemi, mineralogi och geologi. Bd. I. Häfte 3—4. Stockholm 1904.

122. Arkiv för matematik, astronomi och fysik. Bd. I. Häfte 3—4. Stockholm 1904.

123. Arkiv för zoologi. Bd. II. Häfte 1—2. Stockholm 1904.

124. Handlingar. Ny Följd. Bd. 37. Nr. 3. Stockholm 1904. 4to.

Le Comité Géologique (à l'Inst. des Mines), St.-Pétersbourg.

125. Explorations géologiques dans les régions aurifères de la Sibérie. Région de Léna, II, 6. — Région d'Iénisséi, K. 7—8, L. 6, 8—9. (cartes & textes). St.-Pétersbourg 1904.

La Rédaction de l'Annuaire Géologique et Minéralogique, Novo-Alexandria.

*126. Annuaire. Vol. VII. Livr. 4. Novo-Alexandria 1904. 4to. [M. M.]

L'Institut Météorologique central de la Société des sciences de Finlande, Helsingfors.

127. Observations. 1891—1892, 1899. Helsingfors 1904. 4to.

128. A. Heinrichs. État des neiges 1893—94. Helsingfors 1904.

The Royal Society, London W. (Burlington House).

129. Proceedings. Vol. LXXIV. No. 503. London 1904.

The Royal Astronomical Society, London.

130. Monthly Notices. Vol. 65. No. 2. London 1904.

The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).

131. The Geographical Journal. Vol. XXV. No. 1. London 1904.

The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.

132. Memoirs and Proceedings. 1904—05. Vol. 49. P. 1. Manchester 1904.

L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.

133. Biographie nationale. T. XVIII. Fasc. 1. Bruxelles 1904.

134. Table chronologique des Chartes et Diplomes imprimés concernant l'histoire de la Belgique. Tome X. Bruxelles 1904. 4to.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

135. Bulletin. 4e Série. T. XVIII. No. 10. Bruxelles 1904.

La Faculté des Sciences, Marseille.

136. Annales. XIV. Paris 1904. 4to.

Musée Océanographique de Monaco.

137. Albert I. Résultats des Campagnes scientifiques accomplies sur son yacht. Fasc. 28. Monaco 1904. 4to.

Die naturforschende Gesellschaft in Basel.

138. Verhandlungen. Bd. 17. Basel 1904.

Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

139. Sitzungsberichte. 1904. No. 41—55. Berlin 1904.

Der naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein, Kiel.

140. Schriften. Register zu Bd. 1—12. Kiel 1904.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.

141. Verhandlungen. N. F. Bd. 37. Nr. 3. Würzburg 1904.

142. Sitzungs-Berichte. Jahrg. 1904. No. 4—8. Würzburg 1904.

Il Ministere de Pubblica Istruzione, Roma.

143. Le opere di G. Galilei, Edizione Nazionale, direttore Comm. A. Favaro. Vol. XV. Firenze 1904. 4to.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

144. Atti. Seria 5a. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. & naturali. 1904. Vol. XIII. 2. Semestre. Fasc. 12 & Indice. Roma 1904. 4to.

Die Zoologische Station zu Neapel.

145. Mittheilungen. Bd. XVI. Hefte 4. Berlin 1904.

Real Academia de la Historia, Madrid.

*146. Boletín. Tomo 46. Cuad. 1. Madrid 1905. [K. B.]

La Real Academia de Ciencias, Madrid.

147. Revista. Tomo I. Núm. 6. Madrid 1904.

The Observatory of Yale University, New Haven.

*148. Transactions. Vol. I. P. 7—8 & Preface. New Haven 1904. 4to.

The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San José, Cal.

149. Bulletin. No. 66. Sacramento 1904. 4to.

The United States Coast and Geodetic Survey, Washington, D. C.

150. Report 1903—04 with Append. 3—9 & Index. Washington 1904. 4to.

The U. S. Geological Survey, (Dep. of the Interior) Washington.

151. Bulletin. No. 228, 233—234, 241. Washington 1904.

*152. Water-Supply and Irrigation Papers. No. 94. Washington 1904. [M. M.]

*153. Professional Papers. No. 21, 24. Washington 1904. [M. M.]

154. 2d annual Report of the Reclamation Service 1902—03. Washington 1904.

Department of the Interior, Washington, D. C.

*155. Reports of the Secretary and of the Commissioner of the General Land Office. 1902—03. Washington 1903.

*156. Miscellaneous Reports. 1902—03. Part. I. Washington 1903.

The United States Fish Commission, Washington.

157. Bulletin. Vol. 22. Washington 1904.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

*158. Contributions to Knowledge. No. 1459. City of Washington 1904.

Observatorio do Rio de Janeiro.

159. Boletim mensal. 1904. Janeiro—Junho. Rio de Janeiro 1904.

Den botaniske Have i Buitenzorg, Batavia, Java.

*160. Verslag omtrent den Staat van s' Lands Plantentuin. 1903. Batavia 1904. [B. H.]

Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory), Manila.

*161. Bulletin. 1904. July. Manila 1904. 4to. [M. I.]

Herr Bruno Wolff-Beckh, Steglitz, b. Berlin.

162. B. Wolff-Beckh. Kaiser Titus und der Jüdische Krieg. Berlin 1905

Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).

163. Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 29. 1905. Janvier. Nimes 1905.

Herr Professor, Dr. Fr. Goppelsroeder, Basel.

*164. Fr. Goppelsroeder. Studien über die Capillaranalyse. Basel 1904.

Mr. J. H. Harvey Pirie, B. Sc., M. B., Edinburgh.

165. Pirie and Brown. The Scottish national antarctic expedition. Edinburgh 1904.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

166. Bulletin météorologique du Nord. 1905. Janvier. Copenhague 1905. 4to.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).

167. Journal. T. XXXVI. No. 9. St.-Pétersbourg 1904.

The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).

168. The Geographical. Journal. Vol. XXV. No. 2. London 1905.

The Liverpool Biological Society, Liverpool.

*169. Proceedings and Transactions. Vol. XVIII. Liverpool 1904. [Z. M.].

The Royal Irish Academy, Dublin.

170. Proceedings. Section C. Archæol., Lingu. & Litt. Vol. XXV. Part 7. Dublin 1905.

Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 's Gravenhage.

*171. Recueil des Travaux Botaniques Neerlandais. No. 2—4. Nijmegen 1904. [B. H.].

De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden.

172. Recueil des Travaux botaniques néerlandais. No. 2—4. Nijmegen 1904.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

173. Bulletin. 4e Série. T. XVIII. No. 11. Bruxelles 1904.

La Société Scientifique de Bruxelles, Louvain (rue des Récollets, 11).

174. Annales. Table analytique 1875—1901. Louvain 1904.

175. Revue des Questions scientifiques. Table analalytique 1877—1901. Louvain 1904.

Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Wien.

176. Acta Borussica. Behördenorganisation. Bd. VII. Berlin 1904.

177. Acta Borussica. Ergänzungsband. Die Briefe Friedrich Wilhelms I an Leopold zu Anhalt-Dessau. Berlin 1905.

Königl. Preuss. Meteorologisches Institut, Berlin, W.

178. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch 1903. Heft 2. Berlin 1904. 4to.

Die Universität zu Kiel.

*179. Chronik 1903—04. Kiel 1904.

*180. Verzeichniss der Vorlesungen. Winter- u. Sommer-Halbjahre 1903—04. Kiel 1903—04.

*181. 174 Dissertationen. Kiel u. a. St. 1903—04. 4to & 8vo.

Die Gesellschaft für Morphologie u. Physiologie in München.
182. Sitzungsberichte. T. XX. H. 1. München 1904.

Die Kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.
183. Mittheilungen der Erdbeben-Commission Neue Folge. No. 26. Wien 1904.

Die Sternwarte zu Kremsmünster.
184. Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen. 1903. Wels 1904.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
185. Bollettino. 1905. No. 49. Firenze 1905.

La Direzione del Nuovo Cimento, Pisa.
186. Nuovo Cimento. Serie 5. Tomo 8. Dicembre 1904. Pisa 1904.

La Real Academia de Ciencias, Madrid.
187. Revista. T. I. No. 7—8. Madrid 1904.

Real Academia de la Historia, Madrid.
*188. Boletín. Tomo 46. Cuad. 2. Madrid 1905. [K. B.].

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.
189. Memoirs. Vol. XXXI. Text & Plates. Cambridge 1904. 4to.

Professor Edward J. Dana, New Haven.
190. The American Journal of Science. 4. Series. Vol 19. No. 110. New Haven 1905.

The New York Academy of Sciences, New York.
191. Annals. Vol. XV. P. 3. New York 1904.

The American Museum of Natural History, Central Park West, New York.
192. Journal. Vol. V. No 1. New York City 1905.

The Lick Observatory (University of California) Mount Hamilton, San José, Cal.
193. Bulletin. No. 67. Sacramento 1905.

The Biological Society of Washington, Washington.
194. Proceedings. Vol. XVII. Title & Contents; XVIII. Pag. 1—18. Washington 1905.

Observatorio Astronómico Nacional, México.
195. Anuario. 1905. México 1904.

Biblioteca Nacional, Habana.
196. Díaz Silveira. Fugitivas. Habana 1901.
197. La República de Cuba, breve reseña para la exposicion de St. Louis. Habana 1904.
198. Informes de la Asociacion de la Prensa de Cuba. Habana 1904.
199. Gobierno Provincial de la Habana. Memoria 1903—04. Habana 1904.
200. Instituto de 2ª Enseñanza de la Habana. Memoria anual 1902—03. Habana 1904.
201. E. F. Plá. Discurso inaugural. Habana 1903.

202. Universidad de la Habana. J. A. Gonzalez Lanuza. Discurso. Habana 1904.
203. L. González Alcorta. Discurso de apertura. Pinar del Rio 1904.
204. Instituto de 2ª Enseñanza de Camagüey. Memoria 1903—04. Camagüey 1904.

La Sociedad Geográfica de Lima.

205. Boletín. Año XIV. Tomo XV. Trim. 1. Lima 1904.

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima.

206. Boletín. No. 5. Lima 1903.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

207. Notulen. Deel XLII. Afl. 3. Batavia 1904.
208. Rapporten van de Commissie voor oudheidkundig onderzoek. 1901—02. Batavia & 's Gravenhage 1904. 4to.

Den botaniske Have i Buitenzorg, Batavia, Java.

*209. Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin. 74. Batavia 1904. [B. H.]

The Meteorological Reporter of the Government of India, Calcutta.

*210. Monthly Weather Review. 1904. July. Calcutta 1904. 4to. [M. I.]

L'Institut Égyptien, Le Caire.

*211. Bulletin. 4. Série. Nr. 4, Fasc. 5—6 & Titr. Le Cairo 1904. [K. B.]

Adelaide Observatory, Adelaide, South Australia.

*212. Meteorological Observations. 1900—01. Adelaide 1904. 4to. [M. I.]

The Australian Museum, Sydney, New South Wales.

213. Records. Vol. V. No. 5. Sydney 1904.

The Linnean Society of New South Wales, Sydney.

214. Proceedings. Vol. XXIX. P. 3. No. 115. Sydney 1904.

Freiherr Hiller von Gaertringen, Berlin W. (Courbièrestr. 15.)

*215. Hiller v. Gaertringen. Lindos im Lichte der dänischen Ausgrabungen. (Sonderabdruck.) Berlin 1904.
*216. Bruno Sauer. Relief vom Grabmale eines Lehrers, von Rhodos. (Sonderabdruck.) Berlin 1904. Fol.

Herr Dr. Julius Naue, München (6, Promenadeplatz).

217. Prähistorische Blätter. Jahrg. XVII. Nr. 1. München 1905.

Generalstabens topografiske Afdeling, København.

*218. Atlasbladene i 1 : 40,000, i Sort: Gedser, Skjelby, Rønne, Aakirkeby, Nexø, Christiansø. 1904. [M. M.]

Bergens Museum, Bergen.

219. Brunchorst. Naturen. 29. Aarg. Nr. 1. Bergen 1905.

L'Académie Imperiale des Sciences de St.-Petersbourg.

220. Bibliotheca Buddhica. VIII. Tscherbatskoj. Nyâyabindu. Traduction tibétaine. I. St.-Pétersbourg 1903—04.

L'Institut Impérial de Médecine expérimentale à St.-Pétersbourg.

221. Archives des Sciences biologiques. T. XI. Supplément. St.-Pétersbourg 1904.

Le Jardin Impérial de Botanique à St.-Pétersbourg.

222. Acta. T. XV. Fasc. 3 & Titre, XXIII. 3, XXIV. 1. St.-Pétersbourg 1904.

The Royal Society, London, W. (Burlington House).

223. Herdman. Pearl Oyster Fisheries of the Gulf of Manaar. Part II. London 1904. 4to.

The Royal Astronomical Society, London.

224. Monthly Notices. Vol. 65. No. 3. London 1905.

The Royal Microscopical Society (20 Hanover Square) London W.

225. Journal. 1905. Part 1. London 1905.

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.

226. Proceedings. Vol. XIII. Part 1. Cambridge 1905.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

227. Natuurkundige Verhandelingen. 3de Verz. Deel. VI. Stuk 1. Haarlem 1905. 4to.

228. Programma. 1904.

Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

229. Politische Correspondenz Friedrichs des Grossen. Bd. 30. Berlin 1905.

Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

*230. Nachrichten 1904. Phil.-hist. Klasse. Heft 4. Göttingen 1904. [S. A.]

*231. Nachrichten 1904. Math.-phys. Klasse 6. Göttingen 1904. [S. A.]

Das k. k. Naturhistorische Hofmuseum, Wien.

232. Annalen. Bd. XVII. No. 3—4, XVIII. No. 1—4, XIX. No. 1—3. Wien 1902—04.

Die k. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

233. Verhandlungen 1905. Bd. LV. Heft 1—2. Wien 1905.

234. Abhandlungen. Bd. III. H. 1. Wien 1904.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

235. Bulletin international. Cl. de Philologie etc. 1904. No. 8—10. Cracovie 1904—05.

236. Bulletin international. Cl. des Sciences etc. 1904. No. 8—10. Cracovie 1904—05.

237. Catalogue of the polish scientific literature 1904. Tom. IV. Zesz. 1—2. Kraków 1904.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

238. Atti. Serie 5a. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. & naturali 1904. Vol. XIV. 1. Semestre. Fasc. 1. Roma 1904.

La Direzione del „Nuovo Cimento", Pisa.

239. Nuovo Cimento. Serie 5. Tomo 9. 1905. Gennajo. Pisa 1905.

The American Geographical Society, New York.
240. Bulletin. Vol. XXXVII. No. 1. New York 1905.

The U. S. Geological Survey (Dep of the Interior) Washington D. C.
241. List of new Publications No. 9—10. Washington 1904.

The Washington Academy of Sciences, Washington.
242. Proceedings. Vol. VI. Pag. 333—427. Washington 1905.

The Biological Society of Washington.
243. Proceedings. Vol. XVIII. Pag. 19—54. Washington 1905.

Observatorio Meteorológico-magnetico central de México.
244. Boletín mensual. 1902. Agosto. México 1902. 4to.

Museu Paraense de Historia Natural e Ethnographia, Pará.
245. Boletim. Vol. IV. No. 1—3. Pará 1904.

Teikoku Diagaku, Imperial University of Japan Tōkyō.
*246. Mitteilungen aus der medicinischen Facultät. Bd. V. No. 3 & Title. Tōkiō 1904. 4to.

Dr. Gustavus Hinrichs, St. Louis, Mo.
247. G. Hinrichs. Amana Meteorites. St. Louis 1904.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.
248. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 35. année. No. 412. Paris 1905.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.
249. Maanedsoversigt 1905. Januar. København 1905. Fol.

Tromsø Museum.
250. Aarshefter. 26. Tromsø 1904.
251. Aarsberetning for 1901—1903. Tromsø 1902—1904.

La Société physico-chimique russe, St.-Petersbourg (Université Imp.).
252. Procès-verbaux des Séances de la Section de Chimie. T. XIV. No. 1—2. St.-Pétersbourg 1905.

The Royal Society, London, W. (Burlington House).
253. Proceedings. Vol. LXXIV. No. 504. London 1905.
254. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 204. No. 377—378. London 1905. 4to.
255. Philosophical Transactions. Series B. Vol. 197. No. 237. London 1905. 4to.

The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).
256. The Geographical Journal. Vol. XXV. No. 3. London 1905.

The Geological Society of London W (Burlington House).
257. Quarterly Journal. Vol. 61. P. 1. No. 241. London 1905.

The Zoological Society of London.
258. Proceedings. 1904. Vol. I. Part 2, II. P. 1. London 1904.

L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. Bruxelles.

259. Bulletin. Classe des Lettres etc. 1904. No. 12. Bruxelles 1904.
260. Bulletin. Classe des Sciences. 1904. No. 12. Bruxelles 1904.
261. Annuaire. 1905. Bruxelles 1905.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

262. Bulletin. 4e Série. T. XIX. No. 1. Bruxelles 1905.

Kon. Vlaamsche Academie, Gent.

*263. Jaarboek. 1904. Gent 1904. [K. B.]
*264. Verslagen en Mededeelingen. 1903. No. 6—8, 1904. No. 1—7. Gent 1903—04. [K. B.]
*265. J. Geurts. Bijdrage tot de Geschiedenis van het Rijm. Gent 1904 [K. B.]
*266. G. Segers. Onze Taal in het Onderwijs. Gent 1904. [K. B.]
*267. Leven en Werken der Zuidnederlandsche Schrijvers. 2. Afl. Gent 1904. [K. B.]
*268. A. de Cock & Is. Teirlinck. Kinderspel & Kinderlust in Zuid-Nederland. Deel IV. Gent 1904. [K. B.]
*269. Th. Coopman & Jan Broeckaert. Bibliographie van den Vlaamschen Taalstrijd. Deel I. Gent 1904. [K. B.]
*270. D. Claes. Bijvogsel aan de Bijdrage tot een Hagelandsch Idioticon. Gent 1904. [K. B.]

La Société Géologique de France, Paris.

271. Bulletin. 4e Série. T. II. No. 5, IV. No. 2—3. Paris 1904.

Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire naturelle, Paris.

272. Bulletin. 1904. No. 4—6. Paris 1904.
273. Nouvelles Archives du Museum. 4e Série. T. VI. Fasc. 1—2. Paris 1904. 4to.

La Société Zoologique de France, Paris.

274. Mémoires. Tome XVI. Paris 1903.

Musée Océanographique de Monaco.

275. Bulletin. No. 21. Monaco 1904.

L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier.

276. Mémoires de la Section des Sciences. 2e Série. T. III. No. 4. Montpellier 1904.

La Société des Sciences de Nancy.

277. Bulletin. Série III. T. V. Fasc. 2. Paris et Nancy 1904.

L'Université de Toulouse.

278. Annales du Midi. Nr. 63—64. Toulouse 1904.
279. Annales de la Faculté des Sciences. Sér. II T. VI. Fasc. 2. Paris et Toulouse 1904. 4to.

La Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève,

280. Mémoires. XXXIV. Fasc. 5 & Titre. Gonève & Paris 1905. 4to.

La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.

281. Bulletin. 4e Série. Vol. 40. No. 151. Lausanne 1904.

Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig.

282. Schriften. Neue Folge. Bd. XI. Heft 1—2. Danzig 1904.
283. Katalog der Bibliothek. Heft 1. Danzig 1904.

Die Kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

284. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1904. Heft 4. München 1905.
285. Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1904. Heft 3. München 1905.
286. Abhandlungen. Philos.-Philol. Cl. Bd. XXII. Abth. 3. München 1905. 4to.
287. Abhandlungen. Hist. Cl. Bd. XXIII. Abth. 2. Munchen 1903. 4to.
288. Abhandlungen. Math.-Phys. Cl. Bd. XXII. Abth. 2. München 1904. 4to.
289. 5 Reden. München 1903—04. 4to.

Spolek Chemiku Českých, Praha (Prag).

290. Listy Chemické. Ročník XXVIII. Číslo 2—10, XXIX. Číslo 1—2. V Praze 1904—05.

Die Mährische Museumsgesellschaft (Landesbibliothek), Brünn.

291. Zeitschrift des Mährischen Landesmuseums. Bd. 5. Heft 1. Brünn 1905.

La Reale Accademia dei Lincei, Romà.

292. Atti. Serie 5a. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. & naturali. 1905. Vol. XIV. 1. Semestre. Fasc. 2—3. Roma 1905. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

293. Bollettino. 1905. No. 50. Firenze 1905.

La Società Reale di Napoli.

294. Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Serie 3a. Vol. X. Fasc. 8—12, XI. 1. Napoli 1904—05.
295. Indice generale dei lavori (1737—1903) della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Napoli 1904.

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona,

296. Memorias. Tercera Época. Vol. V. No. 2—3. Barcelona 1904—05. 4to.
297. Boletín. Tercera Época. Vol. II. No. 6. Barcelona 1904. 4to.

Professor Edward S. Dana, New Haven.

298. The American Journal of Science. 4. Series. Vol. 19. No. 111. New Haven 1905.

The American Geographical Society, New York.

299. Bulletin. Vol. XXXVII. No. 2. New York 1905.

The Lick Observatory (University of California) Mount Hamilton, San José, Cal.

300. Bulletin. No. 68—71. Sacramento 1905. 4to.

The Washington Academy of Sciences, Washington.

301. Proceedings. Vol. VI. Pag. I—VIII, 429—481. Washington 1905.

The Biological Society of Washington.

302. Proceedings. Vol. XVIII. Pag. 55—90. Washington 1905.

Geological Survey of Canada, Ottawa, Ont.

*303. Contributions to Canadian Palæontology. Vol. III. P. 3. Ottawa 1904. 4to. [M. M.]

Institute Geológico de México.

*304. Parergones. T. I. No. 6. México 1904. [M. M.]

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

*305. Monthly Weather Review. 1904. August. Calcutta 1905. 4to. [M. I.]

Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory), Manila.

*306. Bulletin 1904. August. Manila 1905. 4to. [M. I.]

L'Institut Êgyptien, Le Caire.

*307. Bulletin. 4. Série. No. 5. Fasc. 1—2. Le Caire 1904. [K. B.]

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.

308. La Feuille des jeunes Naturalistes. IVe Série. 35e année. No. 413. Paris 1905.

Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).

309. Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 29. 1905. Février Nimes 1905.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

310. Observations de la direction des nuages. 1896—97. Copenhague 1904. 4to.

Norges geografiske Opmaaling, Kristiania.

*311. Generalkart. Bl. A. 4. (2 Blade). (Kristiania.) [M. M.]

*312. Specialkart. B A. 13. 1, B. 44. I, 48. (Kristiania.) [M. M.]

*313. Topografisk Kart. Bl. 38. B., 32. C., 5. D., H. 15, I. 11, 14—15. J. 12—13, K. 9, N. 9, T. 4, U. 1—2, 4—5, Y. 1—2, Z. 2, Æ. 2. (Kristiania.) [M. M.]

*314. Kart over Søndre Trondhjems Amt. Bl. III. (Kristiania.) [M. M.]

*315. Specialkart over Havne i Finmarken. Bl. III—V. (Kristiania). [M. M.]

*316. Norges geologiske Undersøgelse. Bl. 23 A. (Voss). (Kristiania.) [M. M.]

Bergens Museum, Bergen.

317. Brunchorst. Naturen. 29. Aarg. No. 2. Bergen 1905.

*318. O. Nordgaard. Hydrographical and Biological Investigations in Norwegian Fiords. Bergen 1905. 4to.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.)

319. Journal. T. XXXVII. No. 1. St.-Pétersbourg 1905.

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

320. Bulletin. Année 1904. No. 2—3. Moscou 1905.

The Royal Society, London W. (Burlington House).

321. Proceedings. Vol. LXXIV. No. 505. London 1905.
322. Year-Book. No. 9. 1905. London 1905.

The Royal Astronomical Society, London.

323. Monthly Notices. Vol. 65. No. 4. London 1905.

The Yorkshire Geological and Polytechnic Society, Leeds.

324. Proceedings. New Series. Vol. XV. Part 2. Pag. 193—350. Leeds 1904.

The Royal Irish Academy, Dublin.

325. Proceedings. Section C. Archæol., Lingu. & Litt. Vol. XXV. Nr. 8. Dublin 1905.

Het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut, Utrecht.

326. Études des Phénomènes de Marée sur les côtes néerlandaises. II. Utrecht 1905.

L'Institut de France, Paris.

327. Journal des Savants. Nouv. ser. 2e année. No. 8—12. Paris 1904. 4to.

Musée Océanographique de Monaco.

328. Bulletin. No. 23—27. Monaco 1905.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

*329. Atlas geolog. Galicyi Zeszyt 11, 15—16. gr. fol. avec texte in 8vo. Cracovie 1904. [M. M.]

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

330. Atti. Serie 5a. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. & naturali 1904. Vol. XIV. 1. Semestre. Fasc. 1. Roma 1905. 4to.
331. Atti. Serie 5a. Notizie degli scavi di antichità. Vol. I. Fasc. 4—6 Roma 1904.

Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano.

*332. Rendiconti. Serie II. Vol. XXXVII. Fasc. 17—20. XXXVIII. Fasc. 1—4. Milano 1904—05. [K. B.].
333. Memorie. Cl. di Scienze matematiche e naturali. Vol. XX. Fasc. 3—4. Milano 1904—05. 4to.

La Direzione del „Nuovo Cimento", Pisa.

334. Il Nuovo Cimento. Serie 5. Tome 9. 1905. Febbraio. Pisa 1905.

Real Academia de la Historia, Madrid.

*335. Boletin. Tomo 46. Cuad. 3. Madrid 1905. [K. B.]

The University of Colorado, Boulder.

336. Studies. Vol. II. No. 3. Boulder 1904.

The American Mathematical Society, New York City.

337. Transactions. Vol. VI. No. 1. New York 1905.

The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San José, Cal.

338. Bulletin. No. 59—71. Sacramento 1905. 4to.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

339. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel 47. Afl. 6. Batavia 1904.

340 Dagh-Register geh. int Casteel Batavia. 1656—1657. 's Gravenhage 1904.

The Kodaikanal and Madras Observatories, Madras.

341. Kodaikanal Observatory. Bulletin. No. 1. Madras 1905.

Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory), Manila.

*342. Bulletin 1904. September. Manilla 1904. 4to. [M. I.]

The Australian Museum, Sydney, New South Wales.

343. Report for 1903—04. Sydney 1904. 4to.

Herr Professor, Dr. C. Christiansen, Selsk. Medl., København.

344. C. Christiansen. Über den Zusammenhang zwischen Oberflächenspannung und Potentialdifferenz. (Separat-Abdruck.) Leipzig 1905.

M. Charles Janet, Paris.

*345. Ch. Janet. Notes sur les Fourmis et les Guépes. No. 9 & Titre. Paris 1897. 4to.

*346. Ch. Janet. Études sur les Fourmis, les Guèpes et les Abeilles. F. 22—24. Paris & Limoges. 1902—04.

Mrs Lucy A. Mallory, Portland, Oregon.

347. The World's Advance-Thought and the Universal Republic. New Series. Vol. XIX. No. 11. Portland 1905.

M. D. Monfallet, Santiago de Chile.

348. D. Monfallet. La organizacion animal. Santiago 1902.

349. D. Monfallet. Las Enfermedades del Ganado. Santiago 1899.

350. D. Monfallet. L'Examen des Viandes. Paris 1904.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

351. Maanedsoversigt 1905. Februar. København 1905. Fol.

Bergens Museum, Bergen.

352. J. Brunchorst. Naturen. 29. Aarg. No. 3. Bergen 1905.

*353. Aarbog 1904. 3. Hefte. Bergen 1905.

*354. Aarsberetning for 1904. Bergen 1905.

*355. G. O. Sars. Crustacea of Norway. Vol. V. P. 7—8. Bergen 1905.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.)

356. Procés-verbaux des Séances de la Section de chimie. T. XIV. No. 3. St.-Pétersbourg 1905.

Le Comité Géologique (à l'Inst. des Mines), St.-Pétersbourg.

357. Explorations géologiques dans les régions aurifères de la Sibérie. Région de l'Amour 4. — Région d'Iénisséi 5. St.-Pétersbourg 1904.

La Société Imp. des Amis d'Histoire natur., d'Anthropologie et d'Ethnographie à Moscou.

358. Memoires. T. 106. Moskva 1905. 4to.

La station météorologique de l'École réale de Jourief.

*359. Observations. 1905. Février. Jourief 1905.

The Royal Society, London, W. (Burlington House).

360. Proceedings. Vol. LXXIV. No. 506. London 1905.

361. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 204. No. 379; B. Vol. 197. No. 238. London 1905. 4to.

362. Reports to the Evolution Committee. II. London 1905.

The Royal Irish Academy, Dublin.

363. Proceedings. Section B. Biolog., geolog. & chem. Science. Vol. XXV. No. 1—2. Dublin 1905.

364. Proceedings. Section C. Archæol., Lingu. & Litt. Vol. XXV. Part 9. Dublin 1905.

Centralbureau der Internat. Erdmessung (Telegraphenberg), Potsdam.

365. Bericht über die Thätigkeit 1904. Berlin 1905. 4to.

Das Königl. Christianeum, Altona.

366. Jahresbericht. 1904—05. Altona 1905. 4to.

Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

*367. Nachrichten. Philol.-hist. Klasse. 1904. Hefte 5. 1905. Heft 1. Göttingen 1904—05. [S. A.]

*368. Nachrichten. Geschäftliche Mittheilungen. 1904. Heft 2. Göttingen 1904. [S. A.]

Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft, Leipzig.

369. Preisschriften. XXXVII. Leipzig 1905.

Die k.-k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

370. Verhandlungen. 1904. No. 16—18 u. Titel. 1905. No. 1—2. Wien 1905. 4to.

371. Jahrbuch 1904. Bd. 54. Heft 3—4. Wien 1905. 4to.

Das k. k. Gradmessungs-Bureau, Wien.

372. Astronomische Arbeiten. Bd. XIII. Wien 1903. 4to.

Die k. k. österr. Gradmessungs-Commission (13. Technikerstr.), Wien.

373. Verhandlungen. 1901—1903. Wien 1903—04.

Societas Entomologica Bohemiæ, Prag.

374. Časopis. 1904. Ročnik I. Čislo 1—4. V Praze 1904.

La Reale Accademia dei Lincei, Romà.

375. Atti. Serie 5ª. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. & naturali 1904. Vol. XIV. 1. Semestre. Fasc. 5—6. Roma 1905. 4to.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

376. Bollettino. 1904. Vol. 35. No. 4 & Titulo. Roma 1904.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

377. Bollettino. 1905. No. 51. Firenze 1905.

La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.
378. Archivio. Vol. XXXIV. Fasc. 3. Firenze 1904.

La Real Academia de Ciencias, Madrid.
379. Revista. Tomo II. Núm. 1. Madrid 1905.
380. Anuario 1905. Madrid 1905.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.
*381. Maryland Geological Survey. Miocene. Text & Plates. Baltimore 1904. [M. M.]

The American Accademy of Arts and Sciences, Boston, Mass.
382. Proceedings. Vol. 40. No. 11—14. Boston 1905.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.
383. Memoirs. Vol. XXV. No. 2. Cambridge, Mass 1905. 4to.

Davenport Academy of Natural Sciences, Davenport, Jowa.
384. Proceedings. Vol. IX. Davenport, Jowa 1904.

Denison Scientific Association, Denison University, Granville, Ohio.
385. Bulletin of the Scientific Laboratories. Vol. XII. Art. 9—11 & General-Index to Vol. 1—10. Granville 1904.

The Jowa Geological Survey, Des Moines.
386. Jowa Geological Survey. Vol. XIV. Annual Report 1903. Des Moines 1904. 4to.

Professor Edward S. Dana, New Haven.
387. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. 19. No. 112. New Haven 1905.

The American Geographical Society, New York.
388. Bulletin. Vol. XXXVII. No. 3. New York 1905.

The American Museum of Nat. History, Central Park West, New York.
*389. Saville. Funeral Urns from Oaxaca New York 1904.
390. Bulletin. Vol. 18. Part 3. Vol. 20. New York 1904.
391. Memoirs. Vol. III. Part 3. New York 1904. 4to.

The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.
392. Proceedings. Vol. 43. No. 178. Philadelphia 1904.
393. Transactions. New Series. Vol. XXI. Part 1. Philadelphia 1905. 4to.

The Lick Observatory (University of California) Mount Hamilton, San José, Cal.
394. Bulletin. Nr. 72. Sacramento 1905. 4to. (2 Expl.)

The Geological Society of America, Rochester, N. Y.
395. Bulletin. Vol. XV. Rochester 1905.

The Biological Society of Washington.
396. Proceedings. Vol. XVIII. Pag. 91—116. Washington 1905.

The Smithsonian Institution, City of Washington.
397. Miscellaneous Collections. No. 1478, 1543—1544. Washington 1904.

398. Bureau of Ethnology. Annual Report. 21, 22. Part 1—2. Washington 1903—04. 4to.

*399. U. S. National Museum. Bulletin. No. 50. Part 3. Washington 1904.

La Sociedad científica „Antonio Alzate", México.

400. Memorias y Revista. T. 19. No. 11—12; 20. No. 11—12. México 1903—04.

Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya, México.

401. Anuario. 1905. México 1904.

Observatorio do Rio de Janeiro.

402. Boletim mensal. 1904. Julho—Setembro. Rio de Janeiro 1905.

Board of Scientific Advice for India, Calcutta.

403. Annual Report for 1903—04. Calcutta 1905. 4to.

The Royal Society of Victoria, Melbourne.

404. Proceedings. New Series. Vol. XVII. P. 2. Melbourne 1905.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.

405. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 35. année. No. 414. Paris 1905.

Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).

406. Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 29. 1905. Mars. Nimes 1905.

Herr Dr. Julius Naue, München (6, Promenadeplatz).

407. Prähistorische Blätter. Jahrg. XVII. Nr. 2. München 1905.

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.

408. Maanedsoversigt 1905. Marts. Kjøbenhavn 1905. Fol.

409. Bulletin météorologique du Nord. Mars & Titre. Copenhague 1905. 4to.

Generalstabens topografiske Afdeling, København.

*410. Atlasblade. Oversigtskort. 1905. [M. M.]

Fridtjof Nansen Fond, Norges Universitets Bibliothek, Kristiania.

*411. Fr. Nansen. The Norwegian North Polar Expedition, 1893—96. Vol. VI. Christiania 1905. 4to. [S. A].

Kgl. Universitets Bibliotheket i Upsala.

*412. Katalog over Västerås Läroverksbiblioteks Inkunabler. Upsala 1904.

L'Université Impériale de St.-Pétersbourg.

413. Compte-rendu sur l'état et les travaux de l'Université. 1904. St.-Pétersbourg 1905.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).

414. Journal. T. 37. Fasc. 2. St.-Pétersbourg 1905.

La Société Imp. des Amis d'Histoire natur., d'Anthropologie et d'Ethnographie à Moscou.

415. Memoires. T. 99. Fasc. 2. Moskva 1905. 4to.

La Société des Naturalistes de Kiew.
416. Mémoires. T. 19. Kiew 1905.

La Rédaction de l'Annuaire Géologique et Minéralogique, Novo-Alexandria.
*417. Annuaire. Vol. VII. Livr. 5. Novo-Alexandria 1905. 4to. [M. M.]

Societas pro Fauna et Flora fennica, Helsingfors.
418. Acta. Vol. 26. Helsingforsiæ 1904.
419. Meddelanden. Häfte 30. Helsingfors 1904.

The Royal Society, London W. (Burlington House).
420. Proceedings. Series A. Vol. 76. No. A. 507. London 1905.
421. Proceedings Series B. Vol. 76. No. B. 507. London 1905.

The Royal Astronomical Society, London.
422. Monthly Notices. Vol. 65. No. 5. London 1905.

The Royal Geographical Society, London W. (1 Savile Row).
423. The Geographical Journal. Vol. XXV. No. 4. London 1905.

The Linnean Society of London.
424. Journal. Zoology. Vol. XXIX. No. 191. London 1905.

The Royal Microscopical Society (20 Hannower Square), London W.
425. Journal. 1905. Part 2. London 1905.

The Royal Physical Society, Edinburgh.
426. Proceedings. Session 1904—05. Vol. XVI. P. 2. Edinburgh 1905.

The Royal Irish Academy, Dublin.
427. Proceedings. Section A. Math., astronom. and phys. Science. Vol. XXV. Part. 3. Dublin 1904.
428. Proceedings. Section B. Biolog., geolog. & chem. Science. Vol. XXV. No. 3. Dublin 1905.

L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.
429. Bulletin. Classe des Lettres etc. 1905. No. 1—2. Bruxelles 1905.
430. Bulletin. Classe des Sciences. 1905. No. 1—2. Bruxelles 1905.
431. Mémoires de la Classe des Lettres etc. Coll. in 4to. T. I. Fasc. 1. Bruxelles 1905.
432. Mémoires de la Classe des Lettres etc. Coll. in 8vo. T. I. Fasc. 1—5. Bruxelles 1904—05.
433. Mémoires de la Classe des Sciences. Coll. in 4to. T. I. Fasc. 1—2. Bruxelles 1904. 4to.
434. Mémoires de la Classe des Sciences. Coll. in 8vo. T. I. Fasc. 1—3. Bruxelles 1904—05.

La Société Entomologique de Belgique, Bruxelles.
435. Annales. T. 48. Bruxelles 1904.

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft, Berlin.
*436. Verhandlungen. Jahrg. VI. Nr. 3—21. Braunschweig 1904.

Centralbureau der Internationalen Erdmessung, (Telegraphenberg) Potsdam.
437. H. G. van de Sande Bakhuyzen. Verhandlungen der 1903 in Kopenhagen abgehaltenen 14. Conferenz der Internationalen Erdmessung. T. II. Leyden 1905. 4to.

Das Königl. preussische Geodätische Iustitut, Potsdam.
438. Veröffentlichungen. Neue Folge. No. 18. Berlin 1905. 4to.

Die Biologische Anstalt, Helgoland.
439. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen No. F. Abtheilung Helgoland. Bd. VII. Heft 1. Kiel u. Leipzig 1905. 4to.

Der III. internationale Mathematiker-Kongress, Heidelberg.
440. Verhandlungen des Kongresses. Leipzig 1905.

Das Directorium des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg.
441. Anzeiger. Jahrg. 1904. H. 1—4. Nürnberg 1904.

Česká Akademie Císaře Františka Josefa etc., Praha.
442. Almanach. Ročník XV. V Praze 1905.
443. Věstník (Bulletin). Ročník XIII. V Praze 1904.
444. Rozpravy (Mémoires). Třída II. Ročník XIII. V Praze 1904.
445. Bulletin international. Classe des Sciences math., natur. et de la Médecine. 9. Année. Fasc. 1. Prague 1904.
446. Archiv pro Lexikografii a Dialektologii. Číslo 5. V Praze 1904.
447. Historický Archiv. Číslo 24. V Praze 1904.
448. Č. Zírbt. Bibliografie České Historie. Díl III. Svazek 1. V Praze 1904.

Jugoslavenska Akademija, Zagreb (Agram).
*449. Rad. Knjiga 157—159. Zagreb 1904. [K. B.]

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.
450. Atti. Serie 5ª. Rendiconti. Cl. di scienze, fisiche, mat. & naturali 1904. Vol. XIV. 1. Semestre. Fasc. 7. Roma 1905. 4to.

La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.
451. Atti. Serie IV. Vol. XVI. Fasc. 7—10. Siena 1905.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.
452. Atti. Vol. 40. Disp. 1—5. Torino 1905.
453. Osservazioni meteorologiche. 1904. Torino 1905.

Real Academia de la Historia, Madrid.
*454. Boletín. Tomo 46. Cuad. 4. Madrid 1905. [K. B.]

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.
455. Memorias. Tercera Época. Vol. V, No. 4—7. Barcelona 1905. 4to.

The University of California, Berkeley.
456. Publications. Botany. Vol. II. Pag. 1—71. Berkeley 1904.

The American Mathematical Society, New York City.
457. Transactions. Vol. VI. Nr. 2. New York 1904.

The Lick Observatory, University of California, Mount Hamilton, San José, Cal.

458. Bulletin. No. 73. Sacramento 1905. 4to.

The U. S. Department of Agriculture (Weather Bureau), Washington.

*459. Division of Accounts and disbursements. Report for 1904. Washington 1904. [L. H.]

*460. Bureau of Animal Industry. Circular Nr. 56—57, 63—64. Washington 1904. (L. H.]

*461. Bureau of Animal Industry. Bulletin No. 60—61, 63, 65—66. Washington 1904. [L. H.]

*462. Bureau of Animal Industry. Bulletin No. 39. Index-Catalogue of Medical and Veterinary Zoology. Part. 7—8. Washington 1904. [L. H.]

*463. Bureau of Animal Industry. 20 annual Report for 1903. Washington 1904. [L. H.]

*464. Bureau of Animal Industry. Diseases of the Horse. Rev. ed. Washington 1903. [L. H.]

*465. Division of Biological Survey. Circular Nr. 46. Washington 1905. [L. H.]

*466. Division of Biological Survey. Bulletin Nr. 18—19. Washington 1904. [L. H.]

*467. Division of Biological Survey. North American Fauna. No. 24. Washington 1904. [L. H.]

*468. Bureau of Chemistry. Circulars No. 20—22. Washington 1904. [L. H.]

*469. Bureau of Chemistry. Bulletin Nr. 83 Part. 2, 85, 87—88. Washington 1904. [L. H.]

*470. Bureau of Chemistry. Report of the Chemist for 1904. Washington 1904. [L. H.]

*471. Crop Reporter. Vol. VI. No. 7, 8 (2 Exx), 9. Washington 1904—05. 4to. [L. H.]

*472. Office of Experiment Stations. Circular No. 60. Washington 1904. [L. H.]

*473. Office of Experiment Stations. Bulletin. No. 112 (rev.), 149—151. Washington 1904. [L. H.]

*474. Office of Experiment Stations. Annual Report for the year ended June 30, 1903. Washington 1904. [L. H.]

*475. Office of Experiment Stations. Experiment Station Work. Vol. II. No. 7. Washington 1904. [L. H.]

*476. Experiment Station Record. Vol. XVI. No. 2—3, 5 - 6. Washington 1904—05. [L. H.]

*477. Farmers Bulletin. No. 210—212. Washington 1904. [L. H.]

*478. Bureau of Forestry. Circular Nr. 32. Washington 1904. [L. H.]

*479. Bureau of Forestry. Bulletin Nr. 51, 54, 57. Washington 1904—05. [L. H.]

*480. Bureau of Forestry. Report for 1904. Washington 1904. [L. H.]

*481. Library Bulletin. Nr. 52. Washington 1904. [L. H.]
*482. Report of the Librarian for 1904. Washington 1904. [L. H.]
*483. Bureau of Plant Industry. Bulletin No. 51, 51. Part 4 (2 Ex.) & 6, 56, 69, 71, 72. Part 1—2. Washington 1904—05. [L. H.]
*484. Bureau of Plant Industry. Report for 1904. Washington 1904. [L. H.]
*485. Division of Publications. Monthly List of Publications. October—Februar 1904—05. Washington 1904—05. [L. H.]
*486. Division of Publications. List of Bulletins and Circulars, corrected to Novbr. 1, 1904. Washington 1904. [L. H.]
*487. Division of Publications. Report of the Editor for 1904. Washington 1904. [L. H.]
*488. Office of Public Road Inquiries. Report for 1904. Washington 1904. [L. H.]
*489. Report of the Secretary 1904. Washington 1904. [L. H.]
*490. Office of the Secretary. Circular Nr. 12—13. Washington 1904. [L. H.]
*491. Bureau of Soils. Circular Nr. 14. Washington 1904. [L. H.]
*492. Bureau of Soils. Bulletin Nr. 24—25. Washington 1904. [L. H.]
*493. Division of Statistics. Bulletin Nr. 30. Washington 1904. [L. H.]
*494. Division of Statistics. Report for 1904. Washington 1904. [L. H.]

The U. S. Weather Bureau, Dep. Agriculture, Washington, D. C.
*495. Report of the Chief for 1904. Washington 1904. 4to. [M. I.]
*496. Monthly Weather Review. Vol. XXXII. Nr. 9—10. Washington 1904. 4to. [M. I.]

The U. S. Geological Survey (Dep. of the Interior), Washington.
497. Bulletin. No. 235—238, 240, 242, 245. Washington 1904.
*498. Monographs. Vol. 47. Washington 1904. [M. M.]
*499. Professional Papers. No. 26—27, 29—31, 33. Washington 1904 4to. [M. M.]
*500. 25 Annual Report by Ch. D. Walcott, Director. Washington 1904. 4to. [M. M.]
*501. The Stone Industry in 1903. Washington 1904. [M. M.]

The Biological Society of Washington.
502. Proceedings. Vol. XVIII. Pag. 117—140. Washington 1905.

Instituto Geológico de México.
*503. Parergones. T. I. No. 7. México 1904. [M. M.].

La Universidad central de Venezuela, Caracas.
504. Anales. Año 5. Tomo 5. No. 4. Caracas 1905.

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima.
505. Boletín. No. 18—19. Lima 1904—05.

Bibliotheca Nacional do Rio de Janeiro.
506. Annaes da Bibliotheca. Vol. 25. 1903. Rio de Janeiro 1904.
507. Fonseca. Reorganisaçao naval. Rio de Janeiro 1894.
508. Fonseca. Synopse de Neologismos. Rio de Janeiro 1901.

509. Annuario commercial do Estado de São Paulo. 1904. São Paulo 1904.

Departement de l'Agriculture Buitenzorg, Java.

*510. Hochreutiner. Plantae bogorienses exsiccatae. Batavia 1904. [B. H.]

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

*511. Monthly Weather Review. 1904. September. Calcutta 1905. 4to. [M. I].

The Kodaikanal and Madras Observatories, Madras.

512. Report for 1904. Madras 1904. 4to.

Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory), Manila.

*513. Bulletin 1904. October. Manila 1905. 4to. [M. I.]

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.

514. Journal of the College of Science. Vol. XX, Art. 3—4. Tōkyō 1904.

The Committee of Albany Museum, Grahamstown.

515. Records. Vol. I. Part 4. Grahamstown, South Africa 1905.

M. Archer de Lima, de l'Institut, Lisbonne (Calçada do Carino 6).

516. Archer de Lima. Livre de Sonnets. Paris 1903.

Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).

517. Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 29. 1905. Avril. Nimes 1905.

Mr. J. I. Lengsfield, Vicksburg, Miss.

518. Lengsfield. Origin of the Planets. Vicksburg 1897.

519. Lengsfield. Explanation of Cause of Weight. s. l. 1905.

M. D. Monfallet, Santiago de Chile.

520. Boué & Monfallet. Impressions d'Italie. Bordeaux 1905.

M. Pedro Gomez Sanches, Madrid.

521. Sanches. L'énergie obtenue par l'énergie. Madrid 1905.

Herr Dr. phil. K. J. V. Steenstrup, Selsk. Medl., København.

*522. Steenstrup. Kan Tangranden benyttes til Bestemmelse af Forandringer i Vandstanden? København 1905.

Hr. Professor Dr. Vilh. Thomsen, Selsk. Medl., København.

*523. Vilh. Thomsen. Videnskabens Fællessprog. København 1905.

Herr Direktor Bonifaz Zölss, Kremsmünster.

524. Zölss. Elektricitätszerstreuung in Kremsmünster (1903—1904). (Sonderabdruck). Leipzig, s. a. 4to.

*525. Zölss. Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektricität XVIII. Wien 1905.

Det Store Kgl. Bibliothek, København.

*526. Katalog over Erhvervelser af nyere udenlandsk Litteratur ved Statens offentlige Bibliotheker 1904. København 1905.

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.

527. Maanedsoversigt 1905. April—Maj. København 1905. Fol.

528. Bulletin météorologique du Nord. Avril & Mai. Copenhague 1905. 4to.
529. Nautisk-meteorologisk Aarbog. 1904. København 1905. 4to.

Bergens Museum, Bergen.

530. J. Brunchorst. Naturen. 28. Aarg. No. 1, 29. Aarg. No. 4—5. Bergen 1904—05.
*531. Aarbog 1905. 1. Hefte. Bergen 1905.

Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

532. Les Prix Nobel en 1902. Stockholm 1905.

Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm.

*533. Kartblad med beskrifningar. Serie Aa. I skalan 1 : 50000. Nr. 119, 121, 124, 127—128. Stockholm 1904. [M. M.]
*534. Kartblad med beskrifningar. Serie Ac. I skalan 1 : 10000. No. 5, 8. Stockholm 1904. [M. M.]
*535. Berggrundskartor med beskrifningar. Serie A 1, a. No. 1—2. Stockholm 1905. [M. M.]
*536. Afhandlingar och uppsatser. Serie C. Nr. 195—196. Stockholm 1903—04. [M. M.]

Kgl. Universitets Bibliotheket i Upsala.

*537. Bulletin of the Geological Institution. Vol. VI. No. 11—12. Upsala 1905. [M. M.]

Kgl. Universitetets Meteorologiske Observatorium i Upsala.

*538. Bulletin mensuel. Vol. XXXVI. Année 1904. Upsal 1904—05. 4to. [M. I.]

L'Académie Imperiale des Sciences de St.-Petersbourg.

539. Comples rendus des séances de la Commission sismique permanente. Tome II. Livr. 1. St.-Pétersbourg 1905. 4to.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).

540. Journal. T. 37. Fasc. 3—4. St.-Pétersbourg 1905.
541. Procès-verbaux des Séances de la Section de Chimie. T. XIV. No. 4—5. St.-Pétersbourg 1905.

La Commission archéographique, St.-Pétersbourg.

*542. Annuaire des travaux de la Commission archéographique. 1888—1901. St.-Pétersbourg 1901—03. (Russ.)
*543. Bibliotheque historique russe. T. 19—20, 23. St.-Pétersbourg 1903—04. (Russ.) [K. B.]
*544. Actes et Documents des Jésuites en Russie. St.-Pétersbourg 1904. (Russ.) [K. B.]
*545. Recueil complet des chroniques russes. T. 12, 13. P. I., 19. St.-Pétersbourg 1901—04. 4to. (Russ.)
*546. Listes de voïevodes des villes de l'empire moscovite au XVII. siècle. St.-Pétersbourg. 1902. (Russ.) [K. B.]
*547. Catalogue détaillé des éditions de la Commission archéographique, publiées 1836—1903. 4. édit. St.-Pétersbourg. 1904. (Russ.) [K. B.]
*548. N. V. Kalatchof. Index aux Actes juridiques. St.-Pétersbourg 1901. 4to. (Russ.)

*549. Le grand Legendaire pour Décembre 1—5. St.-Pétersbourg 1901. 4to. (Russ.)
550. Voyagie van den Heere Koenraad van Klenk aen Zyne Zaarsche Majesteyt van Moscovien. St.-Petersburg 1900. (Holl. & Russ.)
551. La vie et les miracles de St. Nicolas. Moskva. 1901. (Russ.)

Le Comité Géologique (à l'Inst. des Mines), St.-Pétersbourg.
552. Bulletin. T. XXIII. No. 1—6. St.-Pétersbonrg 1904.
553. Mémoires. Nouv. Sér. 14—15, 17. St.-Pétérsbourg 1904. 4to.

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.
554. Bulletin. Année 1904. No. 4. Moscou 1905.
555. Nouveaux Mémoires. T. XVI. Livr. 3—4. Moscou 1901, 1905. 4to.

Les Musées Public et Roumiantzoff à Moscou.
556. Compte—Rendu. 1904. Moscou 1905.

La station météorologique de l'École réale de Jourief.
*557. Observations. 1905. Avril. Jourief 1905. [M. I.]

L'Institut Impérial de Médecine expérimentale à St.-Pétersbourg.
558. Archives des Sciences biologiques. T. IX. No. 1—2. St.-Pétersbourg 1905. 4to.

La Rédaction de l'Annuaire Géologique et Minéralogique, Novo-Alexandria.
*559. Annuaire. Vol. VII. Livr. 6. Novo-Alexandria 1905. 4to. [M. M.]

Finska Vetenskaps—Societeten, Helsingfors.
*560. Öfversigt. T. 46. Helsingfors 1904. [K. B.]

Societas pro Fauna et Flora fennica, Helsingfors.
561. Acta. Vol. 25. Helsingforsiæ 1903—04.
562. Meddelanden. Häfte 29. Helsingfors 1904.

L'Institut Météorologique central de la Société des Sciences de Finlande, Helsingfors.
563. Observations. 1893—94. Helsingfors 1905. 4to.
564. A. Heinrichs. État des glaces et des neiges 1894—95. Helsingfors 1905.

The Trustees of the British Museum, London.
565. Catalogue of Madreporarian Corals. Vol. IV. London 1903. 4to.
566. Catalogue of Mesozoic Plants. The Jurassic Flora I—II. London 1900—04.
567. Kirby. Synonymic Catalogue of Orthoptera. Vol. I. London 1904.
568. Guide to the Gallery of Birds. London 1905.
569. Guide to the Fossil Mammals and Birds. 8. ed. London 1904.
570. Guide to the Coral Gallery. London 1902.
571. Guide to the Shell and Starfish Galleries. London 1905.

The British Association for the Advancement of Science, London W. (Burlington House).
572. Report of the meeting held at Cambridge 1904. London 1905.

The Royal Society, London W. (Burlington House).
573. Proceedings. Series A. Vol. 76. No. A. 508—509. London 1905.
574. Proceedings Series B. Vol. 76. No. B. 508—509. London 1905.

575. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 204. No. 380—384. London 1905. 4to.
576. Philosophical Transactions. Series B. Vol. 197. No. 239. London 1905. 4to.

The Royal Astronomical Society, London.
577. Monthly Notices. Vol. 65. No. 6—7. London 1905.

The Royal Geographical Society, London W. (1 Savile Row).
578. The Geographical Journal. Vol. XXV. No. 5—6. London 1905.

The Geological Society of London W (Burlington House).
579. Quarterly Journal. Vol. 61. P. 2. No. 242. London 1905.
580. Geological Literature added to the library. Jan.—Dec. 1904. London 1905.

The Meteorological Office, London.
*581. Weekly Weather Report. 1904. Vol. XXI. No. 48—52 & Titl. 1905 Vol. XXII. No. 1—25. London 1904. 4to. (M. I.]
*582. Summary of the Observations. 1904. Novbr. — 1905. May. London 1904—05. 4to. [M. I.]
*583. Quarterly Summary of the Weekly Weather Report 1905. 1. Quarter. London 1905. 4to. [M. I.]
*584. Annual Summary. 1904. London 1905. 4to. [M. I.]
*585. The Weekly Weather Report 1904. Vol. XXI. App. 2. London 1905. 4to. [M. I.]
*586. Hourly Readings. 1901. London. 4to. [M. I.]
*587. Meteorological Observations at stations of the second order 1900. Edinburgh 1905. 4to. [M. I.]

The Royal Microscopical Society (20 Hannower Square), London W.
588. Journal. 1905. Part 3. London 1905.

The Zoological Society of London.
589. Proceedings. 1904. Vol. II. Part 2. London 1905.
*590. Zoological Record. Vol. 39. V. Pisces. London s. a.

The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London S. E.
591. Astronomical and magnetical and meteorological observations. 1902. London 1904. 4to.
592. Annals of Cape Observatory. Vol. XI. Part 2. s. l. & a. 4to.

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.
593. Proceedings. Vol. XIII, Part 2. Cambridge 1905.

The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.
594. Memoirs and Proceedings. 1904—05. Vol. 49. P. 2. Manchester 1905.

The Scottish Meteorological Society, Edinburgh.
595. Journal. Third Series. No. XX—XXI. Edinburgh and London s. a.

The University of Aberdeen.
596. Studies. No. 10—11. Aberdeen 1904. 4to & 8to.

The Royal Irish Academy, Dublin.

597. Proceedings. Section B. Biolog., geolog. & chem. Science. Vol. XXV. No. 4—5. Dublin 1905.

598. Proceedings. Section C. Arschæol., Lingu. & Litt. Vol. XXV. No. 10. Dublin 1905.

The Royal Dublin Society. Dublin.

599. Scientific Proceedings. New Series. Vol. X. Part 2. Dublin 1904.

600. Economic Proceedings. Vol. I. Part 5. Dublin 1904.

601. Scientific Transactions Series II. Vol. VIII. Part 6—16 & Title, Vol. IX. Part 1. Dublin 1904—05. 4to.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

602. Archives Néerlandaises. Série II. T. X. Livr. 1—2. La Haye 1905.

603. Chr. Huygens. Oeuvres complètes T. X. La Haye 1905. 4to.

Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem.

604. Archives du Musée Teyler. Sér. II. Vol. IX. Partie 1—2. Haarlem 1904. 4to.

's Rijks Etnographisch Museum, Haarlem.

605. Publicatien. Serie II. No. 3. Koeze. Crania Ethnica Philippinica. Haarlem 1901—04. 4to.

De Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, Helder.

*606. Tijdschrift. 2de Serie. Deel VIII. Aflv. 3—4. Leiden 1904. [Z. M].

607. Catalogus der Bibliotheek. 4. Uitg. 1. Verv. Helder 1904.

Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde te Leiden.

608. Hesseling. Het Negerhollands der Deense Antillen. Leyde 1905.

Het Koninkl. Nederl. Meteorologisch Instituut te Utrecht.

609. Jaarboek 1903. A & B. Utrecht 1904—05. 4to.

L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.

610. Bulletin. Classe des Lettres etc. 1905. No. 3—4. Bruxelles 1905.

611. Bulletin. Classe des Sciences. 1905. No. 3—4. Bruxelles 1905.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

612. Bulletin. 4e Série. T. XIX. No. 2—5. Bruxelles 1905.

L'Observatoire Royal de Belgique, Bruxelles (Ucle).

*613. Annuaire. 1906. Bruxelles 1905.

L'Observatoire Royal de Bruxelles.

*614. Annales. Nouvelle Série. Annales astronomiques. T. VIII, IX. Fasc. 1. Bruxelles 1904. 4to.

Musée Océanographique de Monaco.

615. Albert I. Résultats des Campagnes scientifiques accomplies sur son Yacht. Fasc. 29. Monaco 1905. 4to.

616. Bulletin No. 28—41. Monaco 1905.

La Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genéve.

617. Mémoires. T. XXXV. Fasc. 1. Genéve & Paris 1904. 4to.

Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.

618. Vierteljahrschrift. Jahrg. 49. Heft 3—4. Zürich 1905.

Die kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

619. Sitzungsberichte. 1905. No. 1—22. Berlin 1905.
620. Abhandlungen. 1904. Berlin 1904. 4to.

Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin W.

*621. Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen. 1901. Berlin 1905. [M. I.] 4to.

Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Charlottenburg (Berlin).

622. Die Tätigkeit im Jahre 1904. (Sonderabdruck.) Berlin 1905.
623. Wissenschaftliche Abhandlungen. Band IV. Heft 2. Berlin 1905. 4to.

Das Königl. Preussische Geodätische Institut, Potsdam.

624. Veröffentlichungen. Neue Folge. No. 19. Berlin 1905.

Der Naturwissenschaftliche Verein zu Bremen.

625. Abhandlungen. Bd. XVIII. Heft 1. Bremen 1905.

Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

*626. Nachrichten. Phil.-hist. Klasse 1905. Heft 2. Göttingen 1905. [S. A.]
*627. Nachrichten 1905. Math.-phys. Klasse. Heft 1—2. Göttingen 1905. [S. A.]
628. Abhandlungen. Philol.-hist. Klasse. Neue Folge. Bd. VIII. No. 4—5. Berlin 1905. 4to.
629. Abhandlungen. Math.-Physikal. Klasse. Neue Folge. Bd. III, No. 3. Bd. IV, No. 1—2. Berlin 1905. 4to.

Die Mathematische Gesellschaft in Hamburg.

630. Mittheilungen. Bd. IV. Heft 5. Leipzig 1905.

Die Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.

631. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 39. Heft 2—4. Jena 1904—05.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.

632. Sitzungs-Berichte. Jahrg. 1904. No. 9. Würzburg 1904.
633. Verhandlungen. N. F. Bd. 37. No. 4—7. Würzburg 1905.

Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.

634. Sitzungsberichte. Philos.-Hist. Classe. Bd. 147. Wien 1904.
635. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. I. Bd. 112. Heft 4—10. Wien 1903.
636. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. II a. Bd. 112. H. 7—10. Wien 1903.
637. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. II b. Bd. 112. H. 7—10. Wien 1903.
638. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. III. Bd. 112. H. 1—10. Wien 1903.
639. Fontes rerum austriacarum. Abt. I. Bd. IX. 1. Hälfte, Abt. II. Bd. 57. Wien 1904.

640. Archiv für österr. Geschichte. Bd. 93. 1 Hälfte. Wien 1904.
641. Mittheilungen der Erdbeben-Commission. Neue Folge. No. 22—24. Wien 1903—04.
642. Almanach. 1903. Wien 1903.
643. Denkschriften. Philos.-Hist. Classe. V. Bd. 49—50. Wien 1904. 4to.
644. Denkschriften. Philos.-Hist. Classe. Register zu Bd. 36—50. III. Wien 1904. 4to.
645. Denkschriften. Math.-Naturwissensch. Classe. Bd. 74. Wien 1904. 4to.

Das k. u. k. Militär-Geographische Institut, Wien.

646. Die Ergebnisse der Triangulirungen. Bd. I—III. Wien 1901—05.

Die k.-k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

647. Verhandlungen. 1905. No. 3—5. Wien 1905. 4to.
648. Matosch. General-Register der Bd. 41—50 des Jahrbuchs und der Jahrg. 1891—1900 der Verhandlungen. Wien 1905. 4to.

Die k.-k. Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien.

649. Jahrbücher. Jahrg. 1903. Neue Folge. Bd. 40 m. Anhang. Wien 1905. 4to.

Die k. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

650. Verhandlungen 1905. Bd. LV. Heft 3—4. Wien 1905.

Die Kön. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.

651. Jahresbericht. 1904. Prag 1905.
652. Sitzungsberichte. Philos.-hist.-philol. Classe 1904. Prag 1905.
653. Sitzungsberichte. Math.-naturn. Classe 1904. Prag 1905.
654. Codex Veronensis. Quattuor Euangelia. Edidit Belsheim. Pragae 1904.
655. H. G. Voigt. Der Verfasser der römischen Vita des heiligen Adalbert. Prag 1904.
656. Z. Nejedlý. Dějiny Předhusitského Zpěvu v Čechách. V Praze 1904.

Spolek Chemiků Českých, Praha (Prag).

657. Listy Chemické. Ročník XXIX. Číslo 3—5. V Praze 1905.

Die Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen, Prag.

*658. Rechenschafts-Bericht. 1904. Prag 1905. [K. B.]

L'Académie des Sciences de Cracovie.

659. Bulletin international. Cl. de Philologie etc. 1905. No. 1—2. Cracovie 1905.
660. Bulletin international. Cl. des Sciences etc. 1905. No. 1—4. Cracovie 1905.
661. Catalogue of the polish scientific literature. 1904. Tom. IV. Zesz. 3. Kraków 1905.

Der naturwissenschaftliche Verein für Steiermark, Graz.

662. Mittheilungen. Jahrg. 1904. Graz 1905.

Biblioteca Vaticana, palazzo Vaticano, Roma.

663. Studi e Documenti di Storia e Diritto. Anno XXV. Fasc. 1—4. Roma 1904. 4°.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

664. Atti. Serie 5a. Notizie degli scavi di antichitá. Vol. I. Fasc. 7—12. Roma 1904. 4to.
665. Atti. Serie 5a. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. & naturali 1904. Vol. XIV. 1. Semestre. Fasc. 8—11. Roma 1905. 4to.
666. Rendiconti della classe di scienze morali, storiche e filologiche Serie 5a. Vol. XIII. Fasc. 9—12 e Indice. Roma 1904.
667. Memorie della classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Serie 5a. Vol. V. Fasc. 1—4. Roma 1904—05. 4to.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

668. Bollettino. 1905. Vol. 36. No. 1. Roma 1905.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

669. Bollettino. 1905. No. 52—54. Firenze 1905.

La Societa Entomologica Italiana, Firenze.

670. Bullettino. Anno XXXVI. Trim. 3. Firenze 1904.

Il Museo Civico di Storia Naturale di Genova.

671. Annali. Vol. XLI. (Serie 3a I.) Genova 1904.

La Società Reale di Napoli.

672. Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Serie 3a. Vol. XI. Fasc. 2—3. Napoli 1905.

La Direzione del „Nuovo Cimento", Pisa.

673. Il Nuovo Cimento. Serie 5. Tomo 9. 1905. Marzo. Pisa 1905.

La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.

674. Atti. Processi verbali. Vol. 14. No. 6—8. Pisa 1904—05.

L'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Zelanti, Acireale (Sicilia).

675. Rendiconti e Memorie. Serie 3a. Cl. di Scienze. Vol. 3. Memorie. Acireale 1905.

La Real Academia de Ciencias, Madrid.

676. Revista. Tomo II. Núm. 2—3. Madrid 1905.

Real Academia de la Historia, Madrid.

*677. Boletín. Tomo 46. Cuad. 5—6. Madrid 1905. [K. B.].

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona,

678. Boletín. Tercera Época. Vol. II. No. 7. Barcelona 1905. 4to.
679. Memorias. Tercera Época. Vol. V. No. 8. Barcelona 1905. 4to.
680. Nómina del personal académico 1904—05. Barcelona 1905.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

681. Godišnjak (Annuaire). XVIII. 1904. Belgrade 1905.
682. Spomenik (Mémoires). XLI. Belgrade 1904. 4to.
683. Zbornik za Istoriju etc. Sect. I. T. 3, II. T I. Belgrade 1904—05.
684. Centenaire du soulèvement serbe. Belgrade 1904.

The Johns Hopkins University, Baltimore.

685. Circulars. 1904 No. 1—3, 5, 7—8, 1905 No. 1. Baltimore 1904—05.

686. American Chemical Journal. Vol. XXXI. No. 4—6, Vol. XXXII. No. 1—6, Vol. XXXIII. No. 1—2. Baltimore 1904—05.
687. American Journal of Philology. Vol. XXIV. No. 4, Vol. XXV. No. 1—3. Baltimore 1903—04.
688. American Journal of Mathematics. Vol. XXVI. No. 1—4. Vol. XXVII. No. 1. Baltimore 1904—05. 4to.
689. Memoirs from the Biological Laboratory. Vol. V. Baltimore 1903. 4to.
690. Studies in Hist. and Polit. Science. Series XXII. No. 1—12, Series XXIII. No. 1—2. Baltimore 1904—05.

The University of California, Berkeley.

691. Announcement of Publications. Berkeley 1904.
692. Publications. Archæology and Ethnology. Vol. I. No. 1—2, II. No. 1—4. Berkeley 1903—05.
693. Publications. Botany. Vol. I. Pag. 141—164, Vol. II. Pag. 73—90. Berkeley 1902—04.
694. Publications. Physiology. Vol. I. No. 1—8, 9 (2 Expl.), 10—16, 18—22, Vol. II. No. 1—9. Berkeley 1904.
695. Publications. Zoology. Vol. I. No. 1 (2 Expl.), 2—8, II. No. 1 - 3. Berkeley 1902—05.
696. Bulletin of the Department of Geology. Vol. I. No. 1, 2 (2 Expl.), 3—14, II. No. 1—12, III. No. 1—22, IV. No. 1. Berkeley 1893—1904.
697. Agricultural Experiment Station. Bulletin. No. 162—164. Sacramento 1905.
698. Agricultural Experiment Station. 22. annual Report. Sacramento 1904.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.

699. Proceedings. Vol. 40. No. 15—22. Boston 1905.

The Boston Society of Natural History, Boston.

700. Proceedings. Vol. 31. No. 2—10 & Title, Vol. 32. No. 1—2. Boston 1903—04.
701. Memoirs. Vol. V. No. 10—11 & Title, VI. Nr. 1. Boston 1903—05. 4to.
702. Occasional Papers. VII. Fauna of New England 1—3. Boston 1904.
703. Price List of Publications. Boston 1904.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

704. Bulletin. Vol. 46. No. 4—5, Vol. 47. Cambridge 1905.
705. Bulletin. Geological Series. Vol. VI. No. 6. Cambridge 1905.

The University of Chicago.

*706. The Decennial Publications. 1. Series. Vol. I—X. Chicago 1903.

The Northwestern University Medical School, Chicago.

707. Quarterly Bulletin. Vol. VI. No. 4. Chicago 1905.
708. Northwestern University. Chicago s. a.

The Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison, Wis.

709. Transactions. Vol. XIV. Part 2. Madison 1903.

Professor Edward S. Dana, New Haven.

710. The American Journal of Science. 4. Series. Vol. 19. No. 113—114 New Haven 1905.

The New York Academy of Sciences, New York.

711. Annals. Title & Index of Vol. XIV & XV, Vol. XVI. P. 1. New York 1905.

712. Memoirs. Vol. II. P. 4. New York 1905. 4to.

The American Geographical Society, New York.

713. Bulletin. Vol. XXXVII. No. 4—6. New York 1905.

The American Mathematical Society, New York City.

714. Bulletin. Vol. XI. No. 8—9. New York 1905.

715. Transactions. Vol. 1—5 & Indices. New York 1900—04.

The American Museum of Natural History, Central Park West. New York.

716. Journal. Vol. V. No. 2. New York City 1905.

717. Album of Philippine Types. Manila 1904. 4to.

Brooklyn Institute of Arts and Sciences, New York.

718. Science Bulletin. Vol. I. No. 5—6. New York 1905.

719. Cold Spring Harbor Monographs. III. New York 1905.

The Leland Stanford jr. University, Palo Alto, Cal.

720. 14th annual Register. San Francisco 1905.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.

721. Proceedings. Vol. LVI. P. 3. Philadelphia 1905.

722. Journal. Second Series. Vol. XIII. Part 1. Philadelphia 1905. 4to.

The California Academy of Sciences, San Francisco.

*723. Proceedings. Zoology. III. Series. Vol. III. No. 7—13. Title & Index of Vol. I—III. San Francisco 1904.

*724. Proceedings. Botany. III. Series. Vol. II. No. 11. Title & Index of Vol. I—II. San Francisco 1904.

*725. Proceedings. Geology. III. Series. Vol. I. No. 10 & Title and Index. San Francisco 1904.

726. Memoirs. Vol II. Title & Index, Vol. IV. San Francisco 1904. 4to.

The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San José, Cal.

727. Bulletin. No. 74—76. Sacramento 1905. 4to.

U. S. Department of Agriculture, Washington.

*728. Bureau of Animal Industry. Circular No. 65—72. Washington 1904—05. [L. H.]

*729. Bureau of Animal Industry. Bulletin No. 52. P. II. 69, 72. Washington 1905. [L. H.)

*730. Bureau of Animal Industry. Bulletin No. 39. Index-Catalogue of Medical and Veterinary Zoology. Part 9—11. Washington 1905. [L. H.]

*731. Division of Biological Survey. Circular No. 47. Washington 1905. [L. H.]

*732. Division of Chemistry. Circulars. No. 15, 23. Washington 1905. [L. H.]

*733. Bureau of Chemistry. Bulletin No. 89 Washington 1905. [L. H.]
*734. Crop Reporter. Vol. VI. No. 11—12. Washington 1905. 4to. [L. H.]
*735. Division of Entomology. Circulars No. 57—59. Washington 1905. [L. H.]
*736. Office of Experiment Stations. Circular No. 61. Washington 1905. [L. H.].
*737. Office of Experiment Stations. Bulletin. No. 152. Washington 1905. [L. H.]
*738. Offfce of Experiment Stations. Hawaii Agricultural Experiment Station. Bulletin. No. 8. Washington 1905. [L. H.]
*739. Farmers Bulletin. No. 59 (rev.), 212—217, 219, 221. Washington 1905. [L H.]
*740. Bureau of Forestry. Circular No. 22 (3d Rev.), 33. Washington 1905. [L. H.]
*741. Bureau of Forestry. Bulletin. No. 55. Washington 1905. [L. H.]
*742. Library-Bulletin No. 53. Washington 1905. [L. H.]
*743. Bureau of Plant Industry. Bulletin. No. 73—74, 76. Washington 1905. [L. H.]
*744. Division of Publications. Monthly List of Publications. 1905. February—May. Washington 1905. [L. H.]
*745. Division of Publications. List of Publications, corrected to Febr. 1. 1905. Washington 1905. [L. H.]
*746. Report of the Secretary for 1903—04. Washington 1904. [L. H.]
*747. Bureau of Soils. Bulletin. No. 26. Washington 1905. [L. H.]
*748. Bureau of Soils. Field Operations 1903 (5th Report) with Maps. Washington 1904. [L. H.]
*749. Division of Statistics. Bulletin. No. 31—32. Washington 1905. [L. H.]
*750. Division of Statistics. Circular. No. 16. Washington 1905. [L. H.]

The U. S. Department of Agriculture (Weather Bureau), Washington.
*751. Monthly Weather Review. Vol. XXXII. Nr. 11—13, Vol. XXXIII. No. 1—2. Washington 1905. 4to. [M. I.]
*752. Bulletin. No. 35. Washington 1904. [M. I.]

The U. S. Geological Survey (Dep. of the Interior), Washington.
753. Bulletin. No. 244, 246, 249, 253—254, 261. Washington 1904—05.

U. S. Geological Survey (Dep. of the Interior), Washington, D. C.
*754. Water-Supply and Irrigation Papers. No. 110. Washington 1904. [M. M.]
755. 3d annual Report of the Reclamation Service. 1903—04. Washington 1905.

The U. S. Department of the Interior, Washington.
*756. Miscellaneous Reports. Part II—III. Washington 1903.
*757. Indian Affairs. Part II. Washington 1903.

Bureau of Education (Dep. of the Interior), Washington, D. C.
758. Report of the Commissioner for 1903. Vol. I. Washington 1905.

The Washington Academy of Sciences, Washington.

759. Proceedings. Vol. VII. Pag. 1—188. Washington 1905.

The Smithsonian Institution, Washington.

760. Contributions from the U. S. Natural Herbarium. Vol. VIII. Part 4, IX. Washington 1903.

761. Miscellaneous Collections. Quarterly Issue. Vol. II. Part 3. City of Washington 1905.

The University of Toronto.

762. Studies. Review of historical Publications relating to Canada 1904. Toronto 1905.

763. Studies. Papers from the chemical Laboratories. No. 48—49. Toronto 1904.

764. Studies. Geological Series. No. 3. Toronto 1905.

765. Studies. Psychological Series. Vol. II. No. 2. Toronto 1904.

766. Studies. History and Economics. Vol. II. No. 3. Toronto 1904.

Instituto Geológico de Mexico.

*767. Parergones. T. I. No. 8. México 1905. [M. M.]

Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya, México.

768. Anales. Observaciones meteorológicas. 1896. México 1905.

La Universidad central de Venezuela, Caracas.

769. Anales. Año 6. Tomo 6. No. 1. Caracas 1905.

La Sociedad Geográfica de Lima.

770. Boletin. Año XIV. Tomo XV. Trim. 2. Lima 1904.

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima.

771. Boletin. No. 20—23. Lima 1905.

Instituto Geográfico Argentino, Buenos Aires.

772. Boletin. T. XXI. Buenos Aires s. a.

Direcciòn General de Estadística de Buenos Aires, La Plata.

773. Demografía. Año 1901. La Plata 1904.

El Museo nacional de Montevideo.

774. Anales. Flora Uruguaya. Fasc. 1904. Tomo. II. Pag. 161—291. Montevideo. 4to.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Westenschappen, Batavia.

775. Notulen. Deel XLII. Afl. 4. Batavia 1904.

776. Tijdschrift voor Indische Taal-Land-en Volkenkunde. Deel 48. Afl. 1. Batavia 1905.

777. Rapporten van de Commissie voor oudheidkundig onderzoek 1903. Batavia &'s Gravenhage 1905 4to.

The Geological Survey of India, Calcutta.

778. Memoirs. Vol. XXXII. P. 4. Calcutta 1904.

779. Records. Vol. XXXI. Part 3—4, XXXII. Part 1. Calcutta 1904—05.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

*780. Monthly Weather Review. 1904. October—November. Calcutta 1905. 4to. [M. I.]

*781. India Weather Review. Annual Summary 1903. Calcutta 1905. 4to. [M. I.]

*782. Indian Meteorological Memoirs. Vol. XV. Title, XVI. Part 2. Calcutta 1905. 4to. [M. I.]

The Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory), Manila.

*783. Report of the Director. 1903. Part 1. Manila 1905. 4to. [M. I.]

*784. Bulletin. 1904. November. Manila 1905. 4to. [M. I.]

The Ethnological Survey for the Philippine Islands, Manila.

785. Publications. Vol. II. Part 1. Manila 1904.

The Linnean Society of New South Wales, Sydney.

786. Proceedings. Vol. XXIX. P. 4. No. 116. Sydney 1904.

Mr. Charles Sedgwick Aiken, San Francisco, Cal.

787. Sunset. 1905. Vol. XV. No. 6. San Francisco 1905.

Mr. T. W. Backhouse, F. R. A. S., Sunderland.

788. Publications of West Hendon House Observatory. No. III. Sunderland 1905. 4to.

M. Arturo Bofill y Poch, Secrétaire perp. à l'Acad. Royale, Barcelona.

789. Intimas Colección de Cuartetas. Barcelona 1905.

Capitano Giuseppe Borredon, Napoli.

790. G. Borredon. Excelsior. (2 Expl.) Pozzuoli 1905.

M. Bruno, Oporto.

791. Bruno. Théorie exacte et Notation finale de la Musique. Porto 1903. 4.

M. le professeur, Dr. Fr. Bulić, Spalato.

792. Bullettino die Archeologia e Storia Dalmata. Anno XXVII. No. 11—12. Spalato 1904.

M. le Professeur Antonio Cabreira, Lisbonne.

793. A. Cabreira. Quelques mots sur les Mathématiques en Portugal. Lisbonne 1905.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.

794. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 35 année. No. 415—417. Paris 1905.

Herr Dr. H. Fritsche, Riga. (Wendensche Strasse 5).

795. H. Fritsche. Die jährliche und tägliche Periode der erdmagnetischen Elemente. Publication VI. Riga 1905.

Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).

796. Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 29. 1905. Mai—Juin. Nimes 1905.

Herr Prof., Dr. A. Gutzmer, Jena (Schaefferstr. 4).

797. M. Disteli. Bericht über die Ausstellung d. 3. intern. Mathematiker-Kongresses in Heidelberg 1904. Leipzig 1905 (Sonderabdrück).

Herr Geh.-Reg.-Rath, Prof., Dr. F. R. Helmert, Selsk. udenl. Medl., Potsdam.

*798. F. R. Helmert. Ueber die Genauigkeit der Kriterien des Zufalls bei Beobachtungsreihen. Berlin 1905 (Sonderabdrück).

Mrs. Lucy A. Mallory, Portland, Oregon.

799. The World's Advance-Thought and the Universal Republic. New Series. Vol. XIX. No. 12. Portland, Oregon 1905.

M. le Professeur, Dr. R. Montessus de Ballore, Lille (121. Boulev. de la Liberté.)

800. R. Montessus de Ballore. Sur les Fractions continues algébriques. Palermo 1905. (Extrait.)

Herr Dr. Julius Naue, München (6, Promenadeplatz).

801. Prähistorische Blätter. Jahrg. XVII. Nr. 3. München 1905.

Hr. Professor Dr. Karl Penka, Wien (Schindlergasse 48).

802. K. Penka. Die Flutsagen der arischen Völker. Leipzig 1905. Sonderabdruck.

Herr Ingenieur Fr. Recke, Essen.

803. Fr. Recke. Ueber das Wesen von Energie und Materie. Weilburg 1904.

M. le Professor Paul Sabatier, Toulouse.

804. Sabatier & Senderens. Nouvelles méthodes d'Hydrogénation etc. Paris 1905.

M. le Professeur, Dr. Federico Sacco, Torino.

805. F. Sacco. I Molluschi etc. Considerazioni generali & Indice. Torino 1904. 4to.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

806. Maanedsoversigt. 1905. Juni—Juli. København 1905. Fol.

807. Bulletin météorologique du Nord. 1905. Juin—Juillet. Cupenhague 1905. 4to.

Det kongl. Akademi for de skønne Kunster, København.

*808. XIV. Aarsberetning. 1904—05. København 1905.

Den Norske Historiske Kildeskriftfond, Kristiania (Univ. Bibl.).

*809. Historiske Samlinger. Bd. II. H. 2. Christiania 1905.

*810. Norske Herredags-Dombøger. 2. Række. II. Christiania 1904.

*811. A. Bugge. Caithreim Cellachain Caisil. Christiania 1905.

*812. S. Bugge. Norges Indskrifter med de ældre Runer. Indledning. 1. Hefte. Christiania 1905. 4to.

*813. Duald Mac Firbis. On the Fomorians and the Norsemen. Edited by Alexander Bugge. Christiania 1905.

Videnskabs-Selskabet i Kristiania.

*814. Forhandlinger. 1904. Christiania 1905.

*815. Skrifter. I. Math.-naturv. Klasse. 1904. Christiania 1905.

*816. Skrifter. II. Historisk-filosofisk Klasse. 1904. Christiania 1905.

Redaktionen af Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. (kgl. Univ. Bibl.) Kristiania.

817. Archiv. Bd. XXVI. H. 1—4. Christiania 1904.

Bergens Museum, Bergen.

818. I. Brunchorst. Naturen. 29. Aarg. No. 6—7. Bergen 1905.

Tromsø Museum.

819. Aarshefter. 21—22. 1898—99. 3. Afd. Tromsø 1904.

Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

820. Arkiv for botanik. Bd. IV. Häfte 1—3. Stockholm 1905.

821. Arkiv för kemi, mineralogi och geologi. Bd. II. Häfte 1. Stockholm 1905.

822. Arkiv för zoologi. Bd. II. Häfte 3. Stockholm 1905.

823. Meddelanden från Akademiens Nobelinstitut. Bd. I. No. 1 (2 Exx.). Upsala 1905.

Nordiska Museet, Stockholm.

824. Meddelanden. 1903. Stockholm 1905.

Kongl. Carolinska Universitetet i Lund.

*825. Acta Universitatis Lundensis. T. 39. Afd. 1—2. Lund 1903—04. 4to.

*826. Sveriges offentliga Bibliotek. Stockholm. Upsala. Lund. Göteborg. Accessions-Katalog 17. 1902. Stockholm 1904.

Svenska Hydrografisk-Biologiska Kommissionen, Stockholm.

827. Ur Kommissionens Skrifter II. Göteborg 1905. Fol.

L'Université Impériale de St.-Pétersbourg.

828. Oversigt over Undervisningen. Semestrene 1905—06. (Russ.) St. Petersborg 1905.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg.

829. Bibliotheca Buddhica. VIII. Tscherbatskoj. Nyāyabindu. Traduction tibétaine. II. St.-Pétersbourg 1903—04.

830. Bibliotheca Buddhica. IV. Mūlamadhyamakakārikās de Nāgārjuna. Publié par L. de la Vallée Poussin. II. St.-Petersbourg 1904.

831. Bibliotheca Friedlandiana. Catalogus librorum impress. Hebraeorum in Museo Asiatico. Fasc. 5. Petropoli 1904. 4to.

832. M. Rostowzew. Tesserarum Urbis Romae et Surburbi plumbearum Sylloge. Supplementum I. St.-Pétersbourg 1903. 4.

833. Chansons nationales lataviennes. Vol. III. Fasc. 1. St. Pétersbourg 1904.

834. Compte- rendu sur les travaux de l'Academie. 1904. St. Pétersbourg 1904. 4to.

835. Postilla Catholicka. Fasc. 1. St. Pétersbourg 1903. 4to.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).

836. Journal. T. 37. Fasc. 5—6. St.-Pétersbourg 1905.

Le Jardin Impérial de Botanique à St.-Pétersbourg.

837. Acta. T. XXIV. Fasc. 2. St.-Pétersbourg 1895.

L'Institut Impérial de Médecine expérimentale à St.-Pétersbourg.

838. Archives des Sciences biologiques. T. XI. No. 3. St.-Pétersbourg 1905.

La Rédaction del' Annuaire Géologique et Minéralogique, Novo-Alexandria.

*839. Annuaire. Vol. VII. Livr. 7—8. Novo-Alexandria 1905. [M. M]. 4to.

Geologiska Kommissionen (Industristyrelsen) Helsingfors.

*840. Bulletin. No. 15. Helsingfors 1905. [M. M].

The Royal Society, London W. (Burlington House).

841. Proceedings. Series A. Vol. 76. No. 510—511. London 1905.
842. Proceedings. Series B. Vol. 76. No. 510—511. London 1905.
843. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 204. No. 385—391. London 1905. 4to.
844. Philosophical Transactions. Series B. Vol. 198. No. 240—242. London 1905. 4to.
845. Obituary Notices of Fellows. Part 4. London 1905.
846. Reports of the Sleeping Sickness Commission. No. 5—6. London 1905.

The Royal Astronomical Society, London.

847. Monthly Notices. Vol. 65. Nr. 8. London 1905.

The Royal Geographical Society, London W. (1 Savile Row).

848. The Geographical Journal. Vol. XXVI. No. 1—3. London 1905.

The Linnean Society of London.

849. Transactions. Second Series. Botany. Vol. VI. P. 10—11. Vol. VII. P. 1—2. London 1905. 4to.
850. Transactions. Second Series. Zoology. Vol. IX. P. 6—9. X. P. 1—3 London 1904—05. 4to.

The Royal Microscopical Soeiety (20 Hanover Square) London W.

851. Journal. 1905. Part 4. London 1905.

The Zoological Society of London.

852. Proceedings. 1905. Vol. I. P. 1. London 1905.

The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.

853. Memoirs and Proceedings. 1904—95. Vol. 49. P. 3. Manchester 1905.

The National Physical Laboratory, Teddington, Middlesex.

854. Collected Researches. Vol. I. s. l. & a. 4to.

The Royal Physical Society, Edinburgh.

855. Proceedings. Session 1904—05. Vol. XVI. P. 3. Edinburgh 1905

De Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

856. Verhandelingen. Afd. Letterkunde. Nieuwe Reeks. Deel VI. No. 1. Amsterdam 1905.
857. Verhandelingen. Afd. Natuurkunde. Eerste Sectie. Deel IX. No. 1. Amsterdam 1905.
858. Verhandelingen. Afd. Natuurkunde. Tweede Sectie. Deel XI, XII. No. 1—2. Amsterdam 1904—05.
859. Verslag van de gewone Vergaderingen. Afd. Natuurkunde. Deel XIII. Gedeelte 1—2. Amsterdam 1904—05.
860. Proceedings of the Section of Sciences. Vol. VII. Part 1—2. Amsterdam 1904—05.
861. Jaarboek von 1904. Amsterdam 1905.
862. Johannes Pasculus. Fanum Apollinis. Accedunt 7 poemata laudata. Amstelodami 1905.

The Eclipse Committee of the Royal Academy, Amsterdam.

863. Total Eclipse of the Sun. May 18, 1901. Dutch Observations. III—IV. Utrecht 1905.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

864. Archives Néerlandaises. Série II. T. X. Livr. 3—4. La Haye 1905.

De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden.

865. Recueil des Travaux botaniques néerlandais. Vol. II. Livr. 1—2. Nimègue 1905.

L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.

866. Bulletin. Classe des Lettres etc. 1905. No. 5. Bruxelles 1905.

867. Bulletin. Classe des Sciences. 1905. No. 5. Bruxelles 1905.

L'Académie des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.

868. Mémoires de la Classe des Lettres etc. Coll. in-8°. T. II. Fasc. 1. Bruxelles 1905.

L'Academie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

869. Bulletin. 4e Série. T. XIX. No. 6. Bruxelles 1905.

L' Université de Lyon.

*870. Annales. Nouv. série. II. Droit, Lettres. Fasc. 14. Lyon 1905. [K. B].

Musée Océanographique de Monaco.

871. Bulletin. No. 42—43, 45. Monaco 1905.

*872. Albert I. Résultats des Campagnes scientifiques accomplies sur son yacht. Fasc. 30. Monaco 1905. 4to.

*873. Albert I. Expériences d'enlèvement d'un hélicoptère (Extrait). Paris 1905. 4.

*874. Albert I. Sur la campagne de la Princesse-Alice (Extrait). Paris 1905. 4.

Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.

875. Vierteljahrschrift. Jahrg. 50. Heft 1—2. Zärich 1905.

Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

876. Sitzungsberichte. 1905. No. 23—38. Berlin 1905.

Das Königl. Preussische Geodätische Institut, Potsdam.

877. Veröffentlichungen. Neue Folge. No. 21. Berlin 1905.

Die Physikalisch-medicinische Societät in Erlangen.

878. Sitzungsberichte. H. 36. Erlangen 1905.

Der Naturwissenschaftliche Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald.

879. Mittheilungen. Jahrg. XXXVI. Berlin 1905.

Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

880. Abhandlungen. Philol.-hist. Klasse. Neue Folge. Bd. VIII. No. 3. Berlin 1905. 4to.

Die Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.

881. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 40. Heft 1—2. Jena 1905.

882. Denkschriften. Bd. IV. Richard Semon. Zoologische Forschungsreisen in Australien etc. Bd. I. Lief 5. (Text u. Atlas).

882. Bd. VI. 2 Teil. Semon. Bd. III. Monotremen II. 2. Teil. 2. Lief. Jena 1905. 4to.

Die Kommission z. wissenschaftl. Untersuchung d. deutschen Mere, Kiel,

883. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Abt. Kiel. Neue Folge. Bd. VIII. Kiel und Leipzig 1905. 4to.

Die Königl. Sternwarte bei Kiel.

884. Astronomische Beobachtungen. I. Leipzig 1905. 4to.

Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg.

885. Schriften. Jahrg. 45. Königsberg 1904. 4to.

Die Kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

886. Berichte. Philol.-hist. Classe. 1904. Bd. 56. H. 4—5. 1905. Bd. 57. H. 1—3. Leipzig 1905.

887. Berichte. Math.-phys. Classe. 1904. Bd. 56. H. 5. 1905. Bd. 57. H. 1—2. Leipzig 1905.

888. Abhandlungen. Philol.-hist. Classe. Bd. XXIII. No. 1—2. Leipzig 1904—05.

889. Abhandlungen. Math.-phys. Classe. Bd. XXIX. No. 3—4. Leipzig 1905.

Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft. Leipzig.

890. Jahresbericht. Leipzig 1905.

Die Kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

891. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1905. Heft 1—2. München 1905.

892. Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1905. Heft 1. München 1905.

893. Abhandlungen. Philos.-Philol. Cl. Bd. XXIII. Abth. 1. München 1905. 4to.

894. Almanach. 1905. München.

Die Gesellschaft für Morphologie u. Physiologie in München.

895. Sitzungsberichte. Jahrg. 1904. T. XX. H. 1—2, XXI. H. 1. München 1905.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.

896. Sitzungs-Berichte. Jahrg. 1904. No. 10. 1905. No. 1—2. Würzburg 1905.

897. Verhandlungen. N. F. Bd. 37. No. 8—10. Bd. 38. No. 1. Würzburg 1905.

Die k.-k. österreichische Kommission der internationalen Erdmessung, Wien.

898. W. Tinter. Die Schlussfehler der Dreiecke etc. Wien 1904—05.

Die k.-k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

899. Verhandlungen. 1905. No. 6—9. Wien 1905. 4to.

900. Jahrbuch. 1905. Bd. 55. H. 1—2. Wien 1905.

Die k.-k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

901. Verhandlungen. 1905. Bd. LV. Heft 5—6. Wien 1905.

Die Mährische Museumsgesellschaft (Landesbibliothek), Brünn.

902. Zeitschrift des Mährischen Landesmuseums. Bd. 5. Heft 2. Brünn 1905.

903. Časopis moravského musea zemského. Ročník 5. Číslo 2. V Brně 1905.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

904. Rozpravy (Mémoires) wydz. histor.-filozof. Serya II. T. 22. W Krakowie 1905.

905. Rozpravy (Mémoires) wydz. filolog. Serya II. T. 25. W Krakowie 1905.

906. Sprawozdanie Komisyi Fizyograficznej. T. 38. W Krakowie 1905.

907. Bibliotheka Pisarzów Polskich. T. 50—53. W Krakowie 1905.

Jugoslavenska Akademija, Zagreb (Agram).

*908. Rad. Knjiga 160. U Zagrebu 1905. [K. B.].

*909. Ljetopis. 1904. Svezak 19. U Zagrebu 1905. [K. B.].

La Società Italiana delle Scienze (detta dei XL), Roma, S. Pietro in Vincoli.

910. Memorie di matematica e di fisica. Serie III. T. XIII. Roma 1905. 4to.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

911. Atti. Serie 5ª. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat & naturali 1905. Vol. XIV. 1. Semestre. Fasc. 12 e Indice, 2. Sem. Fasc. 1—3. Roma 1905. 4to.

912. Atti. Serie 5ª. Notizie degli scavi di antichitá. Vol. I. Indici, II. Fasc. 1—4. Roma 1905. 4to.

913. Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Serie 5ª. Vol. V. Fasc. 5—7. Roma 1905. 4to.

914. Rendiconti della classe di scienze morali, storiche e filologiche. Seria 5ª. Vol. XIV. Fasc. 1—4. Roma 1905.

915. Atti. Rendiconto dell' adunanza solenne. 1905. Vol. III. Roma 1904. 4to.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

916. Bollettino. 1905. Vol. 36. Trim II. No. 2. Roma 1905.

La R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna.

917. Rendiconto delle Sessioni. Nuova Serie. Vol. V—VI. Bologna 1901—02.

*918. Memorie. Serie V. T. IX. Fasc. 1—4. Bologna 1900—01. 4to. [K. B.].

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

919. Bollettino. 1905. No. 55—56. Firenze 1905.

920. Indice del Bollettino. 1904. Firenze 1904.

La R. Accademia della Crusca, Firenze.

921. Atti. Adunanza pubblica del dì 27. Gennaio 1905. Firenze 1905.

La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.

922. Archivio. Vol. XXXV. Fasc. 1. Firenze 1905.

La Direzione del „Nuovo Cimento", Pisa.

923. Il Nuovo Cimento. Serie 5. Tomo 9. 1905. Maggio-Giugno. Pisa 1905.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.
924. Atti. Vol. 40. Disp. 6—12. Torino 1905.

La Real Academia de Ciencias, Madrid.
925. Revista. Tomo II. Núm. 4. Madrid 1905.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.
926. Proceedings. Vol. 40. No. 23, Vol. 41. No. 1—2. Boston 1905.

The University of Colorado, Boulder.
927. Studies. Vol. II. No. 4. Boulder 1905.

The Astronomical Observatory of the Harvard College, Cambridge, Mass.
928. 59te Annual report of the Director. Cambridge 1904.
929. Circulars. No. 86—92. Cambridge 1905. 4to.
930. Annals. Vol. 56. No. 2. Vol. 58. Part 1. Cambridge 1904. 4to.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.
931. Bulletin. Vol. 46. No. 6. Cambridge 1905.
932. Memoirs. Vol. XXVI. No. 5. Cambridge 1905. 4to.

The University of Chicago.
933. Annual Register. 1904—05. Chicago s. a. 4to.

Professor Edward S. Dana, New Haven.
934. The American Journal of Science. 4. Series. Vol. 20. No. 115—116. New Haven 1905.

The American Geographical Society, New York.
935. Bulletin. Vol. XXXVII. No. 7—8. New York 1905.

The American Mathematical Society, New York City.
936. Transactions. Vol. VI. No. 3. New York 1905.
937. Bulletin. Vol. XI. No. 10. New York 1905.

The American Museum of Natural History, Central Park West, New York.
938. Journal. Vol. V. No. 3. New York City 1905.
939. Annual Report of the President etc. for 1904. New York 1905.

Brooklyn Institute of Arts and Sciences, New York.
940. Cold Spring Harbor Monographs. No. 4—5. New York 1905.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.
941. Proceedings. Vol. LVII. P. 1. Philadelphia 1905.

The California Academy of Sciences, San Francisco.
942. Constitution and By-Laws. San Francisco 1904.

The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San José, Cal.
943. Bulletin. No. 82. Sacramento 1905. 4to.

The Missouri Botanical Garden, St. Louis.
*944. 16th annual Report. St. Louis 1905. [B. H.].

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

945. Maanedsoversigt. 1905. August. København 1905. Fol.

Bergens Museum, Bergen.

946. Naturen. Aarg. 29. No. 8. Bergen 1905.

Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

947. Handlingar. Ny Följd. Bd. 39. Nr, 1, 3. Stockholm 1905. 4to.

Göteborgs Högskola, Göteborg.

*948. Årsskrift. Bd. X. 1904. Göteborg s. a.

The Linnean Society of London.

949. Journal. Botany. Vol. XXXVII. Nr. 258. London 1905.

950. Journal. Zoology. Vol. XXIX. No. 192. London 1905.

The Royal Irish Academy, Dublin.

951. Proceedings. Section C. Arschæol., Lingu. & Litt. Vol. XXV. No. 11. Dublin 1905.

De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leïden.

*952. Nederlandsch Kruidkundig Archief. Verslagen en Mededeelungen. 1905. Nijmegen 1905. [B. H.]

Het Koninkl. Nederl. Meteorologisch Instituut te Utrecht.

953. Études des Phénomènes de Marée sur les côtes néerlandaises. III. Utrecht 1905.

Madame Paul Tannery, Paris.

954. Oeuvres de Descartes publiées pr. Ch. Adam et P. Tannery. T. VII, IX. Paris 1897—1903. 4to.

L'Institut de France, Paris.

955. Journal des Savants. Nouv. sér. 3e année. No. 1—4. Paris 1905. 4to.

La Société Géologique de France, Paris.

956. Bulletin. 4e Série. T. IV. No. 4—6. Paris 1904—05.

Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris.

957. Bulletin. 1904 No. 7—8, 1905 No. 1—2. Paris 1904—05.

La Sociétè Zoologique de France, Paris.

958. Bulletin. Tome 29. Paris 1904.

La Société Linnéenne du Nord de la France, Amiens.

959. Bulletin mensuel. T. XV. No. 333—344, XVI. No. 345—356. Amiens 1901—1903.

960. Mémoires. T. XI. 1903—04. Amiens 1904.

La Société des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux.

961. Mémoires. 6 Série. Tome II. Cah. 2. Paris et Bordeaux 1904.

962. Observations pluviométriques et thermométriques 1903—1904. Bordeaux 1904.

963. Procès-verbaux des Séances. 1903—1904. Paris & Bordeaux 1904.

L'Académie Nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen.

964. Mémoires & Tables décennaires (1894—1903). Caen 1904.

Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg.

965. Mémoires. T. XXXIV. Cherbourg 1904.

La Société Nationale Académique de Cherbourg.
966. Mémoires. Cherbourg 1904—05.

Muséum de la Ville de Lyon.
967. Bulletin de la Société d'Anthropologie de Lyon. T. XXIII. 1904. Lyon 1905.

Musée d'Histoire Naturelle de Marseille.
*968. Annales. T. IX. Marseille 1904—05. 4to.

La Société des Sciences de Nancy.
969. Bulletin. Série III. T. V. Fasc. 3—4, VI Fasc. 1. Paris 1904—05.

La Société Scientifique et Medicale de l'Oust, Rennes.
970. Rapports de la Commission à l'effet d'étudier la salubrité des Parcs ostréicoles de Cancale. Rennes 1904.
971. Bulletin. T. XIII. No. 3—4. Rennes 1904.

L'Université de Toulouse.
972. Annales du Midi. No. 65. Toulouse 1905.
973. Annales de la Faculté des Sciences. Sér. II. T. VI. Fasc. 3—4, VII Fasc. 1—2. Paris et Toulouse 1904—05. 4to.

Die naturforschende Gesellschaft in Basel.
974. Verhandlungen. Bd. 18. H. 1. Basel 1905.

La Société Fribourgeoise des sciences naturelles, Fribourg.
*975. Bulletin. Vol. XII. Fribourg 1904.

La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.
976. Bulletin. 5e Série. Vol. 41. No. 152. Lausanne 1905.

Die Schlesische Gesellschaft fü vaterländische Cultur, Breslau.
*977. 82. Jahresbericht. Breslau 1905. [K. B.]
*978. Nentwig. Litteratur d. Landes- u. Volkskunde der Provinz Schlesien 1900—1903. Breslau 1904. [K. B.]

Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig.
979. Schriften. Neue Folge. Bd. XI. Heft 3. Danzig 1905.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Schleswig—Holstein, Kiel.
980. Schriften. Bd. XIII. Heft 1. Kiel 1905.

Il Ministero di Pubblica Istruzione, Roma.
981. Le opere di G. Galilei, Edizione Nazionale, direttore Comm. A. Favaro. Vol. XVI. Firenze 1905. 4to.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.
982. Atti. Serie 5a. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. & naturali 1905. Vol. XIV. 2. Semestre. Fasc. 4—5. Roma 1905. 4to.

La R. Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna.
983. Rendiconto delle Sessioni. Nuova Serie. Vol. VII. Fasc. 1—4, VIII. Fasc. 1—4. Bologna 1903—04.
*984. Memorie. 5a Serie. T. X. Fasc. 1—4, & Indice della Serie; 6a Serie. T. I. Bologna 1902—04. 4to. [K. B.]

La Direzione del „Nuovo Cimento", Pisa.
985. Il Nuovo Cimento. Serie 5. Tomo 10. 1905. Luglio. Pisa 1905.

La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.
986. Atti. Serie IV. Vol. XVII. Fasc. 1—4. Siena 1905.
987. Cataloghi del Museo mineralogico etc. Siena 1905.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.
988. Atti. Vol. 40. Disp. 13—15. Torino 1905.

La Real Academia de Ciencias, Madrid.
989. Revista. Tomo II. Núm. 5, III. No. 1. Madrid 1905.

Real Academia de la Historia, Madrid.
*990. Boletín. Tomo 47. Cuad. 1—3. Madrid 1905. [K. B.].

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.
991. Srpski etnografski sbornik. T. VI. Belgrade 1905.
992. Glas. H. 69. Belgrade 1905.

The Peabody Institute of the City of Baltimore.
993. 38. Annual report. June 1905. Baltimore 1905.

The Editors of the Journal of experimental Zoölogy, Baltimore.
*994. Journal of experimental Zoölogy. Vol. II. No. 1. Baltimore 1905.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.
995. Proceedings. Vol. 40. No. 24, Vol. 41, No. 3—11. Boston 1905.

Massachusetts General Hospital, Boston.
996. Publications. Vol. I. No. 1. Boston 1905.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.
997. Bulletin. Vol. 46. No. 7. Cambridge 1905.
998. Memoirs. Vol. XXXII. Cambridge 1905. 4to.

The Chicago Academy of Sciences, Chicago.
999. Bulletin. Vol. II. No. 4. Chicago 1901.
1000. Natural History Survey. Bulletin No. III. P. 2, V. Chicago 1902.
1001. Special Publication. No. 1. Chicago 1902.

Professor Edward S. Dana, New Haven.
1002. The American Journal of Science. 4. Series. Vol. 20. No. 117. New Haven 1905.

The American Geographical Society, New York.
1003. Bulletin. Vol. XXXVII. No. 9. New York 1905.

The American Mathematical Society, New York City.
1004. Bulletin. Vol. VII—X, XI. No. 1—7. New York 1901—05.
1005. Bulletin. General Index 1891—1904. New York 1904.

The American Museum of Natural History, Central Park West. New York.
1006. Bulletin. Vol. XVII. P. 3. New York 1905.
1007. Edm. O. Hovey. The grande Soufrière of Guadeloupe. (Reprint). New York 1904.

The U. S. Military Academy, West Point, New York.
1008. The Centennial of the Academy. 1802—1902. Vol. I—II. Washington 1904.

The American Philosophical Society, Philadelphia, Penu.

1009. Proceedings. Vol. 49. No. 179. Philadelphia 1905.

U. S. Department of Agriculture, Washington.

*1010. Bureau of Animal Industry. Circular No. 73, 75, 77—80. Washington 1905. [L. H.]

*1011. Bureau of Animal Industry. Bulletin No. 52. P. III. 67, 70. Washington 1905. [L. H.)

*1012. Division of Biological Survey. Bulletin No. 20. Washington 1905. [L. H.]

*1013. Division of Chemistry. Circulars. No. 16 (rev.). Washington 1905. [L. H.]

*1014. Bureau of Chemistry. Bulletin No. 95. Washington 1905. [L. H.]

*1015. Crop Reporter. Vol. VII. No. 1—3. Washington 1905. 4to. [L. H.]

*1016. Division of Entomology. Circulars No. 60—62, 63 (2 Ex.). Washington 1905. [L. H.]

*1017. Division of Entomology. Bulletin. No. 51, 53. Washington 1905. [L. H.]

*1018. Office of Experiment Stations. Annual Report for the year ended June 30, 1904. Washington 1905. [L. H.]

*1019. Office of Experiment Stations. Circular No. 62. Washington 1905. [L. H.].

*1020. Office of Experiment Stations. Bulletin. No. 153—155.. Washington 1905. [L. H.]

*1021. Experiment Station Record. Vol. XVI. No. 7—11. Washington 1904—05. [L. H.]

*1022. Offfce of Experiment Stations. Porto Rico Agricultural Experiment Station. Bulletin. No. 6. Washington 1905. [L. H.]

*1023. Office of Experiment Stations. Estación de Experimentos Agriculturales de Puerto Rico. Boletín. No. 6. Washington 1905. [L. H.].

*1024. Farmers Bulletin. No. 85 (rev.), 218, 220, 222—226. Washington 1905. [L H.]

*1025. Bureau of Forestry. Circular No. 34 (4 Ex.), 35. Washington 1905. [L. H.]

*1026. Bureau of Forestry. Bulletin. No. 58, 60—61. Washington 1905. [L. H.]

*1027. Bureau of Forestry. A Primer of Forestry. Part II. (Bulletin No. 24, P. II.) Washington 1905. [L. H.].

*1028. Library-Bulletin No. 54. Washington 1905. [L. H.]

*1029. Bureau of Plant Industry. Bulletin. No. 72 P. I—IV, 72 P. III—IV, 75, 77, 79. Washington 1905. [L. H.]

*1030. Division of Publications. Monthly List of Publications. 1905. April—August. Washington 1905. [L. H.]

*1031. Progress of the Beet-Sugar Industry 1904. (Report No. 80.) Washington 1905. [L. H.].

*1032. Bureau of Soils. Circular No. 15. Washington 1905. [L. H.]

*1033. Bureau of Soils. Bulletin. No. 27. Washington 1905. [L. H.]

*1034. Division of Statistics. Bulletin. No. 33. Washington 1905. [L. H.]
*1035. Yearbook 1904. Washington 1905. [L. H.]

The U. S. Department of Agriculture (Weather Bureau), Washington.
*1036. Monthly Weather Review. Vol. XXXIII. Nr. 3—6. Washington 1905. 4to. [M. I.]

The U. S. Department of Commerce and Labor, Washington.
1037. Bulletin of the Bureau of Standards. Vol. I. No. 1—2. Washington 1905.

Bureau of Education (Dep. of the Interior), Washington, D. C.
1038. Report of the Commissioner for 1903. Vol. II. Washington 1905.

The U. S. Geological Survey (Dep. of the Interior), Washington, D. C.
*1039. Water-Supply and Irrigations Papers. No. 109, 114—118, 120—122. Washington 1905. [M. M.]

The Washington Academy of Sciences, Washington.
1040. Proceedings. Vol. VII. Pag. 189—300. Washington 1905.

The Smithsonian Institution, Washington.
1041. Miscellaneous Collections. Quarterly Issue. Vol. II. Part 4, III. Part 1. City of Washington 1905.
1042. Miscellaneous Collections. No. 1444, 1571, 1572, 1584. City of Washington 1905.
*1043. U. S. National Museum. Report for the year ending June 30, 1903. Washington 1905.

The Carnegie Institution, Washington.
*1044. W. E. Castle. Heredity of Coat Characters in Guinea-Pigs and Rabbits. Washington 1905.
*1045. H. Shull. Stages in the Development of Sium cicutaefolium. Washington 1905.
*1046. D. T. Macdougal. Mutants and Hybrids of the Oenotheras. Washington 1905.

The Department of the Interior, Ottawa, Canada.
*1047. Relief Map of the Dominion of Canada. Ottawa 1904. Fol. max. (2 Exp.)
*1048. Map of Ontario. Windsor sheet. Sheet I. S. W. Ottawa 1904. Fol. max. (2 Exp.)
*1049. Statistics of the Dominion of Canada. Ottawa 1905. (2 Exp.)

The University of Toronto.
1050. Studies. Papers from the chemical Laboratories. No. 44—47, 50—52. Toronto 1904—05.
1051. Studies. Biological Series. No. 4. Toronto 1905.

La Secretaria de Comunicaciones y Obras publicas, México.
1052. Anales. No. 12. México 1904.

Observatorio Meteorológico-magnetico central de México.
*1053. Boletín mensual. 1902. Septiembre. México 1902. 4to.

La Sociedad científica „Antonio Alzate", México.

1054. Memorias y Revista. T. 13 No. 9—10, T. 21 No. 1—4. México 1903—04.

La Academia Mexicana de Ciencias exactas, Mexico.

1055. Anales. Tomo I. No. 1—2. Mexico 1903.

La Universidad central de Venezuela, Caracas.

1056. Anales. Año 6. Tomo 6. No. 2. Caracas 1905.

El Museo Nacional de Buenos Aires.

1057. Anales. Serie III. Tomo IV. Buenos Aires 1905.

Direccion General de Estadística de Buenos Aires, La Plata.

1058. Demografía. Año 1900, 1902. La Plata 1905.

Academia nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina).

1059. Boletin. T. XVII. Entr. 4. Buenos Aires 1904.

Observatorio Meteórologico Municipal de Montevideo.

1060. Boletín. Vol. II. No. 19—24, Vol. III. No. 25. Montevideo 1904—05. 4to.

El Museo nacional de Montevideo.

1061. Anales. Vol. V. Flora Uruguaya. Tomo II. Pag. 293—375. Montevideo 1905. 4to.

Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro.

1062. Relatorios Diplomaticos e Consulares. No. 62—81. Rio de Janeiro 1902—03.

1063. Avisos aos Navegantes. 1903. Indice geral; 1904. Junho—Dezembro. Rio de Janeiro 1904—05.

1064. Commemoração civica do Marechal Floriano Peixoto. Rio de Janeiro 1905. 4to.

Observatorio do Rio de Janeiro.

1065. Annuario. 1905. Rio de Janeiro 1905.

Sociedade scientifica, S. Paulo (Rua Sta Ephigenia, 10.) Brazil.

1066. Revista. No. 1. S. Paulo 1905.

Departement de l'Agriculture, Buitenzorg, Java.

*1067. Mededeelingen uit's Lands Plantentuin. 75. Batavia 1904. [B. H.].

*1068. Mededeelingen van het Departement van Landbouw. I. Batavia 1905. [B. H.].

*1069. Bulletin de l'Institut Botanique. No. 21. Buitenzorg 1904. [B. H.].

*1070. Observations météorologiques 1901—02. Batavia s. a. 4.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

*1071. Monthly Weather Review. 1904. December 1905. Jan.—March. Calcutta 1905. 4to. [M. I].

The Geological Survey of India, Calcutta.

1072. Records. Vol. XXII. Part. 2. Calcutta 1905.

1073. Memoirs. Palæontologia Indica. New Series. Vol. II. No. 2. Calcutta 1905. Fol.

Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory), Manila.

*1074. Bulletin 1904. December, 1905. January—February. Manila 1905. 4to. [M. I.]

*1075. Report of the Director. 1903. Part 2. Manilla 1905. 4to. [M. I.]

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.

*1076. Mitteilungen aus der medicinischen Facultät. Bd. VI. No. 3. Tōkyō 1905. 4to.

1077. Journal of the College of Science. Vol. XX, Art. 5—7. Tōkyō 1905.

1078. Memoirs of the College of Science and Engineering. Vol. I. No. 2. Kyōtō 1904—05.

The South African Association for the Avancement of Science, Cape Town.

1079. Report 1904. Johannesburg 1904.

The Australian Museum, Sydney, New South Wales.

1080. Records. Vol. VI. No. 1. Sydney 1905.

The Linnean Society of New South Wales, Sydney.

1081. Proceedings. Vol. XXX. P. 1. No. 117 (with a Supplement). Sydney 1905.

The New Zealand Institute, Wellington.

1082. Transactions and Proceedings. Vol. XXXVII. Wellington 1905.

M. Ignacio Ribera Baylina, Barcelona.

1083. Baylina. Patología de las Enfermedades epilépticas y mentales. Barcelona 1905.

M. Arturo Bofill y Poch, Secrétaire perp. à l'Acad. Royale, Barcelona.

1084. Bofill y Poch. Francisco Martorell y Peña. Barcelona 1905.

Herr Prof., Dr. A. V. Bäcklund, Selsk. udenl. Medl., Lund.

1085. A. V. Bäcklund. Om sammenhanget mellan osmotiskt og elektriskt tryck. Lund 1905. 4to.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.

1086. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 35 année. No. 418—419. Paris 1905.

M. le Directeur Domingo Figarola-Caneda, Habana.

1087. Figarola-Caneda. Bibliografía de Rafael M. Merchán, 2. èd. Habana 1905.

Herr Professor, Dr. J. A. Fridericia, Selsk. Medl., København.

*1088. Fridericia. Den nyeste Tids Historie II. 1815—1848. København 1905.

*1089. Fridericia. Den politiske Historie fra 1848 til Nutiden I. 1848—1866. København 1905.

Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).

1090. Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 29. 1905. Juillet—Septbr. Nimes 1905.

Dr. Gustavus Hinrichs, St. Louis, Mr. (4106 Shenandoah Avenue).

1091. G. Hinrichs. Amana Meteorites. St. Louis 1905.

Herr M. Kiseljak, Fiume.

*1092. Kiseljak. Grundlagen einer Zahlentheorie eines speziellen Systems von komplexen Grössen mit 3 Einheiten. Bonn 1905.

Herr H. Krohn, Hamburg (Schmilinskystr. 54).

1093. 2. Bericht des Ornithologisch-oologischen Vereins zu Hamburg. 1902—03. Hadersleben s. a.

Mrs. Lucy A. Mallory, Portland, Oregon.

1094. The World's Advance-Thought and the Universal Republic. New Series. Vol. XX. No. 1. Portland, Oregon 1905.

Herr Professor, Dr. phil. Hr. G. Zeuthen, Selsk. Medl., København.

1095. H. G. Zeuthen. Théorème de Pythagore (Extrait). Paris 1904.

Statens Lærerhøjskole, København.

*1096. Beretning for 1904—05. København 1905.

Bergens Museum, Bergen.

1097. Naturen. Aarg. 29. No. 9. Bergen 1905.

Det kgl. Norske Videnskabers Selskab, Trondhjem.

*1098. Skrifter. 1904. Trondhjem 1905.

Kgl. Universitetets Meteorolog. Observatorium, Upsala.

1099. H. C. Hildebrandsson. Rapport sur les observations internationales des nuages. II. Upsala 1905.

L'Académie Impériale des Sciences de St. Petersbourg.

*1100. Mémoires. VIII. Serie. Classe Hist. Philol. VI, No. 7, VII, No. 1—2. St. Petersbourg 1905.

*1101. Mémoires. VIII. Série. Classe Phys. Math. XVI, No. 4—10. St. Petersbourg 1904—05. 4to.

La Société physico-chimique russe, St. Petersbourg (Université Imp.).

1102. Procès-verbaux des Séances de la Section de chimie. No. 6. St. Petersbourg 1905.

Bestyrelsen för Åbo Stads historiska Museum, Åbo.

1103. Bidrag till Åbo Stads Historia. Första Serien. Häfte XIII. Helsingfors 1905.

The Royal Society, London W (Burlington House).

1104. Proceedings. Series A. Vol. 76. A. No. 512. London 1905.

1105. Proceedings. Series B. Vol. 76. B. No. 512. London 1905.

1106. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 205. No. 392. London 1905. 4to.

The British Academy, London.

1107. Proceedings. 1903—04. London s. A.

The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).

1108. The Geographical Journal. Vol. XXVI. No. 4. London 1905.

The Linnean Society of London.

1109. Journal. Botany. Vol. XXXVII. No. 259. London 1905.

The Scottish National Antarctic Expedition, Edinburgh (Surgeons Hall).

1110. Some Results of the Expedition. Introduction & 1—4. Edinburgh 1905.

1111. Will. S. Bruce. Outline Map of Laurie Island (Reprint). Edinburgh 1905.

The Royal Dublin Society, Dublin.

1112. Scientific Proceedings. New Series. Vol. X, Part 3, XI, No. 1—5. Dublin 1905.

1113. Economic Preceedings. Vol. I. Part 6. Dublin 1905.

Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 's Gravenhage.

*1114. Recueil des Travaux Botaniques Neerlandais. Vol. II. Livr. 1—2. Nijmegen 1905. [B. H.]

1115. Nederlandsh kruidkundig Archief. Verslagen en Mededelingen der nederl. bot. Vereen. Nijmegen 1905.

La Société Royale de Botanique, Bruxelles.

1116. Bulletin. T. 41. Fasc. 1—3, 42. Fasc. 1—2. Bruxelles 1903—05.

Revue des Études grecques, Paris.

*1117. Revue des Études grecques. T. XVII. No. 78. Comptes rendus bibliographiques. Paris 1904.

Das Königl. Preussische Geodätische Institut, Potsdam.

1118. Veröffentlichungen Neue Folge. No. 22. Potsdam 1905.

Die Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen.

1119. Bericht. XXXIV. Giessen 1905.

Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

*1120. Nachrichten. Phil.-hist. Klasse. 1905. Heft 3. Göttingen 1905. [S. A.]

*1121. Nachrichten. Math.-phys. Klasse. 1905. Heft 3. Göttingen 1905. [S. A.]

*1122. Nachrichten. Geschäftliche Mittheilungen. 1905. Heft 1. Göttingen 1905. [S. A.]

1123. Abhandlungen. Math.-Physikal. Klasse. Neue Folge. Bd. III. No. 4. Berlin 1905. 4to.

Die k. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

1124. Verhandlungen. 1905. Bd. LV. Heft 7—8. Wien 1905.

1125. Abhandlungen. Bd. III. H. 2. Wien 1905.

Die k. k. Sternwarte zu Prag.

1126. Magnetische und meteorologische Beobachtungen. 1904. Jahrg. 65. Prag 1905. 4to.

Spolek Chemiku Českých, Praha (Prag).

1127. Listy Chemické. Ročník XXIX. Číslo 6—8. Praze 1905.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

1128. Catalogue of the polish scientific literature. 1904. Tom. IV. Zesz. 4. Krakow 1905.

Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.

1129. Rapport sur les travaux de l'Académie. 1904. Budapest 1905. (fransk.)

1130. Almanach. 1905. Budapest 1905. (Ung.)
1131. Mémoires publiés par la Ie section (philologie). T. XVIII. 9—10, XIX. 1—6. Budapest 1904—05. (Ung.)
1132. Mémoires publiés par la IIe section (Sciences politiques). T. XIII. 3. Budapest 1904. (Ung.)
1133. Mémoires publiés par la IIe section (Histoire). T. XX, 1—3. Budapest 1904—05. (Ung.)
1134. Indicateur (Bulletin) archéologique. Nouv. Série. T. XXIV, 3—5, XXV, 1. Budapest 1904—05. (Ung.)
1135. Bulletin philologique. T. XXXIV. 2—4, XXV. 1. Budapest 1904—05. (Ung.)
1136. Compte rendu des sciences math. et naturelles. T. XXII. 3—5, XXIII, 1—2. Budapest 1904—05. (Ung.)
1137. Bulletin des sciences math. et naturelles. T. XXVIII. 3. Budapest 1905. (Ung.)
1138. Mathematische u. Naturwissenschaftliche Berichte. Bd. 20. Leipzig 1905.
1139. Corpus statutorum Hungariæ municipalium. T. V. P. 2. Budapest im 1904.
1140. Historiens turcs. T. III. Budapest 1904. (Ung.).
1141. János Szendrei. Le développement historique du coustume hongrois. Budapest 1905. 4to. (Ung.)

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

1142. Atti. Serie 5a. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. & naturali 1905. Vol. XIV. 2. Semestre Fasc. 6—7. Roma 1905. 4to.
1143. Atti. Serie 5a. Notizie degli scavi di antichitá. Vol. II. Fasc. 5—6. Roma 1905. 4to.
1144. Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Serie 5a. Vol. V. Fasc. 8—9. Roma 1905. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

1145. Bollettino. 1905. No. 57. Firenze 1905.

Real Academia de la Historia, Madrid.

*1146. Boletín. Tomo 47. Cuad. 4. Madrid 1905. [K. B.]

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.

1147. Memorias. Tercera Época. Vol. V. No. 9—13. Barcelona 1905. 4to.
1148. D. Eugenio Mascareñas. La Aluminotermia. Barcelona 1905.

El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.

1149. Almanaque Náutico para 1907. San Fernando 1905. 4to.

L'Observatoire Royal de Lisbonne.

1150. Fr. Oom. Méthodes de calcul graphique. Lisbonne 1905.

The University of California, Berkeley.

1151. The Department of Anthropology. Berkeley 1905.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.

1152. Proceedings. Vol. 41. No. 12. Boston 1905.

The Museum of Comparative Zoology, Harvard College, Cambridge, Mass.

1153. Bulletin. Vol. 46. No. 8—9. Cambridge 1905.

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.
1154. Annals. Vol. 53. No. 2 Appendix, 4 Plate III. Fig. II, 5—9. Vol. 56. No. 3. Cambridge 1905. 4to.

Professor Edward S. Dana, New Haven.
1155. The American Journal of Science. 4. Series. Vol. 20. No. 118. New Haven 1905.

The American Geographical Society, New York.
1156. Bulletin. Vol. XXXVII. No. 10. New York 1905.

The American Mathematical Society, New York City.
1157. Bulletin. Vol. XII. No. 1. New York 1905.

The American Museum of Natural History, Central Park West New York.
1158. Journal. Vol. V. No. 4 & Title. New York City 1905.

The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.
1159. Proceedings. Vol. 44. No. 180. Philadelphia 1905.

The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San José, Cal.
1160. Bulletin. No. 77—80, 81 (2 Expl.). Sacramento 1905. 4to.

The Philosophical Society of Washington.
1161. Bulletin. Vol. 14. Pag. 277—316. Washington 1905.

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima.
1162. Boletín. No. 24. Lima 1905.

Museu Paraense de Historia Natural e Ethnographia, Pará, Brazil.
1163. Memorias. IV. Para 1905. 4to.

Departement de l'Agriculture, Batavia, Java.
*1164. Verslag omtrent den Staat van's Lands Plantentuin. 1904. Batavia 1905. [B. H.]

The Ethnological Survey for the Philippine Islands, Manila.
1165. Publications. Vol. I. Manila 1905.

Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory), Manila.
*1166. Bulletin. 1905. March—April. Manila 1905. 4to. [M. I.]

The Committee of Albany Museum, Grahamstown.
1167. Records. Vol. I. Part 5. Grahamstown, South Africa 1905.

The Royal Society of Victoria, Melbourne.
1168. Proceedings. New Series. Vol. XVIII. P. 1. Melbourne 1905.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.
1169. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 35. année. No. 420. Paris 1905.

Herr Professor, Dr. J. L. Heiberg, Selsk. Medl., København.
*1170. J. L. Heiberg. Paul Tannery (Særtryk). København 1905.

M. Salomon Reinach, de l'Academie, Paris.
*1171. S. Reinach. Rapport sur les ouvrages envoyés au concours de l'année 1904. (Extrait.) Paris 1904.

M. J. Rius y Casas, Zaragoza.
*1172. Revista trimestral de Matematicas. Año V. No. 18. Zaragoza 1905.

Herr Docent Dr. phil., L. Kolderup Rosenvinge, Selsk. Medl., København.

1173. L. Kolderup Rosenvinge. Om fremmede Alger ilanddrevne paa Jyllands Vestkyst (Særtryk). København 1905.

Herr Professor, Dr. Joh. Steenstrup, Selsk. Medl., København.

1174. Joh. Steenstrup. Die Bayeux-Tapete. Kopenhagen 1905.

1175. Joh. Steenstrup. Susaa. — Danske Kongers Ret til Hvaler. (Særtryk.) København 1905.

Madame Paul Tannery, Paris.

1176. Paul Tannery. Notice sur les deux lettres arithmétiques de Nicolas Rhabdas. (Extrait). Paris 1886. 4to.

1177. Un nouvelle texte des traités d'arpentage et de géométrie d'Epaphroditus et de Vitruvius Rufus publié par Victor Mortet avec une introduction de Paul Tannery. (Extrait.) Paris 1896. 4to.

1178. Paul Tannery. Le traité du quadrant de maître Robert Anglès. (Extrait.) Paris 1897. 4to.

1179. Paul Tannery et Clerval. Une correspondance d'écolâtres du XIe siecle. (Extrait.) Paris 1900. 4to.

Herr Prof. Dr. U. v. Willamowitz-Moellendorff, Selsk. udenl. Medl., Berlin.

*1180. U. v. Willamowitz-Moellendorff. Die griechische Literatur des Altertums. (Sonderabdruck.) Berlin u. Leipzig 1905.

Universitets-Kvæsturen i København.

*1181. Regnskabsberetninger. 1904—05. Kjøbenhavn 1905. 4to.

Kommissionen for Danmarks geologiske Undersøgelse, København.

*1182. Danmarks geologiske Undersøgelse. 2. Række No. 16. 3. Række. No. 5. København 1905.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

1183. Maanedsoversigt 1905. September. København 1905. Fol.

1184. Bulletin météorologique du Nord. 1905. Septembre. Copenhague 1905. 4to.

Teosofisk Samfund, København.

*1185. Annie Besant. Discipelskabets Vej. København 1905.

Den lærde Skole i Reikjavik.

*1186. Skýrsla 1904—05. Reikjavik 1905.

Bergens Museum, Bergen.

1187. Naturen. Aarg. 29. No. 10. Bergen 1905.

*1188. G. O. Sars. Crustacea of Norway. Vol. V. P. 9—10. Bergen 1905. 4.

Kongl. Universitets Bibliotheket i Upsala.

*1189. Cl. Annerstedt. Bref of O. Rudbeck. III—IV. Upsala 1905.

*1190. Föreläsn. och öfningar. Höst 1904, Vår 1905. Upsala 1904—05.

*1191. 19 Akademiske Afhandlinger i 4to og 8o. Upsala og fl. St. 1904—05.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg.

*1192. Bulletin. Ve Série. Tome XVII. No. 5, XVIII. No. 1—5, XIX. No. 1—5, XX. No. 1—5, XXI. No. 1—4. St.-Pétersbourg 1902—04.

La Rédaction des „Travaux mathématiques et physiques", Varsovic.

1193. Travaux math. et physiques. Vol. XVI. Varsovie 1905.

The Royal Society, London W. (Burlington House).

1194. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 205. No. 393—395. London 1905. 4to.

The Royal Microscopical Society, London (20 Hannover Square).

1195. Journal. 1905. Part 5. London 1905.

The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London S. E.

1196. Report of the Cape Observatory. 1904. London 1905. 4to.

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.

1197. Proceedings. Vol. XIII. Part. 3. Cambridge 1905.

1198. Transactions. Vol. XX. No. 1—6. Cambridge 1905. 4to.

L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beawe-Arts de Belgique, Bruxelles.

1199. Bulletin. Classe des Lettres etc. 1905. No. 6—8. Bruxelles 1905.

1200. Bulletin. Classe des Sciences. 1905. No. 6—8. Bruxelles 1905.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

1201. Bulletin. 4e Série. T. XIX. No. 7. Bruxelles 1905.

Kon. Vlaamsche Academie, Gent.

*1202. Wedstrijden. Gent 1905. [K. B.]

Exposition Coloniale de Marseille en 1906, Paris (5 Rue des Mathurins).

1203. Programme de l'Exposition internationale d'Océanographie etc. Paris s. a.

Musée Océanographique de Monaco.

1204. Bulletin. No. 44, 46—47. Monaco 1905.

Die Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.

1205. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 40. Heft. 3. Jena 1905.

Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft, Leipzig.

1206. Preisschriften. XXXIX. Leipzig 1905.

Die Kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

1207. Sitzungsberichte. Philos-philol.-hist. Classe. 1905. Heft. 3. Müunchen 1905.

1208. Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1905. Heft. 2. München 1905.

Die k.-k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

1209. Jahrbuch. 1905. Bd. 55. H. 3—4. Wien 1905. 4to.

La Reale Accademia die Lincei, Roma.

1210. Memorie della classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Serie 5a. Vol. V. Fasc. 10. Roma 1905. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

1211. Bollettino. 1905. No. 58. Firenze 1905.

Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano.

*1212. Rendiconti. Serie II. Vol. XXXVIII. Fasc. 5—16. Milano 1905. [K. B.]

*1213. Memorie. Cl. di Lettere e Scienze storiche e morali. Vol. XXI. Fasc. 5. Milano 1905. 4to. [K. B.]

1214. Memorie. Cl. di Scienze matematiche e naturali. Vol. XX. Fasc. 5—6. Milano 1905. 4to.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

*1215. Memorie. Serie II. Tomo 55. Torino 1905. 4to. [K. B.]

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.

1216. Circulars No. 93—104, Title (No. 51—100) & Index (No. 1—100). No. 86—92. Cambridge 1905. 4to.

The Museum of comparative Zoology Harvard College, Cambridge, Mass.

1217. Bulletin. Vol. 48. No. 1. Cambridge 1905.

The American Mathematical Society, New York City.

1218. Bulletin. Vol. XII. No. 2. New York 1905.

1219. Transactions. Vol. VI. No. 4. New York 1905.

The Biological Society of Washington.

1220. Proceedings. Vol. XVIII. Pag. 211—226. Washington 1905.

Observatorio do Rio de Janeiro.

1221. Boletim mensal. 1904. Octubro—Dezembro. Rio de Janeiro 1905.

Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory) Manila.

*1222. Bulletin. 1905. May. Manila 1905. 4to. [M. I.]

The Australian Museum, Sydney, New South Wales.

1223. Records. Vol. V. No. 6, VI. No. 2. Sydney 1905.

Herr Professor, Dr. Knut Ångström, Selsk. udenl. Medl., Upsala.

*1224. Knut Ångström. Contributions à la connaissance du dègagement de chaleur du Radium. 2e note. (Særtryk). Upsala & Stockholm 1905.

1225. — Die Strahlung der Hefnerlampe (Sonderabdruck). Leipzig 1905. 4to.

*1226. — Über die Anwendung der elektrischen Kompensationsmethode zur Bestimmung der nächtlichen Ausstrahlung. (Særtryk). Upsala 1905.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre—Charron, Paris.

1227. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 35. année. No. 421. Paris 1905.

Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).

1228. Le Devoir. Revue des questions sociales. 1905. Tome 29. Octobre. Nimes 1905.

Herr Docent, Dr. phil. Alfred Lehmann, Selsk. Medl., København.

1229. Alfr. Lehmann. Elemente der Psychodynamik. Text & Atlas. Leipzig 1905. 8vo & fol.

Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

1230. Arkiv for botanik. Bd. IV. Häfte 4. Stockholm 1905.
1231. Arkiv för matematik, astronomi och fysik. Bd. II. Häfte 1—2. Stockholm 1905.
1232. Handlingar. Ny Följd. Bd. 39. Nr. 2, 4—5. Stockholm 1905. 4to.
1233. Astronomika Iakttagelser och Undersökningar. Bd. VIII. No. 2. Stockholm 1905. 4to.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).

1234. Journal. T. 37. Fasc. 7. St.-Pétersbourg 1905.
1235. Procès-verbaux des Séances de la Section de Chimie. T. XIV. No. 7. St.-Pétersbourg 1905.

La station météorologique de l'École réale de Jourief.

*1236. Observations. 1905. Mai—Septembre. Jourief 1905. [M. I.]

The Royal Society, London W. (Burlington House).

1237. Proceedings. Series B. Vol. 76. No. B. 513. London 1905.

The Royal Astronomical Society, London.

1238. Monthly Notices. Vol. 65. Nr. 9. London 1905.

The Royal Geographical Society, London W. (1 Savile Row).

1239. The Geographical Journal. Vol. XXVI. No. 5. London 1905.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

1240. Archives Néerlandaises. Série II. T. X. Livr. 5. La Haye 1905.

Musée Océanographique de Monaco.

1241. Bulletin. No. 48—51. Monaco 1905.

Der Verein für Naturkunde, Kassel.

1242. Abhandlungen und Bericht 49. Kassel 1905.

Die Gesellschaft für Schlesw.-Holst. Geschichte, Kiel.

1243. Zeitschrift. Bd. XXXV. Kiel 1905.

Der Nassauische Verein für Naturkunde, Wiesbaden.

1244. Jahrbücher. Jahrg. 58. Wiesbaden 1905.

Die k.-k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

1245. Verhandlungen. 1905. No. 10—12. Wien 1905. 4to.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

1246. Bulletin international. Cl. de Philologie etc. 1905. No. 3—7. Cracovie 1905.
1247. Bulletin international. Cl. des Sciences etc. 1905. No. 5—7. Cracovie 1905.

La Reale Accademia die Lincei, Roma.

1248. Rendiconti della classe di scienze morali, storiche e filologiche. Seria 5ª. Vol. XIV. Fasc. 5—6. Roma 1905.
1249. Atti. Serie 5ª. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. & naturali 1905. Vol. XIV. 2. Semestre. Fasc. 8. Roma 1905. 4to.

La Direzione del „Nuovo Cimento", Pisa.

1250. Il Nuovo Cimento. Seria 5. Tome 10. 1905. Agosto. Pisa 1905.

Academia Polytechnica do Porto (rua de Costa Cabral 148).

*1251. Annaes Scientificos. Vol. I. No. 1. Coimbra 1905.

Professor Edward S. Dana, New Haven.

1252. The American Jonrnal of Science. 4. Series. Vol. 20. No. 119. New Haven 1905.

The American Geographical Society, New York.

1253. Bulletin. Vol. XXXVII. No. 11. New York 1905.

The Smithsonian Institution, Washington D. C.

1254. U. S. National Museum. Bulletin No. 53. Part 1. Washington 1905.

The Canadian Institute, Toronto.

1255. Transactions. Vol VIII. P. 1. No. 16. Toronto 1905.

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima.

1256. Boletin. No. 25. Lima 1905.

Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro.

1257. Annaes da Biblioteca. Vol. 26. 1904. Rio de Janeiro 1905.

1258. Relatorios Diplomaticos e Consulares. No. 82—87. Rio de Janeiro 1903.

1259. Relatorio ao Ministro da Justiça 1904. Rio de Janeiro 1905.

1260. Hilario de Gouvêa. Conferencia internacional de Copenhague sobre a Tuberculose Paris 1904.

Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory) Manila.

*1261. Bulletin 1905. June. Manila 1905. 4to. [M. I.]

The Linnean Society of Now South Wales, Sydney.

1262. Proceedings. Vol. XXX. P. 2. No. 118. Sydney 1605.

Herr Professor, Dr. phil. Dines Andersen, København.

1263. S. Sørensen. An Index to the names in the Mahabharata. Part II. London 1905. 4to.

Herr Dr. phil. Hans Ræder, København.

1264. Hans Raeder. Platons philosophische Entwickelung. Leipzig 1905.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

1265. Maanedsoversigt. 1905. Oktober. København 1905. Fol.

Bergens Museum, Bergen.

*1266. Aarbog. 1905. 2. Hefte. Bergen 1905.

The Royal Society, London W. (Burlington House).

1267. Proceedings. Series B. Vol. 77. No. B. 514. London 1905.

The Meteorological Office, London.

*1268. Weekly Weather Report. 1905. Vol. XXII. No. 26—47. London 1905. 4to. [M. I.]

*1269. Summary of the Observations. 1905. June—Oktober. London 1905. 4to. [M. I.]
*1270. Quarterly Summary of the Weekly Weather Report 1905. Quarter 2—3. London 1905. 4to. [M. I.]
*1271. Hourly Readings. 1902. London 1905. 4to. [M. I.]

The Zoological Society of London.
1272. Proceedings. 1905. Vol. I. P. 2. London 1905.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.
1273. Bulletin. 4e Série. T. XIX. No. 8, Bruxelles 1905.

Musée Océanographique de Monaco.
1274. Bulletin. No. 52. Monaco 1905.

Das Königl. Preussische Geodätische Institut, Potsdam.
1275. Veröffentlichungen. Neue Folge. No. 23. Berlin 1905.

Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig.
1276. Schriften. Neue Folge. Bd. VI. Heft 4. Danzig 1887.

Die Kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.
1277. Berichte. Philol.-hist. Classe, 1905. Bd. 57. H. 4. Leipzig 1905.
1278. Berichte. Math.-phys. Classe. 1905. Bd. 57. H. 3—4. Leipzig 1905.

Das Kön. Aeronautische Observatorium, Lindenberg bei Beeskow.
1279. Ergebnisse der Arbeiten. 1903—1904. Berlin 1905. 4.

Die Kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.
1280. Sitzungsberichte. Philos.-Hist. Classe. Bd. 148. Wien 1904.
1281. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. I. Bd. 113. H. 1—10. Wien 1904.
1282. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. II. a. Bd. 113. H. 1—10. Wien 1904.
1283. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. II. b. Bd. 113. H. 1—10. Wien 1904.
1284. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. III. Bd. 113. H. 1—10. Wien 1904.
1285. Denkschriften. Math.-Naturwissensch. Classe. Bd. 77. Wien 1905. 4to.
*1286. Mittheilungen der Edbeben-Commission. Neue Folge. No. 25—27. Wien 1904—05.

Das k. k. Naturhistorische Hofmuseum, Wien.
1287. Annalen. Bd. XIX. No. 4. Wien 1904.

Das Haynald Observatorium, Kalocsa (Ungarn).
*1288. J. Fényi: Meteorologische Beobachtungen angestellt von L. Menyhárth zu Boroma u. Zumbo 1893—1897. Kalocsa 1905. 4to.
1289. J. Fényi: Über Konstruktion und Funktion eines einfachen Gewitterregistrators (Sonderabdruck). Münster 1903.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.
1290. Atti. Serie 5a. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat & naturali 1905. Vol. XIV. 2. Semestre. Fasc. 9. Roma 1905. 4to.

1291. Atti. Serie 5a. Notizie degli scavi di antichità. Vol. II. Fasc. 7. Roma 1905. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

1292. Bollettino. 1905. No. 59. Firenze 1905.

La Societa Entomologica Italiana, Firenze.

1293. Bullettino. Anno XXXVI. Trim. 4. Firenze 1905.

La Real Academia de Ciencias, Madrid.

1294. Revista. Tomo III. No. 2. Madrid 1905.

1295. Memorias. Tomo XXII. Madrid 1905.

Real Academia de la Historia, Madrid.

*1296. Boletín. Tomo 47. Cuad. 5. Madrid 1905. [K. B.]

The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San José, Cal.

1297. Bulletin. No. 83—85. (2 Ex.). Sacramento 1905. 4to.

U. S. Department of Agriculture, Washington.

*1298. Bureau of Animal Industry. Bulletin No. 73—74, 76, 80. Washington 1905. [L. H.)

*1299. Bureau of Animal Industry. Bulletin. No. 39. Index-Catalogue of Medical and Veterinary Zoology. Part 12—13. Washington 1905. [L. H.]

*1300. Division of Biological Survey. Bulletin No. 21—23. Washington 1905. [L. H.]

*1301. Division of Biological Survey. Circular No. 50. Washington 1905. [L. H.]

*1302. Division of Biological Survey. North American Fauna. No. 25. Washington 1905. [L. H.]

*1303. Bureau of Chemistry. Bulletin No. 94, 96—97. Washington 1905. [L. H.]

*1304. Division of Chemistry. Circulars No. 10 (rev.), 24. Washington 1905. [L. H.]

*1305. Crop Reporter. Vol. VII. No. 4—7. Washington 1905. 4to. [L. H.]

*1306. Division of Entomology. Bulletin. No. 54. Washington 1905. [L. H.]

*1307. Division of Entomology. Circulars No. 64—66. Washington 1905. [L. H.]

*1308. Division of Entomology. Technical Series. No. 10. Washington 1905. [L. H.]

*1309. Office of Experiment Stations. Bulletin. No. 156, 159—160. Washington 1905. [L. H.]

*1310. Experiment Station Record. Vol. XVI. No. 12, XVII. No. 1—2. Washington 1905. [L. H.]

*1311. Office of Experiment Stations. Hawaii Agricultural Experiment Station. Bulletin. No. 10. Washington 1905. [L. H.]

*1312. Office of Experiment Stations. Estación de Experimentos Agriculturales de Puerto Rico. Boletín. No. 5. Washington 1905. [L. H.].

*1313. Farmers Bulletin. No. 227—233. Washington 1905. [L H.]
*1314. Library-Bulletin No. 56. Washington 1905. [L. H.]
*1315. Bureau of Plant Industry. Bulletin. No. 78, 80, 81 (2 Exx,), 82—86, 90. P. 1. Washington 1905. [L. H.]
*1316. Division of Publications. Monthly List of Publications. 1905. July—October. Washington 1905. [L. H.]
*1317. Office of Public Roads. Circular No. 38. Washington s. a. [L. H.]
*1318. Office of the Secretary. Circular No. 14. Washington 1905. [L. H.]
*1319. Bureau of Soils. Bulletin. No. 29. Washington 1905. [L. H.]
*1320. Bureau of Soils. Circular No. 16—17. Washington 1905. [L. H.]
*1321. Division of Statistics. Bulletin. No. 34—38. Washington 1905. [L. H.]

Bureau of Standards (Dep. of Commerce and Labor), Washington.
*1322. Bulletin. Vol. I. No. 1. Washington 1904.

The Trustees of the Public Library, Museums and National Gallery of Victoria, Melbourne.
*1323. Catalogue of Current Periodicals received at the Public Library. Melbourne 1905.

M. Ferran Alsina, Apeadore del Observatorio, Barcelona.
1324. F. Alsina. Nouvelles Orientations scientifiques. (2 Exx.). Paris. s. a.

M. le Professeur, Dr. Fr. Bulic, Spalato.
1325. Bullettino di Archeologia e Storia Dalmata. Anno XXVIII. No. 1—8. Spalato 1905.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.
1326. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 35 année. No. 422. Paris 1905.

Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).
1327. Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 29. 1905. Novembre. Nimes 1905.

Mrs. Lucy A. Mallory, Portland, Oregon.
1328. The World's Advance-Thought and the Universal Republic. New Series. Vol. XX. No. 5. Portland, Oregon 1905.

Herr Dr. Julius Naue, München (6, Promenadeplatz).
1329. Prähistorische Blätter. Jahrg. XVII. Nr. 6. München 1905.

II

OVERSIGT

OVER

DE LÆRDE SELSKABER, VIDENSKABELIGE ANSTALTER OG OFFENTLIGE BESTYRELSER,

FRA HVILKE DET K. D. VIDENSKABERNES SELSKAB i AARET 1905 HAR MODTAGET SKRIFTER,

SAMT

ALFABETISK FORTEGNELSE OVER DE PERSONER, DER I SAMME TIDSRUM HAVE INDSENDT SKRIFTER TIL SELSKABET, ALT MED HENVISNING TIL FORANSTAAENDE BOGLISTES NUMRE

(De Institutioner, ved hvilke er tilføjet et (B.), ere i Bytteforbindelse med Selskabet.)

DANMARK

Universitets-Kvæsturen i København. Nr. 1, 1181.

Kommissionen for Danmarks geologiske Undersøgelse, København. Nr. 1182.

Kommissionen for Ledelsen af de geologiske og geografiske Undersøgelser i Grønland, København. Nr. —

Det kongl. Akademi for de skønne Kunster i København. (B.) Nr. 808.

Generalstabens topografiske Afdeling, København. Nr. 218, 410.

Statens Lærerhøjskole, København. Nr. 1096.

Det Danske Meteorologiske Institut, København. (B.) Nr. 2—4, 119, 166, 249, 310, 351, 408—409, 527, 806—807, 945, 1183—1184, 1265.

Det store kgl. Bibliothek, København. Nr. 526.

Direktionen for Carlsbergfondet, København. Nr. —

Dir. f. den grevel. Hjelmstjerne-Rosencroneske Stiftelse, København. Nr. —

Det philologisk-historiske Samfund, København. Nr. —

Teosofisk Samfund, København. Nr. 1185.

Aarhus Kathedralskole, Aarhus. Nr. —

Folkehøjskolen i Askov. Nr. —

Den lærde Skole i Reykjavík. Nr. 1186.

NORGE

Ministeriet for Kirke- og Undervisningsvæsen, Kristiania. Nr. 5.
Det Kgl. Norske Universitets-Observatorium, Kristiania. (B.) Nr. —
Norges Universitets-Bibliothek, Kristiania. (B.) Nr. 6—7.
Den norske historiske Kildeskriftkommission. Kristiania. Nr. 809—813.
Den norske Nordhavs-Expeditions Udgiver-Komité, Kristiania. Nr. —
Fridtjof Nansen Fond, Norges Universitets-Bibliothek, Kristiania. Nr. 411.
Den norske Gradmaalingskommission, Kristiania. Nr. —
Norges geografiske Opmaaling, Kristiania. Nr. 311—316.
Videnskabs-Selskabet i Kristiania. (B.) Nr. 814—816.
Det Norske Meteorologiske Institut, Kristiania. Nr. 8.
Den Physiographiske Forening, Kristiania. Nr. —
Redaktionen af Archiv for Math. og Naturvidensk., Kristiania. Nr. 817.
Bergens Museum. (B.) Nr. 9—10, 83, 219, 317—318, 352—355, 530—531, 818, 946, 1097, 1187—1188, 1266.
Stavanger Museum. Nr. —
Det kgl. Norske Videnskabers Selskab, Trondhjem. (B.) Nr. 1098.
Tromsø Museum. (B.) Nr. 250—251, 819.

SVERIGE

Kgl. Svenske Generalkonsulat, København. Nr. —
Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien i Stockholm. (B.) Nr. 11—12, 120—124, 532, 820—823, 947, 1230—1233.
Kongl. Vitterhets Historie och Antiqvitets Akademien, Stockholm. (B.) Nr. 13.
Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm. (B.) Nr. 533—536.
Svenska Hydrografisk-Biologiska Kommissionen, Stockholm. Nr. 827.
Nordiska Museet, Stockholm. (B.) Nr. 824.
Almänna Läroverken, Gefle. (B.) Nr. —
Göteborgs Högskola. Nr. 948.
Kgl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälle, Göteborg. (B.) Nr. —
Kongl. Carolinska Universitet i Lund. (B.) Nr. 825—826.
Kgl. Fysiografiska Sällskapet, Lund. Nr. —
Kongl. Universitets Bibliotheket i Upsala. (B.) Nr. 14, 412, 537, 1189—1191.
Kongl. Universitets Meteorologiske Observatorium, Upsala. Nr. 538, 1099.
Universitets Observatorium i Upsala. Nr. —
Kongl. Vetenskaps-Societeten i Upsala. (B.) Nr. —
Klubo Esperantista, Upsala. Nr. —

RUSLAND OG FINLAND

L'Université Impériale de St.-Pétersbourg. Nr. 413, 828.

La Société phys.-chim. russe, l'Univ. Imp., St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 15—16, 167, 252, 319, 356, 414, 540—541, 836, 1102, 1234—1235.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 220, 539, 829—835, 1100—1101, 1192.

L'Observatoire Physique Central de Russie à St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 84.

L'Observatoire Central Nicolas, St.-Pétersbourg. Nr. —

La Commission Archéographique, St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 542—551.

La Commission Archéologique à St.-Pétersbourg. (B.) Nr. —

La Direction du jardin Impérial de Botanique, St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 222, 837.

Le Comité Géologique, St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 125, 357, 552—553.

La Société Impériale Russe de Géographie, St.-Pétersbourg. Nr. —

L'Institut Imp. de Médecine expér. à St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 17, 221, 558, 838.

L'Université Imp. de Moscou. Nr. —

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou. (B.) Nr. 554—555.

La Société Imp. des Amis d'Histoire naturelle, d'Anthropologie et d'Ethnographie à Moscou. (B.) Nr. 320, 358, 415.

Les Musées Public et Roumiantzow à Moscou. (B.) Nr. 556.

La Société des Naturalistes de Kiew. (B.) Nr. 416.

Der Verein zur Kunde Ösels, Arensburg. (B.) Nr. —

Das Meteorologische Observatorium der kais. Univ., Jurjew (Dorpat). (B.) Nr. —

La Station météorologique de l'Ecole réale de Jourief. Nr. 359, 557, 1236.

L'Annuaire Géol. et Minéral., Novo-Alexandria. (B.) Nr. 18, 417, 559, 839.

L'Administration des Mines du Caucase et du Transcaucase, Tiflis. (B.) Nr. —

La Rédaction des „Travaux mathématiques et physiques", Varsovie. Nr. 126, 1193.

Industristyrelsen i Finland, Helsingsfors. Nr. —

Geologiska Kommissionen, Helsingfors. (B.) Nr. 840.

Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingsfors. (B.) Nr. 560.

L'Institut Météorologique de la Société des Sciences, Helsingfors. Nr. 127—128, 563—564.

Societas pro Fauna et Flora fennica, Helsingfors. (B.) Nr. 418—419, 561—562.

La Société Finno-Ougrienne, Helsingfors. Nr. —

Die Redaktion der Finnisch-ugrischen Forschungen, Helsingfors. Nr. —
Sällskapet för Finlands Geografi, Helsingsfors. (B.) Nr. —
Geogr. Föreningen i Finland, Helsingfors. Nr. —
Abo Stads Museum, Åbo. (B.) Nr. 1103.

STORBRITANIEN OG IRLAND

The Under Secretary of State of India, London, Nr. —
The British Association for the Advancement of Science, London. (B.) Nr. 572.
The British Museum, London. (B.) Nr. 565—571.
The Royal Society, London. (B.) Nr. 19—21, 129, 223, 253—255, 321—322, 360—362, 420—421, 573—576, 841—846, 1104—1106, 1194, 1237, 1267.
The British Academy, London. Nr. 1107.
The Royal Astronomical Society, London. (B.) Nr. 22, 130, 224, 323, 422, 577, 847, 1238.
The Royal Geographical Society, London. (B.) Nr. 23, 131, 168, 256, 423, 578, 848, 1108, 1239.
The Geological Society of London. (B.) Nr. 257, 579—580.
The Linnean Society, London. (B.) Nr. 424, 849—850, 949—950, 1109.
The Meteorological Office, London. (B.) Nr. 581—587, 1268—1271.
The Royal Microscopical Society, London. (B.) Nr. 24, 225, 425, 588, 851, 1195.
The Physical Society, London. Nr. —
The Zoological Society of London. (B.) Nr. 258, 589—590, 852, 1272.
The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London. (B.) Nr. 591—592, 1196.
The Birmingham Natural History and Philosophical Society, Birmingham. (B.) Nr. —
The Cambridge Philosophical Society, Cambridge. (B.) Nr. 226, 593, 1197—1198.
The Yorkshire Geological and Polytechnic Society, Leeds. (B.) Nr. 324.
The Leeds Philosophical and Literary Society, Leeds. (B.) Nr. —
The Literary and Philosophical Society of Liverpool. (B.) Nr. 85.
The Liverpool Biological Society, Liverpool. (B.) Nr. 169.
The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester. (B.) Nr. 132, 594, 853.
The Radcliffe Trustees, Oxford. (B.) Nr. —
The Marine Biological Assoc. of the United Kingdom, Plymouth. (B.) Nr. 25.
The National Physical Laboratory, Teddington. Nr. 854.

The Royal Society of Edinburgh. (B.) Nr. —

The Edinburgh Geological Society, Edinburgh. (B.) Nr. —

The Royal Physical Society, Edinburgh. (B.) Nr. 86, 426, 855.

The Royal College of Physicians, Edinburgh. (B.) Nr. —

The Scottish Meteorological Society, Edinburgh. (B.) Nr. 595.

The Scottish Microscopical Society, Edinburgh. Nr. —

The Royal Observatory, Edinburgh. Nr. —

The Scottish National Antarctic Expedition, Edinburgh. Nr. 1110—1111.

The University of Aberdeen. (B.) Nr. 596.

The Provost and Senior Fellows of Trinity College, Dublin. Nr. —

The Royal Irish Academy, Dublin. (B.) Nr. 87, 170, 325, 363—364, 427—428, 597—598, 951.

The Royal Dublin Society. (B.) Nr. 599—601, 1112—1113.

The Royal Geological Society of Ireland, Dublin. (B.) Nr. —

NEDERLANDENE

Het Koninklijk Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 'sGravenhage. Nr. 88, 171, 1114—1115.

Het Koninklijk Ministerie van Kolonien, 'sGravenhage. Nr. —

De Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. (B.) Nr. 856—862.

The Eclipse Committee of the Royal Academy, Amsterdam, Nr. 863.

Het Kon. Zoologisch Genootschap, Natura artis magistra, te Amsterdam. (B.) Nr. 26.

La Société mathématique, Amsterdam. Nr. —

L'École Polytechnique de Delft. Nr. —

Nederlandsche Vereeniging voor Electrotechniek. Delft. Nr. —

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Vakafdeeling voor Electrotechniek, Haag. Nr. —

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. (B.) Nr. 27—28, 227—228, 602—603, 864, 1240.

La Fondation Teyler à Harlem. (B.) Nr. 604.

s'Rijks Ethnographisch Museum, Haarlem. Nr. 605.

De Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, Helder. (B.) Nr. 606—607.

De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden. (B.) Nr. 172, 865, 952.

Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde, Leiden. Nr. 608.

De Rijks Universiteit te Leiden. (B.) Nr. —

La Société Batave de Philosophie expérimentale, Rotterdam. Nr. 29.

Het Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool, Utrecht. Nr. —

Het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut te Utrecht. (B.) Nr. 32—33, 326, 609, 953.

Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht. (B.) Nr. 30—31.

BELGIEN

Le Ministère de l'Industrie et du Travail, Bruxelles. Nr. —

L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles. (B.) Nr. 34—35, 133—134, 259—261, 429—434, 610—611, 866—868, 1199—1200.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles. (B.) Nr. 36, 135, 173, 262, 612, 869, 1201, 1273.

Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique, Bruxelles. (B.) Nr. —

La Société Royale de Botanique, Bruxelles. Nr. 1116.

L'Observatoire Royal, Uccle. (B.) Nr. 613—614.

La Société Entomologique de Belgique à Bruxelles. (B.) Nr. 435..

Kon. Vlaamsche Academie, Gent. (B.) Nr. 263—270, 1202.

La Société Royale des Sciences de Liège (B.) Nr. —

La Société scientifique de Bruxelles, Louvain. Nr. 174—175.

FRANKRIG

Le Ministère de l'Agriculture et du Commerce, Paris. Nr. —

Le Ministère du Commerce et de l'Industrie, Paris. Nr. —

Le Ministère de l'Instruction publique, Paris. Nr. —

Les Ministères de la Marine et de l'Instruction publique, Paris. Nr. —

Le Ministère de la Guerre, Paris. Nr. —

L'Institut de France, Paris. Nr. 327, 956.

L'Académie française de l'Institut de France, Paris. (B.) Nr. —

L'Académie des Sciences de l'Institut de France, Paris. (B.) Nr. —

L'Académie des Inscriptions et des Belles Lettres de l'Institut de France, Paris. (B.) Nr. —

L'Académie des Sciences Morales et Politiques de l'Institut de France, Paris. (B.) Nr. —

L'Observatoire de Montsouris, Paris. (B.) Nr. —

Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire naturelle, Paris. (B.) Nr. 272—273, 957.

La Société Botanique de France, Paris. (B.) Nr. —

La Société Géologique de France, Paris. (B.) Nr. 271.

L'École Polytechnique, Paris. (B.) Nr. —

La Société Zoologique de France, Paris. (B.) Nr. 274, 958.
Revue des Études Grecques, Paris. Nr. 1117.
Exposition Coloniale de Marseille en 1906, Paris. Nr. 1203.
L'Intermédiaire des Biologistes, Paris. Nr. —
La Société Linnéenne du Nord de la France, Amiens. Nr. 959—960.
La Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. (B.) Nr. 961—963.
La Société Linnéenne de Bordeaux. (B.) Nr. —
L'Académie nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen. (B.) Nr. 964.
La Société nationale des Sciences naturelles &c. de Cherbourg. (B.) Nr. 965.
La Société Nationale Académique de Cherbourg. (B.) Nr. 966.
L'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon. (B.) Nr. —
L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. (B.) Nr. —
L'Université de Lyon. (B.) Nr. 89, 870.
La Société d'Agriculture de Lyon. (B.) Nr. —
La Société Linnéenne de Lyon. (B.) Nr. —
Muséum de la Ville de Lyon. Nr. 967.
La Faculté des Sciences, Marseille. (B.) Nr. 136.
Musée d'Histoire Naturelle de Marseille. (B.) Nr. 968.
Musée Océanographique de Monaco. Nr. 37, 137, 275, 328, 615—616, 871—874, 1204, 1241, 1274.
L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. (B.) Nr. 276.
La Société des Sciences de Nancy. (B.) Nr. 277.
La Société des Sciences naturelles, Nantes. Nr. —
La Société Scientifique et Médicale de l'Ouest, Rennes. (B.) Nr. 970—971.
L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen. (B.) Nr. —
La Société d'Histoire naturelle de Toulouse. Nr. —
La Société française de Botanique, Toulouse. Nr. —
L'Université de Toulouse. (B.) Nr. 278—279, 972—973.

SCHWEIZ

Die naturforschende Gesellschaft, Basel. (B.) Nr. 138, 974.
La Société Fribourgeoise des sciences naturelles, Fribourg. Nr. 975.
La Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. (B.) Nr. 280, 617
La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne. (B.) Nr. 281, 976
Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich. (B.) Nr. 618, 875.
Die Schweizerische Geodätische Commission, Zürich. (B.) Nr. —

TYSKLAND

Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin. (B.) Nr. 139, 176—177, 229, 619—620, 876.

Das königl. Preussische Meteorologische Institut, Berlin. (B.) Nr. 38—39, 178, 621.

Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin. (B.) Nr. 436.

Die Physikal.-Techn. Reichsanstalt, Charlottenburg, Berlin. (B.) Nr. 622—623.

Das Kön. Preussische Geodätische Institut, Potsdam. Nr. 438, 624, 877, 1118, 1275.

Centralbureau der Internal. Erdmessung, Potsdam. Nr. 365, 437.

Das königl. Christianeum, Altona. (B.) Nr. 366.

Kgl. Lyceum Hosianum, Braunsberg. Nr. —

Der Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig. (B.) Nr. —

Der Naturwissenschaftliche Verein zu Bremen. (B.) Nr. 625.

Die Historische Gesellschaft des Künstlervereins, Bremen. (B.) Nr. —

Kgl. Universitäts-Sternwarte, Breslau. Nr. —

Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau. (B.) Nr. 977—978.

Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig. (B.) Nr. 282—283, 979, 1276.

Die Provinzial-Kommission der Westpreuss. Museen, Danzig. Nr. —

Der naturwissenschaftliche Verein in Elberfeld. (B.) Nr. —

Die Physikalisch-Medicinische Societät zu Erlangen. (B.) Nr. 878.

Der naturwissenschaftl. Verein des Regierungsbezirks Frankfurt a. O. Nr. —

Die Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg in Breisgau. Nr. —

Die Oberhessische Gesellschaft für Natur- og Heilkunde, Giessen. (B.) Nr. 1119.

Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. (B.) Nr. 40—42, 90—91, 230—231, 367—368, 626—629, 880, 1120—1123.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Neu-Vorpommern und Rügen, Greifswald. (B.) Nr. 879.

Die kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher, Halle a/S. (B.) Nr. —

Die Naturforschende Gesellschaft zu Halle a/S. (B.) Nr. —

Der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen und Thüringen in Halle a/S. (B.) Nr. —

Die Mathematische Gesellschaft in Hamburg. (B.) Nr. 630.

Naturhistorisches Museum zu Hamburg. (B.) Nr. —

Die Hamburger Sternwarte, Hamburg. Nr. —

Der Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg. Nr. —

Die kön. öffentl. Bibliothek zu Hannover. (B.) Nr. —

Die Biologische Anstalt, Helgoland. (B.) Nr. 439.

Der III. internat. Mathematiker-Kongress, Heidelberg. Nr. 440.

Die Medizinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena. (B.) Nr. 92, 631, 881—882, 1205.

Die Grossh. bad. Techn. Hochschule zu Karlsruhe. Nr. —

Der Verein für Naturkunde, Kassel. (B.) Nr. 1242.

Die Universität zu Kiel. (B.) Nr. 179—181.

Die königl. Sternwarte bei Kiel, (B.) Nr. 884.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein, Kiel. (B.) Nr. 140, 980.

Die Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte, Kiel, (B.) Nr. 43, 1243.

Schleswig-Holsteinische Museum für vaterländische Alterthümer, Kiel. Nr. —

Die Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Nr. 883.

Die Physikalisch-oekonomische Gesellschaft zu Königsberg. (B.) Nr. 885.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. (B.) Nr. 886—889, 1277—1278.

Die Astronomische Gesellschaft, Leipzig. (B.) Nr. —

Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft, Leipzig. Nr. 369, 890, 1206.

Der Verein für Geschichte des Bodensee's und seine Umgeb., Lindau. (B.) Nr. —

Das Kön. Aeronautische Observatorium, Lindenberg. (B.) Nr. 1279.

Die Geographische Gesellschaft und das Naturhistorische Museum in Lübeck. Nr. —

Die königl. Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. (B.) Nr. 44, 284—289, 891—894, 1207—1208.

Die königl. Sternwarte bei München. (B.) Nr. —

Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie, München. (B.) Nr. 182, 895.

Germanisches National-Museum in Nürnberg. (B.) Nr. 441.

Der Offenbacher Verein für Naturkunde, Offenbach. Nr. —

Der Naturwissenschaftliche Verein zu Osnabrück. Nr. —

Das kön. Statistische Landesamt, Stuttgart. (B.) Nr. —

Der Nassauische Verein für Naturkunde, Wiesbaden. (B.) Nr. 45, 1244.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft in Würzburg. (B.) Nr. 141—142, 632—633, 896—897.

ØSTERRIG OG UNGARN

Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien. (B.) Nr. 183, 634—645, 1280—1286.

Die Anthropologische Gesellschaft in Wien. (B.) Nr. —

Die oesterr. Kommission der internat. Erdmessung, Wien. Nr. 898.

Das k.-k. Militär-Geographische Institut, Wien. Nr. 646.

Die kais.-kön. Geographische Gesellschaft in Wien. Nr. —

Die kais.-königl. Geologische Reichsanstalt in Wien. (B.) Nr. 46, 93, 370 371, 647—648, 899—900, 1209, 1245.

Das kais.-kön. Gradmessungs-Bureau, Wien. (B.) Nr. 372.

Die k.-k. öst. Gradmessungs-Commission, Wien. Nr. 373.

Die kais.-kön. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien. (B.) Nr. 649.

Das kais.-kön. Naturhistorische Hofmuseum in Wien. (B.) Nr. 232, 1287.

Die kais.-kön. Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien. (B.) Nr. 47, 233—234, 650, 901, 1124—1125.

Die Red. d. Monatsh. f. Math. u. Physik, Wien. Nr. —

Die kön. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. (B.) Nr. 651—656.

Societas Entomologica Bohemiæ, Prag. Nr. 374.

Die kais.-kön. Sternwarte zu Prag. (B.) Nr. 1126.

Česká Akademie Císaře Františka Josefa, Prag. (B.) Nr. 442—448.

Die Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft etc. in Böhmen, Prag. (B.) Nr. 658.

Spolek Chemiků Českých, Prag. (B.) Nr. 290, 657, 1127.

Die Mährische Museumsgesellschaft, Brünn. (B.) Nr. 94, 291, 902—903.

L'Académie des Sciences de Cracovie. (B.) Nr. 48, 235—237, 329, 659—661, 904—907, 1128, 1246—1247.

Bosnisch-Hercegovin. Landesregierung, Sarajevo. Nr. —

Der Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark, Graz. (B.) Nr. 662.

Die Sternwarte zu Kremsmünster. Nr. 184.

Die Manora-Sternwarte, Lussinpiccolo. Nr. —

La Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste. (B.) Nr. —

Il Museo civico di Storia naturale, Trieste. (B.) Nr. —

Hydrographisches Amt der k.-k. Kriegsmarine in Pola. Nr. —

Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. (B.) Nr. 1129—1141.

Jugoslavenska Akademija, Zagreb (Agram). (B.) Nr. 449, 908—909.

Hrvatsko Arkeologičko Družtvo, Zagreb (Agram). (B.) Nr. —

La Société d'Histoire naturelle Croate (Hrvatsko Naravoslovno Družtvo) à Zagreb (Agram). (B.) Nr. —

Das Haynald Observatorium, Kalocsa. Nr. 1288—1289.

Der Verein für Natur- und Heilkunde zu Pressburg. (B.) Nr. —

Administracio de la Lingvo Internacia, Szegzárd. Nr. —

ITALIEN

Il Ministero della Istruzione pubblica, Roma. Nr. 143, 981.

Biblioteca Vaticana, Roma. (B.) Nr. 663.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma. Nr. —

La Reale Accademia dei Lincei, Roma. (B.) Nr. 49—50, 144, 238, 292, 330—331, 375, 450, 664—667, 911—915, 982, 1142—1144, 1210, 1248—1249, 1290—1291.

La Società Italiana delle Scienze (detta dei XL), Roma. (B.) Nr. 910.

La Società Geografica Italiana, Roma. (B.) Nr. —

Il Real Comitato Geologico d'Italia, Roma. (B.) Nr. 95, 376, 668, 916.

L'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. (B.) Nr. 917—918, 983—984.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. (B.) Nr. 96, 185, 293, 377, 669, 919—920, 1145, 1211, 1292.

La Reale Accademia della Crusca, Firenze. (B.) Nr. 921.

Il R. Istituto di Studi superiori pratici, Firenze. (B.) Nr. —

La Società Entomologica Italiana, Firenze. (B.) Nr. 670, 1293.

La Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata, Firenze. (B.) Nr. 51, 378, 922.

Il Museo Civico di Storia naturale, Genova. (B.) Nr. 671.

Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano. (B.) Nr. 332—333, 1212—1214.

La Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. (B.) Nr. —

Il Comitato per le Onoranze a Francesco Brioschi, Milano. Nr. 52.

La Società Reale di Napoli. (B.) Nr. 294—295, 672.

L'Accademia Pontaniana, Napoli. Nr. 97.

Il Reale Istituto Orientale, Napoli. (B.) Nr. —

Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn, zu Neapel. (B.) Nr. 145.

Museo Zoologico della R. Universitá, Napoli. (B.) Nr. —

La Reale Accademia di scienze lettere ed arti, Padova. Nr. —

La Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa. (B.) Nr. 674.

La Direzione del Nuovo Cimento, Pisa. (B.) Nr. 53, 186, 239, 334, 673, 923, 985, 1250.

La Reale Accademia dei Fisiocritici di Siena. (B.) Nr. 451, 986—987.

L'Osservatorio della R. Università di Torino. Nr. —

La Reale Accademia delle Scienze di Torino. (B.) Nr. 452—453, 924, 988, 1215.

Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia. (B.) Nr. —

L'Accademia degli Zelanti, Acireale. (B.) Nr. 675.

Il Real Osservatorio di Catania. Nr. —

La Sovrintendenza agli Archivi Siciliani, Palermo. Nr. —

La Società di Scienze naturali ed economiche, Palermo. Nr. 54.

SPANIEN

La Real Academia de Ciencias exactas &c. de Madrid. (B.) Nr. 55, 147, 187, 379—380, 676, 925, 989, 1294—1295.

Real Academia de la Historia, Madrid. (B.) Nr. 56, 146, 188, 335, 454, 677, 990, 1296.

La Real Academia de Ciencias nat. y Artes de Barcelona. (B.) Nr. 58, 296—297, 455, 678—680, 1147—1148.

El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. (B.) Nr. 57, 1149.

PORTUGAL

A Academia Real das Sciencias, Lisboa. (B.) Nr. —

La Commission des travaux géologiques du Portugal, Lisbonne. Nr. —

L'Observatoire Royale de Lisbonne. Nr. 1150.

Academia Polytechnica da Porto. Nr. 1251.

RUMÆNIEN

Academia Româna, Bucurescĭ. (B.) Nr. —

GRÆKENLAND

Ἡ Ἐθνικὴ βιβλιοθήκη τῆς Ἑλλάδος, ἐν Ἀθήναις. (B.) Nr. —

SERBIEN

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade. (B.) Nr. 681—684, 991—992.

BULGARIEN

Klubo „Stelo", Plovdiv. Nr. —

AMERIKA

The Commissioners of the New York State Survey, Albany, New York. Nr. —

The Allegheny Observatory, Allegheny. Nr. —

The Texas Academy of Science, Austin, Nr. —

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland. (B.) Nr. 381, 685—690.

The Peabody Institute of the City of Baltimore. (B.) Nr. 993.

The University of California, Berkeley. (B.) Nr. 98, 456, 691—698, 1151.

The Journal of Experimental Zoology, Baltimore. Nr. 994.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston. (B.) Nr. 59, 99—100, 382, 699, 926, 995, 1152.

Massachusetts General Hospital, Boston. Nr. 996.

The Boston Society of Natural History, Boston. (B.) Nr. 700—703.

Brooklyn Institute of Arts and Soiences, Brooklyn. N. Y. Nr. 718—719, 940.

The University of Colorado, Boulder. Nr. 336, 927.

The Buffalo Society of Natural Sciences, Buffalo. (B.) Nr. —

The Astron. Observatory of Harvard College, Cambridge. (B.) Nr. 928—930, 1154, 1216.

The Museum of Comparative Zoology, at Harvard College, Cambridge. (B.) Nr. 60, 101, 189, 383, 704—705, 931—932, 997—998, 1153, 1217.

The University of Chicago. (B.) Nr. 706, 933.

The Academy of Sciences, Chicago. (B.) Nr. 999—1001.

The Northwestern University Medical School, Chicago. Nr. 707—708.

The Field Columbian Museum, Chicago. Nr. —

The Lloyd Library etc., Cincinnati. Nr. —

The Ohio State Board of Agriculture, Columbus. (B.) Nr. —

Ohio State University, Columbus. Nr. —

Ohio Agricultural Experiment Station, Wooster. (B.) Nr. —

The Davenport Academy of Natural Sciences, Davenport, Iowa. (B.) Nr. 384.

The Scientific Association, Denison University, Granville, Ohio. (B.) Nr 385.

The Michigan Mining School, Houghton, Mich. Nr. —

Iowa University, Iowa City, Iowa. (B.) Nr. —

The Kansas University, Lawrence. (B.) Nr. —

The University of Nebraska, Lincoln. Nr. —

The University of Wisconsin, Madison. Nr. —

The Wisconsin Geol. and Nat. Hist. Survey, Madison. Nr. —

The Washburn Observatory of the Univ. of Wisconsin, Madison. Nr. —

The Wisconsin Academy of Science, Arts and Letters, Madison. (B.) Nr. 709.

The Meriden scientific Association, Meriden. Nr. —

The Public Museum, Milwaukee. Nr. —

The Geological and Natural History Survey of Minn., Minneapolis. Nr. —

The Iowa Academy of Sciences, Des Moines. Nr. —

The Iowa Geological Survey, Des Moines. Nr. 386.

The Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. (B.) Nr. —

The Observatory af Yale University, New Haven. Nr. 148.

Prof. E. S. Dana, New Haven, Conn. (B.) Nr. 61, 102, 190, 298, 387, 710, 934, 1002, 1155, 1252.

The New Orleans Academy of Sciences, New Orleans. (B.) Nr. —

The New York Academy of Sciences, New York. (B.) Nr. 191, 711—712.

The American Geographical Society, New York. (B.) Nr. 62, 240, 299, 388, 713, 935, 1003, 1156, 1253.

The American Mathematical Society, New York City. Nr. 337, 457, 714—715, 936—937, 1004—1005, 1157, 1218—1219.

The American Museum of Nat. History, New York. (B.) Nr. 192, 389—391, 716—717, 938—939, 1006—1007, 1158.

The New York Microscopical Society. New York. Nr. —

The U. S. Military Academy, West Point, New York. (B.) Nr. 1008.

The Leland Standford jr. Univ., Palo Alto, Cal. Nr. 720.

The American Philos. Society, Philadelphia. (B.) Nr. 103, 392—393, 1009, 1159.

The Historical Society of Penn., Philadelphia. Nr. —

The Geographical Society, Philadelphia. Nr. —

The Second Geological Survey of Penn., Philadelphia. (B.) Nr. —

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia. (B.) Nr. 104, 721—722, 941.

The Wagner Free Institute of Science of Philadelphia. (B.) Nr. —

The Geographical Club of Philadelphia. Nr. —

Præco Latinus, Philadelphia. Nr. —

The Portland Society of Natural History, Portland. (B.) Nr. —

The Rochester Academy of Science, Rochester, N. Y. Nr. —

The Geol. Society of America, Rochester. (B.) Nr. 395.

The Essex Institute, Salem. (B.) Nr. —

The California Academy of Sciences, San Francisco. (B.) Nr. 723—726, 942.

The Geographical Society of California, San Francisco. Nr. —

The Geographical Society of the Pacific, San Francisco. Nr. —

The Techn. Society of the Pacific, San Francisco. Nr. —

The Lick Observatory, Mt. Hamilton near San José, Cal. (B.) Nr. 63, 105, 149, 193, 300, 338, 394,458, 727, 943, 1160, 1297.

The Academy of Science of St. Louis. (B.) Nr. —

The Missouri Botanical Garden, St. Louis. Nr. 944.

The Minnesota Historical Society, St. Paul. (B.) Nr. —

Tufts College, Massachusets. Nr. —

The U. S. Departm. of Agriculture, Washington. Nr. 459—494, 728—750, 1010—1035, 1298—1321.

The U. S. Weather Bureau, Dep. of Agriculture, Washington. (B.) Nr. 495—496, 751—752, 1036.

The Bureau of Standards (Departm. of Commerce and Labor), Washington. (B.) Nr. 1037, 1322.

The U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Nr. 150.

The U. S. Geogr. and Geological Survey, Washington. Nr. —

The U. S. Geological Survey, Dep. of the Int., Washington. (B.) Nr. 151—154, 241, 497—501. 753—755, 1039.

The United States Naval Observatory, Washington. Nr. 64.

The Department of the Interior, Washington. Nr. 155—156, 756—757.

The Bureau of Education (Dep. of the Int.), Washington. Nr. 758, 1038.

The U. S. Fish Commission. Washington. Nr. 157.

The National Academy of Sciences, Washington. (B.) Nr. —

The American Association for the Advancement of Science, Washington. (B.) Nr. —

The Washington Academy of Sciences, Washington. (B.) Nr. 65, 242, 301, 759, 1040.

The Philosophical Society of Washington. Nr. 1161.

The Smithsonian Institution, Washington. (B.) Nr. 107—108, 158, 397—399, 760—761, 1041—1043, 1254.

The Carnegie Institution, Washington. Nr. 1044—1046.

The Biological Society, Washington. Nr. 106, 194, 243, 302, 396, 502, 1220.

The Surgeon General's Office, U. S. Army, Washington. (B.) Nr. —

The Department of the Interior, Ottawa, Canada. Nr. 1047—1049.

The Geological Survey of Canada, Ottawa. (B.) Nr. 66, 303.

The Numismatic and Antiq. Society, Montreal. Nr. —

The University of Toronto. Nr. 762—766, 1050—1051.

The Canadian Institute, Toronto. (B.) Nr. 1255.

The Nova Scotia Inst. of Natural Science, Halifax. Nr. —

La Secretaria de Comunicaciones y Obras publicas, México. Nr. 1052.

Observatorio Meteorológico Magnético Central de México. Nr. 244, 1053.

Observatorio Astronómico Nacional, México. Nr. 195, 401, 768.

La Academia Méxicana de Ciencias exactas, México. Nr. 1055.

La Sociedad Méxicana de Historia natural, México. (B.) Nr.

La Sociedad de Geogr. y Estadística de la Repúbl. Méx., México. (B.) Nr. —

Instituto Geológico de México. (B.) Nr. 67, 304, 503, 767.

La Sociedad científica „Antonio Alzate", México. (B.) Nr. 400, 1054.

Observatorio Meteorológ. y Vulcanológ. de Colima, México. Nr. —

Observatorio Astronómico-meteorológico de Mazatlan, México. Nr. —

La Association de Ingenieros y Arquitectos, México. Nr. —

Academia de Ciencias etc. de la Habana. Nr. —

Biblioteca Nacional, Habana. Nr. 196—204.

Real Colegio de Belen, Habana. Nr. —

La Direccion general de Estadística, Guatemala. Nr. —

La Propaganda Científica, Guatemala. Nr. —

Ministerio de Fomento, Caracas. Nr. —

La Universidad Central de Venezuela, Caracas. Nr. 504, 769, 1056.

La Sociedad Geográfica de Lima. Nr. 205, 770.

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima. Nr. 112, 206, 505, 771, 1162, 1256.

La Ciudad de la Paz de Ayacucho, Bolivia. Nr. —

El Museo nacional, Santiago, Chile. Nr. —

Deutscher wissenschaftlicher Verein zu Santiago, Chile. Nr. —

La Société scientifique de Chili, Santiago. Nr. —

Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro. Nr. 109—111, 506—509, 1062—1064, 1257—1260.

Observatorio do Rio de Janeiro. (B.) Nr. 159, 402, 1065, 1221.

Museo nacional do Rio de Janeiro. (B.) Nr. —

Sociedade scientifica, S. Paulo, Brazil. Nr. 69, 1066.

Museu Paraense de Historia Natural e Ethnographia, Pará. (B.) Nr. 245, 1163.

República Argentina, Buenos Aires. Nr. —

Dirección General de Estadistica, Buenos Aires. Nr. 773, 1058.

Instituto Geogr. Argentino, Buenos Aires. (B.) Nr. 772.

El Museo Nacional de Buenos Aires. (B.) Nr. 1057.

La Academia Nacional de Ciencias, Córdoba. (B.) Nr. 1059.

El Museo Nacional de Montevideo. (B.) Nr. 774, 1061.

Observatorio Meteorologico Municipal de Montevideo. Nr. 68, 1060.

ASIEN

Le Gouverneur des Indes, Batavia. Nr. —

De Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia. (B.) Nr. —

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia. (B). Nr. 71—72, 207—208, 339—340, 775—777.

Het Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia. Nr. 70.

Departement de l'Agriculture, Buitenzorg, Java. (B.) Nr. 113—114, 160, 209, 510, 1067—1070, 1164.

The Board of Scientific Advice for India, Calcutta. Nr. 403.

The R. Botanic Garden, Shibpore, Calcutta. Nr. —

The Geological Survey of India, Calcutta. (B.) Nr. 778—779, 1072—1073.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta. (B.) Nr. 73, 210, 305, 511, 780—782, 1071.

The Government Museum, Madras. Nr. —

The Government Observatory, Madras. Nr. —

The Kodaikanal and Madras Observatories, Madras. Nr. 341, 512.

Observatorio de Manila. Nr. —

Philippine Weather Bureau, Manila. Nr. 74, 161, 306, 342, 513, 783—784, 1074—1075, 1166, 1222, 1261.

The Ethnological Survey of the Philippine Islands, Manila. Nr. 781, 1165.

The Imperial University of Tōkyō, Japan. (B.) Nr. 75, 115, 246, 514, 1076—1078.

The Seismological Society of Japan (Imp. Univ.), Tōkyō. Nr. —

AFRIKA

His Majesty's Astronomer at the Cape of Good Hope. Nr. —

The South African Association for the Advancement of Science, Cape Town. (B.) Nr. 1079.

The Committee of Albany Museum, Grahamstown. Nr. 515, 1167.

La Société Khédiviale de Géographie, au Caire. (B.) Nr. —

L'Institut Égyptien, Le Caire. (B.) Nr. 211, 307.

AUSTRALIEN

The Post Office and Telegraph Dep., Adelaide. Nr. —

Adelaide Observatory, Adelaide, Nr. 212.

The Queensland Museum, Brisbane. Nr. —

The Royal Society of Victoria, Melbourne. (B.) Nr. 404, 1168.

The Public Library, Museums and National Gallery of Victoria, Melbourne. Nr. 1323.

The Australian Museum, Sydney. (B.) Nr. 213, 343, 1080, 1223.

The Linnean Society of New South Wales, Sydney. (B.) Nr. 214, 786, 1081, 1262.

Redakt. of Kosmopolan, Sydney. Nr. —

The New Zealand Institute, Wellington. (B.) Nr. 1082.

PERSONER

Aiken, Charles Sedgwick, San Francisco. Nr. 787.

Alsina, Ferran, Barcelona. Nr. 1324.

Andersen, Dines, Prof., Dr., København. Nr. 1263.

Archer de Lima, de l'Institut, Lisbonne. Nr. 516.

Ångström, Knut, Prof., Dr., Selsk. udenl. Medl., Upsala. Nr. 1224—1226.

Backhouse, T. W., Sunderland. Nr. 788.

Baylina, Ignacio Ribera, Barcelona. Nr. 1083.

Bofill y Poch, Arthuro, Barcelona. Nr. 789, 1084.

Borredon, Guiseppe, Napoli. Nr. 790.

Bruno, M., Oporto. Nr. 791.

Bulič, Fr., Prof., Dr., Spalato. (B.) Nr. 76, 116, 792, 1325.

Bücheler, Franz, Prof., Dr.. Selsk. udenl. Medl., Bonn. Nr. 77.

Bäcklund, A. V., Prof., Dr., Selsk. udenl. Medl., Lund. Nr. 1085.

Cabreira, Antonio, Lisbonne. Nr. 793.

Christiansen, C., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 344.

Dollfus, Adr., Direktør, Paris. (B.) Nr. 117, 248, 308, 405, 794, 1086, 1169, 1227, 1326.

Figarola-Caneda, Domingo, Habana. Nr. 1087.

Fridericia, J. A., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 1088—1089.

Fritsche, H., Dr., Direktør, Riga. Nr. 795.

Godin, Mdm. Ve, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne). Nr. 163, 309, 406, 517, 796, 1090, 1228, 1327.

Goppelsroeder, Fr., Prof., Dr., Basel. Nr. 164.

Gutzmer, A., Jena. Nr. 797.

Heiberg, J. L., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 1170.

Helmert, F. R., Geh. Reg.-Rath, Prof., Dr., Selsk. udenl. Medlem, Potsdam Nr. 798.

Hiller von Gaertringen, Freiherr, Berlin. Nr. 215—216.

Hinrichs, G. D., Prof., Dr., St. Louis. (B.) Nr. 247, 1091.

Janet, Ch., Paris. Nr. 345—346.

Kalecsinsky, Alexander v., Budapest. Nr. 78.

Kiseljak, M., Fiume. Nr. 1092.

Krohn, H., Hamburg. Nr. 1093.

Lehmann, Alfr., Docent, Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 1229.

Lengsfield, J. I., Vicksburg, Miss. Nr 518—519.

Mallory, Lucy A., Portland, Oregon. Nr. 347, 799, 1094, 1328.

Monfallet, D., Santiago de Chile. Nr. 348—350, 520.

Montessus de Ballore, R., Lille. Nr. 800.

Naue, J., Dr., München. Nr. 217, 407, 801, 1329.

Nordstedt, O., Prof., Dr., Lund. Nr. 79.

Penka, Karl, Prof., Dr., Wien. Nr. 802.

Petersen, C. G. Joh., Dr., Forstander, København. Nr. 80.

Petersen, O. G., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 118.

Pirie, J. H. Harvey, Edinburgh. Nr. 165.

Recke, Fr., Essen. Nr. 803.

Reinach, Salomon, Paris. Nr. 471.

Rius y Casas, J., Zaragoza. Nr. 1172.

Rosenvinge, L. Kolderup, Docent, Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 1173.

Ræder, Hans, Dr. phil., København. Nr. 1264.

Sabatier, Paul, Toulouse. Nr. 804.

Sacco, Federico, Torino. Nr. 805.

Sanches, Pedro Gomez, Madrid. Nr. 521.

Schuyten, M. C., Prof., Antwerpen. Nr. 81.

Steenstrup, Joh., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 1174—1175.

Steenstrup, K. J. V., Dr. phil., Selsk. Medl., København. Nr. 522.

Tannery, Madame Paul, Paris. Nr. 954, 1176—1179.

Thomsen, Vilh., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 523.

Willamowitz-Moellendorff, U., Prof., Dr., Selsk. udenl. Medl., Berlin. Nr. 1180.

Wolff-Beckh, Bruno, Steglitz. Nr. 162.

Zeuthen, H. G., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 1095.

Zölss, Bonifaz, Direktor, Kremsmünster. Nr. 524—525.

III

SAG- OG NAVNEFORTEGNELSE

Algier, den 14. Orientalist-Kongres i ⟨16⟩.
Arrhenius, Svante, Selsk. udenl. Medl., Stockholm, er tilstede i Mødet ⟨15⟩.
Berkeley, University of California, træder i Bytteforb. med Selsk. ⟨22⟩.
Betænkning over indsendt Afhdl. trykt ⟨76⟩—⟨77⟩.
Biilmann, Einar, Dr. phil., Afhdl. „Om Fremstillingen af rene Thiosyrer" opt. i Overs. ⟨63⟩, trykt 211—234.
Bjørnbo, Axel Anthon, og Carl S. Petersen faa bevilget et Tilskud til Udgivelse af gamle nordiske Kort ⟨80⟩.
Blinkenberg, Chr., og K. F. Kinch, 3. Beretn. om Udgravningerne paa Rhodos, trykt paa Fransk 29—125.
Boas, J. E. V., Medd. om Marvpletter trykt ⟨69⟩—⟨70⟩, foreslaar at tildele J. C. Nielsen Selsk. Sølvmedaille for en Afhdl. om Marvpletter ⟨70⟩, afg. Betænkning over denne ⟨76⟩—⟨77⟩.
Bohr, Chr., forelægger sit Værk „Blutgase und respiratorischer Gaswechsel" ⟨62⟩.
Boveri, Theodor, Prof., Dr., Würzburg, opt. som udenl. Medl. ⟨62⟩, takker ⟨63⟩.
Budget for 1906 fremlægges ⟨80⟩, trykt ⟨81⟩—⟨83⟩. Tillægsbevilling for 1905 vedtages ⟨64⟩.
Buhl, Fr., repræsenterer Selsk. ved den 14. Orientalist-Kongres i Algier ⟨16⟩.
Bytteforbindelser, nye, indgaas ⟨22⟩, ⟨38⟩, ⟨70⟩, ⟨84⟩.
Børgesen, F., Dr. phil., Afhdl. Contributions à la connaissance du genre *Siphonocladus* Schmitz opt. i Overs. ⟨34⟩, trykt 259—291.
Carlsbergfondets Direktion fremlægger Aarsberetning ⟨39⟩—⟨61⟩.
Christensen, A. C., bedømmer Besv. af Prisopg. ⟨23⟩—⟨33⟩.
Christensen, O. T., bedømmer Besv. af Prisopg. ⟨23⟩—⟨33⟩.
Christensen, Peter, Landbrugskandidat, faar tildelt 400 Kr. for en Besv. af den i 1902 for det Classenske Legat stillede Prisopg. ⟨33⟩.
Christiansen, C., Medd. om Descartes og hans Fysik ⟨34⟩, Medd. om Oprindelsen til Lagdeling i Opløsninger ⟨63⟩, trykt 307—315.
Classenske Legat, Prisopg. udsættes ⟨20⟩—⟨21⟩; fransk Overs. IV—V Besv. bedømmes ⟨23⟩—⟨33⟩. Pris vindes af Gunner Jørgensen ⟨33⟩, en Belønning tilkendes Peter Christensen ⟨33⟩, Besvarelse indk. ⟨76⟩.

Cleve, P. Th., Selsk. udenl. Medl., død ⟨65⟩.
Descartes' Værker, 7. og 9. Bd., Gave fra Fru Paul Tannery ⟨71⟩.
Dreyer, Georges, Dr. med., og A. J. Jex-Blake, Afhdl. „On the Agglutination of Bacteria" opt. i Skrifterne ⟨34⟩, Bevill. til den ⟨64⟩, den udk. ⟨70⟩.
Extraits des Procès-verbaux, I—X.
Forlagsskrifter, Selskabets, se Thomsen, Jul.
Flemming, W., Selsk. udenl. Medl., død ⟨65⟩.
Fosforsyrens Bestenmelse ved Molybdænmetoden og Citratmetoden, Prisopg. for det Classenske Legat, 2 Besvarelser bedømmes ⟨23⟩—⟨33⟩.
Fremlagte Skrifter, ⟨16⟩, ⟨22⟩, ⟨34⟩, ⟨38⟩, ⟨62⟩, ⟨63⟩, ⟨64⟩, ⟨71⟩, ⟨78⟩, ⟨79⟩, ⟨84⟩.
Gomperz, Th., Selsk. udenl. Medl., Wien, Medl af den internat. Associations staaende Udvalg ⟨16⟩.
Gram, J. P., genvælges til Medl. af Kassekomm. ⟨63⟩, genvælges til Formand for Kassekomm. ⟨86⟩.
Gulerodens Snyltesvampe, Prisopg. for det Thottske Legat ⟨20⟩.
Gæst til Stede i Selsk. Møde ⟨15⟩.
Hansen, C., Dr. phil., Afhdl. „Sur l'excès du nombre des diviseurs de la forme 4n—3 d'un nombre entier quelconque sur celui des diviseurs de la forme 4n—1" opt. i Overs. ⟨80⟩.
v. Hartel, østrigsk Kultusminister, bliver Vicepræsident for den internat. Assoc. af Akademier ⟨16⟩.
Heiberg, J. L., genvælges til Medl. af den internat. Associations staaende Udvalg ⟨16⟩, Mindeord om J. L. Ussing ⟨71⟩—⟨75⟩.
Heinzel, R., Selsk. udenl. Medl., Wien, død ⟨39⟩.
Henriques, Vald., Medd. om Albuminstofsynthese ⟨15⟩.
Historisk-filosofisk Klasse vælger L. F. Wimmer til Formand ⟨63⟩.
Historisk Forening, Dansk, faar bevilget et Tilskud ⟨64⟩.
Hvileperioder, Planternes, Prisopg. for det Classenske Legat ⟨20⟩—⟨21⟩.
Høffding, H., vælges til Medl. af Kassekomm. ⟨79⟩.
International Association af Akademier, Royal Society, London, sender Beretn. om Generalfors. 1904 ⟨15⟩, Akademiet i Wien overtager Forsædet ⟨15⟩—⟨16⟩, H. G. Zeuthen og J. L. Heiberg genvælges til Medl. af *det staaende Udvalg*.
Jespersen, O., forelægger sit Værk „Growth and Structure of the english Language" ⟨76⟩.
Jex-Blake, A. J., se Dreyer, Georges.
Johannsen, W., forelægger sit Værk om Arvelighedslære ⟨17⟩, Medd. om Reguleringsforstyrrelser hos hvilende Planter ⟨17⟩, trykt 11—15, vælges til Kasserer ⟨38⟩.
Jónsson, F., Medd. om Krákumál ⟨35⟩, trykt 151—183.
Juel, C., bedømmer Besv. af Prisopg. ⟨23⟩.
Jungersen, Hektor, forelægger 2 Hæfter af Værket om Ingolfekspeditionen ⟨17⟩, trykt 127—135.
Jönsson, Bengt, Prof., Dr., Lund, opt. som udenl. Medl. ⟨62⟩, takker ⟨63⟩.

JØRGENSEN, GUNNER, Cand. pharm., vinder den for det Classenske Legat i 1902 udsatte Pris ⟨33⟩, hans Prisafhdl. „Ueber die Bestimmung der Phosphorsäure als Magnesiumammoniumphosphat und als Ammoniumphosphomolybdat" opt. i Skrifterne ⟨64⟩, udk. ⟨70⟩.

JØRGENSEN, S. M., genvælges som Formand for den naturv.-math. Klasse ⟨63⟩, leder Mødet ⟨65⟩.

KASSEKOMMISSIONEN fremlægger Regnskabsoversigt ⟨35⟩, trykt ⟨35⟩—⟨37⟩, nyt Medlem vælges ⟨79⟩, fratrædende Medlem genvælges ⟨63⟩, Formand genvælges ⟨86⟩, fremlægger Budget ⟨80⟩, trykt ⟨81⟩—⟨83⟩, foreslaar Tillægsbevilling ⟨64⟩.

KASSERER, Selskabets, F. V. Meinert fratræder ⟨33⟩, W. Johannsen vælges ⟨38⟩.

KINCH, K. F., se BLINKENBERG, CHR.

KIRKE, DEN ÆLDSTE DANSKE, historisk Prisopg. ⟨17⟩—⟨18⟩.

KLASSEFORMÆND vælges og genvælges ⟨63⟩.

KRONPRINS FREDERIK, Selsk. Æresmedlem, giver Møde i Selsk. ⟨17⟩, ⟨34⟩, ⟨71⟩, ⟨78⟩.

KØHL, TORVALD, Privatastronom, Afhdl. „Ildkugler og Stjerneskud 1875—1903" opt. i Overs. ⟨38⟩, trykt 234—257.

KÖLLIKER, ALBERT, Selsk. udenl. Medl., død ⟨78⟩.

LANG, Prof., Wien, Medl. af den internat. Associations staaende Udvalg ⟨16⟩.

LEHMANN, ALFRED, forelægger sit Værk om de sjælelige Tilstandes legemlige Ytringer ⟨78⟩.

LINDENBERG, Kön. Aeronautiches Observatorium træder i Bytteforb. med Selsk. ⟨84⟩.

LONDON, Royal Society, sender Beretn. om Associationens Generalfors. 1904 og fratræder Forsædet i den ⟨15⟩.

MADSEN, TH., Laboratoriedirektør, Dr. med., Afhdl. „Sur le poison du botulisme et son antitoxine" trykt 3—10.

MARVPLETTER, Prisopg. for det Classenske Legat i 1900, Besvarelse af J. C. Nielsen belønnes med Selsk. Sølvmedaille ⟨69⟩—⟨70⟩, ⟨76⟩—⟨77⟩.

MEDLEMMER i Beg. af 1905 ⟨3—14⟩, Tilg. af Medl. ⟨62⟩, Afgang ⟨39⟩, ⟨65⟩, ⟨71⟩, ⟨75⟩—⟨76⟩, ⟨78⟩, ⟨80⟩.

MEINERT, FR., fritages for sit Hverv som Kasserer og takkes af Præsidenten ⟨33⟩.

NATURVIDENSKABELIG-MATHEMATISK KLASSE forelægger Bedømmelser af 3 Besv. af Prisopg. ⟨23⟩—⟨33⟩, genvælger S. M. Jørgensen til Formand ⟨63⟩, indstiller, at Selsk. Sølvmedaille tildeles J. C. Nielsen ⟨76⟩.

NEW YORK, American Mathematical Society træder i Bytteforb. med Selsk. ⟨38⟩.

NIELSEN, J. C., Cand. jur., Afhdl. om Marvpletter (Besvarelse af Selsk. for det Classenske Legat i 1900 stillede Prisopg.) omtales af J. E. V. Boas (69), den belønnes med Selsk. Sølvmedaille ⟨76⟩, Betænkning ⟨76⟩–⟨77⟩.

NIELSEN, NIELS, Docent, Dr. phil., Afhdl. „Recherches sur les fonctions sphériques" opt. i Skrifterne ⟨80⟩.

NUMERALER, Multiplikationsregel for, mathematisk Prisopg. ⟨19⟩—⟨20⟩.

NYROP, KR., Medd. om en provençalsk Tenzone ⟨16⟩.

Oversigt over Selsk. Forhdl. udkommer ⟨16⟩, ⟨34⟩, ⟨70⟩, ⟨79⟩.

Paulsen, A., Medd. om nye magnetiske Maalinger ⟨23⟩, Medd. om den danske Vandstandsmaaling ⟨80⟩, trykt 505—531.

Pedersen, Holger, Prof., Dr., opt. som Medl. ⟨62⟩, Medd. om de demonstrative Pronominer i Armenisk ⟨76⟩, udk. i Skrifterne ⟨79⟩.

Petersen, Carl S., se Bjørnbo.

Petersen, Henning Eiler, Afhdl. „Contributions à la connaissance des Phycomycètes marins" opt. i Overs. ⟨70⟩, trykt 439—488.

Petersen, Jul., Dr. phil., Afhdl. „Om Reduktion af Oliesyre til Stearinsyre ved Elektrolyse" opt. i Overs. ⟨33⟩, trykt 137—149.

Polyedres Sammensætning af parvis kongruente Dele, mathem. Prisopg. 1903, Besvarelse bedømmes ⟨23⟩.

Prisopgaver udsættes ⟨17⟩—⟨22⟩, fransk Oversættelse heraf I—V, Besvarelser indkomme ⟨76⟩, Bedømmelse af indk. Besvar. ⟨23⟩—⟨33⟩.

Prytz, K., Medd. om Fremstilling af optisk Kontakt mellem et Mikroskop og en spejlende Flade, trykt 17—27, Medd. om forskellige Anvendelser af porøse Legemer som Gennemgangsled for Luftarter, trykt 293—306, Medd. om islandske Kildeluftarters Indhold af Argon og Helium (i Forening med Th. Thorkelsson) ⟨63⟩, trykt 317—346.

Præsident, Selskabets, takker den fratrædende Kasserer F. V. Meinert ⟨33⟩, har Forfald ⟨65⟩, tillader paa Selsk. Vegne, at H. E. Petersens Afhdl. opt. i Overs. ⟨70⟩, minder om J. L. Ussings Død ⟨71⟩.

Questions mises au concours, I—V.

Raunkiær, C., Medd. om „Types biologiques pour la géographie botanique" trykt 347—438, Medd. (ved E. Warming) om Arvelighedsforholdene hos heteromorfe Arter ⟨79⟩.

Regnskabsoversigt fremlægges ⟨35⟩, trykt ⟨35⟩—⟨37⟩.

Rostrup, E., afg. Betænkning over J. C. Nielsens Afhdl. om Marvpletter ⟨76⟩—⟨77⟩.

Rubin, M., Medd. om Sundtoldens Afløsning ⟨79⟩.

Ræder, Hans, Dr. phil., tilsender Selsk. en tysk Bearbejdelse af hans af Selsk. prisbelønnede Skrift om Platon ⟨79⟩.

Rørdam, H., Medd. om Bidrag til Fortolkning af Dr. Morten Børups Vers om de danske Stiftsstæder ⟨62⟩.

Sanderson, Sir John Burdon, Selsk. udenl. Medl., død ⟨80⟩.

Skrifter, Selskabets, udkomme ⟨70⟩, ⟨79⟩.

Steenstrup, K. J. V., Medd. om Forholdet mellem de daglige Lysmængder ⟨15⟩, Medd. om den øvre Tanggrænses Brugbarhed til Bestemmelse af Forandringer i Vandstanden ⟨23⟩.

Struwe, O. W., Selsk. udenl. Medl., død ⟨65⟩.

Suhr, J. P., & Søns Legat til Erindring om Prof. Jul. Thomsen bekoster Udgiv. af Jul. Thomsen's thermokemiske Resultater ⟨15⟩.

Svedstrup, Aug., Baneberegning for Komet 1886. I, se Thiele.

Suess, Eduard, Prof., Dr., Præsident for Akademiet i Wien, bliver Præsident for den internat. Association for Akademier ⟨16⟩, opt som udenl. Medl. ⟨62⟩, takker ⟨63⟩.

Sølvmedaille, Selzkabets, tildeles Cand. jur. J. C. Nielsen ⟨76⟩.
Sørensen, S., Selsk. afdøde Medl., 2 Hæfter af hans Index to the names in the Mahābhārata tilsendes Selsk. ⟨79⟩.
Tannery, Fru Paul, indsender sin afd. Mands Udgave af Descartes' Værker, Bd. 7 og 9, ⟨71⟩, indsender Skrifter af sin afd. Mand ⟨78⟩.
Thalbitzer, William, Afhdl. „Om Skrælingerne i Markland og Grønland" opt. i Overs. ⟨33⟩—⟨34⟩, trykt 185—209.
Thiele, T. N., Medd. om Aug. Svedstrups Baneberegning for Komet 1886. I ⟨65⟩, trykt ⟨65⟩—⟨69⟩.
Thomsen, Jul., „Systematisk gennemførte thermokemiske Undersøgelsers numeriske og theoretiske Resultater" udgives for det Suhr'ske Legat og optages i Selskabets Forlagsskrifter ⟨15⟩, en Fortegnelse over hans videnskabelige Værker optages i Overs. ⟨84⟩, trykt 489—503.
Thorkelsson, Th., Cand. mag., se Prytz, K.
Thott'ske Legat, Prisopg. udsættes ⟨20⟩, fransk Overs. III—IV.
Tillægsbevilling til Budget gives ⟨64⟩.
Usener, H., Selsk. udenl. Medl., død ⟨75⟩—⟨76⟩.
Ussing, J. L., fratræder som Klasseformand ⟨63⟩, død ⟨71⟩, Mindeord om ham af Heiberg ⟨71⟩—⟨75⟩.
Valg af Embedsmænd ⟨16⟩, ⟨38⟩, ⟨63⟩, ⟨79⟩, ⟨86⟩.
Warming, Eug., forelægger paa C. Raunkiærs Vegne en Afhdl. om Arvelighedsforholdene hos heteromorfe Arter ⟨79⟩.
Washington, Bureau of Standards træder i Bytteforb. med Selsk. ⟨70⟩.
Wien, Akademie der Wissenschaften, overtager Forsædet i den internationale Association af Akademier ⟨15⟩—⟨16⟩.
Wiesner, Jul., Prof., Dr., Wien, opt. som udenl. Medl. ⟨62⟩, takker ⟨63⟩.
Wille, N., Prof., Dr., Kristiania, opt. som udenl. Medl. ⟨62⟩, takker ⟨63⟩.
Wimmer, L. F. A., vælges til Formand for den hist.-fil. Klasse ⟨63⟩.
Vogt, J. H. L., Prof., Kristiania, opt. som udenl. Medl. ⟨62⟩, takker ⟨70⟩.
Vædskestraalers Svingninger, fysisk Prisopg. ⟨18⟩—⟨19⟩.
Zeuthen, H. G., genvælges til Medl. af den internat. Associations staaende Udvalg ⟨16⟩, bedømmer Besv. af Prisopg. ⟨23⟩, Medd. om Overgangen fra Geometri, bygget paa Anskuelse, til Geometri, bygget paa Bevis ⟨39⟩.

SKRIFTER

UDGIVNE AF

DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB

1905:

	Pris Kr. Ø.
DREYER, GEORGES and JEX-BLAKE, A. J. (Oxford). On the Agglutination of Bacteria. (7. Række, naturv.-mathem. Afd. I. 4.)	1. 50.
JØRGENSEN, GUNNER. Über die Bestimmung der Phosphorsäure als Magnesiumammoniumphosphat und als Ammoniumphosphomolybdat. (7. Række, naturv.-mathem. Afd. II. 4).	3. 15.
PEDERSEN, HOLGER. Les pronoms démonstratifs de l'ancien arménien. (6. Række, hist.-filos. Afd. VI. 3.)	1. 65.

THOMSEN, JUL. Systematisk gennemførte thermokemiske Undersøgelsers numeriske og theoretiske Resultater. 5 Kr.

Oversigt over det Kgl. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. (Bulletin de l'Académie Royale des Sciences et des Lettres de Danemark). 1905. Nr. 1. 45 Øre. Nr. 2. 3 Kr. 55 Øre. Nr. 3. 1 Kr. 25 Øre. Nr. 4. 85 Øre. Nr. 5. 2 Kr. 25 Øre. Nr. 6. 70 Øre.