OVERSIGT

OVER

DET KONGELIGE DANSKE

VIDENSKABERNES SELSKABS

FORHANDLINGER

1904

MED EN TAVLE OG ET KORT

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES ET DES LETTRES

DE DANEMARK, COPENHAGUE

1904

AVEC UNE PLANCHE ET UNE CARTE

KØBENHAVN

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1904—1905

OVERSIGT

OVER

DET KONGELIGE DANSKE

VIDENSKABERNES SELSKABS

FORHANDLINGER

1904

MED EN TAVLE OG ET KORT

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES ET DES LETTRES

DE DANEMARK, COPENHAGUE

1904

AVEC UNE PLANCHE ET UNE CARTE

KØBENHAVN

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1904—1905

Aargangens enkelte Numre udkom:

Nr. 1: den 11te Marts 1904.
Nr. 2: den 5te Maj 1904.
Nr. 3: den 11te Juni 1904.
Nr. 4: den 2den September 1904.
Nr. 5: den 17de November 1904.
Nr. 6: den 26de Januar 1905.

INDHOLDSFORTEGNELSE

TIL AARGANGEN 1904

I. BERETNING OM MØDERNE

Side

Fortegnelse over det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Medlemmer ved Begyndelsen af Aaret 1904 ..... ⟨3⟩-⟨14⟩
1. Møde den 15de Januar ..... ⟨15⟩
2. Møde den 29de Januar ..... ⟨16⟩
3. Møde den 12te Februar ..... ⟨17⟩-⟨25⟩
— — Prisopgaver ..... ⟨17⟩-⟨22⟩
— — Betænkning over en Besvarelse af den i 1902 stillede filosofiske Prisopgave ..... ⟨22⟩-⟨25⟩
4. Møde den 26de Februar ..... ⟨25⟩-⟨26⟩
5. Møde den 11te Marts ..... ⟨26⟩-⟨30⟩
— — Oversigt over Regnskabet for 1903 ..... ⟨27⟩-⟨29⟩
6. Møde den 25de Marts ..... ⟨30⟩
7. Møde den 8de April ..... ⟨30⟩-⟨31⟩
8. Møde den 22de April ..... ⟨31⟩-⟨52⟩
— — Beretning for 1902—03, afgiven af Direktionen for Carlsbergfondet ..... ⟨32⟩-⟨51⟩
9. Møde den 6te Maj ..... ⟨53⟩
10. Møde den 20de Maj ..... ⟨54⟩-⟨55⟩
11. Møde den 21de Oktober ..... ⟨56⟩-⟨61⟩
12. Møde den 4de November ..... ⟨62⟩
13. Møde den 18de November ..... ⟨63⟩
14. Møde den 2den December ..... ⟨63⟩-⟨64⟩
15. Møde den 16de December ..... ⟨64⟩-⟨68⟩
— — Budget for 1905 ..... ⟨65⟩-⟨67⟩
Tilbageblik paa Selskabets Virksomhed i 1904 ..... ⟨69⟩-⟨73⟩

EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Page

Questions mises au concours pour l'année 1904 ..... I—V
Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1904 ..... VI—X

II. VIDENSKABELIGE MEDDELELSER

Side

Ussing, N. V. Sur la Cryolithionite, espèce minerale nouvelle . 3—12
Høffding, Harald. Til Minde om Immanuel Kant paa Hundredaarsdagen efter hans Død den 12. Februar 1904 ..... 13—21
Schierbeck, N. P. Den kemiske Sammensætning af Fæces ved forskellig Føde ..... 23—51

Side

THOMSEN, JUL. Om de i nogle grønlandske Mineralier indeholdte Luftarter ..... 53—5
BLINKENBERG, CHR., et K.-F. KINCH. Exploration archéologique de Rhodes (Fondation Carlsberg). IIe Rapport, par KINCH (Avec 1 carte) ..... 59—80
MADSEN, TH., et L. WALBUM. Toxines et antitoxines de la ricine et de l'antiricine ..... 81—103
LEHMANN, ALFR. Irradiationen som Aarsag til nogle Synsbedrag. 105—132
MAAR, VILHELM. Videre Undersøgelser over den Lungerne passerende Blodmængdes Indflydelse paa deres respiratoriske Stofskifte. (Med 1 Tavle) ..... 133—158
BOCK, JOHANNES. Om Virkningen af Kobolt-, Rhodium- og Chromammoniakforbindelser paa den dyriske Organisme .. 159—192
— Om Virkningen af Hexamminkoboltchlorid paa de motoriske Nerver ..... 193—202
APPEL, JACOB. Undersøgelser vedrørende Tordenvejret i Danmark i Tiden 30. April - 31. Oktober 1903 ..... 203—216
PJETURSSON, HELGI. Om nogle glaciale og interglaciale Vulkaner paa Island ..... 217—267
ARRHÉNIUS, SVANTE, et TH. MADSEN. Toxines et Antitoxines. Le poison diphtérique ..... 269—305
JØRGENSEN, C. Notes sur les monnaies d'Athènes. I. Solon et la monnaie d'Athènes. II. Une prétendue drachme du temps de Conon ..... 307—328
RAUNKIÆR, C. Comment les plantes géophytes à rhizomes apprécient la profondeur où se trouvent placés leurs rhizomes . 329—349
HUDE, KARL. De formentlige Modsigelser mellem Herodot og Thukydid ..... 351—362
NYROP, KR. Gaston Paris og Diez ..... 363—373
PJETURSSON, HELGI. Om Forekomsten af skalførende Skurstensler i Búlandshöfði, Snæfellsnes, Island. — Med Bemærkninger om Molluskfaunaen af AD. S. JENSEN ..... 375—396
CHRISTENSEN, ODIN T. Om Fremstillingen af Boroversyrens Alkalisalte og disses Reaktioner ..... 397—424
MADSEN, TH. et L. WALBUM: Toxines et Antitoxines. L'influence de la température sur la vitesse de réaction. I. ..... 425—446
— et H. NOGUCHI. Toxines et Antitoxines. L'influence de la température sur la vitesse de réaction. II. ..... 447—456
— — Toxines et Antitoxines. Saponine—Cholestérine ..... 457—464

TILLÆG

I. Bogliste ..... 1—67
II. Oversigt over de Selskaber og Private, fra hvilke Skrifter ere modtagne i 1904 ..... 68—85
III. Sag- og Navnefortegnelse ..... 86—90

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 1904.

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.)

† Thorkelsson, Jón, Dr. phil., fh. Rektor for Reykjavík lærde Skole; R. af Dbg., 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., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet. — Selskabets Redaktør. (7/12 83.)

Høffding, H., Dr. phil., 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.)

Jóhnson, 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, Overførster, 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., 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; Kmd. af Dbg.[1], Dmbd. (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.)

BÖHTLINGK, OTTO, Dr. phil., kejs. russisk virkelig Gehejmeraad og Akademiker, Leipzig. (17/4 68.)

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.)

ODHNER, CL. T., Dr. phil., fh. kgl. svensk Rigsarkivar, Stockholm. (1/6 88.)

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 Archæologi 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 l'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.)

Koch 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).

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.)

† Salmon, Rev. George, D. D., D. C. L., LL. D., Mathematiker, Provost of Trinity College i Dublin. (14/1 76.)

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, Dekan og 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 Muséum 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.)

Hammarsten, 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.)

His, Wilhelm, Dr. med., Professor i Anatomi ved Universitetet i Leipzig. (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, Alrert 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. (3/4 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.)

Tannery, Paul, Direktør for den franske Stats Tobaksfabriker i Pantin. (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).

Kassekommissionen:

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

Revisorer:

H. F. A. TOPSØE. J. PETERSEN.

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 1904.

1. Mødet den 15de Januar.

(Tilstede vare 39 indenlandske Medlemmer, nemlig: JUL. THOMSEN, *Præsident*, J. L. Ussing, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Topsøe, Warming, Jul. Petersen, Thiele, Meinert, Joh. Steenstrup, Høffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Erslev, O. Christensen, Prytz, Salomonsen, Pechüle, Jónsson, Juel, Kålund, E. Petersen, Troels-Lund, Jungersen, Lehmann, Rubin, K. J. V. Steenstrup, Drachmann, Henriques, N. V. Ussing, *Sekretæren*, Fridericia, Rosenvinge samt Selskabets udenlandske Medlem ARRHENIUS).

Det den 15de Maj 1903 nedsatte Udvalg (Oversigt 1903 S. ⟨55⟩) havde i Mødet 16de Oktober anmeldt Forslag om Ændringer i Vedtægternes §§ 4—9. Disse og nogle i Mødet 30te Oktober anmeldte Forslag om Ændringer i §§ 15—17 og § 24 vare underkastede første Behandling i Mødet 27de November. Til 2den Behandling forelaa nu for §§ 4—9 dels Udvalgets Forslag i en noget ændret Skikkelse, dels et Forslag fra Generaltolddirektør RUBIN. Ved Afstemningen fik intet af disse Forslag det til en Vedtægtsændring nødvendige Flertal. Derefter toges Ændringsforslagene til §§ 15—17 og § 24 tilbage af Forslagsstillerne.

Sekretæren meddelte, at der i Henhold til Selskabets Beslutning af 9de Januar 1903 nu ogsaa var indledet Byteforbindelse med *Det kejserlige russiske arkæologiske Selskab i St. Petersborg*. (Se Boglisten Nr. 87—128). De herfra modtagne Skrifter gaa til det store kgl. Bibliothek.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 1—84.

2. Mødet den 29de Januar.

(Tilstede vare 34 Medlemmer, nemlig Jul. Thomsen, *Præsident,* J. L. Ussing, Holm, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Wimmer, Warming, Thiele, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, P. E. Müller, Gram, Paulsen, Valentiner, Erslev, Fridericia, O. Christensen, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen, Jónsson, S. Müller, Juel, Lehmann, K. J. V. Steenstrup, Drachmann, Hude, A. Christensen, Henriques, Jensen, N. V. Ussing, *Sekretæren.*)

Sekretæren meddelte, at Selskabet den 22de Januar havde mistet et udenlandsk Medlem, Mathematikeren Rev. George Salmon, Provost of Trinity College i Dublin, optagen i den mathematisk-naturvidenskabelige Klasse $^{14}/_{1}$ 1876.

Professor, Dr. J. L. Ussing forelagde 2det Stykke af Beretningen om Carlsbergfondets Udgravninger paa Rhodos. Foredraget ledsagedes af Lysbilleder. — Beretningen vil blive trykt paa Fransk i Oversigten.

Derefter gav Professor, Dr. H. G. Zeuthen en Meddelelse om geometrisk Arithmetik hos Grækere og Indere.

Den fungerende Redaktør fremlagde:

Oversigt 1903, Nr. 6, udkommet den 29. Januar 1904, og

Skrifter, 6. Række, mathematisk-naturvidenskabelig Afdeling, Bd. XII. Nr. 4 (indeholdende A. Christensen: Om Chinaalkaloidernes Dibromadditionsprodukter og om Forbindelser af Alkaloidernes Chlorhydrater med højere Metalchlorider).

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 85—176, deriblandt private Gaver fra Selskabets indenlandske Medlem Heiberg og dets udenlandske Medlem Kølliker samt fra d'Hrr. Hinrichs, Lupša, Nordstedt og Tebbutt og Fruerne Godin, Hallock-Greenewalt og Mallory.

3. Mødet den 12te Februar.

(Tilstede var Selskabets Æresmedlem, H. K. H. KRONPRINSEN og 36 ordinære Medlemmer, nemlig JUL. THOMSEN, *Præsident*, J. L. Ussing, Holm, Krabbe, Wimmer, Thiele, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, Gertz, Høffding, Gram, Erslev, Prytz, Salomonsen, H. Møller, Pechüle, Zachariae, Jónsson, Johannsen, Bang, Juel, Kålund, E. Petersen, Rosenvinge, Troels-Lund, Jungersen, Drachmann, Hude, A. Christensen, Jensen, N. V. Ussing, *Sekretæren*, Christiansen, Fridericia, Rubin).

Professor, Dr. H. HØFFDING holdt et Foredrag om IMMANUEL KANT paa Hundredeaarsdagen efter hans Død. Det er trykt i Oversigten (S. ⟨13⟩—⟨21⟩).

Klasserne forelagde Forslag til Aarets Prisopgaver. Idet den historisk-filosofiske Klasse ikke havde foreslaaet nogen filosofisk Opgave, og det var tilfaldet den mathematisk-naturvidenskabelige Klasse at foreslaa en Opgave for det Schou'ske Legat, medens det i Fjor (Oversigt 1903. S. ⟨ 17 ⟩) var besluttet ikke i Aar at stille nogen Opgave for det Thott'ske Legat, vedtoges det at stille nedenanførte Prisopgaver og for deres fyldestgørende Besvarelse at udsætte de tilføjede Belønninger.

PRISOPGAVER FOR 1904.

DEN HISTORISK-FILOSOFISKE KLASSE.

ARKÆOLOGISK OPGAVE.

(PRIS: SELSKABETS GULDMEDAILLE.)

Skønt Hadrians Villa ved Tivoli endnu ikke har været Genstand for en saadan metodisk Undersøgelse, som Nutidens Videnskab kræver, have dog de mangfoldige Udgravninger, som i Tidernes Løb ere foretagne der, og hvis Resultater ere udgivne baade i ældre Værker, som Piranesis og Pennas, og i de nyeste af Winnefeld og Gusman, givet os ret god Besked om de forskellige Bygninger, der laa spredte over dette store

Areal. De ejendommelige Former, som her komme til Syne, skyldes maaske for en Del den kejserlige Bygherres egen Opfindelse, men de maa tillige tilhøre Datidens Smag og Stil, og deres Oprindelse maa søges længere tilbage i Tiden. Findes der ikke direkte Forbilleder, maa der dog kunne paavises analoge Dannelser. Det er heller ikke troligt, at denne Smag eller Stil er ophørt med Kejser Hadrian; dens Spor maa kunne forfølges igennem Arkitekturens senere Udvikling, muligvis endog ud over Oldtidens Grænse. Da disse Forhold endnu ikke synes tilstrækkelig oplyste af Kunsthistorien, udsætter Selskabet sin Guldmedaille for

> en med behørig Kritik affattet Beskrivelse af Bygningerne i Hadrians Villa Tiburtina, tillige med en Udvikling af disse Bygningsformers Oprindelse og Forudsætninger og deres Indflydelse paa de følgende Tiders Bygningskunst.

DEN NATURVIDENSKABELIG-MATHEMATISKE KLASSE.

PALÆONTOLOGISK PRISOPGAVE.

(PRIS: SELSKABETS GULDMEDAILLE OG 300 KR.)

De jydske Tertiærdannelsers palæontologiske og geologiske Forhold have hidtil kun i ringe Omfang været Genstand for videnskabelig Undersøgelse; da der tilmed i de senere Aar er fundet flere ny Forekomststeder for forsteningsførende tertiære Lerlag i Jylland, maa det formodes, at fornyede Arbejder paa dette Omraade i væsentlig Grad ville kunne øge vort Kendskab til de jydske Tertiærdannelsers Fauna og give værdifulde Oplysninger med Hensyn til de kun delvis afgjorte Spørgsmaal om disse Dannelsers Alder og Rækkefølge. Selskabet udsætter derfor sin Guldmedaille og et Pengebeløb af 300 Kr. for

> en Afhandling, som giver væsentlige Bidrag til Kundskaben om Jyllands Tertiærdannelser i palæontologisk og

stratigrafisk Henseende paa Grundlag af selvstændige Iagttagelser og Indsamlinger i Naturen i Forbindelse med Studiet af, hvad der allerede foreligger i Museerne.

ASTRONOMISK-HISTORISK OPGAVE.

(PRIS: SELSKABETS GULDMEDAILLE.)

I 1910 bliver det 200 Aar, siden Ole Rømer døde.

I den Anledning ønsker Videnskabernes Selskab at give Impulsen til, at der inden da kan foreligge saa fyldige Oplysninger som muligt angaaende hans fremragende og ret vidt forgrenede Fortjenester af de eksakte Videnskaber.

Af disse har vel især hans Discipel P. Horrebow i sine Værker givet en meget indgaaende Fremstilling, der er baseret dels paa de faa af Rømers Manuskripter, som bleve reddede ved Københavns Ildebrand 1728, dels paa, hvad han før denne allerede havde uddraget af Manuskripterne eller kunde huske, dels paa forskellige Publikationer, Dokumenter og Breve fra og til Rømer. Der er ogsaa i andre Retninger fremkommet Bidrag til Kendskab til hans Virksomhed og Forhold efter forskellige Kilder.

Den Mulighed er dog ingenlunde udelukket, at der under Nutidens gode Bibliotheksforhold endnu kan findes andre hidtil ikke fremkomne Kilder, særlig opbevarede Breve. For at faa fat paa alt det, der kan belyse Rømers videnskabelige Personlighed, vil det dog sikkert være bedst samtidig at eftersøge ogsaa andre Meddelelser, som kunne foreligge om Rømers Liv og mangeartede Virksomhed.

Selskabet udsætter derfor sin Guldmedaille som Belønning for

nye Bidrag til Kendskabet til Ole Rømers Liv og Virksomhed, særlig den videnskabelige.

FOR DET SCHOU'SKE LEGAT.

(PRIS 400 KR.)

Efter at det af G. DREYER (s. Overs. o. d. K. D. Vidensk. Selsk. Forhandlinger April 1903) er paavist, at saavel dyriske Celler som Bakterier ved Erythrosin kunne sensibiliseres for gule og grønne Lysstraaler, vil det være af Interesse at udstrække Undersøgelserne over Sensibiliseringen ogsaa til de højere Planter.

Videnskabernes Selskab udsætter derfor en Pris paa 400 Kr af det Schou'ske Legat for

> et Arbejde, der giver Oplysning om, i hvilket Omfang de af Lyset afhængige Processer i højere Planter paavirkes ved Sensibilisering af den ovenfor omtalte Art.

FOR DET CLASSEN'SKE LEGAT.

(PRIS: INDTIL 800 KR.)

I Spektrofotometret, Bolometret og Termoelementet har man fortrinlige Redskaber til en detailleret Undersøgelse af Dagslyset. Men de dertil hørende Instrumenter ere forholdsvis kostbare og kræve Betjening af særlig indøvede Iagttagere. Herved er det udelukket at benytte dem til hyppige Iagttagelser paa et stort Antal Stationer. Paa Grund af Dagslysets store Foranderlighed er det imidlertid netop hyppige Iagttagelser fra mange Steder, man har Brug for, naar man vil finde Lovene for de Indflydelser, der her gøre sig gældende.

Det er ikke alene videnskabelige Interesser, der vil være knyttet til saadanne Iagttagelser; de ville ogsaa kunne faa Betydning for praktiske Virksomheder. Saaledes vil Skovbruget være interesseret i at kunne undersøge Lysforholdene i Bevoksninger af forskellige Træsorter og under forskellige Behandlinger; i det Hele taget vil en let Adgang til Kundskab om Beskaffenheden af det Lys, der træffer Skovbunden, være

af Betydning for mange Undersøgelser, der angaa Skovens Biologi.

Hvad det gælder om, er at have til Raadighed en prisbillig Lysmaaler, som kan haandteres let uden at forudsætte særlig Sagkundskab hos Iagttageren. Af de hidtil kendte Virkninger af Lyset er der næppe nogen anden end den i Fotografien anvendte kemiske Virkning, der kan danne Grundlaget for en saadan Lysmaaler; men overfor de tildels betydelige Variationer i Dagslysets Sammensætning er det her en Vanskelighed, at Lysets kemiske Virkning i overvejende Grad skyldes Straalerne med de smaa Bølgelængder. I Forventning om, at denne Vanskelighed vil kunne overvindes, i hvert Fald overfor afgrænsede Arter af Undersøgelser, udsætter det kgl. danske Videnskabernes Selskab for det Classen'ske Legat en Præmie af indtil 800 Kroner for Besvarelsen af følgende Opgave:

> Det ønskes ved Forsøg oplyst, i hvilket Omfang man, med Anvendelse af et simpelt Apparat, som er let at betjene, kan bruge Lysets fotografiske Virkning til Undersøgelse af de kvalitative og kvantitative Forandringer, Dagslyset er underkastet, idet dog Undersøgelsen kan indskrænkes til de Straaler, som ikke i kendelig Grad absorberes af almindelige Glassorter.
>
> Den til Undersøgelsen valgte Fremgangsmaade benyttes i en Iagttagelsesrække, der, saavidt muligt, strækker sig over et helt Aar.
>
> Besvarelsen af Opgaven maa indeholde en kritisk Oversigt over, hvad der hidtil er naaet i Retning af at bruge den fotografiske Virkning til Undersøgelse af Dagslyset.

Der indrømmes en Frist til d. 31. Oktober 1906.

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

Med Undtagelse af Besvarelsen af den fra det *Classen'ske Legat* stillede Opgave, for hvilken Fristen først udløber den 31. Oktober 1906, indsendes Prisbesvarelserne *inden Udgangen af Oktober 1905 til Selskabets Sekretær,* Professor, Dr. H. G. Zeuthen. Bedømmelsen falder i den paafølgende Februar, hvorefter Forfatterne kunne faa deres Besvarelser tilbage.

Den historisk-filosofiske Klasse forelagde nedenstaaende Bedømmelse af den indkomne Besvarelse af den i 1902 stillede filosofiske Prisopgave:

Som Besvarelse af en af Videnskabernes Selskab i Aaret 1902 udsat Prisopgave om Platons filosofiske Udviklingsgang og den kronologiske Rækkefølge af hans Skrifter er der indkommen en Afhandling med Motto: *ὁ μὲν συνοπτικὸς διαλεκτικός, ὁ δὲ μὴ οὔ.* Om denne Afhandling skal undertegnede Bedømmelsesudvalg udtale følgende:

Ved Forsøget paa at forstaa en Tænkers Udviklingsgang vil man naturligt søge at støtte sig til hans Værkers Rækkefølge i Tiden. Men denne Udvej er man for Platons Vedkommende saa godt som afskaaren fra at følge, da der kun foreligger faa og ufuldkomne Vidnesbyrd om den Orden, i hvilken hans Værker ere blevne til. Kun for et enkelt af dem, „Lovene", staar Tiden fast, da det angives at være hans Alderdoms Værk. For de andre Værkers Vedkommende

maa man af Indhold, Sprogform og Kunstform, saavel som af Hentydninger til Personer og Begivenheder, forsøge at slutte sig til den Maade, paa hvilken de ere at ordne i Tiden. Det er da intet Under, at Anskuelserne her have staaet stærkt imod hverandre, tilmed da Platons Dialoger indbyrdes afvige meget stærkt i Henseende til de Teorier, de fremstille. Det er først i den nyeste Tid, at Platonforskningen for Alvor er kommen ind paa at benytte og kritisk sammenarbejde de forskellige Synspunkter, som maa anvendes ved dette Spørgsmaal. Til dette Arbejde har Forfatteren af den indsendte Afhandling ydet et dygtigt Bidrag. Man kunde vel have ønsket, at han havde forsøgt mere indgaaende at benytte, hvad der foreligger om Platons Livsskæbne, til at udfinde Motiverne til Ændringerne i hans Filosofi, altsaa givet en psykologisk Forklaring af Overgangene mellem de forskellige Former, i hvilke Platons filosofiske Anskuelser fremtræde i hans Skrifter. Det vilde fremdeles have været heldigt, om han havde søgt at samle sine Overvejelser om Platons Filosoferen i en almindelig Oversigt, hvorved de Resultater, han kommer til gennem Analysen af de enkelte Dialoger, bedre vilde kunne prøves med Hensyn til deres indbyrdes Sammenhæng. Forfatteren gaar vel meget op i Analyse af de enkelte Dialoger. Og selv her kunde der gøres Indvendinger mod hans Fremstilling; saaledes har han næppe ladet forskellige Forskeres kritiske Undersøgelser om „Staten“ vederfares fuld Ret. Men disse Mangler opvejes af de gode Egenskaber, Afhandlingen vidner om. Forfatteren viser paa ethvert Punkt stor Fortrolighed med Platons Skrifter saavel som med den omfangsrige Literatur om Opgavens Emne. Hans Arbejde vidner om stor Selvstændighed og sikker Metode, og fremfor alt om Nøgternhed og Fordomsfrihed. Han formaar at belyse Platons Skrifter baade fra den filosofiske og fra den filologiske Side. Gennemgangen af de enkelte Dialoger, Analyserne af deres Tankegang og Undersøgelserne af deres Sprog- og

Kunstform ere særdeles fortjenstlige. Han forstaar skarpt at fremdrage de afgørende filosofiske Problemer, og samtidigt indeholde hans Analyser mange nye og fine Iagttagelser. Særligt skal her fremhæves hans Behandling af „Parmenides", en af de vanskeligste og tillige mest omstridte af de platoniske Dialoger.

Angaaende de Resultater, til hvilke Forfatteren kommer, og angaaende hans Forhold til den forudgaaende Platonforskning, skal her endnu gives en kort Orientering. — I en tidligere Tid, hvis vigtigste Navne paa Platonforskningens Omraade vare Schleiermacher og Eduard Zeller, mente man, at Platon Skridt for Skridt fra sit sokratiske Udgangspunkt havde arbejdet sig frem til et stort, sammenhængende System, den saakaldte Idélære. Man søgte at indordne de enkelte Dialoger i en saadan Rækkefølge, at de enten trinvis førte opad til Idélærens Højder, eller hver for sig belyste enkelte indenfor Idélæren liggende Problemer. Tilbage stod kun „Lovene", der efter sikker Tradition blev skrevet sidst, og i hvis Afvigelse fra tidligere Dialogers Lære man fandt et Udtryk for Alderdomssvækkelse og Gammelmandsbetænkelighed. — Mod denne Opfattelse af Platons Udviklingsgang strider ikke blot nyere sproglige, især sprogstatistiske Undersøgelser af Dialogerne (af Campbell, Dittenberger og Lutoslawski), men ogsaa en nøjagtigere Analyse af flere vigtige Dialogers Indhold. I „Theaitetos", „Sofisten" og „Parmenides" rejses der Indvendinger mod Idélæren, der ikke kunne siges at være besvarede i de Dialoger, i hvilke denne Lære fremtræder mest energisk. Man er her saa undertiden gaaet den Vej at betragte „Parmenides" og andre Dialoger af beslægtet Indhold som uægte. Men en naturlig Løsning, ved hvilken paa en Gang filosofiske og filologiske Synspunkter komme til deres Ret, faar man ved at antage, at Platon selv har rejst eller dog anerkendt hine Indvendinger mod Idélæren og ladet dem komme til Orde i „Parmenides" og de andre beslægtede — i filosofisk og filologisk

Henseende beslægtede — Dialoger, der altsaa betegne en Bevægelse bort fra Idélæren. At denne Lære mangler i det sidste Værk, „Lovene", bliver da ret forstaaeligt. Denne Opfattelse, der stiller Platons utrættelige Søgen efter Sandhed i et klart Lys, er i de senere Aar især gjort gældende af Jackson, Felice Tocco og Lutoslawski. I denne Retning gaa ogsaa nærværende Forfatters Resultater. Han belyser denne hele Opfattelse paa selvstændig Maade og til Dels ved nye Argumenter.

Vi indstiller dette dygtige Arbejde til at belønnes med Selskabets Guldmedaille.

Den 6. Februar 1904.

M. A. Gertz. H. Høffding, Affatter. A. B. Drachmann.

I Henhold hertil besluttede Selskabet efter Klassens Indstilling at tilkende Forfatteren den udsatte Pris, Selskabets Guldmedaille. Ved Navnesedlens Aabning viste det sig, at Forfatteren var Dr. phil. Hans Ræder.

Det vedtoges at træde i Bytteforbindelse med:

1. *Den kgl. biologiske Anstalt paa Helgoland* og
2. *Universitetet i Missoula, Montana.*

Fra *Carlsberg-Laboratoriet* var tilsendt dets Meddelelser VI Hæfte 2.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 177—229.

---

4. Mødet den 26de Februar.

(Tilstede vare: Selskabets Æresmedlem, Hs. kgl. Højhed Kronprinsen, og 28 ordinære Medlemmer, nemlig Jul. Thomsen, *Præsident*, Holm, Jørgensen, Krabbe, Wimmer, Warming, Meinert, Rostrup, Høffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, E. Hansen, O. G. Petersen, Salomonsen, Sørensen, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Juel, Rosenvinge, Troels-Lund, Jungersen, Raunkjær, K. J. V. Steenstrup, Henriques, N. V. Ussing, *Sekretæren*).

Sekretæren meddelte, at Selskabets indenlandske Medlem, fhv. Rektor for Reykjavíks lærde Skole, Dr. phil. JÓN THORKELSSON var afgaaet ved Døden den 21de Januar; han var optaget i Selskabets historisk-filosofiske Klasse 7/4 1876.

Assistent ved Botanisk Have, mag. sc. C. C. RAUNKJÆR gav en Meddelelse om Undersøgelser over Aarsagen til Jordstænglernes Vækstretning hos Jordplanter (Kryptofyter). Denne Meddelelse vil blive offentliggjort i to Afhandlinger i Oversigten.

Derefter meddelte Privatlærer, Dr. phil. W. SØRENSEN nogle Træk af Bygningen af en hidtil lidet kendt Gruppe af Arachnider, som Foredragsholderen tilligemed Dr. phil. H. J. HANSEN har studeret paa Materiale fra de Museer i Europa, der besidde disse Dyr, og fra nogle Privatmænd. Arbejdet vil, under Titlen „To Ordner af Arachnider, Opiliones, særligt Underordnen Cyphophthalmi, og Ricinulei", utvivlsomt allerede i Aar fremkomme i England, trykt for the Royal Society of London, paa Bekostning især af Cambridge Universitet.

Det besluttedes at optage i Selskabets Oversigt et Arbejde af Dr. med. N. P. SCHIERBECH: *„Den kemiske Sammensætning af Fæces ved forskellig Føde"*. Trykt S. 23—51.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 230—292.

---

5. Mødet den 11te Marts.

(Tilstede vare: Selskabets Æresmedlem, Hs. kgl. Højhed KRONPRINSEN, og 34 ordinære Medlemmer, nemlig JUL. THOMSEN, *Præsident*, J. L. Ussing, Rørdam, Jørgensen, Krabbe, Wimmer, Topsøe, Warming, Thiele, Meinert, Joh. Steenstrup, Gertz, P. E. Müller, Gram, Paulsen, Valentiner, Erslev, Fridericia, O. Christensen, E. Hansen, O. G. Petersen, Pechüle, Jónsson, Kålund, Rosenvinge, Jungersen, Rubin, K. J. V. Steenstrup, Hude, A. Christensen, Henriques, N. V. Ussing, *Sekretæren*, Salomonsen).

Professor, Dr. KR. ERSLEV gav en Meddelelse om det første Stændermøde i Danmark.

Kassekommissionen forelagde det reviderede og deciderede Regnskab for 1902. En Oversigt over dette følger her.

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1903.

		Kr.	Øre	Kr.	Øre
	Indtægt.				
1.	*Beholdning ved Aarets Begyndelse:*				
	a. Kassebeholdning	5539	16		
	b. 3 Guldmedailler	960	„		
	c. 9 Sølvmedailler	112	50		
				6611	66
2.	*Renter og Udbytte af Aktier og Obligationer:*				
	a. 125700 Kr. Husejer Kreditkasse-Obl. à 3½ %	4399	50		
	103200 - Østifternes Kreditf.-Obl. à 3½ %	3612	„		
	45000 - Jydske Land. Kreditf.-Obl. à 3½ %	1575	„		
	15000 - Fynske Kreditf.-Oblig. à 3½ %	525	„		
				10111	50
	b. 33600 Kr. Prioritets Obligationer à 4 %	. . .	. .	1344	„
	c. 600 Kr. Nationalbank-Aktier, Udbytte	. . .	. .	42	„
3.	*Statstilskud*	. . .	. .	1500	„
4.	*Bidrag i Følge fundatsmæssig Bestemmelse:*				
	a. Til Præmier:				
	fra det Classenske Fideicommis	400	„		
	Etatsraad Schou og Hustrus Legat	100	„		
				500	„
	b. Til videnskabelige Formaals Fremme:				
	det Hjelmstierne-Rosencroneske Bidrag for Aaret 1902	. . .	. .	2239	09
	c. Fra Carlsbergfondet	. . .	. .	10000	„
	d. Renterne af J. P. Suhr & Søns Legat til Erindring om Professor Dr. med. & phil. Julius Thomsen (120200 Kr.) à 3½ %	. . .	. .	4207	„
5.	*For Salg af Selskabets Skrifter*	. . .	. .	500	18
6.	*Rente af Indlaan og Folio i Bankerne*	. . .	. .	189	42
7.	*Indvundet ved Udtrækning af en Obligation*	. . .	. .	107	50
	Samlet Indtægt	. . .	. .	37352	35

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1903.

Udgift.	Kr.	Øre	Kr.	Øre
1. *Selskabets Bestyrelse:*				
a. Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet og Arkivet, samt Budet	5530	„		
b. Selskabets Møder	727	60		
c. Rengøring	336	50		
d. Kontorudgifter	949	80		
e. Porto	967	32		
f. Brandforsikring	145	80		
			8657	02
2. *Til Selskabets Forlagsskrifter:*				
a. Af Selskabets Midler:				
α. Trykning af Oversigterne og Skrifterne, derunder Papir til førstnævnte	7159	97		
β. Hæftning	973	03		
γ. Oversættelse	762	87		
δ. Illustrationer	977	85		
ε. Papir til Skrifterne	739	84		
ζ. Ordbogen	1252	„		
η. Andre Udgifter til Oplaget af Selskabets Forlagsskrifter	649	73		
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
Regesta diplomatica	723	35		
			13238	64
3. *Anvist af Selskabets Præsident af J. P. Suhr & Søns Legat:*				
a. Optryk af Jul. Lange: Billedkunstens Fremstilling af Menneskeskikkelsen I . . .	. . .	. .	1890	94
4. *Understøttelse til Skrifters Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Medlemmer eller andre:*				
a. Af Selskabets Midler:				
α. Hr. J. Appel til Undersøgelser over Tordenvejr	400	„		
b. Af det Hjelmstierne-Rosencroneske Bidrag:				
α. Til Bibliotheca danica, IV Bind	1349	76	1749	76
5 *Den internationale Association af Akademier:*				
a. Kontingent	144	90		
b. Til Islams Encyclopædi	1446	„	1590	90
Lateris . . .	. . .	. .	27127	26

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1903

Udgift.	Kr.	Øre	Kr.	Øre
Transport . . .	. . .	. .	27127	26
6. *Pengepræmier og Medailler:*				
a. Præmie af Legaterne:				
Fra det Classenske Fideicommis	„	„		
Etatsraad Schou og Hustrus Legat	„	„		
b. Af Selskabets Kasse (derunder Renten af det Thottske Legat):				
To Sølvmedailler	25	„	25	„
7. *Beholdning ved Aarets Slutning:*				
a. Kassebeholdning	9152	59		
b. 3 Guldmedailler	960	„		
c. 7 Sølvmedailler	87	50	10200	09
Samlet Udgift . . .	. . .	. .	37352	35

Oversigt over Selskabets Status d. 31. Decbr. 1903.

Selskabets Formue:	Kr.	Øre
Kreditforeningsobligationer à 3½ pCt. (Konto 2 a og 4 d)	409,100	00
Prioritetsobligationer à 4 pCt. (2 b)	33,600	00
Nationalbankaktier (2 c)	600	00
Kassebeholdning, kontant og i Landmandsbanken (9 a)	9,152	59
3 Guldmedailler, 7 Sølvmedailler (9 c)	1,047	50
	453,500	09

Formuens Fordeling:		
J. P. Suhr & Søns Legat til Erindring om Prof. Dr. med. & phil. Julius Thomsen	120,200	00
Restbeholdning af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag . .	7,064	85
Selskabets Kapitalformue, derunder det Thottske Legat:		
Urørlig Formue f. T.	315,200	00
Disponibel Formue	9,987	74
Beholdning af Medailler	1,047	50
	453,500	09

Den fungerende Redaktør fremlagde Oversigten 1904 Nr. 1, udkommen den 11. Marts.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 293—334.

6. Mødet den 25de Marts.

(Tilstede vare: Selskabets Æresmedlem, Hs. kgl. Højhed Kronprinsen, og 31 ordinære Medlemmer, nemlig Jul. Thomsen, *Præsident*, J. L. Ussing, Holm, Jørgensen, Krabbe, Wimmer, Topsøe, Meinert, Joh. Steenstrup, Gertz, Høffding, Gram, Paulsen, Erslev, Fridericia, Hansen, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen, Pechüle, Jónsson, S. Müller, Kålund, E. Petersen, Rosenvinge, Troels-Lund, Jungersen, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, N. V. Ussing, *Sekretæren*).

Professor, Dr. E. Holm meddelte Bidrag til Karakteristik af Kabinetsstyrelsen i den saakaldte Guldbergske Tid. Af denne Meddelelse vil et Resumé blive trykt i Oversigten.

Det besluttedes at optage i Skrifterne: R. H. Stamm: *Om Musklernes Befæstelse til det ydre Skelet hos Leddyrene* og i Oversigten Th. Madsen og L. Walbum: *De la ricine et de l'antiricine.*

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 335—390, deriblandt fra Selskabets udenlandske Medlem Paul Tannery det udkomne af den af ham i Forening med Ch. Adam besørgede Udgave af Descartes Værker. Det besluttedes at sende Hr. Tannery en særlig Takskrivelse for hans store og værdifulde Gave. Private Gaver vare desuden modtagne fra Madame Godin og d'Hrr. Monfallet, Nicolas, Nordstedt og Saint-Lager.

7. Mødet den 8de April.

(Tilstede vare 35 Medlemmer, nemlig Jul. Thomsen, *Præsident*, J. L. Ussing, Holm, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Thiele, Meinert, Goos, Rostrup, Joh. Steenstrup, Gertz, Høffding, Kromann, P. E. Müller, Bohr, Paulsen, O. T. Christensen, O. G. Petersen, Salomonsen, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Juel, Troels-Lund, Lehmann, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Henriques, Jensen, N. V. Ussing, *Sekretæren*, Drachmann).

Docent, Dr. ALFR. LEHMANN gav en Meddelelse om Irradiationen som Aarsag til Synsbedrag. Foredraget, der ledsagedes af Lysbilleder, vil blive trykt i Oversigten.

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

I den *historisk-filosofiske Klasse:* Professor i Historie ved Universitetet i Berlin, Dr. EDUARD MEYER og Professor i semitisk Filologi ved Universitetet i Göttingen, Dr. J. WELLHAUSEN — og

i den *naturvidenskabelig-mathematiske Klasse:* Professor i Meteorologi og Geografi ved Universitetet i Upsala H. H. HILDEBRANDSSON; Professor, Chef for Sveriges geologiske Undersøgelse, Dr. A. E. TÖRNEBOHM i Stockholm og Professor, Chef for den fysisk-tekniske Rigsanstalt i Charlottenburg ved Berlin, Dr. F. KOHLRAUSCH.

Det besluttedes at optage i Oversigten en Afhandling af Professor, Dr. J. BOCK: *Om Virkningen af Kobolt-, Rhodium- og Chromammoniakforbindelser paa den dyriske Organisme.*

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 391—422.

---

8. Mødet den 22de April.

(Tilstede var 35 Medlemmer, nemlig: JUL. THOMSEN, *Præsident*, Holm, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Thiele, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, P. E. Müller, Bohr, Gram, O. T. Christensen, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Jespersen, Juel, E. Petersen, Rosenvinge, Jungersen, Levinsen, Rubin, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Henriques, Jensen, N. V. Ussing, *Sekretæren*, Bang.)

Sekretæren meddelte, at Selskabets udenlandske Medlem, kejserlig russisk Gehejmeraad og Akademiker O. BÖHTLINGK var afgaaet ved Døden den 1. April d. A.; han var optaget i den historisk-filosofiske Klasse $^{17}/_{4}$ 1868.

Gehejmekonferensraad, Dr. Jul. Thomsen gav en Meddelelse om de i nogle grønlandske Mineralier indeholdte Luftarter, som er trykt i Oversigten S. 53—57.

Derefter gav Professor, Dr. C. J. Salomonsen en Meddelelse om nogle af ham i Forening med Dr. med. Georges Dreyer anstillede Undersøgelser over *Radium*'s fysiologiske Virkninger. Denne Meddelelse vil ligeledes blive offentliggjort i Oversigten.

Fra Selskabets udenlandske Medlem Professor Svante Arrhenius var indsendt til Optagelse i Oversigten et af ham i Forening med Dr. med. Thorvald Madsen udført Arbejde: *Recherches sur le poison diphtérique.*

Direktionen for Carlsbergfondet aflagde nedenstaaende Beretning om Fondets Virksomhed i 1902—03.

Beretning for 1902—1903, 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 1902—1903.

I.

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

1. Laboratoriets Lokaler og Inventarium.

Ved Bygningen, Varmeapparatet og Elektricitetsanlæg er der foretaget adskillige, tildels ret betydelige Reparationer og Forbedringer. Til Anskaffelse af nye og Reparation af ældre Instrumenter og Apparater samt til Inventarium af forskellig Slags er medgaaet c. 2000 Kr., deriblandt til en Termograf 125 Kr., til en Isbeholder 62 Kr., til en Varmtvandsovn c. 230 Kr., til en Homogenimmersionslinse c. 135 Kr., til en Bungesk Vægt c. 370 Kr., til et Sæt Vægtlodder c. 42 Kr. o. s. v.

Til Bøger er udgivet 630 Kr. 15 Ø., men som sædvanlig er Bogsamlingen ogsaa i Aar bleven forøget ved ikke faa Gaver.

2. Laboratoriets Personale

er kun for saa vidt undergaaet en Forandring, som Hr. Cand. polyt. C. PEDERSEN, der siden 1. Januar 1898 har været ekstraordinær Assistent i den kemiske Afdeling, er fratraadt 1. September 1903.

3. Laboratoriets Driftsudgifter

have udgjort 47783 Kr. 36 Ø., nemlig:

1.	Lønning til Forstanderne: Professor HANSEN 6900 Kr., Dr. SØRENSEN 4830 Kr.	11730 Kr.	„ 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.; Hr. C. PEDERSEN (for 11 Maaneder) 1581 Kr. 25 Ø.; Dr. WEIS 1725 Kr. — b. Hr. JOHANSEN for de maanedlige Regnskaber 200 Kr.	11181 -	25 -
3.	Lønning til Folkene: P. ANDERSEN 1100 Kr., ekstraordinært 100 Kr.; C. PETERSEN 1100 Kr., ekstraordinært 100 Kr.; N. POULSEN 960 Kr., Fyrbøder H. C. HANSEN 1400 Kr.; en Rengørerske 480 Kr.	5240 -	„ -
4.	Inventar og Forbrug	7312 -	73 -
5.	Forskellige Udgifter	1365 -	55 -
6.	Skatter og Assurance af Bygningerne, Vejafgift, Vandafgift	1276 -	78 -
7.	Husreparation	3758 -	45 -
8.	Udgivelse af „Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet“	4675 -	02 -
9.	Uforudsete og ekstraordinære Udgifter	1243 -	58 -
	I alt	47783 Kr.	36 Ø.

Med Hensyn til Posterne 1, 2, 3 og 5 henvises til Beretningerne for 1898—99, for 1900—01 og for 1901—02. Angaaende Post 6 til Beretningen for 1899—1900. Under Post 9 er indbefattet en Rejseunderstøttelse paa 800 Kr. til Professor Hansen og 434 Kr. 78 Øre til Supplering af elektriske Apparater m. m.

Af „Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet" udkom 5. Binds 2. Hefte i November 1902; det danske Hefte var paa $4^1/_2$, det franske paa $4^3/_8$ Ark. I Maj 1903 udkom 6. Binds 1. Hefte; den danske Udgave indeholdt $3^{11}/_{16}$, den franske $3^{15}/_{16}$ Ark. I August s. A. udkom 5. Binds 3. Hefte; den danske Udgave indeholdt $9^5/_8$, den franske $9^9/_{16}$ Ark. Desuden indeholdt Heftet 17 Tavler. Oplagene vare som sædvanlig 350 Exemplarer af den danske og 400 Exemplarer af den franske Udgave. Heraf uddeltes omtrent 250 Exemplarer til Videnskabsmænd, Institutioner, Biblioteker o. s. v. her hjemme og i Udlandet.

4. Laboratoriets Virksomhed.

Den kemiske Afdeling.

Dr. Sørensen har fortsat de i forrige Beretning omtalte Studier over de for Erkendelse af Æggehvidestoffernes Konstitution saa overordentlig vigtige Diaminosyrers Syntese. Første Afsnit af dette Arbejde er offentliggjort i „Meddelelserne"s 6. Bd. 1. Hefte; et andet Afsnit vil senere fremkomme i „Meddelelserne".

I Anledning af et i Zeitschrift f. physiolog. Chemie fremkommet Angreb paa Kjeldahls Kvælstofbestemmelsesmetode har Dr. Sørensen i Forening med Hr. C. Pedersen foretaget en Række Forsøg for at vise det uholdbare i de fremsatte Paastande. Imødegaaelsen offentliggjordes paa Tysk i samme Tidsskrift, hvor Angrebet var fremkommet (Zeitschr. f. physol. Ch. Bd. 39. p. 513) og vil senere blive trykt i „Meddelelserne".

Hr. Jessen-Hansen har fortsat sine Studier over Guadinosyrernes Syntese samt paabegyndt en Undersøgelse af diastatiske Fermenter i Hvedemel.

Hr. C. Pedersen og Dr. Weis have dels bistaaet Dr. Sørensen ved ovennævnte Arbejder, dels hver haft 1/2 Aars Orlov for at uddanne sig i Udlandet.

Som Gæster har en Dansk i omtr. 10 Maaneder, en Normand i omtr. 1/2 Aar fortsat de i forrige Beretning omtalte Undersøgelser om proteolytiske Fermenter i Gærpressesaft.

Den fysiologiske Afdeling.

Professor Hansen har genoptaget de Undersøgelser over Gærarternes Kredsløb i Naturen, som han allerede paabegyndte 1881. Han har offentliggjort en foreløbig Meddelelse af sine nye Resultater i Vidensk. Selskabs Oversigter for 1902 p. 205 og i Aarets Løb arbejdet paa at bringe dem til Afslutning bl. a. ved Indsamling og Analyser af over 200 Prøver paa en Rejse i Syditalien og Alperne fra 3. Marts til 2. Maj 1903.

Desuden har han fortsat sine Forsøg over Lysets Indvirkning paa højere og lavere Planter i 1902—1903 med særligt Hensyn til Forplantningsorganernes Udvikling hos Mucorineerne. Et Foredrag ved Generalforsamlingen af „Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei“ i Berlin, hvor han blev hindret i personlig at give Møde, blev trykt i Institutets „Jahrbücher“ 5. Bd. 1902 under Titlen „Einige meiner neuen Hefestudien“, et Biprodukt af hans Rejse i 1902: „Om Haverne i Norditalien“ i „Haven“ for 1903.

Assistenterne have foruden at gaa Professor Hansen til Haande ved hans Arbejder foretaget flere selvstændige Undersøgelser. Hr. Kløcker har beskrevet en ny Art Saccharomyces med ejendommelige Sporer og en ascusdannende Penicilliumart samt studeret Slægten Penicilliums Plads i Systemet. Hr. Schiønning har beskrevet en ny Slægt af Saccharomyceternes

Familie. Disse Arbejder foreligge allerede trykte i „Meddelelserne"s 6. Bd.s 2. Hefte (Jan. 1904). Desuden har Hr. KLØCKER leveret en Række Referater til „Centralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde" 2. Abt. og været medvirkende ved den engelske Udgave af hans Bog om Gæringsorganismerne.

Tre danske og to udenlandske Videnskabsmænd (en Normand og en Ungarer) have studeret en længere Tid af Aaret i den 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 130906 Kr. 92 Øre, altsaa ialt 140906 Kr. 92 Øre.

1. Professor Dr. phil. D. Andersen til Udgivelse af en Index til Pali Gatha Litteraturen 800 Kr. Sidste Bidrag af en fireaarig Bevilling.
2. Sekretær N. Andersen til Undersøgelse af Sprogforholdene i Sønderjylland 800 Kr. Andet Bidrag af en Bevilling paa 1600 Kr.
3. Dr. phil. Vilh. Andersen til Studier over det danske Aandslivs Historie 1500 Kr. Tredje Bidrag af en treaarig Bevilling.
4. Kontorchef A. Arlaud til Udgivelse af et Bind af Baggesens Værker 600 Kr.
5. Fru mag. art. N. Bang til at forberede Udgivelsen af et Uddrag af Øresundstoldregnskaberne 1545—1655 1800 Kr. Andet Bidrag af ny Bevilling.
6. Professor Dr. phil. Boas til Udgivelse af et Skrift om Elefanthovedets Anatomi 500 Kr. Andet Bidrag af en større Bevilling.
7. Til en videnskabelig Boring paa Grøndalseng 8471 Kr 23 Ø. Fortsætttelse af tidligere Bevillinger.

8. Rigsarkivar Bricka til Udgivelse af „Dansk biografisk Lexikon“ 1000 Kr. Fortsættelse af en større Bevilling.
9. Professor A. Christensen til kemiske Undersøgelser paa Alkaloidernes Omraade 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
10. Professor Dr. med. C. Christiansen for en Komité til Udgivelse af et internationalt naturvidenskabeligt Katalog 1750 Kr. Fortsættelse af en større Bevilling.
11. Docent V. Dahlerup til Udgivelse af en dansk Ordbog 1000 Kr. Andet Bidrag af en treaarig Bevilling.
12. Docent Dr. phil. A. B. Drachmann til videnskabelige Arbejder 1125 Kr.
13. Professor Dr. Kr. Erslev til videnskabelige Rejser 400 Kr. Første Bidrag af en Bevilling paa 2000 Kr.
14. Professor V. Fausbøll til Udgivelse af en indisk Mytologi 855 Kr.
15. Pastor Dr. H. F. Feilberg til Anskaffelse af folkloristisk Litteratur 300 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
16. Dr. phil. Aage Friis til Studier over Bernstorffernes Forhold til Danmark 1000 Kr. Del af en treaarig Bevilling. Og til Trykning af Bernstorffernes Korrespondance 3068 Kr. 40 Øre. Del af en større Bevilling.
17. Litterat F. R. Friis til kunst- og bygningshistoriske Studier 900 Kr.
18. Dr. phil. Karl Grønwall til en Studierejse 600 Kr.
19. Dr. phil. H. J. Hansen til videnskabelige Undersøgelser 1000 Kr. Andet Bidrag af en treaarig Bevilling.
20. Dr. med. E. Hauch til Udgivelse af Forelæsninger af Professor Chiewitz om Anatomiens Historie 1454 Kr. 80 Øre.
21. Dr. med. C. F. Heerfordt til Anskaffelse af Instrumenter 351 Kr. 99 Øre. Del af en Bevilling paa 1500 Kr.
22. Professor Dr. J. L. Heiberg til Udgivelse af et illustreret

Værk om Italiens middelalderlige Kunst 4400 Kr. Del af en Bevilling paa 6000 Kr.

23. Pastor Dr. J. Helms til videnskabelige Arbejder 800 Kr. Tredje Bidrag af en treaarig Bevilling.
24. Rektor Dr. phil. K. Hude til filologiske Undersøgelser 300 Kr. Sidste Bidrag af en tidligere Bevilling.
25. Telefoningeniør J. L. W. Jensen til Udgivelse af videnskabelige Arbejder 3000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
26. Professor Dr. O. Jespersen til Studier over Sprogudviklingen med særligt Hensyn til Engelsk 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
27. Dr. phil. E. Jessen til leksikalske Arbejder 600 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
28. Professor Dr. F. Jónsson til Udgivelse af nordiske Skjaldedigte 1000 Kr.
29. Dr. C. Juel til mathematiske Studier 800 Kr.
30. Cand. mag. A. Krarup og Cand. mag. J. Nielsen til Undersøgelser i Vatikanarkivet 6000 Kr. Afslutning af tidligere Bevilling.
31. Cand. mag. A. Krarup og Cand. mag. J. Lindbæk til at forberede Udgivelsen af Breve vedrørende Forholdet mellem Pavestolen og Danmark i Middelalderen 1000 Kr.
32. Frøken mag. art. H. Krarup til psykofysiske Undersøgelser 600 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
33. Mag. scient. Chr. Kruuse til en videnskabelig Rejse til Stockholm 200 Kr.
34. Docent Dr. phil. A. Lehmann til Undersøgelser over de sjælelige Funktioners fysiske Virkninger 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
35. Docent Dr. phil. E. Lehmann til religionsvidenskabelige Studier 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
36. Museumsinspektor G. M. R. Levinsen til videnskabelige

Studier 1000 Kr. Del af en fleraarig Bevilling. Og til Udgivelse af et Arbejde om Bryozoerne 1000 Kr. Del af en større Bevilling.

37. Museumsinspektør E. Lund til Udgivelse af et Katalog over danske Portrætmalerier 1500 Kr. Del af en større Bevilling.
38. Dr. phil. Mackeprang til Udarbejdelse af et Værk om danske Døbefonte i Middelalderen 1200 Kr. Andet Bidrag af en fireaarig Bevilling.
39. Dr. med. A. Meisling til Anskaffelse af et af ham opfundet Kolorimeter 300 Kr. Sidste Bidrag af en Bevilling paa 800 Kr.
40. Mag. scient. A. Mentz til videnskabelige Undersøgelser over Moser i Jylland 1000 Kr. Sidste Bidrag af en femaarig Bevilling.
41. Fru K. Meyer til fysiske Undersøgelser 1000 Kr. Sidste Bidrag af en treaarig Bevilling.
42. Cand. jur. F. Mohr og Professor Dr. Nissen til Udgivelse af et tysk-dansk Leksikon 1000 Kr. Sidste Bidrag af en ny treaarig Bevilling.
43. Dr. phil. L. J. Moltesen til historiske Studier 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
44. Dr. phil. Th. Mortensen og Dr. phil. Joh. Schmidt til Bearbejdelse af Materiale fra en Ekspedition til Siam 1000 Kr. Tredje Bidrag af en fireaarig Bevilling.
45. Forfatter Mylius Erichsen og Rejsefæller til en Ekspedition til Grønland 2500 Kr.
46. Dr. phil. N. Nielsen til mathematiske Undersøgelser 1000 Kr. Sidste Bidrag af en treaarig Bevilling.
47. Docent Dr. phil. A. Olrik til en Udgave af gamle danske Folkeviser 1280 Kr. Del af en større Bevilling.
48. Premierløjtnant O. Olufsen til Udgivelse af Materiale fra hans anden Ekspedition til Pamir 505 Kr. Del af en større Bevilling.

49. Professor Dr. H. Pedersen til videnskabelige Arbejder 1000 Kr. Del af en Bevilling paa 2000 Kr.
50. Cand. mag. H. Petersen til Undersøgelser over Landboforholdene i Danmark fra 1660 til 1730 2000 Kr. Tredje Bidrag af en større Bevilling.
51. Dr. phil. Julius Petersen til videnskabelige Arbejder 800 Kr.
52. Lærer S. Petersen til et Værk om Agaricaceerne 200 Kr. Fortsættelse af en tidligere Bevilling.
53. Professor K. Prytz til Anskaffelse af Instrumenter 1500 Kr. Sidste Bidrag af en toaarig Bevilling.
54. Dr. phil. Ernst v. der Recke til Undersøgelser over Kæmpeviserne 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
55. Ekspedition til Rhodos i archæologisk Øjemed 27421 Kr. 63 Øre. Del af en større Bevilling.
56. Kaptajn G. Rung til Udgivelse af et meteorologisk Arbejde 1800 Kr. Første Bidrag af en Bevilling paa 3600 Kr.
57. Professor Dr. Carl Jul. Salomonsen til Udgivelse af et Festskrift i Anledning af det nye Seruminstituts Indvielse 4500 Kr.
58. Stiftamtmand Stemann og Cand. mag. Lindbæk til Afskrivning af Aktstykker vedrørende Helligaandsklostre i Danmark 400 Kr. Sidste Bidrag af en Bevilling paa 800 Kr.
59. Kaptajn C. Th. Sørensen til Udgivelse af et Værk om Bernadotte i Norden 1600 Kr. Del af en treaarig Bevilling.
60. Cand. mag. W. Thalbitzer til et Arbejde om det eskimoiske Sprog i Nordgrønland 600 Kr. Tillæg til tidligere Bevilling.
61. Arkivar Thiset til Udgivelse af et Værk om adelige Sigiller 4995 Kr. Del af en større Bevilling.
62. Professor Dr. Thoroddsen til Arbejder om Islands Geografi og Geologi 2000 Kr. Fortsættelse af tidligere Bevilling. Og som Tilskud til tidligere Bevilling til et islandsk Kort 746 Kr.

63. Mag. art. P. K. Thorsen til sprogvidenskabelige Arbejder 800 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
64. Pastor B. Thorsteinsson til at tilvejebringe en nogenlunde fuldkommen Samling af islandske Folkemelodier 600 Kr. Sidste Bidrag af en treaarig Bevilling.
65. Fhv. Landbrugsskoleforstander Tuxen til Fortsættelse af J. B. Krarups Skrift om Landbrugets Historie i Danmark efter 1835 800 Kr. Sidste Bidrag af en større Bevilling.
66. Universitetsjubilæets danske Samfund til Udgivelse af Kalkars Ordbog til det ældre danske Sprog 1210 Kr. Del af en større Bevilling.
67. Fhv. Professor Dr. J. L. Ussing til arkæologiske Undersøgelser 2000 Kr.
68. Professor Dr. phil. E. Warming paa flere Botanikeres Vegne til Udgivelse af „Botany of the Færøes" 1142 Kr. 39 Øre. Del af en større Bevilling.
69. Cand. mag. Weitemeyer til historisk-topografiske Undersøgelser 500 Kr. Sidste Bidrag af en seksaarig Bevilling.
70. Professor Dr. L. Wimmer til Udgivelse af et Værk om de danske Runemindesmærker 1611 Kr. 3 Øre. Del af en større Bevilling.
71. Professor Dr. phil. H. G. Zeuthen til Udgivelse af Forelæsninger over Mathematikens Historie 450 Kr.
72. Østifternes historisk-topografiske Selskab til Udgivelse af et Værk „Borgerlige Hjem i Helsingør for 300 Aar siden" ved Cand. mag. J. Olrik 800 Kr.
73. Til Offentliggørelse af Materiale fra Amdrups Expedition til Østgrønland 2169 Kr. 45 Øre. Del af en større Bevilling.
74. Cand. polyt. E. Østrup til Undersøgelser over Diatomeer 600 Kr. Fortsættelse af tidligere Bevilling.
75. Docent Dr. phil. J. Østrup til et videnskabeligt Arbejde 400 Kr. Del af en toaarig Bevilling.

III.

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

Indtægt.

Afdeling A (Laboratoriet).

Kassebeholdning 1. Oktober 1902	227	Kr. 90	Ø.
Andel i Fondets Overskud for 1901—1902	33129	- 25	-
Statutmæssigt Tilskud fra Carlsbergfondet	35000	- „	-
3½ % Rente af 34000 Kr. Østift. Kreditf. Obl.	1190	- „	-
4 % Rente af 26000 Kr. jyske Landejend. Kreditf. Obl.	1040	- „	-
4 % Rente pr. 1. Juli 1903 af 25800 Kr. Østift. Kreditf. Obl.	516	- „	-
Af Laan til Alliance. Rente 1884 Kr. 86 Ø. Afdrag 1115 Kr. 14 Ø.	3000	- „	-
Af et Prioritetslaan Renter	3600	- „	-
Andel i Renteindtægt af Afdelingernes Kassebeholdning	52	- 41	-
For Salg af „Meddelelser“ i 1902—03	199	- 61	-
Indbetalt fra Bryggeriet Gl. Carlsberg vedrørende Afdeling A's Pensionsfond	50	- „	-
Samlet Indtægt	78005	Kr. 17	Ø.
Samlet Udgift	74452	- 93	-
Kassebeholdning 1. Oktober 1903	3552	Kr. 24	Ø.

Afdeling B.

Kassebeholdning 1. Oktober 1902	9986	Kr. 83	Ø.
Andel i Fondets Overskud for 1901—1902	99387	- 74	-
Statutmæssigt Tilskud	40000	- „	-
3½ % Rente af 100000 Kr. Østift. Ldkr. Obl.	3500	- „	-
3½ do. 19000 - Østift. Krdf. Obl.	665	- „	-
4 do. 21000 - jydske Landejend. Kreditf. Obl.	840	- „	-
4 do. 111000 - Østift. Krdf. Obl.	4440	- „	-
At overføre	158819	Kr. 57	Ø.

Overført...	158819 Kr.	57 Ø.
Udtrukne Østift. Lkr. Obl. à 1000 Kr.	2000 -	„ -
Andel i Renteindtægt af Afdelingernes Kassebeholdning	157 -	28 -
Tilbagebetalt Udlæg for internationale Havundersøgelser	2500 -	„ -
Samlet Indtægt..	163476 Kr.	85 Ø.
Samlet Udgift...	142942 -	98 -
Kassebeholdning 1. Oktober 1903...	20533 Kr.	87 Ø.

Afdeling C.

Kassebeholdning 1. Oktober 1902	4127 Kr.	35 Ø.
Andel i Fondets Overskud for 1901—1902 ...	33129 -	25 -
Statutmæssigt Tilskud	35000 -	„ -
3½ % Rente af 15000 Kr. Østift. Kreditf. Obl.	525 -	„ -
3½ % Rente af 15000 Kr. Østift. Landkr. Obl.	525 -	„ -
4½ % Rente af 20000 Kr. „ „ „	900 -	„ -
4 % Rente af 22000 Kr. Østift. Kreditf. Obl...	880 -	„ -
4 % Rente af 21000 Kr. Østift. Kreditf. Obl.	840 -	„ -
Renter af Kassebeholdning ved Kvæsturen 52 Kr. 41 Ø., paa Frederiksborg 140 Kr. 54 Ø. ...	192 -	95 -
Indtægt af Forevisningen	15370 -	85 -
Salg af Kataloger	2055 -	„ -
Garderobebetjentens Husleje	60 -	„ -
Samlet Indtægt..	93605 Kr.	40 Ø.
Samlet Udgift...	87094 -	34 -
Kassebeholdning 1. Oktober 1903...	6511 Kr.	06 Ø.

Udgift.

Afdeling A.

Laboratoriets Driftsudgifter (se S. 2)	47783 Kr.	36 Ø.
Vedrørende Afdeling A's Pensionsfond	1755 -	17 -
Indkøbt 25800 Kr. Østif. Kreditf. Obl. à 4 %...	24914 -	40 -
Samlet Udgift...	74452 Kr.	93 Ø.

Afdeling B.

Understøttelser til videnskabelige Arbejder	140906	Kr. 92	Ø.
Indkøb af Børseffekter i Stedet for udtrukne	1854	- 91	-
Forskellige Udgifter	181	- 15	-
Samlet Udgift	142942	Kr. 98	Ø.

Afdeling C.

Bestyrelse og Funktionærer	6664	Kr. „	Ø.
Portner, Opsyn, Bud o. s. v.	9748	- 35	-
Afgifter, Præmier, Kontorudgifter, Transport af Museumsgjenstande	2448	- 40	-
Vedligeholdelsesarbejder i Museet, Varmeapparat, Biblioteksværelse etc.	21923	- 58	-
Kjøb af Møbler, Restaurationer etc.	7894	- 25	-
Gobelinsvævning	28616	- 37	-
Malerier, Rammer, Kobberstik, Tegninger m. m., Skulpturer	9799	- 39	-
Samlet Udgift	87094	Kr. 34	Ø.

B. Ny Carlsbergfondet.

Indtægt.

Saldo fra forrige Aar	67959	Kr. 65	Ø.
Forstrækning fra Dr. C. Jacobsen	26250	- „	-
Renter af Folio i Privatbanken	1004	- 89	- *)
Samlet Indtægt i 1902	95214	Kr. 54	Ø.
Samlet Udgift i 1902	608	- 80	-
Kassebeholdning 1. Oktober 1904	94605	Kr. 74	Ø.

Udgift.

Administration	608	Kr. 80	Ø.

IV.

Overensstemmende med, hvad der er fastsat ved Tillæg til Statuterne for Carlsbergfondet § XIX lader Direktionen fremdeles medfølge den Beretning, den har modtaget fra Bestyrelsen

*) Dette Fonds Overskudsandel for 1902—1903 103213 Kr. 83 Øre komme først paa næste Aars Regnskab.

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 1902 til 30. September 1903 har Museet erhvervet

Ved Kjøb:

1. Portræt af Kong Christian II. Kopi udført af Maleren Georg Kellner i Nürnberg efter Maleri af Cranach i Nürnbergs Germanisches Museum.
2. Turneringen 1557 paa Amagertorv. Paa Billedet ses Kurfyrst August af Sachsen (Christian III.'s Svigersøn) i Kamp med Jørgen Lykke.
3. Turneringen 1559 paa Gammeltorv. Paa Billedet ses Kurfyrst August af Sachsen i Kamp med Johan Struntz. Kopier udførte af Gustav Müller, Inspektør ved det kgl. Galleri i Dresden efter Originaler i det kgl. historiske Museum i Dresden.
4. Portræt af Blomstermaler Johan Laurentz Jensen, malet af Johannes Jensen.
5. Akvarel af det Indre af Marie Kirken i Lübeck, malet af C. V. Nielsen.
6. Akvarel af det Indre af Domkirken i Slesvig med Frederik den I.'s Gravmæle, malet af samme.
7. Akvarel af Riddersalen paa Christiansborg Slot, malet af samme.
8. Akvarel af Porten til Kastellet med Frederik III.s Buste, malet af samme.
9. Akvarel af Caroline Mathildes Bolig i Slottet i Celle, malet af samme.

10. Portræt af Professor Dr. phil. Vilhelm Thomsen, malet af Figurmaler Julius Paulsen.

Som Gaver:

1. Kong Frederik I.s Gravmæle i Domkirken i Slesvig. Afstøbning i Gibs. Skænket af Hans Majestæt Kejser Wilhelm II af Tyskland.
2. Portræt af Dronning Juliane Marie. Skænket af fhv. Gesandt Greve J. S. D. Knuth.
3. Portræt af General Poul Løvenørn, malet af Brünnich. Skænket af fhv. Gesandt Greve J. S. D. Knuth.
4. Portræt af Viceadmiral Steen Andersen Bille, malet af E. D. Bærentzen. Skænket af dansk Gesandt i London Kammerherre F. E. Bille.
5. Et Gruppebillede, ubekendte Personer; Skitse af Jens Juel. Skænket af dansk Gesandt i London Kammerherre F. E. Bille.
6. Portræt af Andreas Herman Hunæus, malet af ham selv. Skænket af Kunstforeningen.
7. Portræt af Statsminister Frederik Moltke, malet af Zweidorff. Testamenteret af Overlærer Zweidorff.
8. Portræt af Billedhugger Carl Frederik Holbech. Skænket af Sadelmagermester R. Sjelle.
9. Portræt af Professor Georg Brandes, malet af Figurmaler P. S. Krøyer. Skænket af en Kreds af Professor Brandes' Tilhørere.
10. Portræt af fhv. Gesandt i London Torben Bille, malet af H. Chr. Jensen. Skænket af Frøken Eleonora Bille.
11. „Paa Askov Højskole 1902". Gruppebillede malet af Figurmaler Erik Henningsen. Skænket af en Komité.
12. Portrætbuste i Gips af Blomstermaler Otto Didrik Ottesen. Udført af Billedhugger Brandstrup. Skænket af Ottesens Arvinger.

13. Portrætbuste i Gibs af Komponisten Christopher Ernst Friedrich Weyse. Skænket af Lærer Schaumburg-Müller.
14. Portrætmedaillon i Gibs af Kontreadmiral Antoine Nicolas le Sage de Fontenay. Skænket af Professor le Sage de Fontenay.
15. En Samling af 387 Miniaturportrætter. Skænket af fhv. Gesandt Greve J. S. D. Knuth.

Ogsaa i det sidst forløbne Aar har Museet indkøbt forskellige Møbler og Kunstsager, deriblandt gothiske Kister, to monumentale Porcellainsvaser m. m. samt ladet udføre Kopier efter middelalderlige Mindesmærker f. Eks. Døbefonten i Dalby Kirke i Skaane m. m.

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

Museet har i Aarets Løb været besøgt af 46990 Personer.

Februar 1904.

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 1902 til 1ste Oktober 1903.

Balance den 1. Oktober 1902.

Aktiver:

		Kr.	Ø.
1.	Bryggeriet Gamle Carlsberg . Kr.	5,253904. 24	
2.	Bryggeriets Beholdninger . . . -	1,434021. „	
3.	— Kassebeholdning . . . . . -	189854. 37	
4.	— udestaaende Fordringer . .	190737. 41	
5.	Skatteforøgelsesfondet . . . . . -	209787. „	
		7,278304. 02	
	At overføre . . .	7,278304. 02	

			Kr.	Ø.
		Overført...	7,278304.	02
6.	Bryggeriet Ny Carlsberg ....Kr.	4,366897. 09		
7.	Bryggeriets Beholdninger ... -	1,049788. 99		
8.	— Kassebeholdning ..... -	137281. 25		
9.	— udestaaende Fordringer.. -	135985. 23	5,689952.	56
10.	„Alliance“		436053.	50
11.	Ejendommen, Matr. Nr. 223 i Vestervoldkvarter		838791.	07
12.	Fondets Obligationsformue:			
	a. Børseffekter .....Kr.	2,774500. „		
	b. Prioritetsobligationer . -	1,193491. 46	3,967991.	46
13.	Afdelingerne:			
	Laboratoriebygningen .....Kr.	531096. 54		
	Værdipapirer..... -	531397. 97		
	Kontant (derunder Sparek.) -	25516. 26	1,088010.	77
14.	Ny Carlsbergfondet		67959.	65
15.	Fornyelsesfondet:			
	a. Børseffekter.....Kr.	52000. „		
	b. Sparekasse ..... -	6930. „		
	c. Kontant..... -	1085. 07	60015.	07
16.	Reservefondet:			
	a. Børseffekter .....Kr.	233000 „		
	b. Sparekasse..... -	75208 86	308208.	86
17.	Pensionsfondet:			
	a. Børseffekter .....Kr.	325000 „		
	b. Sparekasse..... -	19713 59	344713.	59
18.	Tilgodehavende i Anledning af Ny Carlsbergs Overdragelse		1,500000.	„
19.	Fondets Kassebeholdning		1,609459.	63
			23,189460.	18

Passiver:

			Kr.	Ø.
1.	Prioritetsgæld til Rest .....Kr.	900000. „		
2.	Bryggeriets Pensionskasse .... -	360292. 30		
3.	Pensionstilskudskasse A..... -	81310. „		
4.	— B..... -	175831. 93		
5.	Jubilæumspensionskassen ..... -	78860. 14		
6.	Gældsbrevskonto ..... -	105466. 23	1,701760.	60
		At overføre...	1,701760.	60

			Kr.	Ø.
		Overført...	1,701760.	60
7.	Ny Carlsbergs Pensionskasse..	Kr. 281519. 51		
8.	— Museumslegat	- 100000. „		
9.	— Arbejderlegat	- 100000. „		
10.	— Ølhandlerlegat	- 5000. „		
11.	Gæld til Østift.s Kreditforening	- 5677. 69	492197.	20
12.	Fondets staaende Konto i Ny Carlsberg.....		5,197755.	36
13.	$4^1/_2$ % Laan af 1901		2,000000.	„
14.	Afdelingerne		1,253657.	01
15.	Ny Carlsbergfondet		67959.	65
16.	Fornyelsesfondet		60015.	07
17.	Reserve- og Fornyelsesfondet.....		241455.	55
18.	Reservefondet		363424.	27
19.	Pensionsfondet		428713.	59
20.	Garantifond for Ny Carlsbergs Forpligtelser...		222974.	36
21.	Kapitalkonto		11,159547.	52
			23,189460.	18

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
6.	Bryggeriet Ny Carlsberg ...	- 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
		At overføre...	19,594862.	55

			Kr.	Ø.
		Overført...	19,594862.	55
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 Carlsberg 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. „		
4.	Bryggeriet G. C.s Pensionstil-skudskasse B	- 176845. 31		
5.	Jubilæumspensionskassen	- 90835. 30		
6.	Gældbrevskonto	- 103061. 06		
7.	Prioritetskonto	- 165874. 84		
8.	Anden Gæld	- 128979. 62	1.880261.	47
9.	Ny Carlsbergs Pensionskasse.	- 291386. 45		
10.	- — Museumlegat..	- 100000. „		
	At overføre...	Kr. 391386. 45	1,880261.	47

			Kr.	Ø.
	Overført...	Kr. 391386. 45	1,880261.	47
11.	Ny Carlsbergs Arbejderlegat .	- 100000. „		
12.	- — Ølhandlerlegat	- 5000. „		
13.	Gjæld til Østifternes 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	- 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

Carlsbergfondets Grundfond androg den 30. September 1903 6,009900 Kr. 2 Øre.

I Direktionen for Carlsbergfondet, April 1904.

C. Christiansen. E. Holm. S. M. Jørgensen.

Vilh. Thomsen. Eugen Warming.

Der foretoges følgende Valg:

1. Til Selskabets *Sekretær* for de kommende 5 Aar genvalgtes Professor, Dr. H. G. Zeuthen.

2. Det efter Tur fratrædende Medlem af *Kassekommissionen*, Professor, Dr. E. Holm, genvalgtes for de næste 4 Aar.

3. Til *Revisorer* for de kommende 3 Aar genvalgtes Professor, Dr. Jul. Petersen og — i Stedet for Direktør, Dr. H. Topsøe, som ikke ønskede Genvalg — valgtes Professor, Dr. Odin T. Christensen.

Professor, Dr. S. M. Jørgensen, hvis Funktionstid som Medlem af *Carlsbergfondets Direktion* udløber den 25de September d. A., genvalgtes for de følgende ti Aar.

Det besluttedes at optage i Skrifterne en Afhandling af Dr. phil. N. Nielsen: *Recherches sur une classe de fonctions méromorphes.*

Selskabet vedtog at indgaa *Bytteforbindelse* med

1. *Muséum d'Histoire Naturelle* i Marseille og
2. *Istituto zoologico* i Neapel.

De nyvalgte Medlemmer Wellhausen, Hildebrandsson, Törnebohm og Kohlrausch havde sendt Breve med Tak for Optagelsen.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 423—485.

9. Mødet den 6te Maj.

(Tilstede vare 30 Medlemmer, nemlig Jul. Thomsen, *Præsident*, J. L. Ussing, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Rostrup, Høffding, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, O. T. Christensen, E. C. Hansen, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen, W. Sørensen, Pechüle, Zachariae, Jónsson, Juel, Kålund, Rosenvinge, Levinsen, K. J. V. Steenstrup, Henriques, C. Jensen, N. V. Ussing, *Sekretæren*.)

Sekretæren meddelte, at Selskabet d. 1. Maj ved Døden havde mistet sit udenlandske Medlem Gehejmeraad, Dr. Wilhelm His, Professor i Anatomi ved Universitetet i Leipzig; han var optaget i Selskabets naturvidenskabelig-mathematiske Klasse $^{7}/_{4}$ 1893.

Direktør A. Paulsen forelagde afdøde Kaptajn Rung's Kortværk over Lufttrykkets Fordeling over Europa, udgivet med Understøttelse af Carlsbergfondet.

Derefter gav Professor, Dr. V. Henriques en Meddelelse om Stofskiftet hos vintersovende Pattedyr, som vil blive trykt i Oversigten.

Der vedtoges en Tillægsbevilling for 1904 under Budgettets Konto 2 a β paa henholdsvis Kr. 650 og Kr. 500 til Optagelse af d'Hrr. R. H. Stamm's og N. Nielsen's Arbejder i Skrifterne (S. ⟨ 30 ⟩ og ⟨ 52 ⟩).

Fra det nyvalgte Medlem Eduard Meyer var kommen en Skrivelse med Tak for Optagelsen.

Den fungerende Redaktør fremlagde Oversigt for 1904 Nr. 2, udkommen d. 5. Maj.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 486—530.

10. Mødet d. 20de Maj.

(Tilstede vare 27 Medlemmer, nemlig Jul. Thomsen, *Præsident*, J. L. Ussing, Christiansen, Krabbe, Warming, Thiele, Rostrup, J. Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, Bohr, Gram, O. G. Petersen, Prytz, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Rosenvinge, Troels-Lund, Lehmann, K. J. V. Steenstrup, Hude, A. Christensen, N. V. Ussing, *Sekretæren*, Salomonsen.)

Professor, Dr. O. G. Petersen gav en Meddelelse om nogle Forhold ved Træernes Aarringe. Denne Meddelelse vil blive trykt i Skrifterne.

Derefter gav Professor, Dr. C. Christiansen en Meddelelse om Sammenhængen mellem Overfladespænding og Potentialdifferens. Den vil blive offentliggjort i Oversigten.

Fra Selskabets Præsident, Gehejmekonferensraad Jul. Thomsen var kommen Meddelelse om, at han for Renterne af *J. P. Suhr & Søns Legat* vilde lade trykke en paa Dansk affattet Oversigt over Resultaterne af sine thermokemiske Undersøgelser, og Tilbud om at lade Selskabet modtage dette Værk blandt sine Forlagsskrifter.

Dette Tilbud modtoges med Tak.

Der vedtoges Instruks for Selskabets Delegerede ved den Generalforsamling, som den internationale Association af Akademier skulde holde i London d. 26. Maj og følgende Dage. Til Delegerede var under 22. Februar, efter Indstilling af Klasserne, valgt Professor, Dr. J. L. Heiberg og Direktør A. Paulsen.

Det besluttedes at optage følgende Afhandlinger i Oversigten: Cand. mag. Helgi Pjetursson: *Om nogle glaciale og interglaciale Vulkaner paa Island*; Højskolelærer Jacob Appel: *Undersøgelser over Tordenvejr i Danmark i Tiden 30. April—31. Oktober 1903*; Dr. med. Vilh. Maar: *Videre Undersøgelser over den Lungerne passerende Blodmængdes Indflydelse paa*

deres respiratoriske Stofskifte; Professor, Dr. med. JOH. BOCK: *Om Virkningen af Hexamminkoboltchlorid paa de motoriske Nerver*; Laboratoriedirektør, Dr. med. TH. MADSEN og NOGUCHI: *Toxin og Antitoxin, I. Saponin og Cholestearin*; TH. MADSEN og WALBUM: *Toxin og Antitoxin, II. Temperaturens Indflydelse paa Reaktionshastigheden*; TH. MADSEN og NOGUCHI: *Toxin og Antitoxin, III. Temperaturens Indflydelse paa Reaktionshastigheden*; Museumsinspektør, Dr. phil. C. JØRGENSEN: *Bemærkninger om Athens Mønter.*

Desuden besluttedes det at optage Mag. sc. J. N. BRØNSTED's Afhandling: *„Om Ændringer i fri Energi ved kemiske Processer"* i Skrifterne.

Fra den historisk-filosofiske Klasse var kommen Meddelelse om, at den havde genvalgt Professor, Dr. J. L. USSING til Formand for de næste 3 Aar.

Fra Kassekommissionen var kommen Meddelelse om, at den havde genvalgt Direktør, Dr. J. P. GRAM til Formand for det kommende Aar.

Det vedtoges at træde i Bytteforbindelse med:
South African Association for the Advancement of Science, Capetown, og
Société Royale de Botanique de Belgique, Bruxelles.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 531—592.

11. Mødet d. 21de Oktober.

(Tilstede vare 32 Medlemmer, nemlig Jul. Thomsen, *Præsident*, J. L. Ussing, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Thiele, Joh. Steenstrup, Heiberg, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, O. T. Christensen, Prytz, Salomonsen, Sørensen, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Bang, Juel, Rosenvinge, Troels-Lund, Lehmann, Rubin, Henriques, Jensen, N. V. Ussing, *Sekretæren*, P. E. Müller.)

Ved Aabningen af dette første Møde efter Sommerferien mindede Præsidenten om Professor Finsens Død og fremhævede, at den alsidige Anerkendelse, som Finsen nød, og den store Berømmelse, som blev ham til Del, ikke alene var en Følge af de direkte Resultater af hans videnskabelige Undersøgelser, men i lige saa høj Grad af hans fulde Erkendelse af deres Betydning for Lægevidenskaben og af hans Energi og Evne til praktisk at føre sine Resultater ud i Livet, hvorved der skabtes en Virksomhed, som blev et stort Gode for Samfundet og en Hæder for Fædrelandet.

Tillige mindede Præsidenten om, at det den 7. Aug. var 100-Aarsdagen for J. N. Madvigs Fødsel.

Sekretæren meddelte, at Selskabet den 11. Juni havde mistet et udenlandsk Medlem, nemlig kgl. svensk Rigsarkivar Cl. T. Odhner, optaget i den historisk-filosofiske Klasse 1/6 1888.

Derefter meddelte Professor, Dr. C. J. Salomonsen nogle af ham i Forening med Dr. G. Dreyer udførte Forsøg over Farvninger fremkaldte ved Radium-Bestraaling og deres Anvendelse til Maaling af Radioaktiviteten.

Professor, Dr. J. L. Heiberg og Direktør A. Paulsen aflagde Beretning om den af den internationale Association af Akademier i London den 24.—30. Maj 1904 afholdte Generalforsamling, ved hvilken de vare Selskabets Delegerede.

Paa Generalforsamlingen var vedtaget følgende Resolutioner:

I. *Paa Fællesmøderne.*

1. Statuternes § 9, 4—5 ændres saaledes: Præsidenten (for Udvalget) vælges af det Akademi, der har Forsædet.

   Paa samme Maade vælges ogsaa Vicepræsidenten, der skal høre til den anden Sektion. Hvis det Akademi, der har Forsædet, kun har 1 Klasse, overdrager Associationen Valget af Vicepræsidenten til et andet Akademi.
2. Forslag om Oprettelsen af ny internationale Organisationer ønskes prøvede af den internationale Association af Akademier.
3. Akademierne opfordres til at støtte Udarbejdelsen af det internationale Katalog over de eksakte Videnskabers Litteratur, navnlig ved at optage Inventar over alle ny Publikationer efter den af The Royal Society foreslaaede Plan.
4. Det kgl. preussiske Akademi samt Académie des Sciences og Académie des Sciences Morales et Politiques opfordres til at fortsætte Forberedelsen af en Leibniz-Udgave og inden næste Møde at udgive et Katalog over Leibniz-Haandskrifter.
5. Wiener-Akademiet vælges til at føre Forsædet for næste Treaar.
6. Referat af Forhandlingerne sendes før Trykningen til alle Akademierne til Revision. I Tvivlstilfælde er den engelske Redaktion af Resolutionerne den afgørende.

II. *I den historisk-filosofiske Sektion*:

1. Berliner Akademiet opfordres til at fortsætte sine Bestræbelser for inden næste Møde at fremkalde en Henvendelse fra den preussiske Regering til de andre Regeringer angaaende Udlaan af Haandskrifter. Ogsaa Bibliotheket i Kairo ønskes draget med ind.
2. Den kritiske Udgave af Mahābhārata billiges og ønskes

fremmet i Overensstemmelse med de af Akademierne i Wien og Göttingen foretagne Forarbejder.

3. Den planlagte og forberedte Encyklopädie des Islam anbefales.
4. Ligesaa Samlingen af mellem- og nygræske Dokumenter.
5. Spørgsmaalet om et Verdenssprog afvises som Associationen uvedkommende.
6. Udarbejdelsen af en Thesaurus linguae Graecae erklæres for ønskelig. Der nedsættes en Komité til nærmere Overvejelse af Fremgangsmaaden (Diels, Gomperz, Heiberg, Jebb, Leo, Krumbacher, Perrot).
7. Den af The Pali-Text-Society planlagte Paliordbog anbefales.
8. Der udtales en Tak til Glasson for hans Afhandling *Mémoire sur la condition civile des étrangers en France.*

Forarbejderne til det af Berliner Akademiet og det danske Videnskabernes Selskab planlagte Corpus medicorum var endnu ikke saa vidt fremskredne, at et Forslag kunde forelægges. Inden næste Møde vil et Katalog over alle Haandskrifter, der komme i Betragtning, foreligge trykt.

III. *I den mathematisk-naturvidenskabelige Sektion.*

1. Det anbefales de Akademier og lærde Selskaber, der ere repræsenterede i Sektionen, i de forenede Akademiers Navn at forelægge deres respektive Regeringer eller andre passende Autoriteter et Forslag til Oprettelsen af en særlig Institution eller Departement til Undersøgelse af Central-Nerve-Systemet, for saa vidt som saadanne ikke allerede er oprettede.

   Centralkomiteen for Hjærnens Anatomi har Ret til at supplere sig selv.
2. Den internationale Association af Akademier udnævner en særegen Komité til at undersøge, paa hvilken

Maade den alt bestaaende Organisation for seismologiske Undersøgelser bedst kan bringes i Overensstemmelse med Associationens Anskuelse om denne Sag. (Til Medlemmer af Komiteen valgtes Schuster, Agamennone, Helmert, Karpinski, de Lapparent, Mendenhall, Mojsisovics).

3. Efterat den internationale Association har modtaget og gjort sig bekendt med en den tilstillet Meddelelse fra den internationale geologiske Kongres, der blev afholdt i Wien i 1903, beslutter Associationen at spørge den internationale geologiske Forening om, paa hvilken Maade et internationalt Samarbejde kan foretages og fremmes til Undersøgelse af følgende Spørgsmaal:
   a. En nøjagtig Niveau-Bestemmelse i Bjergkæder, der er udsatte for Jordskælv, med det Formaal at undersøge, om saadanne Bjerge hæve eller sænke sig.
   b. Maalinger af Tyngdens Størrelse, anstillede i rent geologisk Øjemed, med det Formaal at belyse Spørgsmaalet om Massefordelingen i det Indre af Jorden og om Jordskorpens Uforanderlighed.
4. Den internationale Association udnævner en Kommission med det Hværv at udkaste en Plan til en fælles international Undersøgelse vedrørende Luftelektriciteten samt, om muligt, at organisere et internationalt Samarbejde i denne Retning for et Tidsrum af 2 Aar. (Til Medlemmer af Kommissionen valgtes: Exner, Arrhenius, Ebert, Mascart, Riecke, Righi, Schuster).
5. Associationen udnævner en særlig Kommission til at undersøge de bedste Metoder til at udføre magnetiske Maalinger med tilstrækkelig Nøjagtighed paa Havet i den Hensigt at kunne gennemføre magnetiske Maalinger langs med en hel Breddekreds. (Til Medlemmer af Komiteen valgtes v. Bezold, Bauer, Lord Kelvin, Liznar, Mascart, Palazzo, Paulsen, Rücker, Rykačev, Wieckert).

6. a. Associationen har med stor Tilfredsstillelse gjort sig bekendt med Beretningen fra det kejserlige Akademi i St. Petersborg angaaende Udmaalingen af en Meridianbue (i Tyrkiet) og anbefaler, at der ad diplomatisk Vej gøres Skridt til at udstrække disse Maalinger til Ægypten.

b. Associationen udtrykker det Haab, at den tyske Regering paa Berliner Akademiets Anbefaling vil gøre de nødvendige Skridt til en Opmaaling af Meridianbuen langs med Tanganjika ved Hjælp af Trekanter, der gaa tværs over Søen eller langs med den østlige Kyst.

Enhver af de her nævnte Komiteer under den mathematisk-naturvidenskabelige Sektion har Ret til at supplere sig med adjungerede Medlemmer, der dog ikke have Stemmeret.

Naar et Komitémedlem af en eller anden Grund udtræder af Komiteen, kan denne vælge et nyt Medlem i hans Sted under Forbehold af Associationens senere Billigelse.

Endvidere bifaldt Associationen Udnævnelsen af: Lippmann, Lévy, Amagat, Charles Richet, Einthoven, Grützner, Langendorff, Schenck, Athanasiu til ny Medlemmer af „Association Internationale de l'Institut Marey".

Det kgl. preussiske Undervisningsministerium havde (gennem det tyske Gesandtskab og det danske Udenrigsministerium) tilsendt Selskabet en Sølv-Plakette til Minde om Berliner-Akademiets 200-Aars Jubilæum.

Redaktøren fremlagde de i Løbet af Sommerferien udkomne Publikationer, nemlig:

Oversigt 1904. Nr. 3 og 4 (udkomne henholdsvis 11. Juni og 2. September) og

Skrifter, historisk-filosofisk Afdeling, 6. Række, Bd. VI. Nr. 2, indeholdende A. A. Bjørnbo og Carl S. Petersen: *Fyenboen Claudius Claussøn Swart* (med fransk Résumé) — og

naturvidenskabelig-mathematisk Afdeling, 7. Række,

Bd. I. Nr. 1, indeholdende Th. Mortensen: *Echinoidea* (engelsk, med 7 Tavler og 1 Kort),

Bd. I. Nr. 2, indeholdende R. K. Stamm: *Om Musklernes Befæstelse til det ydre Skelet hos Leddyrene* (med 2 Tavler og et fransk Résumé),

Bind I. Nr. 3, indeholdende O. G. Petersen: *Undersøgelser over Trærnes Aarringe*,

Bd. II. Nr. 1, indeholdende Eug. Warming: *Bidrag til Vadernes, Sandenes og Marskens Naturhistorie* (med fransk Résumé),

Bd. II. Nr. 2, indeholdende Niels Nielsen: *Recherches sur une classe de fonctions méromorphes* — og

Bd. II. Nr. 3, indeholdende: J. N. Brönsted: *Om Ændringen i fri Energi ved kemiske Processer.*

I Ferien var indsendt til Universitetsbibliotheket og andre Bibliotheker Boglistens Nr. 593—969, og i Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 970—1128. I disse Numre indbefattedes, foruden Skrifter fra Selskabets sædvanlige Forbindelser, Slutningshæftet (2. Binds 2. Hæfte) af de paa Carlsbergfondets Bekostning af Selskabets Medlem Valentiner udgivne *Oeuvres scientifiques de L. Lorenz* med Lorenz' Portræt; fra Professor Dines Andersen en under hans Ledelse besørget Udgave af Selskabets afdøde Medlem S. Sørensens Arbejde: Index to the Names in the Mahābhārata; endvidere Gaver fra Selskabets indenlandske Medlem Boas og fra de udenlandske Medlemmer Bäcklund, Helmert og Schmoller, samt fra de Herrer Bashforth, Borredon, Børgesen, Clément, Greger, Lesage, Matthiessen, Nordstedt, Parnes, Penka, Ramirez, Schuyten, Veronese og Wolfer og Fruerne Godin og Mallory.

12. Mødet d. 4de November.

(Titstede vare Selskabets Æresmedlem, Hs. kgl. Højhed Kronprinsen og 32 ordinære Medlemmer, nemlig Jul. Thomsen, *Præsident*, J. L. Ussing, Holm, Jørgensen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Meinert, Joh. Steenstrup, Gertz, Heiberg, P. E. Müller, Paulsen, Valentiner, Erslev, O. G. Petersen, Salomonsen, Pechüle, Jónsson, S. Müller, Nyrop, Juel, Buhl, Kålund, Troels-Lund, K. J. V. Steenstrup, Hude, A. Christensen, N. V. Ussing, *Sekretæren*, Bang. Desuden Selskabets udenlandske Medlem, Prof. W. C. Brögger.)

Professor, Dr. Kr. Nyrop gav en Meddelelse om Gaston Paris og Diez, som vil blive trykt i Oversigten.

Derefter gav Rektor, Dr. K. Hude en Meddelelse om de formentlige Modsigelser mellem Herodot og Thukydid. Ogsaa denne Meddelelse vil blive offentliggjort i Oversigten.

Sekretæren meddelte, at der i rette Tid var indkommet 3 Besvarelser af Selskabets Prisopgaver, nemlig en af den i 1903 for Selskabets Guldmedaille stillede mathematiske Opgave, og to af den i 1902 for det Classenske Legat stillede Opgave (om nogle Metoder til Gødningsanalyser).

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 1129—1163, hvoriblandt private Gaver fra Selskabets indenlandske Medlem Rørdam og dets udenlandske Medlem Angström.

13. Mødet d. 18de November.

(Tilstede vare 34 Medlemmer, nemlig JUL. THOMSEN, *Præsident*, Holm, Rørdam, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Meinert, Rostrup, Gertz, Kroman, Bohr, Gram, Erslev, Prytz, Salomonsen, Sørensen, Pechüle, Zachariae, Jónsson, Johannsen, Bang, Juel, E. Petersen, Troels-Lund, Jungersen, Lehmann, Raunkiær, K. J. V. Steenstrup, Jensen, N. V. Ussing, Heiberg, (*fungerende Sekretær*)).

Privatlærer, Dr. WILL. SØRENSEN gav en Meddelelse om et Fabeldyr i Nutiden.

Redaktøren fremlagde den samme Dag udkomne Oversigt 1904. Nr. 5.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 1169—1205, hvoriblandt private Gaver fra Selskabets Medlem E. HOLM og fra Prof. NORDSTEDT i Lund.

---

14. Mødet d. 2den December.

(Tilstede vare 30 Medlemmer, nemlig JUL. THOMSEN, *Præsident*, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Wimmer, Thiele, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, Heiberg, P. E. Müller, Gram, Valentiner, O. Christensen, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen, Pechüle, Zachariae, Jónsson, Johannsen, Juel, E. Petersen, Rosenvinge, Jungersen, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Henriques, N. V. Ussing, *Sekretæren*).

Sekretæren meddelte, at Selskabet den 26. November ved Døden havde mistet et udenlandsk Medlem, nemlig Mathematikhistorikeren PAUL TANNERY, Direktør for den franske Stats Tobaksfabriker i Pantin; han blev optaget i Selskabets mathematisk-naturvidenskabelige Klasse $^{12}/_{4}$ 1901.

Professor ZEUTHEN udtalte, at Døden havde revet TANNERY bort fra Arbejder, hvis Fortsættelse kun vanskelig kan overtages af andre. Dette gælder saaledes om den store nye

Udgave af Descartes' Værker, hvis mathematiske og naturvidenskabelige Del besørgedes af ham (se S. ⟨30⟩). Et Værk over *l'histoire générale des sciences*, som han paabegyndte, da den Plads som Professor i dette Fag ved *Collège de France*, hvortil denne Skole og *Académie des sciences* havde indstillet ham som Nr. 1, gaves til en anden, vil sikkert for Tiden hverken kunne fuldføres eller skrives af nogen anden.

Professor K. Prytz gav en Meddelelse om nogle islandske Kilders Radioaktivitet og Indhold af Luftarter, Resultater af et Samarbejde med Cand. mag. Th. Thorkelsson; hertil knyttedes nogle Bemærkninger om radioaktive Stoffers Egenskaber. Denne Meddelelse vil blive trykt i Oversigten.

Derefter meddelte Docent, Dr. C. Juel et nyt Bevis for Kleins Relation mellem en plan algebraisk Kurves reelle Singulariteter.

Det besluttedes at optage i Oversigten Cand. mag. Helge Pjetursson's Afhandling: „Om Forekomsten af skalførende Skurstensler i Bulandshøfði, Snæfellsnæs, Island, med Bemærkninger om Molluskfaunaen af Cand. mag. Ad. S. Jensen.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 1206—1251.

15. Mødet d. 16de December.

(Tilstede vare 38 Medlemmer, nemlig Jul. Thomsen, *Præsident*, Holm, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Topsøe, Warming, Thiele, Meinert, Joh. Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, Paulsen, Hansen, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen, Sørensen, Pechüle, Jónsson, S. Müller, Juel, Buhl, Kålund, E. Petersen, Rosenvinge, Troels-Lund, K. J. V. Steenstrup, Hude, A. Christensen, N. V. Ussing. *Sekretæren*, Drachmann).

Kassekommissionen forelagde Forslag til Budget for Aaret 1905. Efter særlig Afstemning over de nye Udgiftsposter

Budget for Aaret 1905.

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	„		
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	40	„		
d. Rente af Indlaan i Bankerne	300	„	12115	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 1904	2300	„		
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	„	17007	„
5. *For Salg af Selskabets Skrifter*	.....	...	600	„
6. *Tilfældige Indtægter*	.....	...		
7. *Tilskud af Beholdningen af Hjelmstjerne Rosencroneske Bidrag*	.....	...	2700	„
Samlet Indtægt	.....	...	33922	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 1905.

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	750	„		
Afhandlinger af Selskabets Medlemmer	2000	„		
γ. Ordbogen	1700	„		
δ. Andre Udgifter til Oplaget af Selskabets Forlagsskrifter	900	„	11350	„
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
α. Regesta diplomatica	1000	„		
β. Hauberg: Myntforhold og Udmyntning i Danmark 1146—1241	1300	„	2300	„
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 1ste Bidrag af en Bevilling paa 2000 Kr.	1000	„	2700	„
5. *Den internationale Association af Akademier:*				
a. Kontingent	150	„		
b. Til løbende Udgifter	800	„		
c. Til Forberedelse af Forslag om en Udgave af den græske lægevidenskabelige Literatur (Restbevilling)	737	„	1687	„
Overføres ...	.....	...	27912	80

Budget for Aaret 1905.

Udgift.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
Overført ...	.....	...	27912	80
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*	.....	...	4264	70
Samlet Udgift ...	.....	...	33922	50

Af disse Udgifter er 1 a fast, 1 b—f, 2 a, 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 1905 ca.	5300	„
Bidraget for 1904	2300	„
	7600	„
Budgetteret Udgift	5000	„
Beholdning ved Aarets Udgang	2600	„

2 b β. og 4 b β. vedtoges Budgettet i sin Helhed i den S. ⟨65⟩ —⟨67⟩ aftrykte Skikkelse.

I Professor, Dr. J. L. Ussing's Sygdomsforfald forelagde Professor, Dr. J. L. Heiberg 3. Beretning af Chr. Blinkenberg og K. F. Kinch om Carlsbergfondets Udgravninger paa Rhodos. Den vil blive trykt i Oversigten.

Professor K. Prytz gav en Meddelelse om Fremstilling af optisk Kontakt mellem et Mikroskop og en spejlende Flade. Denne Meddelelse vil ligeledes blive offentliggjort i Oversigten.

Det vedtoges at optage i Oversigten Direktør, Dr. Th. Madsen's Afhandling: „Toxines et antitoxines. Sur le poison Botulismus et son antitoxine".

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 1252—1336, deriblandt fra Selskabets Medlem E. Warming en russisk Oversættelse af hans „Plantesamfund", endvidere en Gave fra Dr. phil. C. G. Joh. Petersen.

TILBAGEBLIK

PAA SELSKABETS VIRKSOMHED I AARET 1904.

Ved Aarets Begyndelse talte Selskabet 1 Æresmedlem, 69 indenlandske og 104 udenlandske Medlemmer. Af disse døde i Aarets Løb et indenlandsk Medlem, nemlig fh. Rektor, Dr. phil. JÓN THORKELSSON, og 5 udenlandske Medlemmer, nemlig Rev. GEORGE SALMON, Provst of Trinity College i Dublin, kejserlig russisk Gehejmeraad og Akademiker O. BÖHTLINGK, Leipzig, Gehejmeraad, Professor, Dr. WILHELM HIS, Leipzig, kgl. svensk Rigsarkivar CL. T. ODHNER, Stockholm, og Direktør PAUL TANNERY, Pantin, Frankrig.

I Mødet den 8. April optog Selskabet 5 udenlandske Medlemmer, nemlig i den historisk-filosofiske Klasse: Professor i i Historie, Dr. EDUARD MEYER, Berlin, og Professor i semitisk Filologi, Dr. J. WELLHAUSEN, Göttingen, — og i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse Professor i Meteorologi og Geografi H. H. HILDEBRANDSSON, Upsala, Professor, Chef for Sveriges geologiske Undersøgelse, Dr. A. E. TÖRNEBOHM, Stockholm, og Professor, Chef for den fysisk-tekniske Rigsanstalt i Charlottenburg ved Berlin, Dr. F. KOHLRAUSCH.

Ved Aarets Udgang talte Selskabet saaledes 1 Æresmedlem, 68 indenlandske og 104 udenlandske Medlemmer. Af disse hørte 28 indenlandske og 42 udenlandske til den historisk-filosofiske Klasse, 40 indenlandske og 62 udenlandske til den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Til Selskabets *Sekretær* for de kommende 5 Aar genvalgtes Professor, Dr. H. G. ZEUTHEN.

Til *Medlem af Kassekommissionen* genvalgtes Professor, Dr. E. Holm, til Kommissionens *Formand* genvalgtes Direktør, Dr. J. P. Gram.

Til *Revisorer* for de kommende 3 Aar valgtes Professor, Dr. Jul. Petersen og Professor, Dr. Odin T. Christensen.

Den historisk-filosofiske Klasse genvalgte Professor, Dr. J. L. Ussing til *Klasseformand*.

Selskabet har holdt 15 ordinære Møder, hvori der blev givet 22 videnskabelige Meddelelser af følgende Indhold:

29/1. J. L. Ussing: Forelæggelse af Chr. Blinkenberg's og K. F. Kinch's 2. Beretning om Carlsbergfondets Udgravninger paa Rhodos (O.*) [1]).

- H. G. Zeuthen: Geometrisk Arithmetik hos Grækere og Indere.

12/2. H. Höffding: Om Immanuel Kant (O.*).

26/2. C. C. Raunkjær: Aarsagen til Jordstænglernes Vækstretning hos Jordplanter (Kryptofyter) (O.*).

- W. Sørensen: Bygningen af en lidet kendt Gruppe af Arachnider, udført i Forening med Dr. phil. H. J. Hansen.

11/3. Kr. Erslev: Det første Stændermøde i Danmark.

25/3. E. Holm: Kabinetsstyrelsen i den saakaldte Guldbergske Tid (O.).

8/4. Alfr. Lehmann: Irradiationen som Aarsag til Synsbedrag (O.*).

22/4. Jul. Thomsen: De i nogle grønlandske Mineralier indeholdte Luftarter (O.*).

- C. J. Salomonsen: Undersøgelser over Radiums fysiologiske Virkninger, udførte i Forening med Dr. med. Georges Dreyer.

6/5. A. Paulsen: Forelæggelse af Kaptejn Rung's Kortværk over Lufttrykkets Fordeling over Evropa.

[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.

$^{6}/_{5}$. Vald. Henriques: Stofskiftet hos vintersovende Pattedyr (O.).

$^{20}/_{5}$. O. G. Petersen: Nogle Forhold ved Træernes Aarringe (Skr.*).

- C. Christiansen: Sammenhængen mellem Overfladespænog Potentialdifferens (O.).

$^{21}/_{10}$. C. J. Salomonsen: Forsøg over Farvninger fremkaldte ved Radium-Bestraaling og deres Anvendelse til Maaling af Radioaktiviteten, udførte i Forening med Dr. med. Georges Dreyer.

$^{4}/_{11}$. Kr. Nyrop: Om Gaston Paris og Diez (O.*).

- K. Hude: De formentlige Modsigelser mellem Herodot og Thukydid (O.*).

$^{18}/_{11}$. Will. Sørensen: Et Fabeldyr i Nutiden (O.).

$^{2}/_{12}$. K. Prytz: Nogle islandske Kilders Rodioaktivitet og Indhold af Luftarter — Resultater af et Samarbejde med Cand. mag. Th. Thorkelsson — samt Bemærkninger om rodioaktive Stoffers Egenskaber (O.).

- C. Juel: Et nyt Bevis for Kleins Relation mellem en plan algebraisk Kurves reelle Singulariteter.

$^{16}/_{12}$. J. L. Heiberg: Forelæggelse af Chr. Blinkenberg's og K. F. Kinch's 3. Beretning om Carlsbergfondets Udgravninger paa Rhodos (O.).

- K. Prytz: Fremstilling af optisk Kontakt mellem et Mikroskop og en spejlende Flade (O.).

Foruden de her med (O.*) betegnede 7 Meddelelser indeholder nærværende Aargang af Oversigten en i 1903 forelagt Meddelelse af et indenlandsk Medlem, nemlig:

N. V. Ussing: Sur la Cryolithionite, espèce minerale nouvelle,

og en i 1904 indsendt Afhandling af et udenlandsk Medlem, nemlig:

Svante Arrhenius: Toxines et Antitoxines. Le poison diphtérique (udført i Forening med Th. Madsen).

Endvidere har Selskabet antaget til Offentliggjørelse 18 af Ikke-Medlemmer forfattede Afhandlinger, nemlig — foruden nedennævnte Afhandlinger af Niels Nielsen, J. N. Brønsted, og R. H. Stamm — følgende:

N. P. Schierbech: Den kemiske Sammensætning af Fæces ved forskellig Føde (O.*).

Th. Madsen og L. Walbum: De la ricine et de l'antiricine (O.*).

J. Bock: Om Virkningen af Kobolt-, Rhodium- og Chromammoniakforbindelser paa den dyriske Organisme (O.*).

Helge Pjetursson: Om nogle glaciale og interglaciale Vulkaner paa Island (O.*).

Jakob Appel: Undersøgelser over Tordenvejr i Danmark i Tiden 30. April—31. Oktober 1903 (O.*).

Vilh. Maar: Videre Undersøgelser over den Lungerne passerende Blodmængdes Indflydelse paa deres respiratoriske Stofskifte (O.*).

Joh. Bock: Om Virkningen af Hexamminkoboltchlorid paa de motoriske Nerver (O.*).

Th. Madsen og Noguchi: Toxin og Antitoxin. I. Saponin og Cholestearin (O.*).

Th. Madsen og L. Walbum: Toxin og Antitoxin. II. Temperaturens Indflydelse paa Reaktionshastigheden (O.*).

Th. Madsen og Noguchi: Toxin og Antitoxin. III. Temperaturens Indflydelse paa Reaktionshastigheden (O.*).

C. Jørgensen: Notes sur les monnaies d'Athènes (O.*).

P. Hauberg: Danmarks Myntvæsen 1146—1241. (Skr.).

Helge Pjetursson og Ad. S. Jensen: Om Forekomsten af skalførende Skurstensler i Bulandshøfði, Snæfellsnæs, Island, med Bemærkninger om Molluskfaunaen (O.*).

Th. Madsen: Sur le poison Botulismus et son antitoxine (O.).

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

6. Række VI. Nr. 2, A. A. Bjørnbo og Carl S. Petersen: Fynboen Claudius Claussøn Swart, Nordens ældste Kartograf (antaget i 1903) —

og 7 af den naturvidenskabelig-mathematiske Afdeling nemlig:

6. Række XII. Nr. 4, A. Christensen: Om Chinaalkaloidernes Dibromadditionsprodukter og om Forbindelser af Alkaloidernes Chlorhydrater med højere Metalchlorider (forelagt i 1903).

7. Række I. Nr. 1, Th. Mortensen: The Danish Expedition to Siam 1899—1900. II. Echinoidea (I.) (antaget i 1903).

— I. Nr. 2, R. H. Stamm: Om Musklernes Befæstelse til det ydre Skelet hos Leddyrene.

— I. Nr. 3, O. G. Petersen: Undersøgelser over Træernes Aarringe.

— II. Nr. 1, E. Warming under Medvirkning af Wesenberg Lund, E. Østrup o. fl.: Bidrag til Vadernes, Sandenes og Marskens Naturhistorie (forelagt i 1903).

— II. Nr. 2, Niels Nielsen: Recherches sur une classe de fonctions méromorphes.

— II. Nr. 3, J. N. Brønsted: Om Ændringen i fri Energi ved kemiske Processer.

Selskabets *Guldmedaille* tilkendtes Dr. phil. Hans Ræder for hans Besvarelse af den i 1902 udsatte filosofiske Prisopgave: en Undersøgelse af de vigtigste platoniske Dialogers Plads i Platons Produktion.

Den internationale Association af Akademier afholdt Generalforsamling i London den 26. Maj og følgende Dage. Selskabets Delegerede var Professor, Dr. J. L. Heiberg og Direktør A. Paulsen. De paa Generalforsamlingen vedtagne Resolutioner ere aftrykte S. ⟨56⟩—⟨60⟩.

Endelig har *Carlsbergfondets Direktion* til Selskabet indsendt Beretning om Fondets Virksomhed i Regnskabsaaret 1902—03. Til Medlem af Direktionen for de kommende 10 Aar genvalgtes Professor, Dr. S. M. Jørgensen.

EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX

QUESTIONS MISES AU CONCOURS POUR L'ANNÉE 1904

SECTION DES LETTRES.

QUESTION D'ARCHÉOLOGIE.

(PRIX: MÉDAILLE D'OR DE L'ACADÉMIE.)

Bien que la villa d'Hadrien à Tivoli n'ait pas encore été l'objet d'une enquête méthodique, conforme aux exigences de la science moderne, cependant les nombreuses fouilles qu'on y a faites à diverses reprises et dont les résultats ont été publiés dans des ouvrages anciens, comme ceux de Piranesi et de Penna, et dans les ouvrages tout récents de Winnefeld et de Gusman, nous ont fourni des renseignements passablement exactes sur les constructions différentes que contenait ce vaste emplacement. Les curieuses formes architecturales qu'on y observe sont peut-être dues pour une bonne part à l'invention personnelle du constructeur impérial; mais elles doivent également tenir au goût et au style de l'époque, et il serait bon de rechercher leurs origines plus haut dans le passé. Si on ne trouve pas de modèles directs, on doit cependant pouvoir signaler des productions analogues. Il n'est guère vraisemblable non plus que ce goût ou ce style aient disparu avec l'empereur Hadrien; il faudrait en marquer les traces dans le développement ultérieur de l'architecture, peut-être même au-delà des limites de la période antique. Considérant que ces questions n'ont pas encore été suffisamment éclaircies par l'histoire de l'art, l'Académie met au concours le sujet suivant:

Donner, avec toute la critique nécessaire, une description des constructions de la „Villa Tiburtina" d'Hadrien; exposer l'origine et les antécédents de ces types architecturaux, ainsi que leur influence sur l'architecture des époques postérieures.

SECTION DES SCIENCES.

QUESTION DE PALÉONTOLOGIE.

(PRIX: MÉDAILLE D'OR DE LA SOCIÉTÉ, PLUS UNE SOMME DE 300 COURONNES.)

Jusqu'ici les conditions paléontologiques et géologiques des formations tertiaires jutlandaises n'ont donné lieu qu'à des recherches scientifiques assez restreintes. Ajoutons à cela que dans ces dernières années on a signalé sur de nouveaux points du Jutland la présence de couches argileuses tertiaires contenant des fossiles. Il est à supposer qu'en reprenant les recherches dans ce domaine on augmentera considérablement notre connaissance de la faune des terrains tertiaires jutlandais et qu'on pourra apporter des éclaircissements précieux à la question encore incomplètement résolue de l'âge et de la succession chronologique de ces formations. L'Académie met donc au concours le sujet suivant:

Apporter une contribution importante à notre connaissance des formations tertiaires du Jutland au point de vue paléontologique et stratigraphique; ce travail sera basé sur des observations personnelles et sur des documents recueillis dans la nature, joints à ceux que fournissent déjà les musées.

QUESTION D'HISTOIRE DE L'ASTRONOMIE.

(PRIX: MÉDAILLE D'OR DE L'ACADÉMIE.)

En 1910 il y aura deux cents ans depuis la mort d'Ole Römer.

A l'occasion de cet anniversaire, l'Académie voudrait faire en sorte qu'on pût recueillir avant la date de 1910 le plus de

renseignements possible sur l'activité si féconde et si étendue d'Ole Römer dans le domaine des sciences exactes.

Sans doute son disciple P. Horrebow a donné des travaux du maître un exposé particulièrement approfondi, basé en partie sur les quelques manuscrits de Römer qui échappèrent à l'incendie de Copenhague en 1728, en partie sur les matériaux déjà extraits par Horrebow des manuscrits avant l'incendie ou bien sur ses souvenirs personnels, en partie enfin sur divers documents, publications, lettres échangées avec Römer. Ajoutons à cela que nous avons par ailleurs, sur la biographie du savant et sur les différentes occasions où s'est manifesté son génie et son sens pratique, des publications faites à d'autres points de vue et puisées à diverses sources.

Malgré cela, il n'est nullement impossible, avec les ressources offertes par les bibliothèques modernes, de découvrir des sources ignorées jusqu'à ce jour, et notamment de la correspondance. Pour mettre la main sur des documents de nature à éclairer la personnalité scientifique de Römer, la meilleure méthode sera de rechercher en même temps d'autres communications que peuvent contenir les bibliothèques sur la vie de ce savant et le champ très varié de son activité.

L'Académie met au concours le sujet suivant:

Contributions nouvelles à la connaissance de la biographie d'Ole Römer et de son activité multiple, en insistant naturellement sur son œuvre scientifique.

LEGS SCHOU.

(PRIX: 400 COURONNES.)

Il a été démontré par M. Georges Dreyer que les cellules animales, aussi bien que les bactéries, peuvent, à l'aide de l'érythrosine, être rendues sensibles à l'action de rayons lumineux jaunes et verts (cf. Bulletin de l'Acad. roy. des sc. et lettres de Danemark, avril 1903). Il serait intéressant d'étendre aussi à des végétaux supérieurs ces recherches sur la sensibilisation.

L'Académie attribuera le legs Schou à un travail satisfaisant sur ce sujet:

Préciser à quel degré les fonctions photo-physiologiques des plantes supérieures sont influencées par une sensibilisation produite à l'aide du procédé susdit.

LEGS CLASSEN.

(PRIX: JUSQU'A 800 COURONNES.)

Nous possédons dans le spectro-photomètre, le bolomètre et la pile thermo-électrique des instruments remarquables pour l'étude détaillée de la lumière atmosphérique. Mais les instruments de ce genre sont relativement coûteux et exigent des observateurs spécialement exercés. C'est pourquoi il est impossible de les utiliser pour des observations fréquentes dans un grand nombre de stations. Or, par suite de la grande variabilité de la lumière atmosphérique, on a précisément besoin d'observations abondantes, provenant de beaucoup de localités, lorsqu'on veut établir les lois des influences qui agissent sur cette lumière.

Les observations en question ne présentent pas seulement un intérêt scientifique; elles peuvent avoir aussi un retentissement dans le domaine pratique. Par exemple, la sylviculture serait intéressée à ce qu'on pût examiner la lumière dans les peuplements des diverses essences, au cours de traitements différents; d'une façon générale tout ce qui favorisera notre connaissance des conditions d'éclairage du sol des bois, aura de l'importance pour beaucoup de recherches concernant la biologie sylvestre.

Ce dont il s'agit, c'est d'avoir à notre disposition un photomètre peu coûteux, qui puisse être manié facilement, sans exiger de l'observateur des connaissances techniques spéciales. Des différentes actions de la lumière, il n'y a guère que l'action chimique utilisée dans la photographie, qui puisse servir de base à un photomètre de ce genre; mais en présence des variations souvent importantes dans la composition de la lumière atmosphérique nous sommes arrêtés ici par une difficulté provenant de ce que l'action chimique de la lumière est due en majeure partie aux rayons de courte longueur d'onde. Dans l'espoir que cette difficulté pourra être surmontée, du moins pour certains genres bien délimités de re-

cherches, l'Académie des Sciences attribuera le legs Classen à la meilleure solution du problème suivant:

Rechercher, par la voie de l'expérience, dans quelle mesure on peut, à l'aide d'un appareil simple, de maniement facile, utiliser l'action photographique de la lumière pour l'examen des modifications qualitatives et quantitatives auxquelles est soumise la lumière atmosphérique; on pourra limiter cette recherche aux rayons qui ne sont pas absorbés à un degré sensible par les verres ordinaires.

Le procédé adopté pour la recherche sera employé dans une série d'observations qui s'étendra, autant que possible, sur une année entière.

La réponse au problème devra contenir un exposé critique des résultats obtenus jusqu'à ce jour dans les essais qui ont été faits pour appliquer l'action photographique à l'examen de la lumière atmosphérique.

Le délai accordé expirera le 31 octobre 1906.

Les réponses aux questions posées pourront être rédigées en danois, en suédois, en anglais, en allemand, en français ou en latin. Les mémoires ne porteront pas le nom de l'auteur, mais une devise, et seront accompagnés d'une enveloppe cachetee contenant le nom, la profession et l'adresse de l'auteur, et munie de la même devise. Aucun des membres danois de l'Académie n'est admis à concourir. En l'absence de toute autre indication de prix, la récompense accordée à la réponse la plus satisfaisante est la médaille d'or de l'Académie, d'une valeur de 320 couronnes danoises.

A l'exception du *prix Classen,* pour lequel les concurrents auront le loisir d'attendre jusqu'au 31 octobre 1906, les réponses devront être expédiées *avant la fin d'octobre 1905* au secrétaire de l'Académie, M. H.-G. Zeuthen, professeur à l'Université de Copenhague. Les résultats du concours seront publiés dans le courant du mois de février suivant, après quoi les auteurs pourront retirer leurs mémoires.

APERÇU DES TRAVAUX DE L'ACADÉMIE PENDANT L'ANNÉE 1904.

Au commencement de l'année 1904, l'Académie comptait, outre 1 membre honoraire, 69 membres danois et 104 membres étrangers. Dans le cours de cette même année, elle a perdu 1 membre danois, savoir le Dr. JÓN THORKELSSON, ci-devant recteur de lycée, et 5 membres étrangers, savoir: le Rev. GEORGE SALMON, doyen du Trinity College (Dublin); O. BÖHTLINGK, conseiller intime, membre de l'Académie de Saint-Pétersbourg (Leipzig); le Dr. WILHELM HIS, conseiller intime, professeur à l'Université de Leipzig; Cl.-T. ODHNER, directeur des Archives de l'État de Suède (Stockholm); et PAUL TANNERY, directeur des fabriques de l'État de France (Pantin).

Dans sa séance du 8 avril, l'Académie a reçu 5 membres étrangers, savoir, dans la section des Lettres, MM. les Drs. EDUARD MEYER, professeur d'histoire à l'Université de Berlin, et J. WELLHAUSEN, professeur de philologie sémitique à l'Université de Gœttingue; et, dans la section des Sciences, MM. H.-H. HILDEBRANDSSON, professeur de météorologie et de géographie à l'Université d'Upsal; le Dr. A.-E. TÖRNEBOHM, professeur, chef de l'Exploration Géologique de la Suède; et le Dr. F. KOHLRAUSCH, chef de l'Institut Physico-Technique de Charlottenbourg près Berlin.

A la fin de l'année, l'Académie comptait donc, outre 1 membre honoraire, 68 membres danois et 104 membres étrangers. Sur ces nombres, 28 membres danois et 42 membres étrangers appartenaient à la section des Lettres, tandis que la section des Sciences comprenait 40 Danois et 62 étrangers.

Aux élections tenues en avril, M. H.-G. ZEUTHEN a été réélu *secrétaire* pour les cinq ans à suivre.

D'après le roulement établi dans la *Commission des fonds*, M. E. Holm, qui en était membre, a été réélu; en même temps M. J.-P. Gram a été réélu président de cette Commission.

Ont été élus *reviseurs* MM. Jul. Petersen et Odin-T. Christensen.

La section des Lettres a réélu M. J.-L. Ussing *président de section*.

L'Académie a tenu 15 séances ordinaires où ont été faites 22 communications scientifiques, savoir:

$^{29}/_{1}$. M. J.-L. Ussing présente un rapport de MM. Chr. Blinkenberg et K.-F. Kinch sur l'exploration archéologique de Rhodes (Fondation Carlsberg). II. (B.*) [1].

\- M. H.-G. Zeuthen: L'arithmétique géométrique des Grecs et des Hindous.

$^{12}/_{2}$. M. H. Höffding: Immanuel Kant (B.*).

$^{26}/_{2}$. M. C. Raunkiær: Sur la direction de croissance des tiges souterraines chez les cryptophytes (B.*).

\- M. W. Sörensen: Sur la structure d'un groupe d'Arachnides peu connu, d'après des recherches faites en commun avec M. H.-J. Hansen.

$^{11}/_{3}$. M. Kr. Erslev: Sur la première assemblée des États du Danemark.

$^{25}/_{3}$. M. E. Holm: Le régime du Cabinet à l'époque dite de Guldberg (B.).

$^{8}/_{4}$. M. Alfr. Lehmann: L'irradiation, cause d'illusions optiques (B.*).

$^{22}/_{4}$. M. Jul. Thomsen: Sur la composition des gaz renfermés dans quelques minéraux groenlandais (B.*).

\- M. C.-J. Salomonsen: Sur les effets physiologiques du radium— recherches effectuées en commun avec M. Georges Dreyer.

$^{6}/_{5}$. M. A. Paulsen présente un ouvrage du capitaine G. Rung: Atlas de la Répartition des pressions atmosphériques sur l'Europe.

\- M. Vald. Henriques: Les échanges organiques chez les Mammifères sujets au sommeil hibernal (B.).

[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.

$^{20}/_{5}$. M. O.-G. Petersen: Quelques phénomènes observés dans les couches ligneuses annuelles des arbres (M.*).

- M. C. Christiansen: Sur la relation entre les tensions superficielles et les différences des potentiels.

$^{21}/_{10}$. M. C.-J. Salomonsen: Sur les colorations qu'engendrent les radiations du radium, et sur l'utilisation des dites colorations pour la mesure de la radio-activité—recherches faites en commun avec M. Georges Dreyer.

$^{4}/_{11}$. M. Kr. Nyrop: Sur Gaston Paris et Diez (B*.).

- M. K. Hude: Sur le prétendu conflit entre certains passages d'Hérodote et les passages correspondants de Thucydide (B*.).

$^{18}/_{11}$. M. Will. Sörensen: Sur un animal fabuleux du temps moderne (B.).

$^{2}/_{12}$. M. K. Prytz: Sur la radio-activité constatée dans les eaux de quelques sources islandaises, et sur les gaz qui s'y trouvent renfermés—résultats d'une étude entreprise en commun avec M. Th. Thorkelsson. — M. Prytz y ajouta quelques remarques sur les propriétés des substances radio-actives.

- M. C. Juel: Une démonstration nouvelle de la relation, trouvée par Klein, entre les singularités réelles d'une courbe algébrique plane.

$^{16}/_{12}$. M. J.-L. Heiberg présente un rapport de MM. Chr. Blinkenberg et K.-F. Kinch sur l'exploration archéologique de Rhodes (Fondation Carlsberg). III. (B.).

- M. K. Prytz: Sur l'établissement de contact optique entre un microscope et une surface réfléchissante (B.).

Outre les communications marquées d'un (B.*), la présente année du *Bulletin* contient une communication présentée en 1903 par un membre danois de l'Académie, savoir:

N.-V. Ussing: Sur la cryolithionite, espèce minérale nouvelle; ainsi qu'un mémoire adressé, en 1904, par un membre étranger, savoir:

Svante Arrhenius: Toxines et Antitoxines. Le poison diphtérique (travail fait en commun avec M. Th. Madsen).

L'Académie a admis à la publication les 18 mémoires suivants, rédigés par des auteurs étrangers à l'Académie,

savoir, outre les ouvrages ci-dessous nommés de MM. Niels Nielsen, J.-N. Brönsted et R.-H. Stamm,

N.-P. Schierbech: La composition chimique de fèces résultant d'aliments différents (B.*).

Th. Madsen et L. Walbum: De la ricine et de l'antiricine (B.*).

J. Bock: Sur les effets produits dans l'organisme animal par des combinaisons ammoniées de cobalt, de rhodium et de chrome (B.*).

Helge Pjetursson: Sur quelques volcans glaciaires et interglaciaires situés en Islande (B.*).

Jakob Appel: Recherches sur les orages qui ont frappé le Danemark depuis le 30 avril jusqu'au 31 octobre 1903 (B.*).

Vilh. Maar: Recherches ultérieures sur l'influence de la quantité de sang passant par les poumons sur les échanges respiratoires qui s'y produisent (B.*).

J. Bock: L'effet produit sur les nerfs moteurs par le chlorure cobaltique hexammonié (B.*).

Th. Madsen et Noguchi: Toxines et Antitoxines. I. La saponine et la cholestérine (B.*).

Th. Madsen et L. Walbum: Toxines et Antitoxines. II. Influence de la température sur la vitesse de réaction (B.*).

Th. Madsen et Noguchi: Toxines et Antitoxines. III. Influence de la température sur la vitesse de réaction (B.*).

C. Jœrgensen: Notes sur les monnaies d'Athènes (B.*).

P. Hauberg: Les monnaies du Danemark de 1146 à 1241. (M.).

Helge Pjetursson et Ad.-S. Jensen: Sur la présence d'une argile coquilleuse à blocaux à Bulandshøfði (Snæfellsnæs, Islande) — avec quelques remarques sur la faune mollusque (B.*).

Th. Madsen: Sur le poison Botulismus et son antitoxine (B.).

L'Académie a publié de ses Mémoires, section des Lettres:

6e série, tome VI, n° 2, A.-A. Björnbo et Carl-S. Petersen, *Fynboen Claudius Claussön Swart* ... Claudius Clavus de Fionie, le plus ancien cartographe des pays scandinaves (ouvrage admis à la publication en 1903); et, section des Sciences:

— XII, n° 4, A.-C. Christensen, *Om Chinoalkaloidernes Dibromadditionsprodukter* ... Recherches sur les

composés additionnels bibromés des alcaloïdes des quinquinas et sur quelques nouvelles combinaisons des chlorhydrates des alcaloïdes avec les chlorures supérieurs métalliques (ouvrage présenté en 1903).

7e série, I, nº 1, TH. MORTENSEN, The Danish Expedition to Siam 1899—1900. II. Echinoidea (I).

— I, nº 2, R.-H. STAMM, *Om Musklernes Befæstelse* ... L'insertion des muscles sur le squelette chitineux es animaux articulés.

— I, nº 3, O.-G. PETERSEN, *Undersøgelser over Trærnes Aarringe* ... Recherches sur les couches ligneuses annuelles des arbres.

— II, nº 1, EUG. WARMING, en collaboration avec MM. C. Wesenberg-Lund, E. Østrup et plusieurs autres, *Bidrag til Vadernes, Sandenes og Marskens Naturhistorie* ... Sur les „vades" et les sables maritimes de la mer du Nord (ouvrage présenté en 1903).

— II, nº 2, NIELS NIELSEN, Recherches sur une classe de fonctions méromorphes.

— II, nº 3, J.-N. BRÖNSTED, *Om Ændringen i fri Energi* ... Sur les transformations que subit l'énergie libre au cours des processus chimiques.

La médaille d'or de l'Académie a été décernée à M. le Dr. HANS RÆDER en récompense de ses Recherches sur la place occupée par les principaux dialogues dans l'œuvre de Platon, au point de vue philosophique comme au point de vue chronologique (sujet mis au concours en 1902).

L'Association internationale des Académies a tenu à Londres, le 26 mai et jours suivants, son assemblée générale, où l'Académie était représentée par MM. J.-L. HEIBERG et A. PAULSEN. Pour les résolutions votées par l'assemblée générale voir plus haut p. ⟨56⟩—⟨60⟩.

La direction de la *Fondation Carlsberg* a présenté son rapport sur l'emploi des fonds durant l'exercice 1902—1903. M. S.-M. JÖRGENSEN a été réélu membre du conseil de la *Direction du Laboratoire Carlsberg* pour les 10 ans à suivre.

II

VIDENSKABELIGE MEDDELELSER

COMMUNICATIONS

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1904. N° 1

SUR LA CRYOLITHIONITE, ESPÈCE MINÉRALE NOUVELLE

PAR

N.-V. USSING

(COMMUNICATION FAITE DANS LA SÉANCE DU 13 NOVEMBRE 1903 [1])

Dans le printemps de 1903, M. J. THOMSEN m'a envoyé, pour le faire déterminer, un gros morceau d'un minéral presque limpide qui se trouvait renfermé dans un grand bloc de cryolite. Le minéral en question avait été découvert par M. E.-F. EDWARDS, ingénieur en chef des Mines de Cryolite d'Ivigtut (Groenland). Un examen préalable ayant suffi pour constater qu'on avait affaire à une espèce minérale nouvelle et qui était riche en lithium, M. THOMSEN a fait recueillir, pendant l'été 1903, des quantités très considérables de ce minéral. J'ai donc eu à ma disposition des matériaux en abondance.

J'ai attribué au minéral nouveau le nom de *cryolithionite*, proposé par M. THOMSEN, cette dénomination ayant l'avantage de tenir compte à la fois des ressemblances qui le rattachent à la cryolite et de sa teneur considérable en lithium.

Forme cristalline.

La cryolithionite est *cubique*; elle se présente en gros cristaux qui ont la forme du dodécaèdre rhomboïdal. Ces dodécaèdres atteignent parfois 17 cm de diamètre; la plupart

[1] V. le *Bulletin* de l'année 1903, p. VIII.

des cristaux, observés jusqu'à présent, ont des diamètres variant de 5 à 12 cm. Les cristaux sont toujours complètement enveloppés par la cryolite et présentent le plus souvent des contours hexagonaux, mais les faces sont rugueuses et les cristaux ne sont pas mesurables au goniomètre. Examinée en lames minces, à l'aide du microscope polarisant, la zone de contact de la cryolithionite et de la cryolite se montre souvent comme constituée par un enchevêtrement des deux minéraux.

La cryolithionite présente des clivages marqués suivant le dodécaèdre (110). Il est possible d'obtenir des clivages donnant des reflets d'une netteté parfaite; l'angle des clivages est de 60°0′.

La cryolite qui moule les gros cristaux de la cryolithionite, est très largement cristallisée; je n'ai pas pu trouver de loi pour l'orientation réciproque des deux minéraux.

Propriétés optiques. Inclusions.

La cryolithionite est incolore et parfaitement transparente sous une faible épaisseur; examinée entre les nicols croisés elle se montre *rigoureusement isotrope.*

L'indice de réfraction est très peu élevé. Au moyen d'un prisme de cryolithionite dont l'angle était de 50°55¼′ j'ai obtenu les valeurs suivantes

	n
Rouge (Li) ...	1,3382
Jaune (Na)...	1,3395
Vert (Tl) ...	1,3408.

La réfringence est donc voisine de celle de l'eau ($n = 1{,}336$) et sensiblement plus faible que celle de la cryolite ($n_m = 1{,}364$ d'après M. Krenner). La poussière de la cryolithionite, immergée dans l'eau, est par suite à peu près invisible.

L'examen microscopique montre, dans la cryolithionite, d'assez nombreuses inclusions incolores. Elles ont des formes très variables et irrégulières et sont réparties sans aucun ordre.

Elles contiennent chacune une grande bulle de gaz entourée d'un peu de liquide qui semble être de l'eau. Les bulles atteignent jusqu'à 0,2 mm de diamètre. Le liquide est difficile à observer, son indice de réfraction ne différant guère de celui du minéral. Quelquefois j'ai observé dans ce liquide de très petits cubes incolores; je suppose que ces cubes sont formés de cryolithionite cristallisée à une basse température (v. ci-dessous).

Outre les inclusions gazeuses et liquides, la cryolithionite contient toujours un peu de cryolite disséminée en petites parcelles de forme irrégulière à travers les cristaux. Observées en plaques minces, ces inclusions de cryolite présentent souvent une orientation constante dans une partie considérable de la plaque; il en résulte une sorte de texture micropegmatique. Les phénomènes en question s'observent surtout dans la zone extérieure des cristaux de cryolithionite; dans la région centrale de ces cristaux la cryolite ne se trouve qu'en très faible quantité; toutefois, il convient de faire remarquer que je n'ai pas trouvé de plaque mince de cryolithionite absolument dépourvue d'inclusions de cryolite.

Densité. Dureté.

Pour la détermination de la densité j'avais choisi au microscope quelques grains purs (c'est-à-dire aussi pauvres en inclusions de cryolite et en inclusions gazeuses que possible). La densité de ces grains, déterminée à l'aide de l'iodure de méthylène, à été trouvée égale à 2,777—2,778.

En vue d'une comparaison, j'ai déterminé, par le même procédé, la densité de la *cryolite* pure, et j'ai trouvé pour de petits cristaux absolument limpides la valeur de 2,977. La cryolite ordinaire a une densité un peu inférieure, parce qu'elle contient de nombreuses inclusions gazeuses (un fragment m'a donné la valeur de 2,966).

La dureté de la cryolithionite est comprise entre 2,5 et 3.

Composition chimique.

Les analyses de la cryolithionite, indiquées dans le tableau ci-dessous, ont été faites par M. Chr. Christensen. La première colonne (I) donne les résultats obtenus pour un échantillon de cryolithionite qui avait semblé pur à l'examen macroscopique; cependant il résulte de l'examen microscopique que la substance analysée contient de la cryolite. La seconde analyse (II) donne la composition d'une substance presque absolument pure, obtenue de la cryolithionite ordinaire par procédé mécanique. La méthode employée a été la suivante. J'ai choisi des morceaux de cryolithionite aussi limpides que possible. Après une pulvérisation grossière j'en ai obtenu par tamisage une poudre calibrée (diamètres des grains de 0,6 à 0,7 mm). Cette poudre m'a donné, après séparation opérée à l'aide de l'iodure de méthylène dans un entonnoir de séparation (modèle Brögger), les produits fractionnés suivants:

	Poids	Densité
1ère fraction	1,6 g	$> 2{,}798$
2e „	0,2 „	2,780—2,798
3e „	6,1 „	2,767—2,780
4e „	0,3 „	$< 2{,}767$
	8,2 g	

Au microscope, on voit que tous les grains, tombés dans un liquide d'une densité de 2,780, contiennent des inclusions biréfringentes (c'est-à-dire de la cryolite), tandis que les grains d'une densité inférieure à 2,767 sont mêlés avec un peu de quartz. Le produit dont la densité variait de 2,767 à 2,780 consiste en cryolithionite à peu près pure. Cependant, la pureté n'est pas encore absolue: un petit nombre des grains contiennent des parcelles biréfringentes. Ces grains impurs furent éliminés un à un à l'aide d'une aiguille, et j'ai obtenu ainsi, pour l'analyse II une substance d'une pureté parfaite.

Analyses de la cryolithionite par M. Chr. Christensen.

	I Matière non purifiée	II Matière purifiée	Composition calculée ($Li_3Na_3Al_2F_{12}$)
Aluminium	14,60	14,46	14,55
Sodium	19,57	18,83	18,57
Lithium	4,94	5,35	5,66
Fluor	—	60,79	61,22
Perte au feu ..	—	0,36	—
Total ...		99,79	100,00

Pour la détermination des alcalis et de l'aluminium la substance a été mise à digérer à chaud avec de l'acide sulfurique; le précipité d'alumine a été redissout et précipité de nouveau quatre fois de suite pour bien débarrasser l'alumine des sulfates. Les alcalis ont été dosés collectivement sous la forme de sulfates neutres et le lithium a été déterminé par méthode indirecte. Dans ce but on a déterminé l'acide sulfurique par le chlorure de baryum; mais pour débarrasser le sulfate de baryum de la lithine, ce précipité a été fondu avec du carbonate de soude. Le carbonate de baryum formé par ce procédé a été lavé et, ensuite, le baryum a été précipité de nouveau à l'état de sulfate. — Le fluor a été déterminé à l'état de fluorure de silicium à l'aide du fluoromètre d'Oettel.

La perte au feu est due, au moins partiellement, aux inclusions liquides. Elle a été déterminée en fondant le minéral: à la température de fusion on n'observe aucune destruction de ce composé. —

La composition chimique de la cryolithionite se trouve donc exprimée par la formule $Li_3Na_3Al_2F_{12}$. Cette formule peut être déduite de celle de la cryolite (Na_3AlF_6) en remplaçant la moitié du sodium par le lithium. D'autre part, l'accord des résultats obtenus par l'analyse de la substance pure avec la composition calculée, d'après la formule indiquée, nous montre que la cryolithionite ne doit pas être interprétée comme un mélange de cryolite et d'un fluorure Li_3AlF_6. La même conclusion peut être tirée des propriétés cristallo-

graphiques de la cryolithionite, qui diffèrent tout à fait de celles de la cryolite, ainsi que de la facilité avec laquelle la cryolithionite recristallise par voie sèche aussi bien que par voie aqueuse (v. ci-dessous).

Solubilité dans l'eau.

Johnstrup a trouvé que la cryolite est soluble dans l'eau pure à la température ordinaire (un gramme de cryolite se dissout dans 2730 grammes d'eau à 12 degrés centigrades [1]). Quant à la cryolithionite j'ai trouvé que sa solubilité est encore plus grande.

Pour déterminer la solubilité avec quelque exactitude j'ai opéré de la manière suivante. Environ un gramme de la cryolithionite a été réduit en poudre assez grosse (la poussière impalpable, qui est invisible dans l'eau, fut éliminée par décantation pour éviter les fautes dans la filtration). La poudre ainsi obtenue fut traitée au bain-marie, pendant 50 heures, avec environ 250 centimètres cubes d'eau distillée. On a eu soin d'agiter fréquemment le liquide. Après refroidissement, on a laissé reposer pendant 24 heures à 18 degrés; ensuite le liquide a été filtré et j'ai évaporé au bain-marie, dans une capsule de platine, 200 centimètres cubes de la solution. La capsule contenant le résidu fut ensuite desséchée à 100 degrés et pésée. Pour contrôler, on a fait la même opération avec 200 centimètres cubes d'eau distillée.

J'ai obtenu comme résultat qu'*un gramme de cryolithionite se dissout dans 1350 grammes d'eau pure* à 18 degrés.

Par évaporation rapide, la solution aqueuse de la cryolithionite donne un résidu isotrope, composé de cristaux trop petits pour être déterminés. Afin d'obtenir des cristaux de dimensions assez grandes pour se prêter à l'examen au microscope, j'ai abandonné la solution aqueuse à un repos

[1] J.-F. Johnstrup, Kryolithens Forekomst i Grønland. Skandinav. Naturforskeres 12. Møde i Stockholm 1880, p. 250.

prolongé dans un cristallisoir ouvert, et, au bout de trois semaines, j'ai recueilli de petits cristaux nettement développés. Ces cristaux ont environ 0,04 mm de diamètre. Ce sont des cubes réguliers et isotropes; leur indice de réfraction ne diffère guère de celui de l'eau.

La cryolithionite cristallise donc en cubes de sa solution aqueuse à la température ordinaire.

Fusibilité.

Chauffée dans le matras la cryolithionite décrépite avec violence et fond très facilement en un liquide incolore. Chauffé au rouge vif, le minéral fondu commence à se désagréger en dégageant une fumée épaisse.

Grâce à l'obligeance de M. H.-J. Hannover, j'ai pu disposer du four électrique du Laboratoire des Essais de l'État (Copenhague) pour déterminer avec exactitude le point de fusion de la cryolithionite. M. Fischer-Möller, qui a fait un grand nombre d'expériences avec ce four, a eu la bonté de m'assister à cette occasion. Le four est muni du pyromètre thermo-électrique de Le Chatelier [1].

Nous avons trouvé, M. Fischer-Möller et moi, que *la cryolithionite fond à la température d'environ 710 degrés centigrades*; le ramollissement se manifeste à une température un peu moins élevée (environ 700°). Pour comparer, nous avons fait la même expérience avec la *cryolite*; le point de fusion de ce minéral est d'environ 920°, mais la poudre de la cryolite commence déjà à se souder à environ 870°.

L'examen microscopique de la masse, obtenue par le refroidissement de la cryolithionite fondue, nous apprend que *la cryolithionite recristallise par fusion.* En effet, le produit obtenu par fusion est entièrement cristallin; observé en plaques minces, il présente de belles arborisations rectangulaires d'une substance incolore et isotrope.

[1] Pour la description du four, voir Nordisk Tidsskrift for Lervare- og Stenindustri, Copenhague, nos des 15 et 31 octobre 1902.

Gisement.

La cryolithionite n'a été trouvée qu'à Ivigtut dans le Groenland méridional; les échantillons proviennent tous de la partie S.-O. de la grande carrière de cryolite, où ils ont été extraits à une profondeur de 30 ou 40 m. Ce minéral se présente exclusivement sous la forme de grands dodécaèdres rhomboïdaux (v. ci-dessus), entourés d'une masse de cryolite relativement pure. Dans celle-ci, aussi bien que dans la cryolithionite elle-même, on trouve parfois la sidérite, la blende, la chalcopyrite et le quartz en cristaux assez bien développés.

J.-F. Johnstrup (op. cit.) a reconnu que le gîte de cryolite d'Ivigtut est d'origine éruptive; le même auteur a remarqué aussi que les agents minéralisateurs ont dû jouer un rôle important dans la formation de ce gîte, et que l'ensemble des minéraux qui accompagnent la cryolite présente une analogie notable avec l'association minérale, caractéristique des amas stannifères ordinaires [1]. La découverte de la cryolithionite rend cette analogie encore plus frappante, car le lithium est un constituant assez commun des amas stannifères [2].

Résumé et conclusions.

La cryolithionite est une espèce minérale nouvelle qui se trouve associée à la cryolite, près d'Ivigtut en Groenland. Les cristaux appartiennent au système cubique; leur forme ordinaire est celle du dodécaèdre rhomboïdal (110), mais les cristaux artificiels, obtenus de la solution aqueuse du minéral, sont des cubes (100). Il y a des clivages assez marqués suivant le dodécaèdre (110).

[1] L'extraction de la cryolite, pendant ces dernières années, a fourni une nouvelle preuve de la nature éruptive de la cryolite: on a trouvé, au milieu de celle-ci, plusieurs grands fragments de granite tout à fait isolés de la roche encaissante; le plus grand de ces fragments avait une longueur de 4,2 mètres. La zone extérieure des fragments ainsi qu'une zone étroite de la roche encaissante a été transformée en greisen.

[2] Récemment, M. Chr. Christensen a constaté à l'aide du spectroscope que la cryolite ordinaire contient des traces de lithium.

La cryolithionite est incolore; sa réfringence est à peu près la même que celle de l'eau (pour les valeurs exactes, voir p. 4). Dureté 2,5—3; densité 2,777—2,778. La solubilité dans l'eau (p. 8) est plus grande que celle de la cryolite; la température de fusion (p. 9) est de beaucoup inférieure à celle de la cryolite. La cryolithionite recristallise sans difficulté, non seulement par l'évaporation de la solution aqueuse, mais aussi par le refroidissement du minéral fondu. La composition de ce minéral est exprimée par la formule $Li_3Na_3Al_2F_{12}$.

La cryolithionite est le minéral le plus riche en lithium qu'on ait trouvé jusqu'ici; c'est ce qui ressort du tableau suivant où se trouvent indiquées les teneurs en *lithine* des minéraux qui en contiennent plus de 3 pour 100 (les pourcentages, à l'exception de celui de la cryolithionite, sont empruntés au manuel de M. E.-S. Dana [1892]).

	Teneur maxima en Li_2O fournie par l'analyse
Cryolithionite $Li_3Na_3Al_2F_{12}$ (Li 5,35)	11,4
Eucryptite $LiAlSiO_4$	10,9
Amblygonite $LiAlFPO_4$	9,8
Triphylite $LiFePO_4$	9,4
Lithiophilite $LiMnPO_4$	9,3
Polylithionite	9,1
Spodumène $LiAlSi_2O_6$	7,6
Lépidolite	5,9
Cryophyllite	5,0
Pétalite $LiAlSi_4O_{10}$	4,2
Zinnwaldite	3,4.

Au point de vue chimique, la cryolithionite offre beaucoup d'analogies avec la cryolite; on est donc surpris de constater que, dans leurs propriétés cristallographiques, ces deux minéraux ne présentent que de très faibles relations mutuelles. Il est vrai que, nonobstant leur faible degré de symétrie, les cristaux ordinaires de la cryolite ont un aspect qui rappelle le

cubooctaèdre, et les différences entre les angles de cette dernière forme et les angles correspondants des cristaux de cryolite ne sont pas trop grands (2 degrés au plus), mais dans le clivage il n'y a pas de ressemblances, la cryolithionite ayant des clivages suivant le dodécaèdre rhomboïdal tandis que les plans de clivage de la cryolite forment entre eux des angles voisins de 90°. Il faut donc supposer que les réseaux moléculaires des deux minéraux sont tout à fait différents.

S'il y a très peu d'analogie au point de vue cristallographique, entre la cryolite et la cryolithionite, il y en a beaucoup plus entre ce dernier minéral et les grenats. Dans le groupe des grenats, les clivages suivant le dodécaèdre rhomboïdal sont souvent très imparfaits, mais il existe des variétés dont les clivages sont très nets; tel est le cas, par exemple, pour la sodalite qui, d'après M. Brögger, doit être rangée avec les grenats. En réalité, la concordance, non seulement de système cristallin et de forme habituelle mais aussi de clivage, entre les grenats et la cryolithionite, ne doit pas être regardée comme accidentelle: nous avons affaire ici à des rapports entre la forme cristalline et la composition qui rappellent la relation connue de la calcite au nitrate de sodium. Pour démontrer l'analogie dans la composition atomistique de la cryolithionite d'un côté et dans celle des grenats de l'autre, il suffit de citer les formules empiriques:

grenat ..... $Al_2Ca_3Si_3O_{12}$
cryolithionite $Al_2Na_3Li_3F_{12}$.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1904. N° 1

TIL MINDE OM

IMMANUEL KANT

PAA HUNDREDAARSDAGEN EFTER HANS DØD
DEN 12. FEBRUAR 1904

AF

HARALD HØFFDING

Kants Stilling i den filosofiske Tænknings Historie kan angives saaledes, at de foregaaende Aarhundreders Tankearbejde hos ham samles i et stort Opgør og føres tilbage til visse bestemte Problemer og Synspunkter, og at saa det følgende Aarhundredes Tænkning mere eller mindre ensidigt og konsekvent drøfter disse Problemer og anvender disse Synspunkter overfor de nye Spørgsmaal og Kendsgerninger, som den nye Tids Aandsliv og Videnskab bragte frem. Han indtager saaledes en central Stilling i den nyere Tids Filosofi; i ham koncentreres Tankeudviklingen paa et vist Tidspunkt, og fra ham straaler den igen ud i forskellige Retninger. Han har faaet sine væsentlige Tankemotiver fra Leibniz, Newton, Rousseau og Hume, og paa den anden Side vise baade det 19. Aarhundredes Romantik og dets Positivisme tilbage til ham.

Den, der indtager en saa central Stilling, maa have havt Evne til at se dybt og tillige omfattende paa Tingene. I Virkeligheden vil man heller ikke kunne give noget mere træffende Udtryk for Kants Gerning end ved at sige, at han har fundet et væsentligt, om ikke det væsentligste Karaktermærke

for det menneskelige Aandsliv, saaledes som dette rører sig i videnskabelig Forsken, i spekulativ Tænkning, i Kunst, i Moral og i Religion. Fra de enkelte aandelige Livsytringer har han søgt tilbage til en Grundtrang og en Grundform for Aandslivet, og fra de færdige Værker eller Systemer har han søgt ned til de bærende og virkende Kræfter. Det er karakteristisk for ham, at et af hans første Arbejder var det berømte Skrift (Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels), i hvilket han opstillede Hypotesen om Stjernesystemets Opstaaen gennem Udvikling. Fra det færdige Resultat gik han tilbage til Udspringet. Som Stjernehimlen stod ogsaa Videnskabens Himmel for ham i al dens Glans. Fra sin første Ungdom havde han studeret Newtons store Værk, der for ham blev Idealet for al Videnskab. Men ligesom han i sin Hypotese om Stjernesystemets Udvikling havde forsøgt at besvare et Spørgsmaal, som Newton havde erklæret for uløseligt, saaledes blev det for ham ogsaa et Spørgsmaal, hvorledes en saadan Naturerkendelse, som den, den store Naturforsker havde givet, var mulig, — hvilke Forudsætninger den hvilede paa, — hvilke Kræfter i den menneskelige Aand den skyldte sin Tilblivelse. Foruden Naturvidenskab havde ogsaa Filosofien, særligt i den Form, i hvilken Leibniz og Wolff havde udviklet den, tidligt grebet ham. „Jeg har den Ulykke," siger han etsteds, „at være forelsket i Metafysiken." Men heller ikke her hæmmede Beundringen den ufortrødne Spørgen. Er et filosofisk System muligt? Og naar nu System staar mod System, hvorvidt kan saa denne Strid bilægges? Have vi Valget mellem dogmatisk at lade os indsnevre i et enkelt Systems Ramme eller med Skeptikeren ironisere over Systemernes stadige Strid? Atter her fandt Kant en Udvej ved at gaa tilbage til Udspringet. Af hvilken Interesse ere saadanne Systemer udsprungne? Hvilket Grundlag af Erfaring, hvilke Tankemidler og psykologiske Forudsætninger bygge de paa? Hvorledes forholder den Trang og Evne, der fører til speku-

lativ Tænkning, sig til den, der ytrer sig i den strænge Videnskab? Og hvis det er en personlig, etisk-religiøs Trang, der ligger til Grund for hine atter og atter gentagne Tankeforsøg, skulde den da ikke kunne finde Udtryk og Tilfredsstillelse paa anden Maade? Det var under Beskæftigelsen med saadanne Tanker, at Indflydelsen af Rousseau's og Hume's Skrifter virkede saa frugtbart paa Kants Udvikling. Rousseau henviste til Følelseslivets Betydning og Ret i Modsætning til den rent intellektuelle Kultur, Oplysningens Aarhundrede lagde saa stor Vægt paa, og Hume virkede æggende ved de Vanskeligheder, han paaviste i et saa fundamentalt Begreb som Aarsagsbegrebet.

Saaledes forenede indre Trang og ydre Paavirkning sig om at lede Kant frem paa, hvad han kaldte den kritiske Filosofis Vej. Ved kritisk Filosofi forstod han en Undersøgelse af vor Erkendelses og vore andre aandelige Funktioners Betingelser og Forudsætninger. Den giver ikke en Udviklingsteori i moderne Betydning af Ordet, men fører tilbage til det Grundlag, der — saaledes som den menneskelige Natur nu engang er beskaffen — maa være til Stede, for at en aandelig Funktion, den være nu Erkendelse eller æstetisk og moralsk Vurdering eller religiøs Fortrøstning, skal kunne føre til et gyldigt Resultat. Det er Gyldighedens, ikke selve Tilblivelsens Betingelser, den kritiske Filosofi undersøger. Men derfor er der alligevel en Analogi mellem dens Fremgangsmaade og Fremgangsmaaden ved Opstillingen af en Udviklingshypotese — f. Eks. af den, Kant selv havde opstillet om Stjernesystemets Opstaaen. Det Befriende og det ægte Videnskabelige i den kritiske Filosofi er den stadige Tilbagegaaen fra de færdige Værker og Resultater til de virkende Kræfter. Disse sidste kunne jo maaske under nye Forhold frembringe nye Resultater. Det er særligt overfor Menneskeaandens tidligere Værker i Videnskab, Kunst, Moral og Religion, at denne Synsmaade er saa overordentligt betydningsfuld. Ti ligesom vi forstaa et Menneske bedre, og ret egentligt kun forstaa ham, naar vi gaa tilbage fra hans ydre

Adfærd til hans Karakter, saaledes forstaa vi andre Tiders og Menneskers aandelige Liv bedre, jo mere vi gaa tilbage til de indre Kræfter. Derved føres vi ud over de ydre Forskelligheder og Modsætninger, og der viser sig en Enhed eller dog et Slægtskab, hvor der overfladisk syntes at være idel Strid og Skiften. Kant har ved Grundlæggelsen af den kritiske Filosofi i Virkeligheden stillet Aandsvidenskaben dens Opgave og antydet dens Metode. Hele det 19. Aarhundredes Arbejde paa de aandsvidenskabelige Omraader hviler paa de Synspunkter, han har udtalt. I en lille Anekdote har han selv humoristisk udtrykt sin Synsmaade. En Indianer, der var i Besøg hos nogle Europæere, slog Hænderne sammen af Forundring, da Proppen fløj af en Ølflaske og Skummet sprøjtede ud. Da man morede sig over hans Forundring, sagde han: „Jeg undrer mig ikke over, at det kommer ud, men over, hvorledes det er kommet ind." Det er som et Motto paa Kants Værk. Dog forstod han i sjelden Grad at forene Beundringen for, hvad Erfaringen frembyder, med den ufortrødne Søgen efter dets Betingelser.

Denne Forskel mellem det færdige Værk og de Kræfter, det skylder sin Tilblivelse, maa vi naturligvis anvende paa Kant selv. Saa stor Beundring, hans Værk maa indgyde Enhver, der forsøger at behandle filosofiske Problemer, saa kan det dog ikke være Andet, end at der er Meget i det, der er hjemfaldet til Forgængeligheden. Det er ogsaa overfor den kritiske Filosofi, saaledes som han har formet den, Opgaven at frigøre de Kræfter, der virkede i den, til Virksomhed i nye Former. Paa en nærmere Kritik skal jeg ikke komme ind her; den har jeg havt Lejlighed til i mine forskellige Skrifter, især i en Afhandling om Kants Udviklingsgang, der er trykt i Selskabets Skrifter, og i min Fremstilling af den nyere Filosofis Historie. Jeg vil kun dvæle ved, hvad der kan tjene til Karakteristik.

Kant sammenlignede sin Opfattelse med Kopernikus'. Den kopernikanske Astronomi blev jo til ved den Indsigt, at en

Opfattelse af Fænomenerne i Himmelrummet bestemmes ved vort Standpunkt paa Jorden; dette Standpunkt maa tages med i Betragtning, og det er jo ikke det eneste mulige Standpunkt. Noget Tilsvarende gælder — som Kant søger at vise — for hele vor Naturopfattelse, hele vor Verdensanskuelse. For en anden Organisation end den menneskelige vilde Tilværelsen fremtræde paa anden Maade. Grundejendommeligheden ved vor Erkendelse, der ytrer sig i al Sansning og i al Tænkning fra de laveste til de højeste Former, fandt Kant, efter lang og møjsommelig Søgen, i en Stræben efter Sammenfatten, i en Syntese. I Sansebilledet samles de enkelte Sanseindtryk; i Tanken samles de enkelte Sansebilleder til Begreber; i Domme og Slutninger samles de enkelte Begreber i stedse højere, mere sammensatte Former. Men gyldig kan denne Sammenfatten kun godtgøres at være, naar der er et givet Stof, givne Elementer at samle. Derfor er vor Erkendelse bunden til Erfaring, selv om den ikke udspringer af blot Erfaring. Hvor vor Stræben efter Enhed og Sammenfatten gaar ud over Erfaringen, fører den til Ideer og Idealer, der kunne have deres Værdi i andre Henseender, men ikke kunne føre til Videnskab.

Denne Paavisning af Syntesens Betydning som endelig Grundform er i mine Øjne Kants betydningsfuldeste Gerning. Dens Værdi er uafhængig af de Mangler, man vil kunne paavise i hans Filosofi, særligt i hans Erkendelsesteori. Det er saa meget des mærkeligere at se den Vægt, Kant lægger paa dette Punkt, som hans egen Styrke, ja, hans Ensidighed ellers er den omhyggelige og forsigtige Distingveren. Han skelner skarpt mellem de forskellige Sjæleevner, mellem det Subjektive og det Objektive, mellem Form og Stof, mellem Teori og Praxis, mellem Fænomener og Ting i sig selv, mellem Ideal og Virkelighed, og kun med stor Varsomhed peger han hen paa Muligheden af, at der kunde ligge en Enhed til Grund for alle disse Modsætninger. Af den Overbevisning, at Aands-

livets inderste Trang gaar i Retning af en saadan Enhed, lader han sig ikke (som flere af hans romantiske Efterfølgere) forlede til forhastet at proklamere en Enhedsopfattelse som videnskabeligt begrundet. Hans Tænkning trængte til Erfaringens Luft under sine Vinger. Duen, siger han, kunde maaske tro, at fordi det gaar saa godt med Flugten gennem Luften, vilde det gaa endnu bedre i det tomme Rum, hvor der ingen Modstand er, og mange Filosofer have trot noget Lignende.

Den samme Grundform, som Kant fandt for Erkendelsen, fandt han ogsaa for andre Sider af Aandslivet. I det skabende Geni, saaledes som det især ytrer sig i Kunsten, fremtræder den uvilkaarlige Sammenfatten i stor Stil, som Evne til at frembringe nye Billeder og Tanker, der ikke ere møjsommelige Resultater af mekanisk Sammenføjning, men opstaa som med et Slag og dog have Betydning som Forbilleder. I Geniet virker Naturen som Kunst. Det var Kants, af Goethe beundrede Definition af Geni. I Samvittigheden fandt han det samme Grundtræk. Mennesket søger her, naar dyb Selvbesindelse bliver mulig, at blive i Overensstemmelse med sig selv og med det Samfund af Fornuftvæsener, i hvilket det staar som et Led. Det er atter her en Samling, og derigennem en indre Tugt, det gælder. Det smukkeste og mest træffende Udtryk for sin Etik har Kant givet i den Sætning, at ethvert personligt Væsen stedse skal behandles som Formaal og aldrig blot som Middel. I denne Tanke sammenfattes Selvagtelse og Menneskeagtelse, og den fremtraadte for Kant som en streng, ubønhørlig Lov, hvergang Mennesket forsøger at give sig selv eller en enkelt Tilskyndelse Undtagelsens isolerede Ret; den kræver Sammenholden af det enkelte Tilfælde med en almengyldig Lov. Kants Etik faar paa en Gang Inderlighedens og Ophøjethedens Præg. Den udspringer af Menneskets inderste Trang og peger langt ud over de enkelte Øjeblikke, Forhold og Individer.

Det var ikke mindst ved den ophøjede Alvor i sin Etik, at

Kant virkede saa stærkt paa sin Tidsalder. Og det var ikke blot Begejstring, han vakte; Begejstringen satte sine praktiske Følger. Det var Kants Disciple, der gennemførte Livegenskabets Ophævelse i Østpreussen, og de stode idethele i første Linie ved de store Reformarbejder i Preussen, der gjorde det muligt for dette Land at rejse sig efter store Nederlag. I varme Ord anerkendte den preussiske Statsmand Theodor v. Schön, som havde været en Hovedmand ved Reformerne, at hvad han havde udrettet, skyldte han den Aand, hans store Lærer Kant havde vakt hos ham. A. S. Ørsted, der i sit Levned anfører v. Schöns Udtalelse, føjer til: „Uden iøvrigt at kunne gøre nogen Sammenligning gribes jeg af en lignende Følelse ved at tænke over, hvad Kant har været for mig og mange Andre i mit Fædreland."

Det var mange forskellige Retninger, i hvilke Kants Tænkning havde bevæget sig. Omhyggeligt holdt han de forskellige Tanketraade ude fra hinanden, for at der ikke skulde opstaa Forvirring. Men inderst inde har Overbevisningen om et Enhedspunkt, hvor alle Traade mødes, holdt sig, kun at han anser det for umuligt at danne et positivt videnskabeligt Begreb derom. I en ofte anført Ytring siger han: „To Ting opfylde Sindet med stedse ny og voksende Beundring og Ærefrygt, jo oftere og jo mere vedvarende Eftertanken beskæftiger sig dermed: Stjernehimlen over mig og den moralske Lov i mig." Det var de to Poler for Kants Eftertanke: paa den ene Side Naturens store Lovmæssighed, som Erfaringsvidenskaben oplyser; paa den anden Side den indre Aandens Lov, hvis Anerkendelse paa en Gang bevirker den højeste Frihed og den dybeste Underkastelse. De træde i en Modsætning til hinanden. Men Kant antager, at de kunne benyttes som Udgangspunkter til at bestemme et tredje Punkt, hvor Naturens og Aandens Lov mødes i et fælles Udspring. Han saa klart, at ingen spekulativ Løsning her var mulig. Det er en Tro, ikke en Videnskab, der kan være mulig paa dette Punkt, — en

Tro, der udspringer af personlig Trang, og som former sit Indhold ved Hjælp af Analogier og Billeder — her, hvor ethvert videnskabeligt Begreb nægter sin Tjeneste. Det religiøse Problem kom efter den kritiske Filosofi til at stilles paa en helt ny Maade. Det er den frie Protestantismes Princip, som udtaler sig deri.

Det er i store Træk en Oversigt over den Mands Tankearbejde, der idag for 100 Aar siden lukkede sine Øjne. Om hans Levned er der intet Mærkeligt at berette. Han blev født i Königsberg den 22. April 1724. Faderen var Sadelmager, og Familien levede i smaa Kaar. Kant havde i sin Ungdom en haard Kamp med Fattigdom, men tappert gennemførte han sine omfattende Studier og hørte allerede som Privatdocent til Königsbergeruniversitetets mest ansete Lærere. I nogle Aar var han Huslærer paa adelige Gaarde; ellers levede han hele sit Liv i Königsberg, og udenfor Østpreussen kom han ikke. Først da han var 46 Aar gammel, blev han Professor. Han levede ugift, stille og regelmæssigt, saa Folk i Gaden kunde stille deres Ur efter ham — naar der da ikke var sket noget usædvanligt, som at Rousseaus Emile var udkommen, eller den franske Revolution brudt ud. Men i denne begrænsede Sfære, og trods det pedantiske Præg, der ikke manglede, levede en dyb Sans for de store Problemer og en levende Følelse for det Ophøjede i Naturens og Aandens Verden. I den lille, hulbrystede og uanseelige Skikkelse med de store, sjælfulde Øjne, som ofte omtales af Samtidige, viser den samme Modsætning mellem de snevre Forhold og den store Sans sig. I Mangt og Meget er han et fuldblods Barn af det 18. Aarhundrede. Men han opfattede Tankens og Livets Grundspørgsmaal saa dybt og alvorligt, at hans Problemstilling har Gyldighed langt ud over hans Tid. I hvert Tilfælde er man i det Aarhundrede, der er gaaet siden hans Død, endnu ikke kommen til at se ud over hans Hori-

zont, saa megen Kritik han end selv giver Anledning til, og saa betydningsfulde Tanker og Opdagelser det 19. Aarhundrede end har bragt. Endnu staar han som et Højdepunkt og et Knudepunkt, og man maa gaa Aartusinder tilbage, tilbage til Platon, for at finde et tilsvarende Højde- og Knudepunkt. Hvor lang Tid man skal gaa frem i Tiden for at finde et Sidestykke, maa Fremtiden vise.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1904. N° 2

(FRA UNIVERSITETETS HYGIEJNISKE LABORATORIUM)

DEN KEMISKE SAMMENSÆTNING AF FÆCES VED EN FORSKELLIG FØDE

AF

DR. MED. N. P. SCHIERBECK

RUBNER og med ham flere Forskere have gjort opmærksom paa, at Fækalmassen, der forlader Tarmen, ikke maa opfattes som alene bestaaende af Rester af den ufordøjede Føde, hvad man oprindelig havde været tilbøjelig til at antage, men tillige maa hidrøre fra de under Fordøjelsen udskilte Tarmvædsker. Jo mere der optages af den nydte Føde eller jo mere Tarmsekret denne kræver til sin Fordøjelse, des mindre bliver den Del af Fæces, der skyldes de egentlige Føderester og des større Part falder paa selve Fordøjelsessafterne, og omvendt.

Hvormeget der i det enkelte Tilfælde skyldes den ene og hvormeget den anden af disse to Komponenter lader sig imidlertid ikke afgøre ved vore nuværende Undersøgelsesmetoder.

I et Arbejde over Udnytningen af blandet Kost[1] har PRAUSNITZ henledet Opmærksomheden paa, at Kvælstofindholdet i Fæces — udtrykt i Procent af Fæces Tørsubstans — paa faa Undtagelser nær findes saa omtrentlig ens hos samme Individ, selv om Kvælstofholdigheden af den optagne Føde og Udnytningen af denne svinger indenfor meget store Grænser, ja at Kvælstofprocenten i Fæces selv hos forskellige Personer kun

[1] Arch. f. Hygiene Bd. 17.

er en meget lidet varierende Størrelse til Trods for de forskelligste Ernæringsforhold.

Dette fremgaar ifølge PRAUSNITZ baade ved en nærmere Betragtning af de talrige i Litteraturen foreliggende Udnytningsforsøg af ham selv og af andre og tillige ved de af ham i det omtalte Arbejde udførte Forsøg over Udnytningen af blandet Kost. Resultaterne af disse sidst nævnte Forsøg ere sammenstillede i efterfølgende Tabel I.

Tabel I.

Fødens Art	Forsøgsperson	Procent N i Føden	Procent N i Fæces	Procent Tab af N	Procent Tab af organ. Stof
Blandet Kost med Hvedebrød	P.	2,9	8,1	15,1	4,6
— — — Rugbrød	—	3,0	7,5	23,5	8,6
— — — Hvede-Rugbr.	—	3,0	7,8	20,1	6,9
— — — Kommisbrød	—	2,6	7,9	31,9	8,8
— — — Hvedebrød	R.	2,8	6,2	9,1	3,5
— — — Rugbrød	—	3,0	6,0	15,9	6,9

Denne Tabel er suppleret i et senere Arbejde[1] af PRAUSNITZ og MENICANTI ved følgende Undersøgelser — Tab. II.

Tabel II.

Udnytningsforsøg med Brød	Forsøgsperson	Procent N i Føden	Procent N i Fæces	Procent Tab af N	Procent Tab af organ. Stof
Rug-Hvedebr. m. Gær	R.	2,3	5,7	17,8	6,3
— — m. Surdeig	—	2,4	6,0	19,6	6,9
Brød af decorticeret Rug	—	2,1	5,4	30,3	9,7
— - — Hvede	—	2,4	6,0	13,4	4,3
— - ikke decorticeret Rug	—	2,2	6,9	30,2	8,6
— - — — Hvede	—	2,4	5,7	17,4	6,5
Rug-Hvedebrød m. Gær	N.	2,3	6,3	15,8	5,0
— — m. Surdeig	—	2,4	6,6	17,0	5,6
Brød af decort. Rug	—	2,1	6,0	28,1	8,8
— - ikke decort. Rug	—	2,0	5,9	31,1	8,9
— - — — Hvede	—	2,4	6,3	16,5	5,8

Af disse 2 Tabeller fremgaar, at Kvælstofprocenten i Fæces i de givne Udnytningsforsøg hos Forsøgsindividet P. kun har

[1] Zeitschr. f. Biologie 1894.

svinget fra 7,5—8,1 %, hos R. fra 5,4—6,9 % og hos N. fra 5,9—6,6 % til Trods for en meget forskellig Udnytning af Kvælstoffet i den nydte Føde.

Kvælstofprocenten er endvidere meget højere i Fæces end i den tilsvarende Føde.

Prausnitz slutter nu af det ovennævnte, at Fæces under almindelige Forhold ved Nydelsen af den sædvanlige blandede Kost — ja selv ved Nydelsen af et enkelt, men nogenlunde godt fordøjeligt Fødemiddel — for største Delen maa bestaa af Tarmsekreter og ikke af egentlige Føderester.

Hvis Fæces nemlig i det væsentlige udgjordes af den ikke resorberede Del af Føden, saa maatte de ogsaa tilnærmelsesvis have samme Kvælstofindhold som denne. Man vilde ellers kun kunne tænke sig, at det samme procentiske Kvælstofindhold i Fæces opstod derved, at de ikke kvælstofholdige Bestanddele i den optagne Føde i hvert enkelt Tilfælde resorberedes netop saa vidt, at den ikke resorberede Del stadig fik samme Kvælstofindhold, men en saadan Hypothese lader sig vanskelig støtte paa de øvrige foreliggende Forhold og synes ikke heller forenelig med disse. Det tilnærmelsesvis ens Kvælstofindhold i Fæces lader sig bedst eller i hvert Fald simplest forklare ved Fækalmassens Afstamning fra Tarmsekreterne.

I et senere Arbejde[1] har Prausnitz nu yderligere søgt at støtte denne Anskuelse dels ved at sammenstille en Del af de i Litteraturen foreliggende Undersøgelser over Fæces kemiske Sammensætning ved Udnytningsforsøg, og dels ved nye Forsøg anlagte paa særligt at belyse disse Forhold.

Han undersøger i den Anledning Fæces kemiske Sammensætning hos 6 forskellige Forsøgsindivider, efter at disse i 3 Dage have nydt en Føde udelukkende bestaaende af Næringsmidler, der erfaringsmæssigt udnyttes særdeles godt. Han

[1] Zeitschr. f. Biologie Bd. 35.

sammensatte ssaledes Føden dels af Ris og fint Hvedebrød samt Kaffe, The og Øl, og dels erstattede han noget af Risen med Kød. Derved opnaaedes en Føde af meget forskellig Kvælstofindhold, men som i begge Tilfælde udnyttes godt, idet han selv og hans Elever i tidligere Arbejder havde paavist, at der ikke ved denne Føde ad mikroskopisk Vej lader sig paavise Stivelsekorn i Fæces og at de Kødrester, som findes, ere ganske forsvindende. PRAUSNITZ mener derfor, at næppe noget eller i hvert Fald intet væsentligt af de under disse Forhold udskilte Fæces kan hidrøre fra Føderester, og han betegner derfor disse Fæces som „Normalfæces".

I nedenstaaende Tabel III gengives nu Sammensætningen af disse saakaldte Normalfæces hos de 6 forskellige Forsøgsindivider, som han undersøgte.

Tabel III.

Normalfæces d. e. Fæces, som dannes ved en Føde, der næsten fuldstændig resorberes.

Forsøgsperson	Føde	Procent i Fæces af N	Ætherekstrakt	Aske
H.	Ris	8,8	12,4	15,4
—	Kød	8,8	16,0	14,7
M.	Ris	8,4	18,2	11,1
—	Kød	9,2	16,0	12,2
W. R.	Ris	8,6	15,9	12,6
—	Kød	8,5	17,5	13,1
J. Pa.	Ris	8,3	—	14,5
—	Kød	8,2	—	15,2
F. Pi.	Ris	8,7	—	16,1
—	Kød	9,1	—	15,1
d. Cl. (Veget.)	Ris	8,8	18,6	12,0
	Middeltal	8,7	16,4	13,8

Tabellen viser os en ganske paafaldende Overensstemmelse saavel i Indholdet af Kvælstof som i Aske og Ætherekstrakt.

Hvis nu den Anskuelse er rigtig, at der under de ovennævnte Betingelser udskilles en Fækalmasse udelukkende eller væsentlig bestaaende af Tarmsekreter — Normalfæces —, saa

maa, siger PRAUSNITZ senere i samme Arbejde, det ogsaa vise sig, at visse Ændringer i Føden forandrer Fæces Sammensætning, nemlig saaledes, at Kvælstofindholdet i Fæces formindskes ved en Føde, som fremkalder Udskillelsen af en Del ufordøjet Cellulose eller Stivelse, og at omvendt Kvælstofholdigheden forøges ved en Føde med et stort Kvælstofindhold, men som kun ufuldstændigt resorberes. Dette bekræftes nu ogsaa ved de i nedenstaaende 2 Tabeller anførte Undersøgelser.

Tabel IV.

Forsøgsperson	Føde	Procent i Fæces af *N*	Ætherekstrakt	Aske
M.	blandet Kost	6,8	25,4	12,0
H.	med Gemyse	6,6	25,8	14,9
H.	og Salat	6,1	30,1	15,0
d. Cl.	Ris-Hvedebrød	8,8	18,6	12,0
—	blandet vegetariansk Kost	5,6	11,9	15,4
—	Brød af grovt Mel	4,5	15.1	20,6
—	— - mindre	4,4	17,5	19,2
—	grovt Mel	3,8	22,6	22,7

Tabel V.

Sammensætningen af Fæces hos 3 Forsøgsindivider, som i Parallelforsøg med en almindelig blandet Kost, den ene Gang fik Kød(a), den anden Gang fik et til Kødets Æggehvidemængde tilsvarende Kvantum Planteæggehvidepræparat.

Forsøgsindivid	Føde	I Fæces Tørstof fandtes *N*	Aske
1. K.	a	7,4	11,6
	b	9,4	16;7
2. M.	a	6,9	15,6
	b	8,1	17,0
3. P.	a	7,2	13,9
	b	8,7	19,0

Det fremgaar saaledes af Tabel IV, at Kvælstofprocenten i Fæces hos de 2 Forsøgsindivider H og M kun var 6—7 % efter Nydelsen af blandet Kost med Gemyse og Salat, medens den i Følge Tab. III var 8,8 % ved Ris—Kødføde, og for Vegetarianeren d. Cl.s Vedkommende, hvor Kvælstofprocenten

ligeledes var 8,8 % ved Risføde, fandtes den efter blandet vegetabilsk Kost lig 5,6 % og ved grovt Rugbrød endog kun c. 4 %.

Omvendt vise Forsøgene i Tab. V en Forøgelse af Kvælstofprocenten i Fæces efter Nydelsen af det forholdsvis kvælstofrige Planteæggehvidepræparat.

Til yderligere Oplysning af de ovennævnte Forhold anfører PRAUSNITZ endelig til Slut dels en Tabel over G. MEYERS Forsøg med Udnytnig af Brød og dels en Tabel over alle de Udnytningsforsøg, som i Aarenes Løb ere anstillede paa et og samme Forsøgsindivid (ialt 25), nemlig Laboratorietjeneren ved Münchens physiologiske Institut. Begge disse Tabeller vise ganske lignende Forhold med Hensyn til Fæces Kvælstofindhold, som ovenfor fremført. Særligt skal fremhæves det lave Kvælstofindhold 3,7 og 4,9 % ved grovt Rugbrød og det høje Kvælstofindhold 8,5 % og 7,1 % ved fint Hvedebrød. I alle Forsøgene med blandet eller fortrinsvis vegetabilsk Kost svinger Kvælstofprocenten hos Laboratorietjeneren kun fra en c. 5,5 % til en c. 7 %.

Ved Forsøgene med Mælk og med Mælk og Ost findes dog ligesom ved grovt Rugbrød lave Kvælstoftal, men her er dette bevirket ved det paafaldende høje Aske og Fedtindhold, der samtidig optræder i Fæces.

I Sammenhæng med de her omtalte Undersøgelser af PRAUSNITZ maa nævnes en Række Undersøgelser af RUBNER [1] over Fæces Varmeværdi under forskellige Ernæringsforhold. RUBNER finder ved disse, at Forbrændingsvarmen af det organiske Tørstof i Fæces er i paafaldende Grad lidet varierende selv ved en meget forskelligartet Kost. Bortset fra de Tilfælde, hvor der som ved grovt Rugbrød er en særlig ugunstig Udnytning, dannes en i kalorimetrisk Henseende ganske ensartet Masse af Affaldsstoffer. Fækalsubstansen maa derfor

[1] Zeitschr. f. Biolod. Bd. 42.

være af relativ ensartet Sammensætning, og dette støtter ifølge Rubner den Anskuelse, at vi i Fæces under almindelige Forhold for største Delen have at gøre med Rester af Fordøjelsesvædskerne.

De Resultater, som de ovennævnte Undersøgelser synes at have bragt os, kunne vi sammenfatte i følgende Punkter.

1. Hos samme Individ er Kvælstofprocenten i Fæces Tørstof en ret konstant Størrelse under alle almindelige Ernæringsforhold, det er ved Nydelsen af en sædvanlig blandet Kost, og ligeledes ved Nydelsen af en ensidig, men nogenlunde vel fordøjelig Føde.

2. Hos de forskellige Individer, der hidtil have været Genstand for en Undersøgelse i paagældende Retning, har Kvælstofprocenten i Fæces ved de ovennævnte Kostforhold kun været meget lidt indbyrdes afvigende, ligget omkring c. 6 %, svingende c. 1 % over og under dette Tal.

3. Ved en Føde bestaaende af Ris, Kød og Franskbrød, enten hvert af disse Fødemidler alene eller ogsaa nydte tilsammen, altsaa ved en Føde, der maa siges at være særdeles godt fordøjelig, der er Kvælstofprocenten stadig funden højere end ved almindelig blandet Kost — c. 8 %.

Hos de 6 Individer, der samtidig undersøgtes i denne Retning af Prausnitz, fandtes kun en Variation af Kvælstoffet fra 8,2—9,2 %.

4. Ved en Føde, der udnyttes mindre godt, giver en forholdsvis større Fækaldannelse, dér er Kvælstofprocenten stadig funden lavere end de ovennævnte Tal. Ved en blandet Kost med Vegetabilier saaledes kun c. 5—6 % og ved grovt Rugbrød stedse omkring en 4 %.

5. Ogsaa de 2 andre Bestanddele af Fæces, der hidtil ved Analyserne have været udsondrede af Fækalmassen, nemlig Aske og Ætherekstrakt, have under almindelige Kostforhold hver for sig udgjort en ret konstant Brøkdel af Fækalmassen,

saavel hos samme Individ som hos de forskellige undersøgte Individer.

Hertil svarer, at der, ifølge RUBNERS Undersøgelser, under almindelige Forhold dannes en i kalorimetrisk Henseende ganske ensartet Masse af Affaldsstoffer.

Dette er, hvad der vel maa siges med Sikkerhed at fremgaa af de ovennævnte Undersøgelser, og det er væsentlig PRAUSNITZ og for Punkt 1 og 5 Vedkommende RUBNER, der har henledet Opmærksomheden paa disse Fakta.

Man har imidlertid draget noget videre Slutninger af de omtalte Forsøg, end der ligger i den Formulering af Resultaterne, jeg har givet ovenfor, idet man navnlig har tænkt sig de i Punkt 2—4 anførte Forhold gyldige for alle Individer. Dette er nu, som vi skulle se i det følgende, ingenlunde rigtigt.

Hvad Forklaringen angaar af den Maade paa hvilken de ovennævnte Forhold maa tænkes fremkomne, saa har PRAUSNITZ forsøgt at give en saadan. Efter hans Anskuelse er det, som ovenfor fremdraget, naturligst at forklare sig den Omstændighed, at Kvælstofprocenten under almindelige Ernæringsforhold holder sig saa konstant, som den gør, og væsentlig højere end Fødens Kvælstofprocent, derved, at Fæces under disse Forhold for største Delen maa bestaa af Tarmsekreter og ikke af Føderester.

Hans Tanke er væsentlig følgende. Ved en Kost, der saa godt som fuldstændig udnyttes, specielt ved Ris, Kød og Franskbrød dannes en udelukkende eller hovedsagelig af Tarmsekreter bestaaende Fækalmasse — en saakaldet „Normalfæces“ — med en c. 8 % Kvælstof, en 12—18 % Ætherekstrakt og en 11—15 % Aske.

Ved en almindelig blandet Kost maa Tarmsekreterne fremdeles udgøre den væsentligste Del af Fækalmassen, da kun dette synes at kunne forklare, at Kvælstofprocenten under disse Forhold holder sig saa konstant, som Forsøgene udvise, til

Trods for ret store Forskelligheder i Fødens Kvælstofindhold. Noget af Fækalmassen maa dog her udgøres af ufordøjede Føderester, og herved fremkommer den i Forhold til Normalfæces noget lavere Kvælstofprocent.

Endelig vil Fæces ved en mere fækaldannende Føde, særligt ved grove Vegetabilier og grovt Rugbrød, væsentlig være dannet af Føderester, og dette er da Aarsagen til den lave Kvælstofprocent under disse Forhold.

Anskuelsen er bygget med vel meget Henblik alene paa Kvælstoffets Forhold, men den er meget tiltalende derved, at den synes at forklare de foreliggende Forhold paa en saa simpel Maade, og den er derfor ret almindelig udbredt for Øjeblikket.

Jeg skal nu i det følgende gøre Rede for en Række Undersøgelser, der ere foretagne her ved Laboratoriet, og som synes at kaste nyt Lys over de her omtalte Forhold. Det er i det væsentligste en hel Række Analyser over Fæces kemiske Sammensætning ved Udnytningsforsøg over de forskellige danske Brødsorter med eller uden Tillægskost, og anstillede for at bestemme de paagældende Brødsorters Næringsværdi, men hertil er saa føjet Analyser over Fæces ved andre Kostforhold valgte med særlig Henblik paa at belyse de i Indledningen omtalte Forhold.

I nedenstaaende Tab. A er saaledes gengivet Sammensætningen af Fæces i en hel Række Udnytningsforsøg — ialt 29 — udførte paa et og samme Individ.

Inden vi imidlertid gaa over til at diskutere denne Tabel, er der forskellige Forhold vedrørende Forsøg og Analyser, der først maa omtales.

De paagældende Fæces stamme med Undtagelse af Forsøg 28 fra 2 Dages Udnytningsforsøg med den i Tabellen ved

Daglig nydte Føde	I Føde			
	Kvælstof-hold. St.	Alb. Stoffer	Fedt	Aske
1. 904 Gram meget grovt Landrugbrød 76 — Fedt 8 — Salt	68	58	86	22
2. V. 1000 — meget grovt Kommisbrød 131 — Fedt 11 — Salt	68	57	139	25
3. V. 1000 — grovt Kommisbrød 108 — Fedt 10 — Salt	62	52	114	22
4. 1000 — grovt Landrugbrød 63 — Fedt 3 — Salt	70	62	68	16
5. 1080 — Rugbrød af dekorticeret grovt Mel 99 — Fedt 9 — Salt	90	82	108	25
6. 1000 — Rugbrød (A.) finere formalet Mel 4 — Salt	84	74	13	23
7. 1090 — Rugbrød (A.) 100 — Fedt 10 — Salt	92	85	107	26
8. V. 1000 — Kommisbrød af fint malet Mel 134 — Fedt 10 — Salt	60	54	140	22
9. 1108 — Rugbrød (M), fint Mel 110 — Fedt 10 — Salt	97	92	120	29
10. 1000 — Rugbrød (J.), fint Mel 65 — Fedt 4 — Salt	69	60	70	20
11. V. 1000 — Rugbrød af fint stødt Mel 137 — Fedt 12 — Salt	65	57	143	25
12. 841 — Rugbrød af dekort. fint Mel. Surd. 85 — Fedt 5 — Salt	74	64	89	17
13. 872 — Rugbrød af dekort. fint Mel. Gær 87 — Fedt 7 — Salt	86	67	91	20
14. 1043 — halvsigtet Rugbr. (S.) 25 % Klidafdr. 90 — Fedt 13 — Salt	62	52	96	22
15. 1000 — halvsigtet Rugbrød (R.) 67 — Fedt 3 — Salt	68	60	72	18
16. V. 1049 — halvsigtet Rugbrød (R.) 92 — Fedt 9 — Salt	70	66	96	22
17. V. 1032 — halvsigtet Rugbrød (R.) 77 — Fedt 7 — Salt	80	75	82	27
18. V. 999 — helsigtet Rugbrød 111 — Fedt 7 — Salt	85	69	115	16
19. 1016 — helsigtet Rugbrød 5 — Salt	82	78	5	17
20. 1032 — Franskbrød 71 — Fedt 7 — Salt	103	98	72	17

A.

andtes Gram			Gram Tørsubstans i Fæces pr. 1000 grm. Tørsubstans Føde	Procent i Fæces Tørsubstans						
Cellulose	Pentosaner	Rest		Total *N*	Alb. *N*	Fedt	Aske	Cellulose	Pentosaner	Rest
14	59	358	159	4,3	3,5	9,3	9,7	10,7	21,5	21,7
16	54	439	127	4,0	3,7	11,4	9,9	17,0	19,2	17,5
14	53	437	107	3,8	3,3	8,1	8,0	12,8	21,8	25,5
13	63	453	124	3,5	3,0	8,9	10,3	13,2	21,0	24,7
15	57	490	95	4,2	3,4	11,9	9,1	11,5	20,0	21,3
13	63	454	130	4,4	3,7	11,8	9,2	13,3	18,0	20,2
14	60	514	91	4,9	4,2	12,7	9,2	10,1	16,5	20,9
12	54	461	88	3,9	2,8	9,2	9,2	11,1	21,3	24,8
10	75	496	92	4,7	3,9	9,6	8,7	12,8	16,0	23,4
11	55	450	85	4,2	3,6	8,5	8,4	12,4	22,0	22,3
11	60	493	82	4,1	3,5	9,2	9,2	11,4	20,3	24,5
8	36	399	86	4,5	3,9	15,8	11,2	7,1	12,1	26,0
9	40	419	64	5,2	3,9	16,3	10,5	6,9	12,3	21,3
7	37	560	60	4,3	3,1	12,8	11,0	10,4	15,7	23,0
7	41	502	64	4,6	3,6	12,5	14,0	8,3	16,1	20,3
7	31	529	46	4,8	3,6	13,8	12,0	7,0	15,5	21,9
6	37	523	42	5,2	3,8	13,4	11,2	7,1	14,8	21,2
1	12	500	19	4,6	3,3	17,1	8,7	8,1	17,6	19,7
2	20	535	37	4,7	3,6	11,3	10,0	8,4	17,0	23,9
2	10	546	31	4,1	3,4	14,2	10,9	9,6	17,5	22,6

Forsøgsindivid J. Tab. A

Daglig nydte Føde				I Føde			
				Kvælstof-hold. St.	Alb. Stoffer	Fedt	Aske
21. V.	795	Gram	Kommisbrød, meget grovt				
	91	—	Pølse	112	89	119	30
	138	—	Ost				
	63	—	Fedt + 3 gram Salt				
22. V.	787	—	Kommisbrød, meget fint				
	92	—	Pølse	115	95	140	29
	138	—	Ost				
	85	—	Fedt + 3 gram Salt				
23.	750	—	Rugbrød af dekorticeret fint Mel				
	90	—	Pølse	126	111	134	24
	132	—	Ost				
	83	—	Fedt + 3 gram Salt				
24. V.	785	—	halvsigtet Rugbrød				
	91	—	Pølse	112	95	135	32
	138	—	Ost				
	84	—	Fedt + 2 gram Salt				
25. V.	800	—	helsigtet Rugbrød				
	91	—	Pølse	130	105	137	30
	138	—	Ost				
	88	—	Fedt + 5 gram Salt				
26.	750	—	Rugbrød (A.)				
	200	—	Ost	186	101	106	23
	86	—	Fedt				
	3	—	Salt				
27.	497	—	Rugbrød (A.)				
	677	—	kogt Klipfisk	226	...	46	37
	48	—	Smør				
28.	455	—	Franskbrød, fint Mel				
	740	—	Kød	215	...	81	17
	250	—	skummet Mælk				
	30	—	Smør				
29.	400	—	Ris kogt til Grød	28	27	1	26
	15	—	Salt				

hver Analyse anførte Kost. Hele den til Udnytningsforsøget svarende Fækalmasse opsamledes og tørredes ved en 60°, hvorefter den i c. 1 Døgn optog Fugtighed ved Værelsets Temperatur og derefter blev vejet og malet, og paa det saaledes vundne Pulver foretoges de anførte Bestemmelser nemlig Tørstof, Kvælstof, Ætherekstrakt, Aske, Cellulose, Albuminstof efter STUTZER og Pentosan. Foruden de sædvanlige Bestemmelser er her altsaa, som man ser, medtaget 2 nye nemlig Kvælstof efter STUTZER og Pentosaner. Dette er for Pentosanernes Vedkommende blandt andet gjort for i hvert

fortsat).

'andtes Gram			Gram Tørsubstans i Fæces pr. 1000 grm. Tørsubstans Føde	Procent i Fæces Tørsubstans						
Cellulose	Pentosaner	Rest		Total *N*	Alb. *N*	Fedt	Aske	Cellulose	Pentosaner	Rest
8	45	346	131	4,5	3,3	17,0	11,5	8,0	17,1	18,2
9	47	340	116	4,0	3,2	14,7	13,1	8,5	17,0	21,8
12	39	343	110	4,4	3,3	18,7	13,1	9,0	14,2	17,5
5	26	389	87	4,8	3,4	19,0	14,8	6,1	12,1	18,2
0,5	17	395	35	4,1	3,6	12,2	15,2	7,0	15,4	22,9
10	40	273	125	3,8	2,9	10,9	14,2	...	15,3	
6	28	234	73	4,4	3,4	16,1	14,5	...	11,0	
0,6	11	250	104	3,9	3,3	9,4	14,2	...	16,1	
5	3	298	42	3,9	3,5	9,5	10,7	...	16,7	

enkelt Tilfælde at kunne afgøre om der findes Føderester i Fækalmassen. I Pentosanerne have vi nemlig Stoffer, der meget nøjagtigt lade sig bestemme, og som naar de findes i Fæces i større Mængde naturligt maa opfattes som uresorberede Rester af Fødens Pentosaner og ikke som Udskilninger fra Tarmen. Med Hensyn til de enkelte Analyser skal følgende bemærkes.

Tørstofbestemmelsen er sket ved Tørring til konstant Vægt paa sædvanlig Maade i Tørrekasse ved en 100° i en c. 4 Timer og med en Sluttemperatur paa ikke over 105°, gærne

en 104° i c. 1/2—1 Time. Kontrolforsøg have vist, at Fækalpulveret taaler denne Tørring, og at den sidste Tørring ved lidt over 100° er nødvendig for at faa alt Vandet bort. Alle øvrige Analyser ere udførte paa det fintmalede men kun lufttørrede Fækalpulver, hvis Indhold af Tørstof beregnedes, efter Tørstofanalysen.

Kvælstoffet er bestemt efter KJELDAHL. Iltningen er foretagen med almindelig concentreret Svovlsyre under Tilsætning, efter at Luftudviklingen er ophørt, af svovlsurt Kali og afvandet svovlsurt Kobbertveilte.

Kvælstof-Stutzer, der udgøres af det egentlige Proteinkvælstof, er bestemt ganske efter den af STUTZER angivne Fremgangsmaade[1]. Iltningen er foretaget, som ovenfor beskrevet.

Asken er bestemt paa almindelig Maade.

Cellulose er bestemt efter WEENDER-Metoden. Hvor der er givet animalsk Føde, er Cellulosetallet korrigeret ved en Kvælstofbestemmelse, som angivet af K. MANN[2].

Ætherekstrakt er i Fæces bestemt paa almindelig Maade ved Ekstraktion i 3 Døgn, i Brødet derimod efter den af WEIBULL[3] angivne Metode.

Pentosaner er bestemt efter FLINT og TOLLENS[4]. Ved Destillationen er hver Gang overdestilleret 600 Cc.

Hvad den Nøjagtighed angaar, hvormed der er arbejdet, skal følgende bemærkes. De med V. mærkede Forsøg ere udførte af Hr. cand. med. A. VINCENT, og hidrøre fra en Række Undersøgelser over danske Brødformers Ernæringsværdi, som ere offentliggjorde i hans Afhandling „Undersøgelser over Udnytning af Brød", København 1903. Gentagne Dobbeltbestemmelser og Kontrol fra min Side har vist, at han har arbejdet med meget stor Omhyggelighed og Nøjagtighed. De øvrige Forsøg ere udførte af mig selv og cand. polyt. Frk. B. MEYER.

[1] Journ. f. Landw. 1881 S. 473.
[2] Arch. f. Hyg. Bd. 36 S. 58.
[3] Zeitch. f. allg. Chem. 1892.
[4] Landw. Versuchst. 1893.

Der er ikke helt igennem udført Dobbeltbestemmelser, men overalt, hvor Forsøgene ikke gensidig kontrollerede hinanden, eller hvor der var særlig Anledning dertil, ere saadanne foretagne. Der er overhovedet arbejdet med de for disse Analyser sædvanlige Nøjagtighed, hvilket vil fremgaa af nedenstaaende Række Eksempler fra udførte Dobbeltbestemmelser.

Totalkvælstofprocenten stemte altid paa 1ste Decimal.

Proteinkvælstof stemte som Regel paa 1ste Decimal, ved nogle enkelte Dobbeltbestemmelser var der en Tiendedels Forskel.

For Askeprocenten var den gennemsnitlige Afvigelse 0,05, for Fedt c. 0,2, for Cellulose c. 0,2 og for Pentosaner 0,3.

Til Forstaaelse af Tabellen skal yderligere tilføjes følgende.

I første Kolonne er anført Fødens Art og Mængde angivet pr. Dag. Forsøgene strakte sig som anført over 2 Dage.

De næste 7 Kolonner angiver Indholdet af Næringsstoffer i grm. i den daglige Føderation. Tallene for de kvælstofholdige Stoffer og Albuminstofferne ere fremkomne ved at multiplicere de paagældende Kvælstoftal med 6,25. Restgruppen, der i det væsentlige omfatter Kulhydrater, er derefter bestemt ved Differensen mellem det samlede Tørstof og Summen af kvælstofholdige Stoffer, Fedt, Aske, Cellulose og Pentosaner. Paa samme Maade er Resten bestemt for Fæces Vedkommende.

Betragte vi nu denne Tabel nærmere, saa er det første, der falder i Øjnene, *den store Overensstemmelse i Fæces procentiske Sammensætning i alle Forsøgene.* Dette gælder særlig for Totalkvælstof og Albuminkvælstof.

Middeltallet for *Totalkvælstof* for alle Analyserne er 4,3 og for Albuminkvælstof 3,5, og Udslagene ere meget smaa fra disse Middeltal. Middelafvigelsen beregnet efter Formlen $\pm \sqrt{\frac{\Sigma \delta^2}{n(n-1)}}$ giver for Totalkvælstoffet $\pm$ 0,08 og for Albumin-

kvælstoffet ± 0,06. Tallene for *Albuminkvælstoffet* samle sig altsaa endnu nærmere om Middeltallet — Afvigelserne ere mindre — end ved Totalkvælstoffet.

Kvælstofindholdet i den daglig nydte Føde har varieret fra 28 grm. kvælstofholdige Stoffer i Forsøget med Ris lige indtil 226 grm. i Forsøget med Klipfisk. Selve Kvælstofmængden udgjorde i det førstnævnte Forsøg 1,2 % af det samlede Tørstof og i sidstnævnte Forsøg 6,3 %. Til Trods for disse store Variationer i Fødens Kvælstof er Kvælstofholdigheden af den udskilte Fæces altsaa saa at sige ens, og de Afvigelser, der findes fra Middeltallet, ere ganske uafhængige af Fødens større eller mindre Kvælstofholdighed.

Forsøgene omfatte Repræsentanter for alle de 3 Grupper af Fødemidler, som ere omtalte i Indledningen, nemlig Forsøg med grovt, endog meget grovt, Rugbrød med og uden Fedt, Forsøg med blandet Kost og endelig med Ris, med Franskbrød og med Kød og Franskbrød, altsaa en Føde, der skulde levere de saakaldte Normalfæces med c. 8 % Kvælstof.

I alle 3 Grupper findes samme lave Kvælstoftal, som i Forsøgene med grovt Rugbrød, og hos dette Forsøgsindivid findes altsaa ikke den Variation i Fæces Kvælstofprocent, som er paavist ved tidligere Undersøgelser. Med andre Ord der gives altsaa Individer, hvor Kvælstofprocenten i Fæces ikke blot holder sig uforandret, saalænge det drejer sig om en Føde af blandet Kost eller ensidig men ret godt fordøjelig Kost, men ogsaa naar Føden bestaar af Næringsmidler, der saa at sige fuldstændig resorberes og naar den bestaar af de Næringsmidler, der som grovt Rugbrød giver den største Fækalmasse, og som giver det største Udnytningstab. Hos det *her undersøgte Individ har det været den for de grove Rugbrød karakteristiske lave Kvælstofprocent af c. 4, der er gaaet igennem alle Forsøgene*, men som nedenstaaende Tab. B udviser, findes der *ogsaa Individer*, hvor de samme ensartede Forhold gøre sig gældende, men *hvor det er den for*

de saakaldte mest fordøjelige Næringsmidler karakteristiske høje Kvælstofprocent, der gaar igen ved blandet Føde og ved en Føde af grovt Rugbrød.

Tab. B.

Forsøgsindivid N. Den daglig nydte Føde	Procent i Fæces Tørstof: Total Kvælst.	Alb. Kvælst.	Fedt	Aske	Pento-saner	Rest
1. 692 grm. grovt Kommisbrød 86 — Fedt 5 — Salt	5,9	4,6	14,8	10,9	11,2	26,2
2. 850 — grovt Rugbrød (A.) 65 — Fedt 8,5 — Salt	6,3	4,8	8,8	8,2	16,3	27,3
3. 800 — halvsigt Rugbr. (R.) 62 — Fedt 6,5 — Salt	7,1	4,8	15,1	9,1	10,4	21,0
4. 300 — Ris 10 — Salt	6,4	4,4	10,6	10,0	13,9	25,5
5. Alm. daglig blandet Kost med megetKød,Franskbrød og Smør	6,7	4,5	23,9	12,1	6,9	15.2

Her er Middeltallet for Totalkvælstoffet 6,5 % og for Albuminkvælstoffet 4,6 %. Begge de 2 omtalte Individer have været fuldt normale og sunde, eller i hvert Fald uden subjektive sygelige Affektioner af Fordøjelseskanalen.

Paa den anden Side foreligger samtidigt udførte Undersøgelser her fra Laboratoriet over 2 andre *Individer, hvor Kvælstofprocenten har forholdt sig ganske som i de tyske Undersøgelser.* Det er de 2 af Hr. VINCENT til Brødudnytningsforsøg benyttede og i hans Afhandling med P. og V. betegnede Personer. Jeg har senere undersøgt deres Kvælstofprocent i Fæces ved blandet Kost og Tallene gengives i nedenstaaende Tab.

Tab. C.

Forsøgsindivid P. Føden	Procent i Fæces Tørstof: Total *N*	Alb. *N*
1. V. Meget grovt Kommisbrød Fedt og Salt	4,4	3,3
2. V. Kommisbr. af finere mal. Mel Fedt og Salt	4,5	3,5
3. Alm. daglig blandet Kost	5,9	4,2
4. Alm. daglig Kost med megen Ris og Kød og kun Franskbr.	6,0	3,8

Tab. C. (fortsat).

Forsøgsindivid V. Føden	Procent i Fæces Tørstof Total *N*	Alb. *N*
1. V. Meget grovt Kommisbrød Fedt og Salt	4,5	3,5
2. V. Grovt Kommisbrød Fedt og Salt	4,5	3,6
3. Alm. blandet Kost, megen Kød, Smør og Franskbrød	6,1	3,7

Som man ser af Tabellen, viser Totalkvælstoffet her lignende Værdier som under de tilsvarende Forhold i de tyske Forsøg, omend Kvælstofprocenten ikke naaer fuldt saa højt som ved disse. Albuminkvælstoffet er derimod uforandret gennem alle Forsøgene hos disse 2 Individer. Til Trods for Stigningen i Totalkvælstoffet ved den mere resorberbare Føde beholder det samme eller omtrent samme Værdi, som i Forsøgene med det grove Brød.

Ogsaa hos Forsøgsindivid N. Tab. B er Albuminkvælstoffet forholdsvis lavt. Det har dog her en noget højere Gennemsnitsværdi end hos de andre Forsøgsindivider, nemlig c. 1 % højere end i Tab. A., medens Værdien for Totalkvælstoffet samtidigt er 2,2 % større.

Det vil altsaa sige, *at det er de øvrige kvælstofholdige Stoffer i Fæces, der væsentlig have betinget den høje Totalkvælstofprocent* hos Individ N. Tab. B, og det er ligeledes dem, som betinge Stigningen af Totalkvælstoffet ved mere resorberbar Føde hos de Individer, der forholde sig som P. og V. altsaa som de ved de tyske Forsøg undersøgte.

Vende vi nu herefter tilbage til Tab. A., for at betragte hvorledes de øvrige kemiske Bestanddele af Fæces forholde sig, saa skulle vi først og fremmest blandt disse omtale Pentosanerne, som frembyde en særlig Interesse.

Pentosanerne, eller rettere de furfuroldannende Stoffer, ere Forbindelser, der forekomme i forholdsvis ret stor Mængde i en Del af de vegetabilske Fødestoffer, særligt i det grove

Rugbrød, og som i Fæces vel kun i det væsentlige kunne opfattes som uresorberede Rester fra Føden. En meget ringe Del af disse Stoffer vil dog maaske kunne skyldes Bakterierne i Fæces. Bakteriecellen vil højst rimeligt indeholde Pentosaner, men Undersøgelser herover foreligge ikke, og Mængden heraf vil vel i Forhold til den samlede Pentosanudskilning kun være ringe.

Se vi nu paa den Kolonne, der omfatter disse Stoffers Mængde i Fæces under de forskellige Forsøg, saa viser der sig ogsaa her en ganske paafaldende Overensstemmelse i Procentindholdet. Overensstemmelsen er imidlertid ikke saa stor, som i Kvælstofprocenten, og der er særligt gennemgaaende høje Tal ved de grove Rugbrødsforsøg. Dette vil lettest fremgaa, naar vi sondre Forsøgene i de i nedenstaaende Tabel anførte 3 Grupper.

Tab. D.

	Gennemsntl. Pentosanmængde i Føden		Procent Pentosan i Fæces
	gram daglig	Procent af Tørstof	
1. Forsøg 1—11, alle de grove Rugbrødsforsøg	59 (53—63)	8,2 (7,2—9,7)	19,8 (16,5—22,0)
2. Forsøg. 12—17, 21—23 og 26—27 ɔ: meget fint form. dekort. Brød, halvsigtet Brød, Forsøg med blandet Kost	38 (28—47)	5,6 (4,1—6,9)	14,6 (11,0—17,1)
3. Forsøgene 18—20, 24—25, 28—29 ɔ: Brød af Hvede- og Rugmel, Franskbrød, Bland. Kost Fors. med fint Brød Ris- og Kødforsøg	14 (3—26)	2,1 (0,8—3,7)	16,1 (12,1—17,6)
De 2 Yderpunkter af Rækken ere			
Risforsøget	3	0,8	16,7
Det meget grove Landrugbrød	59	9,7	21,5

Denne Tabel i Forbindelse med Hovedtabellen viser, som ovenfor nævnt, en *ganske paafaldende Overensstemmelse i Fæces procentiske Pentosanindhold* til Trods for de meget store Forskelligheder i Fødens Pentosanindhold, der absolut taget svinger fra 3 grm. til 63 grm. og procentisk fra 0,8—9,7 %.

De Svingninger, der findes i Fæces Pentosanindhold, ere ikke direkte afhængige af Fødens Pentosanindhold. De noget højere Tal for de grove Rugbrøds Vedkommende falde vel sammen med et højere Pentosanindhold i Føden, men sammenligne vi Gruppe 2 og Gruppe 3 sees det let, at det ikke kan være Størrelsen af Pentosanindholdet i Føden, der betinger Fæces Pentosanindhold, og at det derfor maa være særlige Forhold ved den ensidige grove Rugbrødskost, der har bevirket de noget højere Tal her. Ved en blandet Kost med grovt Rugbrød genfindes de ikke.

Middeltallet for Pentosanindholdet i Fæces i Gruppe 2 og 3 taget tilsammen — ialt 18 Forsøg — er 15,2 % og Middelafvigelsen er $\pm$ 0,48. I de samme Forsøg er Middelafvigelsen for Totalkvælstoffet $\pm$ 0,1, og da Middeltallet for Kvælstofprocenten kun er 4,5 medens det for Pentosanerne er 15,2, saa vil en Middelafvigelse af $\pm$ 0,48 for Pentosanerne svare til en Middelafvigelse af $\pm$ 0,14 for Kvælstoffet. Afvigelserne ere altsaa forholdsvis lidt større end ved Totalkvælstoffet, men dog paafaldende smaa i Forhold til de meget store Forskelligheder i den indgivne Fødes Pentosanindhold.

Hvad endelig de øvrige Stoffer i Fæces angaa, da vise disse en ganske lignende Overensstemmelse i Henseende til Fækalmassens Procentindhold, hvad jo alt tidligere delvis er fremhævet af andre. Dog er Tallene for Ætherekstrakt og Salte noget lavere i den ensidige grove Rugbrødskost end i de øvrige Forsøg, medens de for Cellulosen ere noget højere, altsaa forholde sig som Pentosantallene. For Ætherekstraktets Vedkommende skal særligt fremhæves Forsøg 6, 19 og 29. Her udgør nemlig Fedtmængden i Føden henholdsvis kun 2,0—0,7 og 0,3 % af Tørstoffet i Modsætning til, at det ellers er en 10—20 % af Føden, og ikke desmindre er Ætherekstraktet i Fækalmassen henholdsvis 11,8 %, 11,3 % og 9,5 % altsaa ganske som i Forsøg med en rigelig Fedtindgift og meget nær Middeltallet for alle Forsøgene, der er 12,6 %.

Ville vi nu sammenfatte hvad der er paavist i de ovennævnte Undersøgelser, saa bliver dette væsentlig følgende:

1. I Overensstemmelse med tidligere Forsøg er her vundet yderligere Bekræftelse paa, at Totalkvælstof, Ætherekstrakt og Aske ved en almindelig blandet Føde hver for sig og hos samme Individ udgør en ret konstant Brøkdel af hele Fækalmassens Tørstof, uafhængigt af disse Stoffers Mængdeforhold i Kosten.

Det samme har vist sig ved de her foreliggende Undersøgelser at gælde for Albuminkvælstof, Cellulose og Pentosaner.

2. I Modsætning til de tidligere Forsøg er her fundet — for det første — at Totalkvælstof-Procenten i Fæces ved en blandet Kost ikke har samme Størrelse hos alle Individer, ikke stedse ligger omkring en c. 6 %, men at den kan være væsentlig lavere hos nogle — og for det andet — at en ensidig Føde henholdsvis af grovt Rugbrød paa den ene Side og af Fødemidler, der almindeligt antages fuldstændig at resorberes, paa den anden Side ikke hos alle Individer fremkalder i det første Tilfælde en lav Kvælstofprocent og i det andet en særlig høj, men at Kvælstofprocenten i begge Tilfælde kan bevare samme Værdi som ved blandet Kost, og det baade hvor denne er særlig lav og hvor den er særlig høj.

Med Henblik paa Totalkvælstofprocenten i Fæces findes der altsaa mindst 3 forskellige Typer af Individer.

En Type nemlig, som ved enhver Kostform har en meget lav Kvælstofprocent i Fæces, omkring en 4 %, en anden, som i samme Tilfælde har en forholdsvis høj Kvælstofprocent, omkring en 6—7 %, og endelig en tredie, som ved den grove, stærkt fækaldannende Kost, har den lave Kvælstofprocent af c. 4, under almindelige Kostforhold en c. 6 %, og under særlige Kostforhold med meget ringe Fækaldannelse en c. 7—8 %.

3. Albuminkvælstofprocenten har derimod hos samme Individ stadig været ens ved enhver af de undersøgte Kostformer selv i de Tilfælde, hvor Værdien af Totalkvælstoffet har varieret,

og den har endvidere været ens hos 3 af de undersøgte Individer indbyrdes, medens den hos det 4de Individ frembød et noget højere Tal.

4. Endelig fremgaar det af Tabel A, at der findes Individer, hvor der ganske uafhængig af den Kost, som Vedkommende nyder, stadig dannes en Fækalmasse af saa at sige ens Sammensætning helt igennem. Den udskilte Fækalmasse kan, alt efter Kostens Art, være større eller mindre — i Tabellens Tilfælde saaledes pr. 1000 grm. indgivet Tørstof fra 19—159 udskilt Tørstof — og dette betinger en meget forskellig Udnytning af Kosten, men hvad enten denne Fækalmasse er stor eller lille, er den saa at sige ens sammensat. Fuldstændig ensartet er den dog ikke. Ved Kosten med meget grovt Brød ere Procenttallene for Ætherekstrakt og Salte noget lavere og for Cellulose og Pentosaner noget højere end ved anden Kost.

Det ovenanførte er altsaa de Kendsgerninger, som Undersøgelserne her have bragt os. *Er det nu muligt at opstille nogen Forklaring af de fundne Forhold?*

Saalænge man kun kendte Individer, der fulgte den ved de tidligere Undersøgelser fundne Type for Fæces Sammensætning efter Kosten, særligt hvad Totalkvælstoffet angik, saa var PRAUSNITZ's Forklaring af Aarsagen til Ensartetheden respektivt Forskelligheden i denne Sammensætning særdeles tilfredsstillende. Den var i hvert Fald simpel og syntes ikke at stride imod noget af de foreliggende Forhold.

Efter de Oplysninger, som nu foreligge, synes den derimod ikke ret vel at kunne bruges. PRAUSNITZ's Tanke er jo den, at den ensartede Sammensætning af Fæces, og de undtagelsesvise Afvigelser herfra, ikke ret vel kan forklares paa anden Maade end ved at Fæces under sædvanlige Forhold udelukkende eller væsentlig bestaar af Tarmsekreter og kun i særlige Tilfælde tillige af Føderester.

Skal denne Forklaring nu anvendes paa de Individer, hvor Kvælstofprocenten holder sig uforandret gennem de for-

skellige Kostformer, saa fordrer den nødvendigvis Antagelsen af 2 Ting. Den ene er den, at al Føden i Hovedsagen fuldstændig resorberes, ikke blot under almindelige Kostforhold, men ogsaa ved den allergroveste Rugbrødskost, og den anden er den, at Tarmsekreternes Kvælstofindhold er forskelligt hos de forskellige Individer, snart en c. 4 %, snart en c. 6—7 %.

Det sidste Forhold — individuelle Forskelligheder i paagældende Retning — var der naturligvis intet i Vejen for at antage, hvorimod Undersøgelserne ganske stride mod, at Føden fuldstændig skulde resorberes, da Fæces, selv om man vil se bort fra Restgruppen, hvis Natur man jo strengt taget ikke kender, dog i hvert Fald i Cellulose og Pentosaner indeholder Stoffer, der i de Mængder, hvori de forekomme, ikke ret vel kunne opfattes som andet end væsentlig bestaaende af Føderester.

Ensartetheden i Kvælstofprocenten maatte da skyldes, at det kun var de kvælstofholdige Stoffer, Fedtet og Asken i Føden, der resorberedes fuldstændig, medens Kulhydraterne stadig resorberedes i et Mængdeforhold, der var proportionalt med Tarmsekretionens Størrelse saaledes, at den resterende Mængde afstemtes mod denne, men i saa Fald hører hele den simple Forklaring egentlig op, og Problemet er blot flyttet over paa et andet Punkt.

Prausnitz's Forklaring af Forholdene lader sig derfor, saavidt jeg kan se, ikke længere bringe i Overensstemmelse med de nu foreliggende Oplysninger. Disse synes i det hele at pege hen paa en vis Art Regulation fra Tarmkanalens Side, gældende saavel de kvælstofholdige Føderester som Kulhydraterne. Dette vil bedst fremgaa, naar vi i vor Betragtning af Forholdene tage vort Udgangspunkt fra Pentosanerne og Cellulosen og ikke fra Kvælstoffet, som tidligere har været Tilfældet. Som oftere fremhævet viser Tabel A os en ganske særdeles Overensstemmelse i Fæces Pentosanprocent til Trods for de meget store Forskelligheder i Fødens Indhold af Pento-

saner. Holde vi os til de 18 sidste Forsøg i Tabel A, saa har vi her at gøre med en Føde, der har indeholdt fra 3—47 grm. Pentosaner, svarende til en Procent af fra 0,8—6,9, og til Trods herfor svinger Pentosanindholdet i Fæces kun meget lidt om sin Middelværdi og uden nogen Afhængighed af Fødens Pentosanindhold. Der resorberes eller sønderdeles altsaa hver Gang i Tarmen indbyrdes højst forskellige Mængder af de optagne Pentosaner — fra 10,7 % i Risforsøget indtil en 87 % i nogle af Brødforsøgene (Nr. 13 og 17) — men altid netop saa meget, at Slutprocenten i Fæces bliver saa at sige den samme. Noget svinger den naturligvis i de enkelte Tilfælde, idet dels Svingninger i de øvrige Stoffers Procenttal maa influere paa en deraf afhængig Størrelse, som det jo her drejer sig om, og dels Tilfældigheder vel her som overalt under lignende Forhold maa kunne gøre deres Indflydelse gældende (f. Eks. muligvis en større eller mindre Bakteriemængde i Fæces). Noget ganske lignende, som her sagt om Pentosanerne, gælder for Cellulosens Vedkommende, kun at de absolute Tal her ere saa smaa, og den analytiske Metode langt mere usikker, saaledes at Resultatet ikke virker saa overbevisende som ved Pentosanerne.

Organismen maa altsaa besidde en Art Regulation paa dette Omraade.

Men naar dette er Tilfældet ligeoverfor Pentosaner og Cellulose, saa maa Regelmæssigheden i de øvrige Stoffers Procenttal ligesaavel kunne skyldes en saadan Regulation for deres Vedkommende og *behøver* altsaa ikke at være foraarsaget ved en fuldstændig Resorbtion af de paagældende Stoffer i Føden, men *kan* naturligvis paa den anden Side være det. Der bliver altsaa 2 Maader, paa hvilke vi kunne tænke os den omtalte Ensartethed i Fæces Sammensætning opstaaet.

Den ene er den, at Æggehviden, Fedtet og Saltene optages fuldstændig af Føden, og at hvad der af disse Stoffer findes i Fæces, derfor kun er Rester af det under Fordøjelsen ud-

skilte blandede Tarmsekret. Dette maa da hos visse Individer under alle Forhold have samme Indhold af Totalkvælstof, Albuminkvælstof, Ætherekstrakt og Salte, medens det hos andre Individer og under særlige Forhold kan have et større Indhold af Totalkvælstof, som maa skyldes større Udskilning af de ikke albuminstofholdige, men kvælstofholdige Stoffer. Ligeoverfor Pentosaner, Cellulose og muligvis andre i Restgruppen indeholdte, men endnu ikke nærmere undersøgte, Stoffer, besidder Organismen visse Foranstaltninger, der regulerer Størrelsen af deres Optræden i Fæces.

Den anden Maade at tænke sig Ensartetheden opstaaet paa er den, at en saadan Regulation finder Sted for alle Næringsstofferne i Føden, at Organismen altsaa tilstræber at danne en ganske ensartet sammensat Fækalmasse, der for de enkelte Stoffers Vedkommende omfatter saavel, hvad der af disse skyldes Tarmsekreter som Føderester.

For Totalkvælstof og Albuminkvælstof gives der da i den Henseende de ovenfor paaviste individuelle Forskelligheder. Hvorvidt lignende Forskelligheder ogsaa findes for de øvrige Fækalbestanddeles Vedkommende, ere Forsøgene endnu for faa til at afgøre.

At der for de grove Brød findes Værdier, der for visse af Stoffernes Vedkommende ere noget afvigende fra de øvrige Forsøgs, kunde maaske ligge i, at Fæces her passerer forholdsvis hurtigere gennem Tarmkanalen, hvorved en fuldstændig Regulation maaske ikke faar Tid til at indtræde.

Der ligger i det ovenstaaende kun en Redegørelse for, hvorledes Forholdene paa dette Omraade synes at maatte stille sig for os efter de nye Oplysninger, Forsøgene her have bragt os, men ikke nogen egentlig Forklaring, hverken af, hvorledes den paaviste Ensartethed i Fæces' Sammensætning fremkommer, eller hvad Hensigten med denne kan være. Der maa formentlig en længere Række Undersøgelser til for at

bringe Klarhed over disse Forhold. Her maa vi nøjes med at have konstateret selve det Faktum, *at der findes Individer, hos hvem der ganske uafhængig af den Føde, der nydes, dannes en Fækalmasse i Tarmen, hvor de enkelte kemiske Bestanddele stadig staar i meget nær samme indbyrdes Forhold.* Dog kan dette naturligvis ikke gælde for de Tilfælde, hvor der nydes et Produkt af Plante- eller Dyreriget, der slet ikke eller kun delvis lader sig behandle af Tarmkanalen og som derfor giver Anledning til Udskillelsen af større Mængder uforandrede, makro- og mikroskopisk kendelige Rester i Fæces. I de her nævnte Undersøgelser har Fæces, selv ved mikroskopisk Undersøgelse, vist sig fri for væsentligt Indhold af paaviselige Føderester. De bestod i Hovedsagen af en Detritusmasse, og det var kun ganske forsvindende, hvad der lod sig paavise af ufordøjede Fødeelementer som Muskelceller, Fermentceller og Celler fra Frøskallen af Rugen o. lign.

Individuelle Forskelligheder i Udnytningen.

Det fremgik af de her forelagte Undersøgelser, at der i Henseende til Kvælstofprocenten i Fæces maatte findes 3 forskellige Typer af Individer, saaledes som der nærmere er gjort Rede for i Resultaterne pg. 43.

Det ligger nu nær at spørge, om der til denne Forskellighed i Kvælstofprocenten svarer en lignende Forskellighed i Udnytningen.

Se vi hen til de 2 Typer, hvor Kvælstofprocenten er ens gennem alle Forsøgene, den ene Gang c. 4,5 %, den anden c. 6,5 %, saa maa hos hvert af disse Individer *Kvælstoftabet ved Fordøjelsen være proportionalt med den udskilte Fækalmængde.*

Hvis der altsaa til samme Føde svarer samme Fækalmasse hos de 2 forskellige Individer, saa bliver Kvælstoftabet meget forskelligt hos dem, men dannes en forholdsvis mindre Mængde Fæces hos det Individ med den høje Kvælstofprocent,

vil Kvælstoftabet derved kunne kompenseres, saaledes at Udnytningen bliver ens.

Hidtil har vi jo altid antaget Udnytningen af Føden ret ens hos de forskellige Individer. Prausnitz og v. Noerden har vel paavist smaa individuelle Forskelligheder, men paa den anden Side har Rubner og Orsava ved Forsøg med Ris, henholdsvis paa en Europæer og en Japaner, og Münchnerskolen ved Forsøgene med Vegetarianerkost, dels paa en mangeaarig Vegetarianer dels paa en Ikke-Vegetarianer, godtgjort, at der end ikke i disse Tilfælde, hvor det dog drejede sig om et til den specielle Kost i høj Grad tilvænnet Individ paa den ene Side og et ikke tilvænnet paa den anden, var nogen Forskel paa Udnytningen. Den almindelige Anskuelse er derfor, at der ikke findes væsentlige individuelle Forskelligheder i Udnytningen.

For nu at prøve Forholdene i denne Henseende hos de 2 Forsøgsindivider J. og N., der viser de omtalte Forskelligheder i Fæces Kvælstofprocent, ere de 4 af Forsøgene, udførte med N., valgte saaledes, at de ganske i Henseende til Kosten og hele Udførelsen svarer til 4 af de med J. anstillede Udnytningsforsøg.

Udnytningstabene i disse 4 Par Forsøg ere sammenstillede i nedenstaaende Tabel E.

Sammenligne vi nu Tallene her i denne Tabel, saa se vi, at der saa langt fra i Fækalmængden er Tale om nogen Kompensation, at der tværtimod udskilles endog en større Fækalmasse hos N. end hos J. Kvælstoftabet bliver derfor overordentlig stort hos N. og langt større her end hos J. Dette gælder saavel Totalkvælstof som de egentlige Albuminstoffer.

Fedt, Aske og Kulhydrater vise derimod et nogenlunde ens Udnytningstab.

Der kan altsaa findes meget *store individuelle Forskelligheder i Henseende til Albuminstoffernes Udnytning i Tarmen*, svarende til de 2 Typer af Individer med henholdsvis lav og

Tab. E.

Forsøgs-Nr. svarende til Tab. A og B	Forsøgs-individ	Kost	Tab i Procent: Tørstof	Kvælstof-holdige Stoffer	Albumin-stoffer	Fedt	Aske	Pento-saner	Rest
2	J.	Meget grovt Kommisbrød Fedt, Salt	12,7	34,7	38,6	7,6	37,5	33,4	7,1
1	N.	— —	17,4	65,1	58,4	13,8	55,0	23,4	7,7
7	J.	Grovt Rugbrød Fedt, Salt	9,1	24,7	22,7	8,8	26,8	20,2	4,3
2	N.	— —	12,6	42,7	35,5	9,8	29,3	23,2	5,3
16	J.	halvsigtet Rugbrød Fedt, Salt	4,6	14,8	11,9	5,0	19,2	17,7	1,9
3	N.	— —	5,6	29,1	21,5	7,4	15,5	10,5	1,8
29	J.	Ris	4,2	13,2	11,8	[1]	6,1	89,3	1,9
4	N.	—	5,2	26,7	18,6	[1]	7,6	90,5	1,8

[1] I begge Forsøg udskiltes mere Ætherekstrakt end i Føden.

høj Kvælstofprocent i Fæces. Naar saadanne Forskelligheder hidtil ere blevne upaaagtede, maa det ligge i, at de faa sammenlignende Undersøgelser, der eksistere af denne Art, tilfældigt ere blevne foretagne med Individer, der forholde sig ens i Henseende til Fæces' Kvælstofprocent.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1904. N° 2

OM DE I NOGLE GRØNLANDSKE MINERALIER INDEHOLDTE LUFTARTER

AF

JULIUS THOMSEN

I Aaret 1898 meddelte jeg Selskabet, at jeg i et grønlandsk Mineral, hvis væsentligste Bestanddel er Fluorcalcinm, men som tillige indeholder nogle Procent Fluorforbindelser af de sjeldnere Jordarters Metaller og altsaa nærmest maa henføres til Gruppen *Yttrocerit*, havde paavist Tilstedeværelsen af Helium. Anledningen til denne Undersøgelse var, at jeg allerede en Snes Aar tidligere var bleven opmærksom paa et meget iøjnefaldende Glødningsfænomen, som Mineralet viser ved Opvarmning, men som dengang var mig uforstaaeligt. Først efter at RAMSAY i Aaret 1895 havde opdaget det nye Grundstof Helium, opstod den Tanke hos mig, at det stærke Glødningsfænomen kunde hidrøre fra, at Mineralet indeholdt Helium, som ved Opvarmning frigjordes under stærk Varmeudvikling (Se Vidensk. Selskabs Oversigter 1898, 1, S. 69); Forsøget bekræftede Formodningen. Dette var Aarsagen til, at jeg dernæst i Aarene 1898—99 udførte en Række Undersøgelser *dels* for at komme til Kundskab om Sammensætningen af den Luftblanding, som udvikles ved Glødning af det nævnte Mineral under forskellige Forhold, *dels* om andre grønlandske Mineralier maatte vise et lignende Forhold.

Naar jeg nu meddeler Resultaterne af disse gamle Under-

søgelser, er Anledningen en Anmodning til mig om at meddele mine Erfaringer paa dette Omraade.

Jeg skal da først meddele, at jeg har søgt kvantitativt at bestemme saavel de samlede Luftarters Rumfang som Bestanddelenes relative Mængde. Forsøgene bleve i Reglen udførte med 700 Gram Mineral, som blev opvarmet i et vidt Kobberrør, anbragt i en almindelig Forbrændingsovn og forbundet med en Geisslersk Luftpumpe, saa at Røret og Absorptionsapparaterne kunde gøres lufttomme saavel forinden som efter Glødningen. Resultaterne ere til Sammenligning beregnede for 1000 Gram af Mineralet.

Det viste sig nu, at 1000 Gr. af den raa grønlandske Flusspath paa denne Maade gav 830 Cubc. Luft; denne bestod væsentligt af Kulsyre, nemlig 715 Cubc., medens Resten 115 Cubc. indeholdt Kulilte (og Kulbrinte), Brint, Kvælstof og Helium. Den store Mængde Kulsyre syntes at tyde paa, at Mineralet, som langtfra er homogent, kunde indeholde Karbonater, særlig Jernkarbonat, som ved Glødning tillige giver Kulilte. Jeg behandlede derfor det fintdelte Mineral med koncentreret Saltsyre, lod det henstaa med samme i flere Dage, opvarmede Blandingen dernæst til Kogning, hvorefter Pulveret blev udvasket og tørret. En Glødning af 1000 Gr. af Pulveret gav nu kun 210 Cubc. Luft, hvoraf 164 Cubc. var Kulsyre, altsaa omtrent kun $^1/_5$ af det Kvantum, som det raa Mineral gav. Men samtidig var ogsaa Resten af kulsyrefri Luft reduceret fra 115 til 46 Cubc. Sammensætningen af denne Luft viste sig at være for

	raa Flusspath	behandlet med Saltsyre
Kulsyre	715 cc	164 cc
Kulilte (Kulbrinte)	20 -	5 -
Brint	66 -	16 -
Kvælstof	5 -	4 -
Helium	c. 24 -	21 -
I alt	830 cc	210 cc

Resultatet var altsaa, at ved denne Behandling med koncentreret Saltsyre er ikke alene Kulsyremængden reduceret fra 715 til 164 cc, men samtidigt og omtrent i samme Forhold er Mængden af de brændbare Luftarter, Kulilte og Brint, formindsket til $^1/_4$ af den oprindelige. At Kuliltens Mængde maatte aftage som Følge af Jernkarbonatets Fjernelse kunde forudses; men at ogsaa Brintens Mængde aftager stærkt, fører Tanken hen paa en mulig stedfindende Iltning af Kulbrinte eller organiske Forbindelser ved Reaktion af koncentreret Saltsyre og det tilstedeværende Jerntveilte. Jeg forsøgte derfor en Behandling af Mineralet med koncentreret Salpetersyre, og endelig først en Behandling med Saltsyre og derpaa med Salpetersyre, idet jeg ved hver Behandling lod Indvirkningen vare et Par Dage efter foregaaende Kogning med Syren; Resultatet, sammenstillet med de ovenfor meddelte, indeholdes i den følgende Tabel. Kulsyremængden blev ikke maalt i de to sidste Forsøgsgrupper.

kulsyrefri Luft af 1000 Gr. Mineral	raat Mineral	Mineralet udkogt med		
		Saltsyre	Salpetersyre	Saltsyre og Salpetersyre
Kulilte.....	20cc	5cc	8cc	7cc
Brint.....	66	16	6	2
Kvælstof.....	5	4	3	6
Helium.....	24	21	24	27
I alt...	115cc	46cc	41cc	42cc

Tabellen viser Salpetersyrens kraftige Indvirkning; den formindsker særligt Brintmængden i Luftblandingen, idet Mængden af 1000 Gr. Mineral gaar ned fra 66 til 2 Cubc., medens Heliummængden holder sig omtrent uforandret. Efter Behandling af Mineralet med Syre indeholder den kulsyrefri Del af den udviklede Luft altsaa over 60 Procent Helium.

Ved disse kraftige Midler paavirkes altsaa Heliums mulige

Forbindelser ikke. Jeg har dernæst behandlet fintdelt Mineral med smeltet Kalihydrat, opvarmet til henimod Glødning. Mineralet viser efter Afkøling, Udvaskning og Tørring det ejendommelige Glødningsfænomen med usvækket Styrke; der er altsaa heller ikke i dette Tilfælde foregaaet nogen Dekomposition af Heliums mulige Forbindelse. Ogsaa efter en afvekslende Behandling af det slemmede Mineral med koncentreret Svovlsyre, kulsurt Natron og Saltsyre for at opløse det, viste den tilbageblivende Del dog Glødningsfænomenet uforandret og indeholdt altsaa stadigt Helium. Undersøgelsen har saaledes ikke givet anden Oplysning om Maaden, paa hvilken Helium er tilstede i Mineraliet end, at det er meget stærkt bundet. Endnu skal jeg kun tilføje, at det fintdelte Mineral, efterat være behandlet med de stærke Syrer, hvorved det mister sin fra Jerntveilte hidrørende stærke brune Farve, under Mikroskopet viser endel Røgtopas lignende Korn, hvis mørke Farvning forsvinder ved Opvarmning. —

Da Helium ifølge RAMSAY's og andres Undersøgelser fortrinsvis synes at være knyttet til Mineralier, som indeholde de sjeldnere Jordarter, henvendte jeg min Opmærksomhed paa et Par andre grønlandske Mineralier, som ligeledes indeholde disse Jordarter, og da navnlig paa *Steenstrupin* og *Eudialyt*. Resultatet var imidlertid negativt; Helium kunde ikke paavises i disse Mineralier.

Saaledes gav *Steenstrupin* for 1000 Gr. af Mineralet 1880 cc. fra Kulsyre befriet Luft, som viste sig at være en Blanding af 480 cc Brint, 820 cc Kulilte og 580 cc Kvælstof; medens *Eudialyt* for hvert 1000 Gr. giver 940 cc Luft, som bestaar af 100 cc Kulsyre, 750 cc Brint, 30 cc Kulilte og 60 cc Kvælstof; men Helium lod sig ikke paavise.

Ogsaa et ved Ivigtut forekommende *Silikat* af Lerjord, Jernilte og Kalk med lidt Svovlkies har jeg undersøgt; det gav ved Glødning en meget betydelig Mængde Luft, nemlig 1720 Cubc., som bestod af omtrent lige Rumfang Kulsyre og

Brint, henholdsvis 880 og 840 Cubc., men ikke Kvælstof eller andre Luftarter.

For alle de undersøgte Mineralier er den ved Glødning udviklede Luftmængde ret betydelig, endog et Par Gange saa stor som Mineralets Rumfang. Bestandelene ere omtrent de samme, Kulsyre og Kulilte, Brint og lidt Kulbrint, Kvælstof; men kun for Flusspathens Vedkommende tillige Helium.

Til Sammenligning har jeg ogsaa undersøgt en grøn Flusspath fra England, som ved Opvarmning fluoriserer med meget stærkt blaat Lys; den gav for 1000 Gram kun 74 Cubc. Luft, nemlig 53 Cubc. Kulsyre, 17 Cubc. Brint og 4 Cubc. Kvælstof.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1904. N° 3

EXPLORATION ARCHÉOLOGIQUE DE RHODES (FONDATION CARLSBERG)

PAR

CHR. BLINKENBERG ET K.-F. KINCH

IIE RAPPORT, PAR KINCH

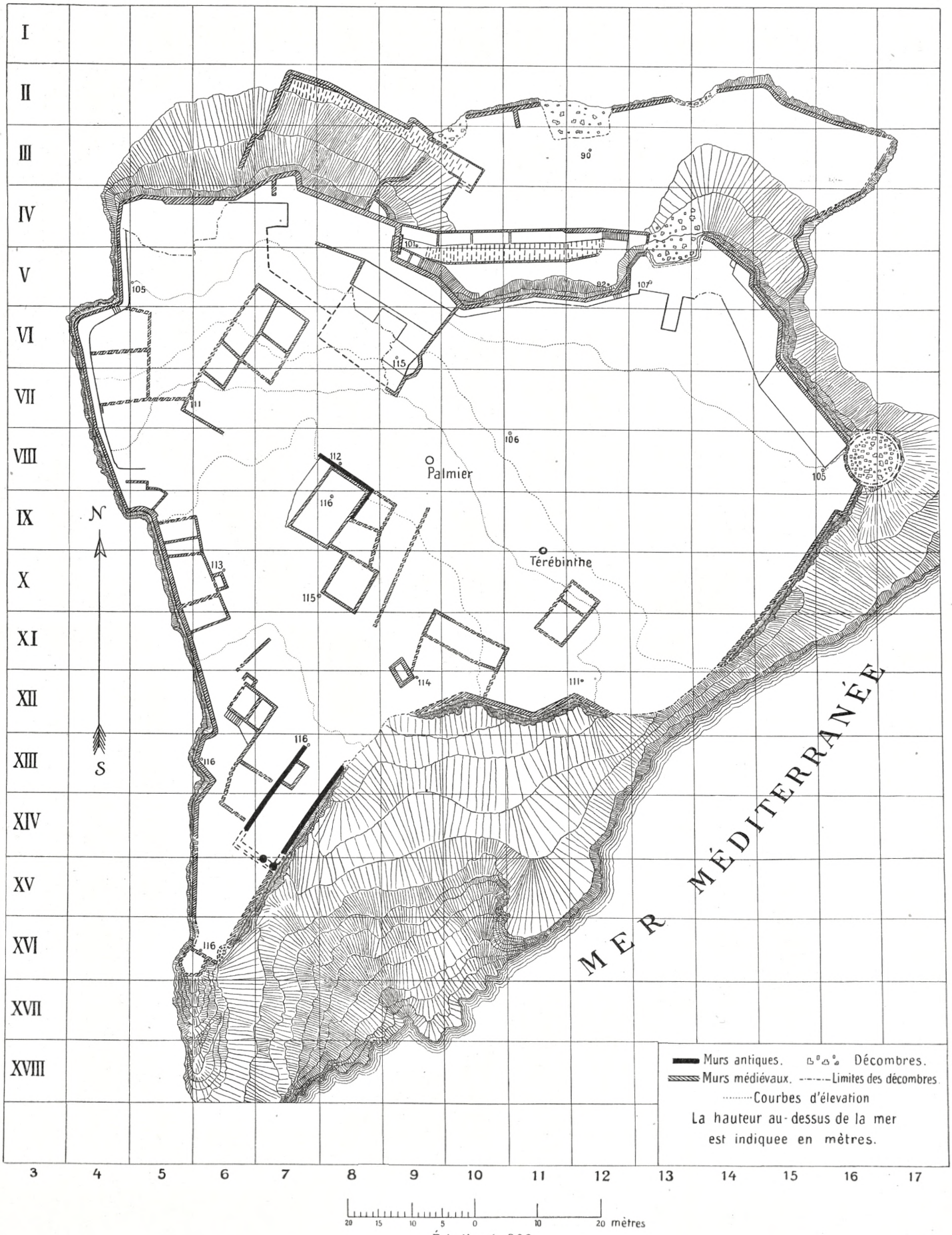
SUITE DU BULLETIN DE 1903, P. 98.

Notre travail à Lindos, interrompu par les chaleurs de l'été 1902, fut repris au commencement de l'automne. L'intervalle fut consacré en grande partie à des pourparlers engagés à Constantinople avec le gouvernement ottoman touchant l'interprétation et la portée de notre autorisation de fouilles. Notre désir était que cette autorisation (en turc Ruchsatnaame) ne fût pas limitée à la ville basse de Lindos, mais comprît également la citadelle ou acropole, qui était incontestablement la partie la plus importante au point de vue archéologique. Le gouvernement ottoman finit par consentir à interpréter notre permis dans le sens que nous souhaitions.

Au commencement d'octobre je me trouvais de retour à Rhodes, accompagné cette fois de deux collaborateurs, M. Juul Bagger, à qui étaient confiés le soin des mesures topographiques et le tracé des cartes, et M. H. Koch, architecte. Mon collègue M. Blinkenberg, occupé par ses travaux en Danemark, ne put nous rejoindre avant le milieu de janvier 1903.

Notre tâche était tout d'abord de dresser un plan de la surface de l'acropole dans l'état où elle se trouvait à notre arrivée, avec ses nombreuses ruines, grandes et petites, de constructions antiques, médiévales et modernes. En attendant que M. Bagger eût achevé ce plan, — exécuté à l'échelle de $^1/_{200}$, — il nous resta quelque loisir: nous l'employâmes à examiner la vieille bâtisse ronde située sur le promontoire de Hagios-Aimilianos, et à écarter la couche de terre, d'ailleurs assez mince, qui s'était déposée avec le temps à l'intérieur et autour de cette construction. Nous avons donné une description et une photographie de ce monument dans notre premier rapport (Bulletin de l'Académie royale de Copenhague, 1903 p. 86 s.). Nous supposions que c'était une sépulture antique: or cette hypothèse se trouva pleinement confirmée. En effet, en écartant la terre, nous avons découvert à l'intérieur, dans la partie S.-O., l'excavation creusée dans le roc et destinée à recevoir le cadavre. D'ailleurs nous n'avons trouvé aucun objet. Lorsqu'au moyen âge la bâtisse fut destinée à devenir une église et amenagée à cet usage, — peut-être même avant cette époque, — elle fut déblayée complètement. En examinant les alentours de ce monument, j'ai remarqué que la petite plate-forme qui lui sert de base a été dans l'antiquité entourée, du côté de l'Ouest, du Nord et du Nord-Est, par un mur d'enceinte dont on a conservé encore une assise de pierre; j'ai observé également qu'une rampe de terre bordée de chaque côté par des blocs de pierre non taillés, conduisait à cette plate-forme en partant de la base N.-O. de la hauteur.

Le 22 octobre nous pouvions commencer notre travail de fouilles dans l'acropole. Nous donnons ici une reproduction à échelle réduite du plan dressé par M. Bagger. Comme on le voit par ce plan, la superficie de l'acropole forme un triangle incomplètement régulier dont le sommet, qui représente en même temps le point le plus élevé de la citadelle



Échelle 1: 800

Fig. 8.

(116 m. au-dessus de la mer), est orienté vers le Sud. A partir de cette pointe étroite, le terrain s'abaisse et s'élargit vers le Nord, où la hauteur, au commencement de notre travail, était de 100 m. environ.

La longueur de la citadelle, du Sud au Nord, est d'environ 130 m. La plus grande largeur a à peu près la même mesure (127 m.). Nous avons évalué la superficie totale à 8380 mètres carrés environ. L'ouvrage extérieur situé du côté du Nord n'est compris dans aucune des évaluations qui précèdent.

La rampe d'accès qui conduit à la citadelle se trouve naturellement au Nord, du côté le plus bas. Immédiatement dans l'entrée, — et en partie plus haut, — se trouve la résidence gothique du commandant de place, bâtie vers le commencement du XVIe siècle par d'Aubusson, grand-maître de Rhodes: pour la construire on utilisa en partie une bâtisse plus ancienne, datant du moyen âge. Tout contre le mur méridional de ce monument s'appuie l'église, qui est un peu plus ancienne que la construction de d'Aubusson. De tous les côtés, mais surtout vers l'Est, le Sud et l'Ouest, la falaise calcaire dont se compose la citadelle tombe en pente abrupte et se détache fortement du paysage environnant. Du côté de l'Est la mer profonde vient battre le pied de l'acropole. A l'Ouest s'étend la ville de Lindos, qui a conservé son nom intact depuis les temps historiques les plus anciens jusqu'à nos jours.

Tout ce que l'archéologie connaissait jusqu'à présent au sujet de l'acropole de Lindos provient en majeure partie de la description donnée par Ludv. Ross. Dans son premier voyage à Lindos, en 1843, Ross avait fait une tentative inutile pour se faire délivrer la clef de la citadelle; il revint au mois de mai de l'année suivante; il fut plus heureux cette fois, et c'est le premier explorateur moderne qui ait eu accès à la citadelle. Mais son séjour ne fut pas long. Il réussit pourtant, dans l'espace de deux demi-journées

environ, à copier une grande partie des inscriptions qui se trouvaient dans l'enceinte de l'acropole, principalement sur des bases de statues. Grâce à lui on soupçonna pour la première fois quelle richesse de statues avait possédée le sanctuaire. Tandis que Ross copiait les inscriptions, son compagnon, l'architecte Laurent, mesurait et dessinait les monuments antiques. Le rapport très bref donné par Ross sur les ruines de constructions a été publié dans Gerhards Arch. Zeitung, année 1851 (L. Ross, Arch. Aufsätze, 2. Saml., p. 393—396), avec une planche, et dans l'ouvrage de Ross, *Inselreisen*, t. IV (1852), p. 71—72.

Ross et son collaborateur pensaient avoir trouvé sur l'acropole les ruines de deux temples, l'un situé à la pointe Sud et l'autre à peu près au milieu de la citadelle. Or, constatant par de nombreuses inscriptions de Lindos que les divinités principales adorées dans la citadelle étaient Athéné Lindia et Zeus Polieus, et qu'Athéné tenait toujours le premier rang sur ces inscriptions, il en conclut que l'édifice placé tout en haut à la pointe était le temple d'Athéné tandis que l'autre situé plus bas était le temple de Zeus.

Cependant Dittenberger démontra en 1887, dans une étude bien connue sur le culte des Rhodiens (De sacris Rhodiorum II, p. IV et suiv.), que selon toute vraisemblance Zeus n'avait eu sur l'acropole de Lindos aucun temple, mais tout au plus un autel et une statue. Il fallait donc soumettre à une révision l'opinion de Ross sur la dénomination des deux ruines de temples qu'il pensait avoir découvertes. M. Hiller v. Gaertringen, qui a une connaissance toute spéciale du monde grec de l'archipel et dont le séjour à Rhodes en 1892 a été si profitable pour l'épigraphie de l'île, conclut alors que les deux constructions en ruines représentaient deux temples d'Athéné, celui du milieu de la citadelle étant le plus ancien et l'autre, à la pointe Sud, le plus récent: selon lui, ce dernier avait été élevé après le „Synoikismos“ rhodien et après que Lindos

eut cessé de former un État indépendant (Arch. Anzeiger, 1893, p. 131 et suiv.). De Hiller cette théorie a passé dans l'ouvrage récent de van Gelder sur l'histoire de Rhodes dans l'antiquité.

Malgré l'autorité de Hiller, une objection capitale s'est présentée à moi dès que j'ai regardé les dessins qui accompagnent l'article de Ross: le style de la construction centrale de la citadelle est du dorique postérieur et ne ressemble nullement à celui que nous trouvons dans les monuments en dorique ancien. Les proportions révèlent la manière récente, et il y a une particularité dont le témoignage est décisif: les dessins de Ross ou plutôt de Laurent montrent clairement sur le bord inférieur des blocs de la corniche un kymation lesbien. Or ce détail se présente à cette place au plus tôt dans le dernier tiers du Ve siècle avant J.-Chr. L'un des exemples les plus anciens que nous en ayons, — le plus ancien peut-être, — se trouve sur les propylées de Mnésiklès dans l'Acropole d'Athènes.

Comme Ross a cependant raison de voir un temple d'Athéné dans ce monument qui se dresse à la pointe Sud de la forteresse, dominant au loin la terre et la mer, et comme d'ailleurs il ne paraît pas qu'aucune autre divinité ait eu un temple sur l'acropole de Lindos, il reste à conclure que les ruines de la partie centrale, selon toute vraisemblance, ne proviennent pas d'un temple mais d'une autre construction appartenant au sanctuaire de la déesse. Nos fouilles ont confirmé la justesse de cette conclusion.

Nous avons commencé le travail à la pointe Sud, c'est-à-dire à l'emplacement du temple d'Athéné. En hiver 1901, lors de ma première visite à Lindos, j'avais déjà procédé au même endroit à quelques fouilles d'essai, et j'avais déblayé les deux extrémités de la bâtisse. J'avais trouvé à l'opisthodome deux bases de colonnes dans leur position primitive; les autres colonnes, à l'extrémité N-E comme à l'extrémité S-O

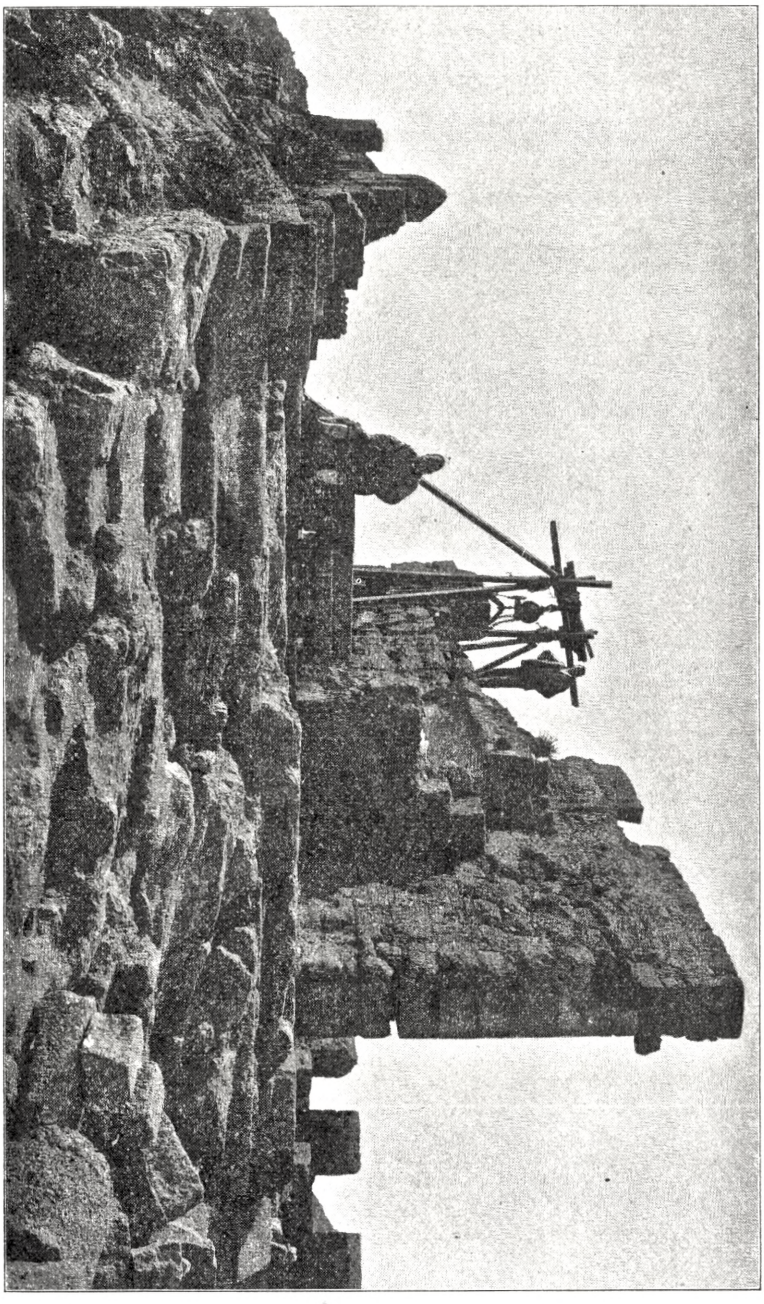


Fig. 9. Le temple d'Athéné.

(le temple est orienté vers le N-E) avaient disparu de leur place.

L'emplacement où on avait élevé le temple était étroit et resserré; les dimensions du temple sont donc relativement petites. Il n'était pas entouré de colonnes. La longueur du mur de la cella est de 17 m. Si l'on y ajoute les deux vestibules, la longueur du temple atteint environ 23 m. La largeur est de 7 m. 65 environ.

Voici les éléments que nous trouvons conservés dans leur situation primitive: une partie importante des assises de pierres (jusqu'à neuf) appartenant au long mur du N-O; une partie du long mur opposé (au S-E); en outre une partie du mur transversal entre le pronaos et le naos ainsi qu'entre le naos et l'opisthodomos; enfin les deux bases de colonnes mentionnées plus haut. Le tout en tuf calcaire.

Le plan du temple est maintenant déterminé d'une façon certaine. Lorsque Ross publia le plan dressé par Laurent, il se demandait s'il s'agissait d'un temple in antis ou d'un tétrastyle amphiprostyle. Plus tard, en 1852, il donna la préférence à cette seconde hypothèse, et l'expérience a montré qu'il avait raison. Le temple a bien cette disposition curieuse et rare.

On a retrouvé des portions suffisantes de l'architrave, de la frise et de la corniche doriques pour qu'il soit possible de dessiner une restitution de l'édifice.

Ce temple n'est pas le temple archaïque d'Athéné que, d'après Diogène Laërce, Cléobule, tyran de Lindos, avait fait élever (Diog. Laert. I, 89). Jusqu'ici nous n'avons rien retrouvé du vieux temple. Ce que nous avons maintenant à la pointe méridionale de la citadelle, c'est un édifice en style dorique récent. Sur le bord inférieur de la corniche on voit un kymation lesbien, et la hauteur de la frise est considérablement plus grande que celle de l'architrave. A en juger par ces caractères, la construction, ou plutôt la partie formant l'entable-

Fig. 10.

ment, n'est pas plus ancienne que le milieu du IVe siècle avant J.-Chr. D'autre part une marque de tailleur de pierres, — un sigma aux branches très ouvertes: ϵ, — peut nous indiquer que le long mur est un reste d'une construction antérieure, d'un temple plus archaïque.

Parmi les particularités de l'intérieur du temple, il faut signaler le linteau de la porte entre le pronaos et le naos. Nous l'avons trouvé à terre, au seuil de la porte entre les deux chambres; il était brisé en plusieurs morceaux, mais conservé en son entier. Sur le côté de la pierre qui était tourné vers le pronaos on lit une inscription de la première moitié du IIIe siècle:

Κλεανδρίδας καὶ Τιμόθεος παῖδες Ἀλεξιμάχου Ἀθάναι Λινδίαι δεκάτας.

Le présent votif offert par les deux frères, fils d'Aleximachos, était naturellement la porte, qui devait être en bronze. Un *Ἀλεξίμαχος Κλεανδρίδα* du dème de Ladarma, dont il est question dans une inscription (Hiller I. G. I, 761 [20]), est certainement un parent rapproché, peut-être un fils de ce Kléandridas Aleximachou nommé sur le linteau de la porte.

La date que nous avons assignée à ce linteau semble indiquer que le temple a été bâti ou restauré vers l'an 300 ou peu après. Une conclusion analogue peut se tirer de l'inscription n° 764 de

Hiller, laquelle est de la première moitié du IIIe siècle; elle nous parle de dons en argent offerts par des personnes pieuses pour le renouvellement de la parure de la déesse et des vases du temple. Un incendie partiel avait-il eu lieu peu de temps auparavant?

Lors des fouilles d'essai dont j'ai parlé plus haut, c'est-à-dire en janvier 1901, j'avais fait retourner le bloc de marbre portant l'inscription votive I. G. I. 813 et qui, comme le dit l'inscription de la face antérieure, avait servi de piédestal à une statue de prêtre due au sculpteur Timochares. Je vis alors sur le dos de la même pierre une inscription plus récente, qui paraît dater de la première période de l'Empire romain. Déjà à cette époque l'œuvre de Timochares avait disparu, — on se rappelle que Cassius et d'autres Romains avaient pillé les trésors artistiques de Rhodes aux derniers temps de la République, — et la pierre avait été utilisée de nouveau.

Voici le texte de l'inscription:

Τῶ Ψιθύρω νηὸν πολυκείονα τεῦξε Σέλευκος
κοσμήσας αὐτὸν ὥσπερ ἐχρημάτισεν.
χρῆσεν καὶ θύειν οἷς καὶ τὸ συνειδὸς ἄριστον
καὶ τειμᾶν δραχμῆ, ἥττονι δ' οὐκ ἐθέλειν,
καὶ τούτω χρῆσθαι προσέτ' ὅς εἰς νηὸν Ἀθήνης·
δώσειν γὰρ πράξεις τοῖσι θύουσι καλάς.

Ainsi donc, un „héros" d'oracle portant le nom assez rare de Psithyros (m. à m. „le chuchoteur") a fait savoir à Seleukos que celui-ci devait lui bâtir un temple avec beaucoup de colonnes. Ceux-là seuls dont la conscience est pure apporteront des offrandes à ce temple, et le héros ne recevra pas d'offrandes au-dessous d'une drachme (v. 1—4). Dans les deux derniers vers (5—6) l'expression n'est pas tout à fait claire et la forme de la phrase est encore plus lourde qu'au début. On y déclare, semble-t-il, que celui qui à l'avenir

s'adressera au temple d'Athéné ira demander conseil au nouveau démon oraculaire et qu'il y trouvera son avantage.

L'inscription est curieuse et bizarre. Nous ne connaissons de héros du nom de Psithyros qu'à Athènes, d'après une note d'Hésychius au mot *ψιθύρα* [*ψιθύρα· ἐξ ὧν τὸ σύνηθες καὶ ἥρωος Ἀθήνησιν ὄνομα*]. Nous trouvons aussi le mot Psithyros comme surnom d'Aphrodite et d'Eros, et nous connaissons enfin un Hermès Psithyristès (cf. Usener, Götternamen, p. 267 et suiv.)

Le bloc porteur de l'inscription se trouvait au coin Nord du temple d'Athéné, comme on peut le voir sur la carte de l'acropole donnée par Hiller. Dans son voisinage immédiat gisaient plusieurs tambours de colonnes de travail récent, en style ionique ou corinthien, et dans nos fouilles nous en avons découvert plusieurs tout auprès du même bloc. Au même endroit nous avons également mis au jour un fragment de stylobate portant les marques de trois colonnes. Ce sont vraisemblablement les faibles restes du sanctuaire de Psithyros, qui en ce cas se trouvait immédiatement devant le mur N.-O. du temple d'Athéné, à l'entrée même du temple.

En dehors des inscriptions et fragments d'inscriptions, il a été fait relativement peu de trouvailles sur l'emplacement du temple et aux alentours. La raison de ce fait, c'est que la place à été complètement occupée par des maisons et des citernes du moyen âge, dont les fondations ont été poussées jusqu'à la roche naturelle, de sorte que la couche de terre était très mince. Cependant nous avons trouvé déjà sur cet emplacement les premiers fragments de ces figurines en pierre calcaire dont il a été fait plus tard une si riche moisson sur les escaliers des propylées; et enfin, arrivés devant l'angle S.-O. du temple, nous avons trouvé le haut du corps d'une statue de femme archaïque, en marbre, ainsi qu'une statuette féminine de l'époque hellénistique, en marbre également, sans tête, mais bien conservée pour le reste.

Pour ce qui est des inscriptions, nous avons trouvé dans le voisinage du temple un petit nombre d'inscriptions archaïques datant du Ve siècle, mais réduites en petits fragments. Elles paraissaient toutes avoir été brisées volontairement, et nous avons supposé que dans les grands travaux de construction auxquels on s'est livré sur la citadelle au commencement de l'époque hellénistique ou antérieurement, toutes les inscriptions et sculptures plus anciennes ont été taillées en morceaux, et que la plupart de ces fragments ont été jetés dans la mer par-dessus la falaise voisine.

Comme le travail des fouilles sur l'emplacement du temple touchait à sa fin, notre attention se porta sur le terrain situé au N. et au N.-E. du sanctuaire. Ici la couche de terre était plus profonde et faisait espérer un butin plus abondant. Parmi les nombreuses maisons datant du moyen âge, la grande citerne se dressait au centre de la citadelle. Dans les murs de cette citerne se trouvaient encastrées les ruines de construction dorique dont il a été question plus haut. En les examinant de plus près, nous avons constaté qu'elles se composaient essentiellement d'un mur, lequel devait être le mur de derrière d'un édifice. Comme le mieux était de fouiller cette construction en commençant par le devant, nous transportâmes, au commencement de novembre, notre emplacement de travail à 60 mètres plus bas vers le N.-E., jusqu'au carré XII, 13 de notre plan; nous partîmes de la pente escarpée qui tombe vers la mer, et nous commençâmes à pousser les travaux dans la direction des ruines de l'édifice dorique.

Les résultats répondirent bientôt à notre attente. On eut d'abord, en fait de trouvailles importantes, la base d'un assez grand monument votif élevé avec le produit du butin recueilli dans une expédition maritime qui fut entreprise sous le commandement des triérarques Agathostratos, fils de Polyaratos, et ..... on, fils d'Archelas. Le nom du nauarque ne se trouve pas sur les fragments découverts jusqu'ici de ce piédestal.

L'Agathostratos en question est certainement identique à l'amiral rhodien déjà connu, Agathostratos Polyaratou; on sait que peu de temps après l'an 244 av. J.-Chr. cet amiral remporta la victoire d'Ephèse qui mit fin à la domination égyptienne dans l'archipel et inaugura la prépondérance de Rhodes sur la mer. En remerciement de cette victoire, la ligue égéenne fit élever à Agathostratos une statue d'honneur dans l'île de Délos, où était le centre de la ligue. Le socle de cette statue a été découvert au cours des fouilles exécutées à Délos par l'École française d'Athènes. On peut lire l'inscription dans Dittenberger, Sylloge I. Gr.[2] II, n° 224.

La profondeur de la couche de terre devenait de plus en plus grande à mesure que nos pioches et nos brouettes quittaient la pente de la falaise pour s'avancer vers le Nord-Ouest. On trouva quelques socles de statues, et vers le milieu de novembre apparurent les premières traces d'un portique dorique dont plusieurs tambours de colonnes reposaient encore à leur place primitive.

On se rendra compte de l'état des fouilles à ce moment en considérant la reproduction ci-jointe d'une de nos photographies. Sur la droite de la gravure on voit l'église dite byzantine, et à gauche de celle-ci un palmier, survivance du grand et bel arbre qui se dressait encore là dans la seconde moitié du XIXe siècle, et qui fut fendu par la foudre; au milieu et au premier plan se tient le contre-maître de nos ouvriers, Angelis Kosmopoulos; à l'arrière-plan, à gauche du palmier, on voit les ruines de l'édifice dorique; et tout à fait à gauche, un térébinthe.

Après avoir découvert la série de colonnes, nous poursuivîmes les fouilles dans la même direction, c'est-à-dire vers le N-O. On trouva plusieurs tambours de colonnes qui étaient encore à leur place primitive. Il devint clair pour nous qu'à cet endroit, en travers de l'acropole, s'étendait autrefois un long portique, une „stoa" allant du S-E au N-O et faisant face au

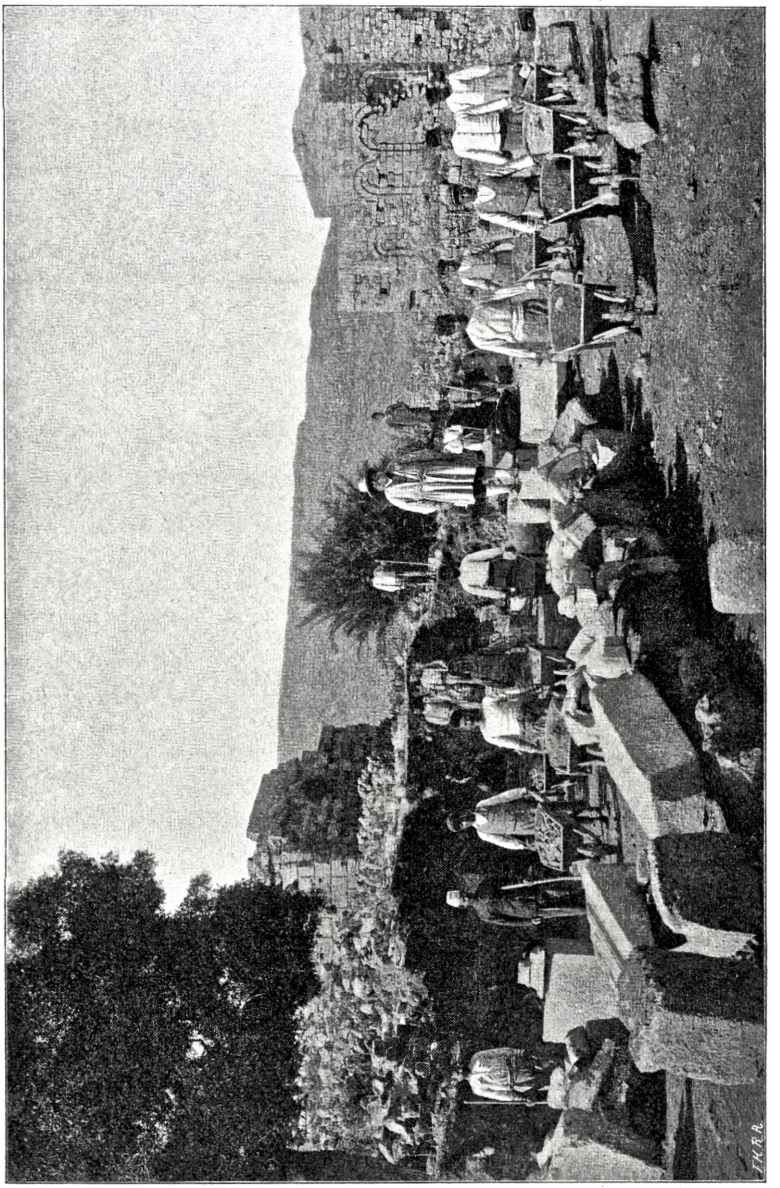


Fig. 11.

N-E, et que le mur dorique qu'on avait considéré comme appartenant à un temple était en réalité le mur postérieur de l'aile N-O du dit portique.

Mais qu'y avait-il dans l'intervalle entre la stoa et le temple? Les fouilles faites à ce moment nous permirent de répondre également à cette question. En effet, en déblayant un peu derrière le milieu de la file de colonnes, nous trouvâmes les degrés d'un escalier taillé dans le roc. Nous nous contentâmes pour l'instant de constater le fait; mais nous nous rendions déjà compte que ce que nous avions trouvé c'étaient les propylées du temple, un vaste et remarquable ensemble avec un escalier et une stoa devant cet escalier et en partie à côté de lui.

Cette stoa paraît bien être mentionnée dans une inscription de Lindos datant du Ier siècle avant J.-Chr.; cette inscription, qui n'est pas dans un état de conservation complète, a été publiée à plusieurs reprises, mais elle n'a pris une forme lisible que grâce à Hiller aidé de Wilamowitz. Elle est rédigée en distiques (hexamètres et pentamètres) et se trouve sur le socle d'une statue élevée en l'honneur d'un athlète qui avait été vainqueur au pugilat (?) dans les jeux solennels de Rhodes. Son nom était Deinoklès Philippou. L'inscription se lit dans Hiller, sous le n° 842. L'artiste, Théon d'Antiochia, avait été si heureux dans l'exécution de la statue que celle-ci paraissait vivante. Le jeune vainqueur était représenté assis, comme l'athlète pugiliste du musée des Thermes à Rome. Quant à l'emplacement occupé par la statue sur l'acropole de Lindos, il est dit dans l'inscription que Deinoklès „est assis sur la colline sacrée de Lindos près du temple d'Athéné", et on voit ensuite un mot qui commence par *st*: c'est certainement le mot *στοά*; et ainsi le distique arrive à se lire:

Λίν[δο]υ ἀν' ἱε[ρὸ]ν ἄστυ παρὰ στ[οιᾶι περικαλλεῖ]
ἧσ[θ]αι Ἀθαναίας, ἄνθεμα π[υγμαχίας].

En poursuivant le déblaiement de la colonnade, nous trouvâmes le 20 novembre, au carré VIII, 10, le piédestal d'un monument votif qui avait été sculpté par un artiste célèbre dont Pline l'Ancien nous apprend qu'il se trouvait des œuvres „chez la Minerve de Lindos“: c'était un travail en argent du toreute Boethos. Voici le texte de Pline (XXXIII, 154): „Mirum auro caelando neminem inclaruisse, argento multos; maxime tamen laudatus est Mentor .... proximi ab eo in admiratione Acragas et Boethus et Mys fuere; exstant omnium opera hodie in insula Rhodo, Boethi apud Lindiam Minervam“.

Le piédestal de cette œuvre de Boethos fut trouvé par nous non loin de la façade du portique. Il n'était pas dans sa position primitive. On ne peut donc dire au juste si l'œuvre d'art était exposée à l'intérieur du portique ou bien à l'extérieur comme la statue de Deinoklès; cependant, comme il s'agit d'un travail en argent, il est plus vraisemblable d'admettre que sa place était sous le toit du portique, sans quoi il eût été trop exposé aux intempéries de l'air.

La matière employée pour ce piédestal est le marbre blanc (provenant de Lartos, non loin de là), avec des veines et des taches bleues. La forme est celle d'une pyramide tronquée, se rapprochant beaucoup d'un parallélipipède. Le piédestal était surmonté d'un support auquel était fixée l'œuvre d'art; ce support manque actuellement, comme l'œuvre elle-même.

La face antérieure du piédestal présente en haut une longueur de 0 m. 87, mesurée au-dessous du petit listel arrondi qui se trouve à la partie supérieure de la face gauche ainsi qu'à l'arrière; la longueur dans le bas est de 0 m. 886. Hauteur: 0 m. 459. Épaisseur de la pierre: 0 m. 689 (mesurée également au-dessous du listel).

Aux traces que présente la face de droite, on peut voir qu'elle était appuyée contre quelque chose. La surface anté-

rieure est un peu corrodée, et les angles légèrement écornés. Du reste la pierre est dans un bon état de conservation.

L'inscription de la face antérieure est régulière, fortement et profondément gravée. Hauteur des lettres: 0,018—0,02. Voir la phototypie ci-jointe fig. 12.

Le texte se transcrit ainsi:

Ἐπ' ἱερέως τᾶς Ἀθάνας τᾶς Λινδίας
Νικαγόρα τοῦ Παναιτίου
καθ' ὑοθεσίαν δὲ Αἰνησιδάμου
Βόηθος Ἀθαναίωνος Καλχαδόνιος πρόξενος
ποιήσας Ἀθάναι Λινδίαι χαριστήριον.

Cette inscription va mettre fin à l'incertitude et aux longues discussions sur la patrie et la chronologie de Boethos.

Pausanias le cite (V, 17, 14) à l'occasion d'une de ses œuvres qui se trouvait dans le temple d'Hèra à Olympie: c'était une statue dorée représentant un jeune garçon assis; et Pausanias désigne l'auteur comme *Καρχηδόνιος*, c'est-à-dire Carthaginois. Il était peu vraisemblable que l'artiste grec Boethos fût originaire de la ville phénicienne de Carthage, et K. O. Müller avait supposé que *Καρχηδόνιος* était une faute de copiste pour *Καλχηδόνιος*, autrement dit que Boethos était né dans la ville bithynienne de Kalchedon. Notre inscription confirme la justesse de cette conjecture.

De même on peut voir que Benndorf et d'autres avaient raison de rapporter à notre Boethos un socle trouvé à Délos en 1879 (Löwy, I. G. B. N° 210). Ce socle supportait une statue d'Antiochus Épiphane (175—164), élevée en l'honneur de celui-ci par un certain Alexandros Apollodorou. Sur le piédestal on lit la signature de l'artiste: *Βόηθος Ἀθαν* . . . Le reste du nom patronymique fait défaut. Beaucoup trouvaient invraisemblable que Boethos eût vécu vers le milieu du IIe siècle: cette date leur paraissait trop tardive. Tous les doutes sont maintenant écartés. Le Boethos qui est nommé sur le

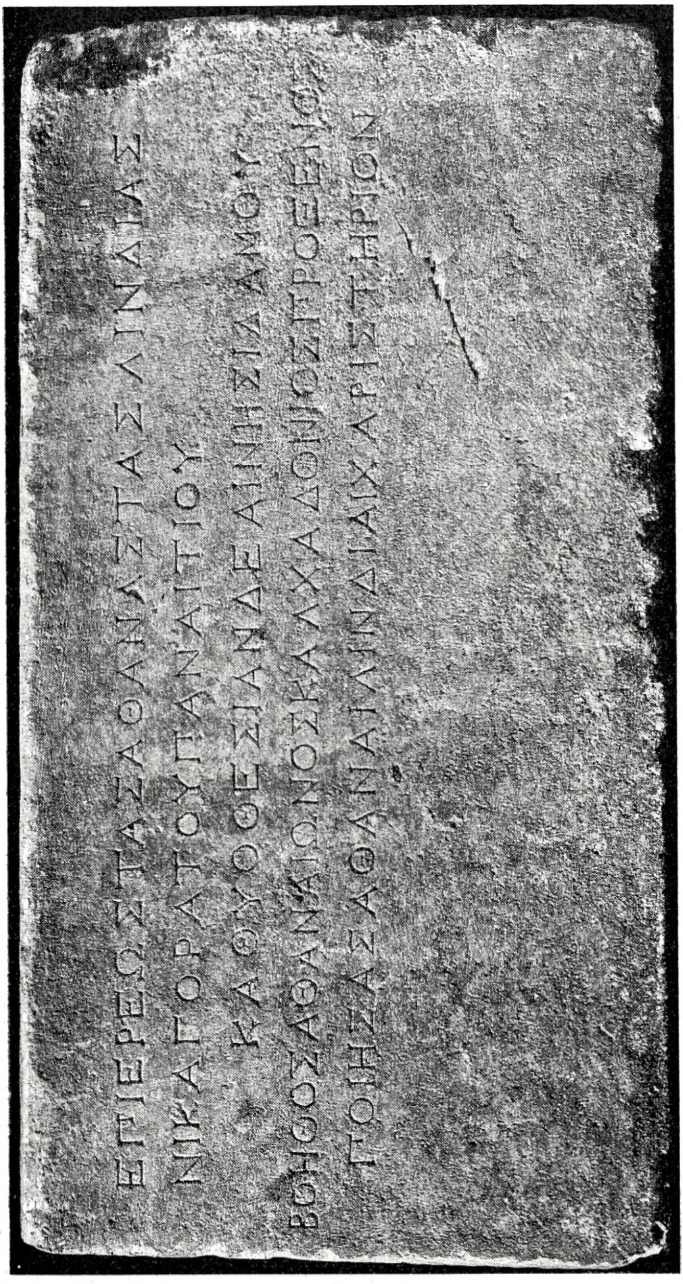

ΕΠΙΙΕΡΕΩΣΤΑΣΑΟΛΙΝΖΤΑΣΣΛΙΝΑΙΑΣ
ΝΙΚΑΓΟΡΑΤΟΥΠΑΝΑΙΤΙΟΥ
ΚΑΟΥΟΟΕΣΙΑΝΑΕΑΙΠΕΣΙΑΑΜΟΥ
ΒΟΗΘΟΣΑΘΑΝΑΙΟΝΟΣΚΑΛΛΧΑΔΟΝΟΣΙΤΡΟΕΝΟΣ
ΤΟΙΗΣΑΣΑΦΑΝΑΙΑΙΛΙΝΔΙΑΙΧΑΡΙΣΤΗΡΙΟΝ

Fig. 12.

socle de Délos est bien celui dont le nom se trouve sur le piédestal de Lindos. Le nom paternel est absolument le même, et il n'y a pas une grande différence de date entre les deux œuvres.

La chronologie de notre inscription se laisse assez exactement déterminer à la fois par des raisons paléographiques et par le nom du prêtre d'Athéné qui s'y trouve cité.

En ce qui concerne d'abord les caractères de l'écriture, on doit admettre qu'il faut placer vers l'an 200 av. J.-Chr. la limite extrême à partir de laquelle, selon la paléographie de Rhodes, les deux jambages du Σ sont devenus horizontaux. Il est plus difficile de préciser le *terminus ante quem*. Cependant la forme de la lettre Π nous reporte aux premières périodes décennales du IIe siècle: la ligne horizontale commence au premier jambage vertical, mais elle se prolonge au-delà du point où vient aboutir le court jambage postérieur. Or cette forme se trouve dans les inscriptions de Lindos à l'époque indiquée, et, semble-t-il, exclusivement à cette époque. Parmi les exemples les plus anciens où apparaisse à Lindos ce trait épigraphique, nous citerons un socle découvert par nous; il était élevé en l'honneur de deux prêtres d'Athéné, Kleagoras Sosila, le père, et Sosilas Kleagora, le fils, et il porte une inscription donnant le nom de l'artiste: *Φύλης Ἀλικαρνασσεὺς ἐποίησε*. Cette œuvre appartient à l'âge moyen de Phylès (forme de la lettre: Σ), autrement dit elle date de l'an 200 environ ou des années immédiatement antérieures. Il faut rapporter à la même époque à peu près une inscription en l'honneur du général Nikagoras Pamphilida. Elle se trouve sur le piédestal de l'exemplaire lindique des statues élevées en l'honneur de ce général vers l'an 197 av. J.-Chr., après qu'il eut combattu quatre années de suite (*ἐξῶν*) en Asie Mineure; on a de la même inscription un exemplaire moins complet, trouvé à Carpathos, et qui est reproduit dans Hiller, n° 1036. Aux exemplaires plus récents susceptibles d'être datés

appartient l'inscription d'une base de statue en l'honneur de Peithias, avec la signature de Pythokritos (Hiller 104); mais cette inscription ne doit pas être de beaucoup postérieure à l'an 200, car la dame Astis qui est nommée sur la partie droite de la dite base, était honorée sur l'acropole lindique par une autre statue, exécutée par le sculpteur Phylès dans ses dernières années, lorsqu'il avait déjà reçu le titre d'évergète rhodien. Cette base fut trouvée au cours de nos fouilles.

La forme du Θ est remarquable et insolite. A Lindos cette forme appartient en général à l'époque impériale; mais elle peut être plus ancienne; on la trouve par ex. en Attique à la fin du IIIe siècle.

Tout bien considéré, l'inscription de Boethos, d'après la forme des lettres, doit remonter au premier quart du IIe siècle.

Nous arrivons au même résultat en considérant le nom de prêtre *Νικαγόρας Παναιτίου κ. ὁ. δὲ Αἰνησιδάμου.* Cet homme appartient à une famille notable de Lindos, famille dont faisait également partie le philosophe stoïcien Panétius. Un grand socle d'honneur avec les statues de plusieurs membres de cette famille se dressait autrefois sur l'acropole de Lindos. Plusieurs blocs de marbre qui en faisaient partie ont été trouvés par nous, encastrés dans les piliers de l'église ou gisant plus bas, dans la partie Nord de la citadelle. Nous connaissons un *Παναίτιος Νικαγόρα κ. ὁ. δὲ Εὐφρανορίδα* comme prêtre du temple de Poseidon Hippios (dans le voisinage de Lindos?). Voir Hiller, Berl. Philol. Wochenschr. 1900. N° 1. Hiller suppose que c'est le célèbre stoïcien; j'ai des raisons de croire que c'est plutôt son grandpère.

Le Nikagoras nommé dans l'inscription de Boethos a été retrouvé par nous sur une autre inscription qui contient une liste des prêtres et fonctionnaires du culte à Lindos d'une année quelconque qu'on peut placer vraisemblablement aux alentours de l'an 200 ou peu de temps après, à en juger par les caractères des lettres. Sur cette inscription il est désigné

comme prêtre d'Artémis Kekoia. La même inscription nomme *Ἀριστόλοχος Ἀριστοδώρου κ. ὁ. δὲ Φιλτία*; cette année il n'a encore atteint que le grade de *ἱεροθύτας*. Plus tard (Cf. Hiller, n° 814) il devint prêtre d'Athéné et de Zeus ainsi que d'Artemis Kekoia, et il fut honoré d'une statue, œuvre de Pythokritos. Nous avons publié dans notre premier rapport (p. 85) une autre inscription placée sur la base d'un trépied ou d'un candélabre qu'Aristolochos, après avoir été nommé prêtre d'Athéné et de Zeus, consacra à Esculape et à Hygieia.

Or comme les œuvres du sculpteur Pythokritos se placent dans la première partie du IIe siècle et qu'il s'est passé quelques années depuis le temps où Aristolochos était *ἱεροθύτας* jusqu'à son élévation aux fonctions de prêtre d'Athéné et d'Artémis, et comme enfin l'inscription de Boethos doit être à peu près contemporaine de sa nomination comme *ἱεροθύτας*, nous avons là une autre preuve indirecte qui nous permet de placer cette inscription aux environs de l'an 200 ou peu après.

Comme le philosophe stoïcien Panétius était fils d'un Nikagoras et qu'il était né vers 190—185, il est vraisemblable que le *Νικαγόρας Παναιτίου κ. ὁ. δὲ Αἰνησιδάμου*, qui était prêtre d'Athéné dans l'année où Boethos inaugura son œuvre d'art à Lindos, n'est autre que le père du philosophe.

Grâce à nos trouvailles épigraphiques de Lindos nous connaissons maintenant, si je ne me trompe, trois générations de la famille Panaitios. A la première appartient le Panaitios Nikagora, fils adoptif d'Euphranoridas, dont j'ai parlé plus haut. Il avait deux filles et trois fils dont l'aîné était Nikagoras Panaitiou, adopté par Ainésidamos. Le fils aîné de ce Nikagoras est le célèbre stoïcien. L'année où Nikagoras était prêtre d'Athena Lindia, ne saurait guère, à mon avis, être antérieure à la naissance de son premier fils. Je placerais donc l'offrande de Boethos, au plus tôt, vers 190—185 av. J.-Chr.

L'œuvre de Lindos n'appartient pas à la jeunesse de Boethos. Cela résulte de ce fait que, quand il l'a exécutée

il était déjà proxène des Rhodiens à Kalchedon. Il devait avoir produit des travaux antérieurs qui lui avaient acquis une réputation — peut-être travaillé pour Rhodes même, — après quoi on l'avait nommé consul rhodien. On peut supposer également qu'il appartenait à une famille considérée de Kalchedon. Les Rhodiens, dont le commerce était très étendu, avaient des raisons spéciales pour posséder un représentant près du Bosphore de Thrace, qui était la voie suivie par le commerce de la mer Noire. En l'an 220 avant J.-Chr., Rhodes avait dû faire la guerre aux Byzantins qui avaient imposé un droit de transit à tous les navires naviguant sur l'Hellespont.

En remerciement de l'honneur que les Rhodiens lui ont témoigné par cette nomination, Boethos dépose une œuvre d'art en argent, exécutée par lui-même, comme offrande votive sur l'acropole de Lindos; car il est clair que telle est la juste explication des termes de l'inscription. Les Rhodiens ayant choisi Boethos pour proxène, il a montré sa reconnaissance en exécutant l'œuvre en question pour la consacrer à l'Athéné lindique. Nous avons trouvé sur l'acropole de Lindos d'autres bases d'œuvres d'art qui avaient été consacrées en témoignage de reconnaissance (comme *χαριστήρια*) pour des nominations à la dignité de proxène.

On voit donc que la carrière artistique de Boethos a dû commencer dès la fin du IIIe siècle; l'œuvre de Lindos appartient au milieu de cette carrière, et la statue de Délos à ses dernières années.

Lorsque notre travail de fouilles eut été suffisamment avancé vers l'Ouest pour nous renseigner complètement sur la Stoa, nous revînmes quelques mètres en arrière et nous commençâmes à déblayer les escaliers. Les restes de douze marches taillées dans la roche furent successivement mis au jour derrière le milieu de la Stoa. Ces marches avaient été et étaient encore en partie couvertes d'un revêtement en

tuf. C'était seulement la partie inférieure de l'escalier qui reposait immédiatement sur le roc. En haut, où le sol était trop bas, l'escalier se composait d'un appareil de grandes pierres; mais maintenant il est complètement détruit; d'ailleurs le même genre de maçonnerie était employé à la droite et à la gauche de l'escalier, où la roche ne s'élevait pas non plus assez haut pour qu'on pût y tailler des marches.

En examinant le terrain où avait reposé la partie droite de l'escalier, nous vîmes clairement des traces d'un escalier plus ancien, de construction archaïque; nous en avons trouvé en tout vingt marches; l'ouvrage appareillé se compose de pierres polygonales; les marches sont irrégulières en largeur comme en hauteur. Une d'entre elles portait un type de décoration datant du VIe siècle environ.

Il est important de constater la direction de l'escalier archaïque. Nous devons conclure de cette direction que l'ancien temple était situé à la même place ou presque à la même place que le temple plus récent, et que l'entrée de l'acropole était dans les temps reculés à peu près à l'endroit où elle se trouve aujourd'hui.

[Au moment de terminer l'impression de cet article, nous apprenons qu'on vient de découvrir une grande inscription qui amènera plusieurs modifications dans la chronologie jusqu'ici supposée des artistes. Toutefois, pour Boéthos l'ecart paraît être peu considérable. Le prochain rapport en rendra compte.

J. L. Heiberg. J. L. Ussing.]

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1904. N° 3

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

TOXINES ET ANTITOXINES

DE LA RICINE ET DE L'ANTIRICINE

PAR

TH. MADSEN et L. WALBUM

L'ÉTUDE de la ricine a toujours joué un grand rôle dans les recherches sur l'immunité. C'était une des substances par laquelle EHRLICH démontra pour la première fois qu'on était à même d'exprimer par les nombres la force de l'immunité. Avec la ricine et l'antiricine, EHRLICH réussit à faire de nouveaux progrès importants, en introduisant dans les études sur l'immunité les expériences en éprouvettes, qui ont joué un rôle si considérable dans les recherches de ces derniers temps.

Dans ces dernières années, ce sont surtout les travaux intéressants de JACOBY[1] et de DANYSZ[2], qui nous ont démontré que les relations entre la ricine et l'antiricine pouvaient être utilisées pour élucider le problème compliqué de la combinaison des toxines et des antitoxines. Il était donc naturel de comprendre la ricine dans les recherches de cette nature que poursuit pour le moment notre Institut.

Le problème posé comprend d'une part la faculté d'agglutination et de l'autre ses effets sur l'organisme.

Pour les recherches, on a utilisé la préparation de MERCK.

[1] Ueber Ricin-Immunität. Beiträge zur chem. Physiol. u. Path. I. 1901. II. 1902.

[2] Mélanges des toxines avec les antitoxines. Ann. de l'Inst. Pasteur 1902.

L'antiricine provient d'une chèvre; au début de l'immunisation, on lui administra pendant un mois par les voies digestives du tourteau pressé de ricine. On n'observa ainsi aucune augmentation notable de la faculté agglutinative; celle-ci ne commença à s'accroître que quand on lui eut donné souscutanément des quantités croissantes de ricine. Le sérum utilisé dans les observations suivantes fut pris le $^{16}/_{8}$ 03, 9 jours après l'injection de 3 gr. de ricine. On chauffa, avant

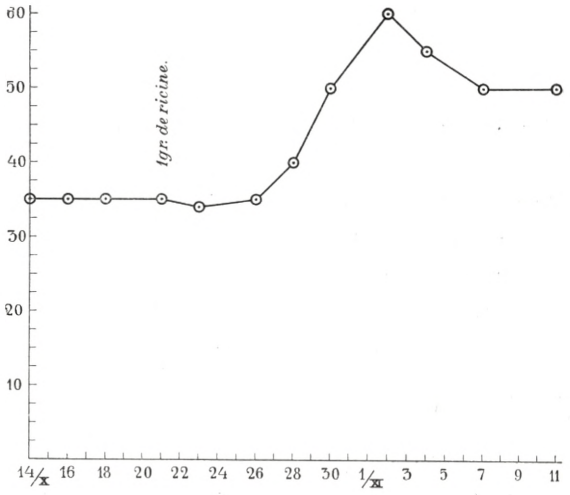


Fig. 1.

l'emploi, le sérum pendant 30^{m} jusqu'à 55°, afin de détruire ses facultés hémolytiques.

La figure 1 représente les variations dans les qualités anti-agglutinatives du sérum, consécutives à l'injection sous-cutanée de 1 gr. de ricine. On voit que ces variations suivent les mêmes lois que les autres anticorps. Ici, il est bon de se rappeler que c'était justement par l'immunisation des souris contre la ricine qu'EHRLICH [1] signala pour la première fois des

[1] Ueber Ricin. Deutsche Med. Wochenschr. 1891.

oscillations dans la formation des anticorps, l'immunité paraissant d'une façon critique au bout de 6 jours.

I.

L'agglutination.

Il est assez dificile de trouver une bonne méthode pour mesurer l'agglutination. Nous avons obtenu les meilleurs résultats par le procédé suivant qui s'appuie sur un principe analogue à celui utilisé par JØRGENSEN et MADSEN pour la mensuration de l'agglutinine typhoïde et cholérique[1]. On employa des hématies de lapin qui, après défibrination et lavage avec 0,9% *Na Cl*, furent mélangées avec 0,9% *Na Cl* de manière à obtenir une suspension de 1%. Dans une série d'éprouvettes on introduisit 5 cc. avec une quantité de solution de *Na Cl* telle que le volume total, après l'addition de ricine, fut toujours porté au volume constant de 7 cc. Puis on ajouta en quantité décroissante le liquide dont on devait mesurer la teneur en ricine. Enfin, on agita les éprouvettes avec beaucoup de soin, et elles furent déposées dans un bain d'OSTWALD d'env. 37°. Si alors on observe cette série de tubes au bout d'env. 20—40 min., on constatera un décroissement graduel de l'agglutination, ce qu'on voit aisément par la limpidité plus ou moins grande du liquide. En choisissant un temps favorable, on remarquera qu'un verre du milieu de la série pourra facilement se distinguer de ses voisins, étant moins diaphane que celui qui contient plus de ricine, et plus limpide que celui où il se trouve moins de ricine.

S'il y a plusieurs séries, plongées et sorties en même temps, on pourra distinguer les éprouvettes des différentes séries montrant la même agglutination, et pour lesquelles il faudra donc supposer la même quantité de ricine libre.

[1] The fate of typhoid and cholera agglutinins during active and passive immunisation. Festskrift ved Indvielsen af Statens Serum-Institut. 1902.

Si on attend trop longtemps, les hématies se déposeront au fond et sur les parois du verre, ce qui rendra très difficile la comparaison.

Le résultat ainsi obtenu, c'est de pouvoir déterminer les *proportions* entre les solutions de ricine en question.

Avant les expériences on avait préparé, avec la solution physiologique, une solution de ricine de 1 %, dont on s'est servi pour toutes les recherches ultérieures.

On comprendra peut-être mieux le procédé expérimental à l'aide de la description détaillée d'une expérience isolée.

On prépare ($^{28}/_{8}$ 03) une série de mélanges de 4 cc. d'une solution de ricine de 1 % avec respectivement 0, 0,10, 0,12 jusqu'à 0,4 cc. d'antiricine, et en y ajoutant resp. 3,9—3,88 cc. etc. de sol. *NaCl*, on porte la concentration de ricine à $^{1}/_{2}$ %. Le mélange reste pendant 1 h. à l'étuve à 37°. A cette température la réaction entre la ricine et l'antiricine sera finie au bout de 10—15 m., tandis qu'à la température ordinaire des chambres de 15°, cela ne se produira qu'au bout de plusieurs heures.

En ajoutant l'antitoxine, il se produit, comme JACOBY et DANYSZ l'ont décrit, un précipité volumineux qu'on ne filtrera pas, mais qui sera, avant la répartition dans les verres, émulsionné dans le liquide surnageant.

Pour les 15 séries de sang de lapin de 1 %, on pipette les quantités indiquées dans le tableau 1. Toutes les séries sont alors plongées au bain chaud de 37°; au bout de 20 minutes, les éprouvettes marquées d'un x offriront la même agglutination.

Le résultat est indiqué dans le tableau 2, où sous la lettre n on trouvera en cc., les quantités d'antiricine ajoutée aux 4 cc. de solution de ricine de 1 %; sous x obs. les valeurs de la tabl. 1, qu'on suppose contenir la même quantité de ricine libre; sous T obs. on trouvera la toxicité du mélange

Tabl. 1.

Doses en cc.	4 cc. de solution de ricine de 1% + n cc. d'antiricine n =														
	0	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.35	0.4
2.0													-	-	⟩ x
1.9													-	-	-
1.8												-	-	⟩ x	-
1.7												-	-	-	-
1.6											-	-	-	-	-
1.5										-	-	-	-	-	-
1.4										-	-	-	-x	-	
1.3									-	-	-	-	-	-	
1.2									-	-	-x	⟩ x	-		
1.1								-	-	-	-	-	-		
1.0								-	-	-x	-	-	-		
0.9							-	-	-	-	-	-			
0.8							-	-	⟩ x	-	-	-			
0.7						-	-	-	-	-	-				
0.6						-	-	⟩ x	-	-	-				
0.5					-	-	-x	-	-	-					
0.45				-	-	⟩ x	-	-	-	-					
0.4			-	-	-	-	-	-	-						
0.35		-	-	-	-x	-	-	-							
0.3	-	-	-	-	-	-	-	-							
0.25	-	-	-	⟩ x	-	-	-								
0.2	-	-	-x	-	-	-									
0.17	-	-	-	-	-										
0.15	-x	-x	-												

calculé par cc. Les deux dernières colonnes contiennent les valeurs calculées pour x et T.

On trouvera ces observations introduites dans un système de coordonnées où le long de l'axe de l'abscisse on a tracé n, la quantité d'antiricine ajoutée aux 4 cc. de solution de ricine de 1%, tandis que la toxicité correspondante s'y trouve comme

ordonnées (fig. 2). La courbe indique les valeurs calculées; les observations sont marquées par ⊙.

Les valeurs observées pourront être calculées par la formule utilisable pour la tétanolysine[1] et pour le poison diphtérique[2].

$$\left(\frac{\text{ricine libre}}{\text{vol}}\right)\left(\frac{\text{antiric. libre}}{\text{vol}}\right) = k\left(\frac{\text{ricine} - \text{antiric.}}{\text{vol}}\right)^2.$$

Le volume restant toujours le même (7 cc.), on l'a omis dans le calcul.

Apparemment, il y a des irrégularités dans les déterminations correspondant aux plus bas des valeurs de n, dont nous parlerons plus tard; voilà pourquoi nous les avons omises dans nos calculs et nous nous sommes essentiellement servis des déterminations élevées de n pour le tracé de la courbe.

A cause des fautes d'expérience assez grandes, la détermination des constantes des courbes est exposée à être quelque peu arbitraire, et partant les chiffres indiquées plus bas ne sont qu'approximatifs.

Le calcul s'est fait de la même façon que dans les deux mémoires mentionnés plus haut:

$$\frac{1}{T_0}\left\{np\frac{1}{T} - \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)\right\} = k\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)^2$$

où T_0 est la valeur de T, si $n = 0$; n, la quantité d'antiricine exprimée en cc., ajoutée à 4 cc. de ricine 1 %, p, le multiple de de 4 cc. ricine 1 % équivalent à 1 cc. d'antiricine et k, la constante de dissociation.

En ce cas, p fut trouvé égal à 7,25, k, la constante de dissociation = 0,0537.

La combinaison de 4 cc. de la ricine de 1 % et de cette antiricine fut examinée à trois moments différents: le $^{28}/_{8}$

[1] ARRHENIUS et MADSEN: Physical chemistry applied to toxins and antitoxins. Festskrift v. Indvielsen af Statens Seruminstitut. Coph. 02.

[2] MADSEN: La constitution du poison diphtérique. Overs. o. D. Kgl. Danske Vidensk. Selskabs Skrifter 1903.

Tabl. 2.

$^{28}/_{8}$ 03.

$p = 7.25.$
$k = 0.0537.$

n	Obs.		Calc.	
	x	T	x	T
0	0.15	6.67	(0.0507)	(19.72)
0.10	0.15	6.67	0.148	6.76
0.12	0.20	5.00	0.2	5.00
0.14	0.275	3.64	0.275	3.64
0.16	0.35	2.86	0.37	2.70
0.18	0.48	2.08	0.48	2.08
0.20	0.5	2.00	0.6	1.67
0.22	0.65	1.54	0.72	1.39
0.24	0.85	1.18	0.85	1.18
0.26	1.0	1.0	0.98	1.02
0.28	1.2	0.83	1.11	0.9
0.30	1.25	0.8	1.25	0.8
0.32	1.4	0.71	1.38	0.72
0.35	1.85	0.54	1.58	0.63
0.40	>2.0	<0.5	1.92	0.52
		$^{27}/_{8}$ 03.		
0	0.21	4.76		
0.11	0.21	4.76		
0.13	0.24	4.17	0.24	4.17
0.15	0.28	3.57	0.32	3.13
0.17	0.48	2.08	0.42	2.38
0.20	0.59	1.69	0.6	1.67
0.25	0.86	1.16	0.91	1.11
0.3	1.28	0.78	1.25	0.8

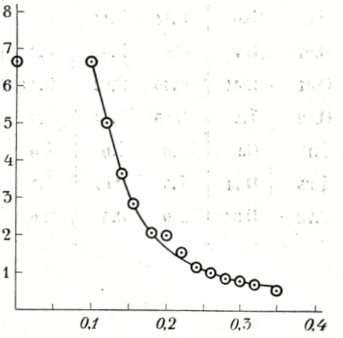


Fig. 2.

Tabl. 3.

$^{14}/_{10}$ 03. $p = 2.9$ $k = 0.026$

n	Obs.		Calc.	
	x	T	x	T
0	0.094	10.6	0.0945	10.58
0.1	0.11	9.09	0.133	7.52
0.15	0.11	9.09	0.165	6.1
0.2	0.225	4.44	0.216	4.63
0.25	0.3	3.33	0.3	3.33
0.3	0.45	2.22	0.453	2.21
0.35	0.7	1.43	0.71	1.41
0.4	1.1	0.91	1.08	0.93
0.45	1.4	0.71	1.152	0.66
0.5	2.0	0.5	2.0	0.5

$^{24}/_{10}$ 03.

n	Obs.		Obs.		Obs.		Obs.		Obs.	
	x	T	x	T	x	T	x	T	x	T
0	0.15	6.67	0.18	5.5	0.15	6.67	0.15	6.67	0.17	5.88
0.1	0.15	6.67	0.145	6.9	0.15	6.67	0.13	7.69	0.17	5.88
0.15	0.15	6.67	0.18	5.5	0.13	7.69	0.185	5.41	0.185	5.41
0.2	0.14	7.14	0.2	5.0	0.14	7.14	0.2	5.00	0.2	5.0
0.25	0.2	5.0	0.27	3 7	0.2	5.0	0.3	3.33	0.325	3.08
0.3	0.45	2.22	0.41	2.44	0.45	2.22	0.43	2.33	0.5	2.0
0.35	0.65	1.54	0.82	1.22	0.65	1.54	0.6	1.67	0.85	1.18
0.4	1.0	1.0	1.1	0.9	1.0	1.0	1.0	1.00	1.3	0.77
0.45	1.5	0.67	1.35	0.74	1.5	0.67	1.5	0.67	1.6	0.63
0.5	2.0	0.5	2.78	0.36	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.5

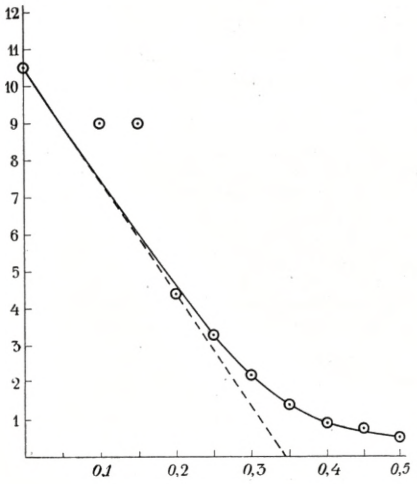


Fig. 3.

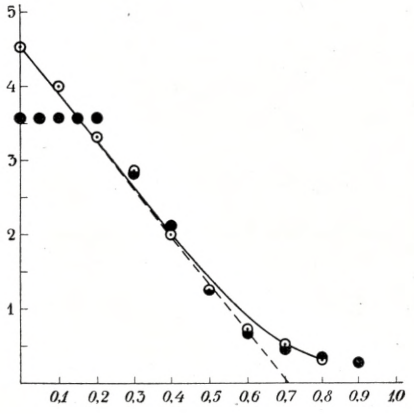


Fig. 4.

Tabl. 4.

$^{25}/_{11}$ 03.

$p = 1.42$
$k = 0.0142$

n	I				II	
	Obs.		Calc.		Obs.	
	x	T	x	T	x	T
0	0.22	4.54	0.22	4.54	0.28	3.57
0.05					0.28	3.57
0.01	0.25	4.0	0.256	3.9	0.28	3.57
0.15					0.28	3.57
0.2	0.3	3.33	0.307	3.26	0.28	3.57
0.3	0.35	2.86	0.379	2.64	0.35	2.86
0.4	0.5	2.0	0.496	2.02	0.47	2.13
0.5	0.8	1.25	0.705	1.42	0.8	1.25
0.6	1.39	0 72	1.13	0.88	1.45	0.69
0.7	1.85	0.54	2.0	0.5	2.2	0.45
0.8	3.13	0.32	3.5	0.29	2.7	0.37
0.9					3.45	0.29

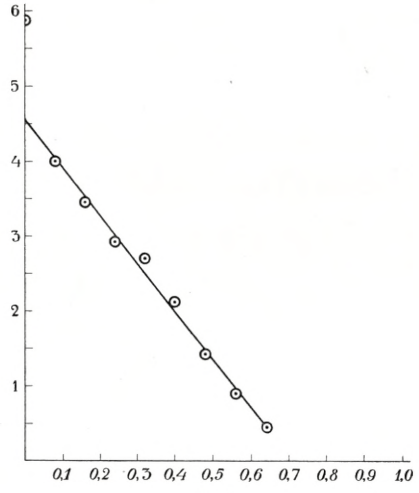


Fig. 5.

Tabl. 5.
$^{23}/_{11}$ 03.

n	Obs.	
	x	T
0	0.17	5.88
0.08	0.25	4.00
0.16	0.29	3.45
0.24	0.34	2.94
0.32	0.37	2.7
0.40	0.47	2.13
0.48	0.7	1.43
0.56	1.1	0.91
0.64	2.2	0.45

(tabl. 2, fig. 2), le $^{14}/_{10}$ (tabl. 3, fig. 3), le $^{25}/_{11}$ (tabl. 4 et 5; fig. 4 et 5), a côté des observations calculées on verra dans les tables d'autres observations du même temps, correspondant assez bien à celles que nous venons de mentionner.

On trouva que l'antiricine s'affaiblissait pendant cette période, ce qui s'observe par le décroissement continuel du chiffre d'équivalent: 7.25 ($^{28}/_{8}$); 2.9 ($^{14}/_{10}$) et 1.42 ($^{25}/_{11}$).

On le voit, la constante de dissociation décroît sans cesse en s'approchant toujours de 0; en même temps la courbe de neutralisation s'approche de même des asymptotes, revêtant ainsi de plus en plus l'aspect d'une ligne droite (voir aussi la tabl. 5, fig. 5). Les changements seront peut-être plus sensibles qu'ailleurs dans la figure 6, qui montre à la même échelle les courbes de neutralisation des trois périodes.

Il se peut que cet abaissement de la constante de dissociation soit plus apparente que réelle, et qu'il ne provienne que de l'accroissement simultané de n à mesure que diminue la quantité d'antiricine. On voit toutefois qu'en réduisant les valeurs de n, on ne saura cependant faire que les courbes se

recouvrent complètement, mais nos observations sont trop peu exactes, et leur nombre trop restreint pour qu'on puisse décider si les écarts sont dus à des fautes d'expérience.

En examinant les observations précitées, on verra qu'assez souvent il se présente de grandes irrégularités dans la première partie de la courbe, c'est-à-dire quand on ajoute de petites quantités d'antiricine.

Très souvent 0.1 à 0.2 cc. ne produisent qu'un faible décroissement des effets toxiques, parfois ils n'en produisent aucun; parfois même ceux-ci se trouvent accrus. De semblables observations ont été faites par JACOBY en ce qui concerne la Crotine[1], par HAUSMANN pour l'abrine[2], et par nous en ce qui concerne la présure. Toutefois, avec une concentration plus élevé d'antitoxine, la régularité devient plus grande et l'examen des tables montre que les observations de la même période, en tenant compte des fautes d'observations, correspondent assez bien entre elles et avec les valeurs calculées.

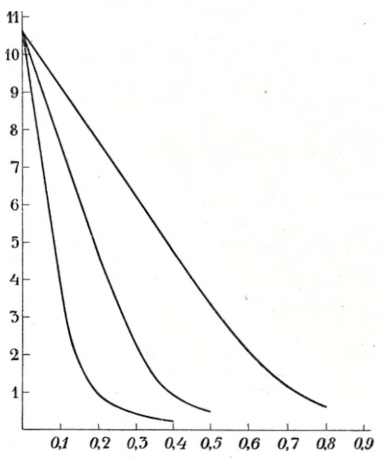


Fig. 6.

Cette absence des „anti-effets" pour de petites quantités de sérum offre une certaine ressemblance avec ce phénomène qu'on a attribué, pour le poison diphtérique, à la présence de „prototoxoïdes". En pareil cas, on ne saurait attribuer ce phénomène á un tel changement du poison même, le phénomène étant inconstant et ne se trouvant que dans la moitié

[1] Ueber Crotin-Immunität. Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. IV. 1903.
[2] Zur Kenntniss des Abrins. Ibid. II. 1902.

des cas. Ceci ressort clairement de l'observation du $^{25}/_{11}$, où l'obs. I (fig. 4, marquée ⊙) s'exprime sans difficulté par une courbe régulièrement décroissante, tandis que l'obs. II, marquée •, entreprise quelques heures plus tard avec exactement la même dilution du sang et avec les mêmes solutions de ricine et d'antiricine, offrait pour $n = 0$, 0.05, 0.1, 0.15 et 0.2 exactement la même valeur, tandis que le reste des observations pour de plus grands n, correspond á peu près à celles du No. I.

Il ne s'agit ici d'aucun changement dans la force de la ricine: la solution employée était la même pour toutes les expériences précédentes et suivantes, et sa faculté agglutinative restait constante pendant les 4 mois que duraient les expériences. On trouvera, du reste, tout à fait les mêmes irrégularités dans toutes les autres expériences (voir tabl. 3, Exp. du $^{14}/_{10}$ et du $^{24}/_{10}$).

Jusqu'ici, on inclinait à admettre que ces sortes d'irrégularités (absence des „anti-effets"), avec concentration peu élevée d'antitoxine, — en tant qu'elles ne sauraient s'interpréter comme des fautes d'expérience, — étaient dues à un élément spécial du poison, la prototoxine, doué d'une avidité plus grande que le reste de la toxine, et qui, en tout ou en partie, perdait facilement sa toxicité en se changeant en *„prototoxoide"*.

D'après nos expériences, il n'est nullement prouvé que cette théorie soit la bonne. Elles semblent indiquer *qu'il n'est pas nécessaire de chercher la cause du phénomène dans la toxine elle-même*; il dépend peut-être de changements minimes dans le milieu ambiant.

II.

Les effets toxiques.

Les expériences sur les effets toxiques de la ricine ont surtout été faites sur des cobayes à l'aide d'injections sous-cutanées: on obtient ainsi un réactif très sensible pour les déterminations des quantités de poison au dessous de la dose mortelle minima. Ces dernières produisent (voir tabl. 6), même en quantité très minime, une forte réaction locale. Quelques jours après l'injection faite à l'aisselle, il se forme

Tabl. 6.

Dose mortelle minima.

Cobayes 250 gr.

Dose en gr.	Résultat	
0.00001		Œdème sans nécrose
0.000025		— ; 1 cm.² grande nécrose
0.00005		— ; 4 — —
0.00006		— ; 4 — —
0.00008		— ; 6 — —
0.0001		— ; 6-10 — —
—		— — — —
—		— — — —
—	† 2½	
—	† 2½	
—	† 3	
0.00012		— — — —
—		— — — —
—		— — — —
—	† 2½	
0.00014	† 2½	
—	† 2½	
—	† 1½	
0.00015	† 3½	
0.0002	† 2½	
0.0004	† 2	

Tabl. 7.

0.005 gr. de ricine + *n* c. c. d'antiricine	Divisé par	Résultat		0.005 gr. de ricine + *n* c. c. d'antiricine	Divisé (multiplié) par	Résultat	
n				*n*			
0.01	: 25	† 2½		0.04	1	—	grande nécr. † de cachexie
—	: 26	—	nécrose	—	1	—	—
—	: 27	—	—				
—	: 30	—	—	0.05	× 10	† 5½	
0.0125	: 19	—	nécrose	—	× 5	† 8	
—	: 20	† 4		—	× 5	—	4e jour, gr. œdème, durant 14 jours, 14e jour petite nécrose
—	: 21	† 2					
—	: 22	—	nécrose				
				—	1	† 11	
0.015	: 17	† 2½		—	1	—	3—6 jour œdème, qui disparut au bout de 3 semaines sans nécrose
	: 18	—	nécrose				
0.02	: 12	† 2½		—	: 2	—	2—4 jour grand œdème sans nécrose
	: 14	—	nécrose				
	: 20	—	nécrose				
0.0225	: 8	† 2		0.06	× 10	† 6	
	: 9	† 2			× 5	† 13	pas de nécrose
	: 10	—	nécrose		1	—	4 × 4 cm.² œdème, disparaissant en 3 semaines sans nécrose
0.025	: 7	† 3			1	—	
	: 8	† 7½					
0.0275	: 5	† 1½		0.07	1	—	4 × 3 cm.² œdème — sans nécrose
	: 6	—	nécrose		1	—	
0.03	: 3	† 3½		0.08	1	—	Au 5—6 jour 2 × 1 cm.² œdème, durant 3 semaines, pas de nécrose.
	: 4	† 2½			1	—	
	: 5	—	nécrose				
	: 5	—	—	0.09	1	—	—
0.0325	: 2	† 3					
	: 3	† 3		0.1	1	—	1 × 1 cm.² œdème
	: 4	—	nécrose				
0.035	: 1	† 3		0.15	1	—	Pas de réaction
	: 2	† 7					
	: 2	—	nécrose	0.2	1	—	—

un œdème qui s'étend sur la surface abdominale, et qui pour les très petites doses disparaît en peu de jours. Même une quantité de ricine qui n'est que 1/4 de la dose mortelle produit une nécrose, avec diminution simultanée du poids, arrivant env. 8 jour après l'injection, dont la guérison demande plusieurs semaines, pendant lesquelles l'animal reprend lentement son poids antérieur. En cas de quantité de ricine plus grande, la partie nécrotique sera proportionellement plus étendue; le poids s'abaisse toujours, et le sujet succombe fréquemment en cachexie. La ricine rappelle le poison diphtérique, et par ses effets locaux et par sa grande influence sur l'économie, telle qu'elle ressort de la perte de poids.

La *dose mortelle minima* se détermine difficilement; nous l'avons évalué a env. 0.00012 gr.

On a institué une sérié d'expériences à *saturation partielle* de ricine avec antiricine (tabl. 7). A une quantité constante de ricine 0.005 gr., contenant environ 41 d. m. m., on ajouta de quantités variables d'antiricine, qu'on trouvera indiquées dans la tabl. 7 sous la rubrique n. Là où le mélange contenait plus d'une dose mortelle minima, il fut établi qu'elle était la fraction minimale contenant une telle dose (2me colonne).

Le résultat se trouve dans le résumé ci-dessous (tabl. 8) où dans la première colonne n marque la quantité d'antitoxine, exprimée en cc. ajoutée aux 0.005 gr. de ricine. Dans la rubrique suivante n calc. (le calcul de n étant, dans ce cas, plus facile que celui de T) indique un n théorique, dont le calcul sera indiqué plus bas; x indique combien de cc. de ce mélange contiennent une dose mortelle, tandis que T indique la toxicité du mélange, c'est-à-dire combien de doses mortelles sont contenues dans le mélange de 0.005 gr. de ricine et de n cc. d'antiricine.

Le résultat est inscrit dans un système de coordonnées où l'on a marqué n le long de l'axe de l'abcisse, et T le long de l'axe des coordonnées (fig. 7). Comme plus haut, la courbe montre les valeurs calculées, ⊙ les valeurs observées.

Tabl. 8. $p = 43$, $k = 0.00149$

n	n calc.	x obs.	T obs.
0	0	0.000123	40.65
0.01	0.00991	0.0002	25
0.0125	0.0127	0.000238	21
0.015	0.0157	0.000294	17
0.02	0.0198	0.000417	12
0.0225	0.0226	0.000556	9
0.025	0.0249	0.000714	7
0.0275	0.0277	0.001	5
0.03	0.0295	0.00125	4
0.0325	0.0318	0.00167	3
0.035	0.0419	0.005	1
	0.0506	0.01	(0.5)
	0.0626	0.02	(0.25)
	0.086	0.05	(0.1)

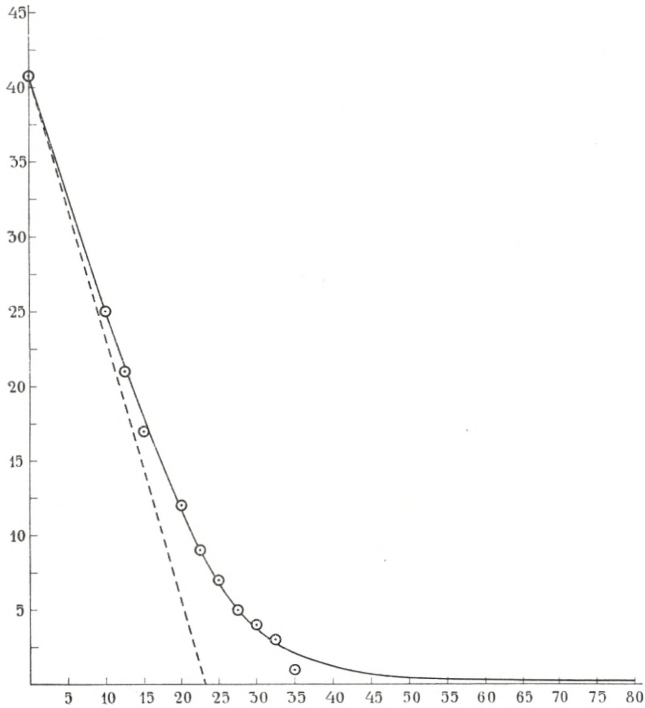


Fig. 7.

Les faits observés peuvent s'exprimer par une formule semblable à celle de l'agglutinine de ricine; il y a cependant cette différence que l'exposant de la puissance n'est que de $^3/_2$, ce qui fait supposer qu'une quantité constante de ricine (peut-être 2 molécules) s'unit à 2 mol. d'antiricine pour former 3 mol. d'une ou de plusieurs combinaisons. On obtenait la meilleure concordance, si $p = 43$ et $k = 0.00149$.

A cause de la grande incertitude de la détermination de $n = 0$, cette valeur a été extrapolée des autres déterminations.

L'accord est donc excellent, l'écart des valeurs calculées n'étant nulle part au-dessus de 4.5 % (la faute probable n'est que de 1.3 %), exception faite de la dernière valeur de $n = 0.035$, où la toxicité observée reste considérablement au-dessous de la toxicité calculée.

Si l'on ajoute de nouveau de l'antitoxine, la toxicité diminue lentement; on observera encore à 0.1 cc. d'antiricine, un œdème durant des semaines. Ceci s'accorde avec les observations de Jacoby et de Danysz, qui insistent de même sur *la grande différence existant entre le mélange minimum actif*, L_0, *et le mélange mortel*, L_+.

Quant aux *mélanges de la ricine avec une concentration élevée d'antiricine*, on constate cette particularité, qu'ils provoquent un œdème, lequel est même très étendu, mais arrive *tardivement et disparaît sans nécrose.* Tel est le cas, même si on quintuple ou si on décuple la dose. Par contre, des quantités même minimes de ricine pure, $^1/_4$—$^1/_5$ de la dose mortelle, sont constamment *suivies de nécrose.*

De plus, il ressort de nos calculs que *la toxicité d'un tel mélange est au-dessous de la toxicité calculée.* Comme le montre la table — $n = 0.0506$ (toxicité 0.5); $n = 0.0626$ (toxicité 0.25) — il faudra se servir d'une dose considérablement plus grande que celle contenant, suivant les calculs, la dose mortelle minima, pour produire la mort, qui en tout cas sera très tardive.

Les cas observés présentent une grande ressemblance avec ceux des mélanges correspondants de toxine et d'antitoxine diphtérique, dits „toxones“. Eux aussi produisent un œdème passager, ne laissant aucune nécrose, et c'est le contraire de ce qui arrive pour la toxine pure. Ici encore, la toxicité observée reste bien au-dessous des calculs. Bien que la différence entre la toxine diphtérique et la toxine-antitoxine soit si grande, que dès l'abord elle conduisit à supposer l'existence d'un élément toxique spécial „les toxones“, elle n'est en aucune façon si tranchée en ce qui concerne la ricine. Ici, on *peut l'interpréter sans difficulté comme seulement quantitative.*

Si l'on compare la courbe de combinaison mesurée sur des hématies le $^{14}/_{10}$ avec celle trouvée à l'aide des expériences sur animaux, récemment mentionnées, et exécutées à peu près au même temps, on trouvera que, mesuré sur des hématies, 1 gr. de ricine est équivalent à 8.625 cc. de sérum — la constante de dissociation est 0.026, et l'exposant de la puissance est 2, tandis que pour les expériences sur animaux 1 gr. de ricine est équivalent à 4.6 cc. de sérum, la constante de dissociation 0.00149 et l'exposant de la puissance $^3/_2$.

Naturellement, la façon la plus simple d'expliquer cette différence c'est de supposer qu'il s'agit de deux substances différentes, commes les recherches de CUSHNY, de FR. MÜLLER et de JACOBY semblent le prouver.

L'interprétation la plus simple des observations communiquées serait donc, que *la combinaison de la ricine avec l'antiricine suit la loi de Guldberg Waage, et que la combinaison formée est partiellement dissociée*, de sorte que dans un mélange donné de ricine et d'antiricine, on a devant soi un état d'équilibre entre la combinaison (ou les combinaisons) ricine-antiricine, ricine libre et antiricine libre.

Si tel est le cas, on serait, en dérangeant cet équilibre — par l'élimination d'un des composants — à même de *décomposer la combinaison de ricine-antiricine.*

Pour cela, on peut tirer parti de cette propriété de la ricine que les hématies l'absorbent à un degré bien plus élevé que l'antiricine.

On prépare un mélange de ricine et d'antiricine dans les proportions de 0.005 gr. de ricine — 0.08 cc. de sérum. On laisse ce mélange pendant 2 h. à 37°.

Des doses de jusqu'à 10 cc. (c. à d. 20 fois de ce mélange) ne provoquent chez les cobayes qu'un œdème passager sans nécrose; et sont trés rarement suivies de mort: en ce cas la mort n'arrive qu'au bout de 8—10 jours.

On agite à 37°, 20 cc. du mélange avec autant de sang de lapin de 10% (on s'est aussi servi de sang de cobaye de 10%, avec le même résultat). Puis on centrifuge. 10—12 cc. du liquide clair surnageant n'influaient en aucune façon sur les cobayes. Au contraire le liquide contenait à présent de l'anti-agglutinine libre. Tandis que les effets agglutinants de ce mélange pouvaient à peine être apprécies antérieurement, le centrifugat mélangé à des parties égales de solution de ricine abaisse l'effet agglutinatif de cette dernière à $^1/_4$. Une autre circonstance indique aussi la présence d'antiricine libre dans le centrifugat. Mélangé à la solution de ricine, on observe un précipité abondant, ce qui n'est pas le cas pour le mélange avant qu'on l'ait agité avec les hématies; tout au plus, il se trouble un peu.

Qu'il y ait des quantités considérables de ricine libre dans les hématies éliminées á l'aide du centrifuge, c'est ce qu'on démontre facilement en les dissolvant dans de l'eau distillée.

On partage les solutions en deux parties égales, dont l'une est injectée à un cobaye, qui mourra au bout de trois jours; l'autre moitié est mélangée avec 1 cc. d'antiricine et injectée à un autre cobaye qui résiste sans aucun symptôme toxique.

Pour plus de contrôle, on dissout dans de l'eau la même quantité d'hématies normales et on les injecte à un troisième cobaye qui reste sans réaction. Nombre d'expériences semblables donnèrent des résultats absolument concordants.

Il ressort de ce qui précède *qu'un mélange de ricine—antiricine, à qualités toxiques et antitoxiques très faibles, peut être décomposé par un procédé convenable, de sorte que des quantités appréciables de ricine et d'antiricine seront mises en liberté (au cas précité au moins 2 doses m. m.).*

Il est intéressant de comparer une série d'expériences importantes faites par DANYSZ sur un mélange de ricine et d'antiricine, non pathogène et ne contenant pas d'antiricine libre. Il trouva que dans un tel mélange on peut toujours retrouver la ricine en détruisant l'antiricine par une diastase protéolytique, et prouver l'existence de l'antiricine par les propriétés immunisantes du mélange.

On voit que ces expériences forment un pendant complet aux expériences précitées avec cette seule différence que dans les nôtres l'équilibre fut troublé par l'élimination de la ricine libre, tandis que dans les expériences de DANYSZ, l'antiricine libre fut détruite. Ces deux séries d'observations constituent un fort indice de la justesse de l'opinion avancée plus haut, à savoir que la ricine forme une combinaison dissociable avec l'antiricine.

Or, on pourra prouver de même façon que *la combinaison de la toxine diphtérique avec son antitoxine est également dissociable.* Ici, nous sommes aidés par cette circonstance que la vitesse de diffusion de la toxine diphtérique en gélatine est considérablement plus grande que celle de l'antitoxine diphtérique [1].

On prépare un mélange de poison n° 471 [2] dans la pro-

[1] ARRHENIUS et MADSEN: On the molecular weight of diphtheria toxin. Festskrift l. c.

[2] Sur la const. du poison diphtérique l. c.

portion de 2 cc. avec 12 unités d'immunisation. Cette quantité du mélange ne produit absolument aucun effet toxique sur les cobayes. Dans une série d'éprouvettes avec une solution de gélatine de 10% on verse le mélange de 2 cc. sur la colonne de gélatine; les verres sont laissés à 2 à 3°. On les sort successivement, on déverse ensuite le liquide surnageant; on lave soigneusement la surface de la gélatine avec une solution stérile de *Na Cl*; puis on découpe la colonne de gélatine, on fond les morceaux et l'on détermine leur teneur en toxine ou en antitoxine. Nons citerons comme exemple une de ces expériences: l'éprouvette fut sortie au bout de 66 jours. On coupe 1/2 cm. de l'extrémité supérieure de la colonne, on le mélange avec 0.0035 cc. du poison No. 471 (la dose minima absolument mortelle); on l'injecte à un cobaye. L'animal résiste. Il paraît donc qu'une quantité restreinte d'antitoxine se trouve diffuse dans les couches supérieures de la gélatine. Puis, on fond les 10 cm. suivants. Une moitié tue un cobaye au bout de 4 jours 1/2. On mélange l'autre moitié avec 400 unités d'immunisation; elle provoque chez les cobayes un œdème passager semblable à celui qui suit une injection souscutanée de la quantité correspondante de gélatine seule.

Une série de nouvelles expériences donnèrent des résultats analogues.

Il ressort donc de ce qui précède, qu'on peut extraire par diffusion d'un mélange tout à fait inactif de toxine avec antitoxine plusieurs doses mortelles minima; il reste donc positivement démontré, à notre avis, que *la combination du poison diphtérique avec son antitoxine est dissociable.* Il paraît toutefois être une condition nécessaire de la réussite de l'experience ci-dessus qu'elle est faite avec un mélange frais de toxine-antitoxine, car, au bout de quelque temps de conservation, il semble que la dissociation se fasse avec difficulté.

Les relations de diffusion auxquelles sont sujets les poisons et mélanges de poison variant selon les circonstances (organisme, mode d'introduction), on comprend aisément qu'un mélange de toxine-antitoxine peut offrir une toxicité très variable selon les circonstances extérieures.

On peut *résumer* comme il suit le résultat des recherches précédentes:

1) Les oscillations dans la force de l'antiricine, observées chez un animal activement immunisé, suivent les lois connues et valables pour d'autres anti-corps.

2) La combinaison de l'agglutinine de ricine avec l'antiricine suit la loi de GULDBERG WAAGE, et se laisse facilement exprimer par la même formule qui est aussi valable pour la tétanolysine et pour la toxine diphtérique.

3) Il en est du même quant aux effets de la ricine sur l'organisme. Cependant, cette combinaison diffère en plusieurs points essentiels de celle de l'agglutinine.

4) La combinaison étant, dans les deux cas, partiellement dissociée dans ses éléments, il n'y a pas de point de neutralisation: augmente-t-on la quantité de d'antiricine au-dessus de la quantité équivalente, la quantité de ricine libre décroitra de plus en plus lentement, mais ne disparaît jamais tout à fait.

5) Les mélanges de ricine avec des quantités relativement grandes d'antiricine ont une grande ressemblance avec les mélanges correspondants de la toxine diphtérique. Par opposition à la ricine pure, ils ne produisent aucune nécrose, et la toxicité observée est au-dessous de la toxicité calculée. Ceci s'explique peut-être par un abaissement de la vitesse de réaction provoquée par une concentration élevée de l'antitoxine.

6) Un mélange de ricine-antiricine sans effets physiologiques peut de nouveau être décomposé dans ses éléments.

7) Il en est de même d'un mélange analogue de toxine diphtérique avec antitoxine diphtérique.

8) On peut donc prouver directement que toutes les deux combinaisons sont dissociables.

9) Les irrégularitées de la réaction qui ont autrefois conduit à supposer des „prototoxoïdes" sont inconstantes, et il se peut qu'elles proviennent d'autres facteurs que des modifications spéciales de la toxine.

Ainsi, on est parvenu à donner une interprétation simple de la combinaison de la toxine avec l'antitoxine en ce qui concerne la tétanolysine et la ricine. Nous avons obtenu des résultats analogues pour d'autres poisons: staphylolysine, streptolysine, vibriolysine, vénin, présure, tétanospasmine.

En commençant ces études par la toxine diphtérique, nous avons peut-être pris un cas moins favorable, dont l'interprétation offrait certaines difficultés.

Si, dans l'état actuel de nos connaissances, nous considérons cette toxine, il sera dificile de douter que les observations présentes ne se rangent aisément dans le système commun, applicable aux autres toxines. Cela semble plus naturel que de donner encore à la toxine diphtérique une place à part, comme étant un corps extrêmement compliqué.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1904. N° 3

IRRADIATIONEN SOM AARSAG TIL NOGLE SYNSBEDRAG

AF

ALFR. LEHMANN

Paa Grund af Manglerne ved det dioptriske Apparat i Øjet bliver et Punkt i Rummet ikke afbildet som et Punkt paa Nethinden. For den Lysfordeling, som derved opstaar i Randen af et lyst Nethindebillede paa mørk Grund, har HELMHOLTZ udviklet en Formel, der ganske vist er fuldstændig eksakt, men netop derfor saa kompliceret, at den er uanvendelig til videre Beregninger[1]. Helmholtz har derfor heller ikke kunnet give et Udtryk for den ved Irradiationen foraarsagede Tilvækst, som et lyst Objekt paa mørk Grund modtager; men en saadan Beregning maa gennemføres, hvis Teoriens Rigtighed skal kunne prøves ved Hjælp af Plateau's Maalinger. For at muliggøre en saadan Prøve forsøgte jeg i et ældre Arbejde[2] at opstille en elementær Formel for Lysfordelingen i Randen af et Nethindebillede, idet jeg simplificerede Forudsætningerne saaledes, at Formlen, uden at blive altfor indviklet, dog svarede saa nøje som muligt til de faktiske Forhold. Til Bestemmelsen af den tilsyneladende Grænse i Billedets Irradiationszone gjorde jeg den ret sandsynlige An-

[1] Physiologische Optik. Leipzig 1867. S. 135.

[2] Forsøg paa en Forklaring af Synsvinklens Indflydelse paa Opfattelsen af Lys etc. Vidsk. Selsk. Skrift. 6. Række, naturv.-matm. Afd. Bd. I, 537.

tagelse, at vi opfatte Grænsen der, hvor Lysfornemmelsens Styrke ligger midt imellem Objektets og Grundens. Ifølge den Weber'ske Lov vil Grænsen altsaa falde i det Punkt, hvor Irradiationszonens Lysstyrke $= \sqrt{a \cdot i}$, idet a er Grundens og i Objektets Lysstyrke. Ved denne Antagelse blev det muligt at beregne et Objekts Irradiationstilvækst under forskellige Omstændigheder, og ad rent teoretisk Vej lykkedes det mig saaledes at opstille følgende Love:

1. For lyse Objekter, der ses under saa stor en Synsvinkel, at deres ideale [ikke irradierede] Nethindebilleder ere større end Spredningscirklernes Diameter, er Irradiationstilvæksten for et givet Øje i bestemt Akkommodationstilstand konstant, uafhængig af Objektets Synsvinkel, saalænge Forholdet mellem Grundens og Objektets Lysning a/i er konstant.

2. Aftager Forholdet a/i, det være sig nu derved at i vokser, medens a er konstant, eller derved at a aftager, medens i er konstant, saa vil Irradiationstilvæksten vokse, og det modsatte finder altsaa Sted, naar a/i vokser.

3. For lyse Objekter, der ses under saa lille en Synsvinkel, at det ideale Nethindebilledes lineære Udtrækning er mindre end Spredningscirklernes Diameter, vil Irradiationstilvæksten — saafremt a/i er konstant — vokse saaledes med aftagende Synsvinkel, at Objektets tilsyneladende Størrelse er konstant[1].

I det nævnte Arbejde var det ikke min Opgave at give en udtømmende Fremstilling af Irradiationen. Mit Maal var, som sagt, kun at prøve Teoriens Rigtighed, og jeg indskrænkede mig derfor til at paavise de tre Loves Overensstemmelse med Plateau's og Aubert's Maalinger, hvorved jeg tillige godtgjorde, at den indbyrdes Modstrid mellem disse Maalingsresultater kun var rent tilsyneladende. De tre anførte Love ere imidlertid ikke tilstrækkelige til en Bestemmelse af Irra-

[1] Anf. St. S. 563.

diationens Virkninger under alle forekommende Forhold; der maa endnu føjes en fjerde Sætning til. Volkmann har nemlig eksperimentalt paavist, at mørke Objekter paa lys Grund irradiere ganske ligesom lyse Objekter paa mørk Grund, saafremt de blot ses under en tilstrækkelig lille Synsvinkel[1]. Teorien kan altsaa ikke betragtes som fuldstændig godtgjort, før det er paavist, at den ogsaa er i Stand til at gøre Rede for denne Kendsgerning. At dette virkelig er muligt, kan let vises; i Tilslutning til mine tidligere Beregninger skal jeg her

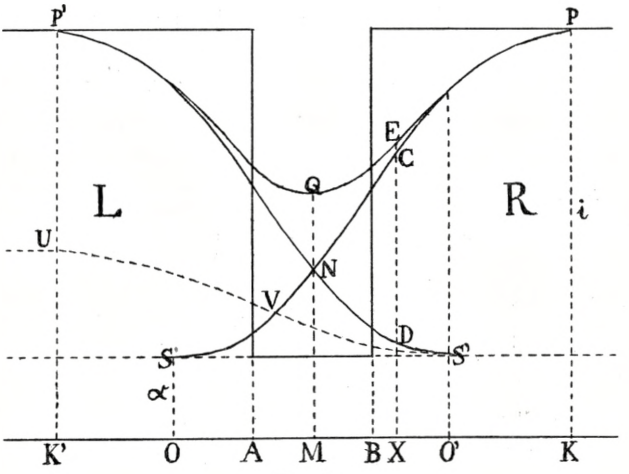


Fig. 1.

føre Beviset. Derved opnaa vi tillige at klargøre Irradiationsforholdene under visse specielle Betingelser, som vi i det følgende ville støde paa.

Lad $AB = b$ [Fig. 1] være Bredden af en mørk Linje, der tænkes staaende vinkelret paa Papirets Plan. Linjens Lysstyrke er a, Grundens i; disse Størrelser afsættes som Ordinater, saa at $OS = a$ og $KP = i$. Idet Lyset fra begge Sider irradierer ind over den mørke Linje, vil Lysfordelingen i Irradiationszonerne være angivet ved Kurverne PNS og

[1] Helmholtz: Phys. Optik. 1867. S. 324.

$P'NS'$[1], og den resulterende Lysstyrke i hvert enkelt Punkt faar man ligefrem ved Addition af Ordinaterne. Kurven PQP' angiver saaledes de faktiske Lysforhold. For nu at kunne beregne den mørke Linjes tilsyneladende Grænse, maa vi kende Ordinaten til denne Kurves Minimumspunkt, Q, altsaa Størrelsen $MQ = 2 \cdot MN - a$. Er Spredningscirklens Radius $OB = BK = AO' = z$, saa bliver Lysstyrken H i et Punkt mellem O og B, ifølge mine tidligere Beregninger[2], bestemt ved følgende Udtryk:

$$H = a + \frac{1}{2}(i - a)\left(\frac{x}{z}\right)^2 \ldots\ldots\ldots \text{Lig.}(a)$$

hvor x betegner Afstanden fra Punktet O. Sætter man altsaa:

$$x = OM = z - \frac{b}{2}$$

saa bliver:

$$MQ = 2\,MN - a = (i - a)\left(1 - \frac{b}{2z}\right)^2 + a.$$

Fremdeles maa man have et Udtryk for Lysstyrken i et vilkaarligt Punkt X mellem Grænserne B og K. Lyset i dette Punkt kommer fra begge Sider af Grunden, dels fra R og dels fra L; Styrken af det første er XC, af det sidste $XD - a$. Størrelsen af XD faas, idet man i Lig. (a) sætter $x = O'X$. Da det imidlertid vil være bekvemmere at regne alle Abcisser ud fra Punktet O, saa sætte vi $OX = x$, og følgelig bliver $O'X = OO' - OX = 2z - b - x$. Indsættes denne Størrelse for x i Lig. (a), faar man:

$$XD - a = \frac{1}{2}(i - a)\left(\frac{2z - b - x}{z}\right)^2.$$

Ordinaten XC hører til Irradiationszonen R og ligger her mellem Grænserne B og K; Lysstyrken i et Punkt i Afstanden x fra O har her Størrelsen[3]:

[1] Jvf. min ovenfor anførte Afhandling, S. 549, Fig. 5.
[2] Anf. Sted, S. 551, Lig. 6.
[3] Anf. Sted, S. 551, Lig. 7.

$$XC = a + (i-a)\left(\frac{2x}{z} - \frac{x^2}{2z^2} - 1\right).$$

Ved Addition faas nu:

$$XE = XC + XD - a = (i-a)\,\frac{2z^2 - 4bz + b^2 + 2bx}{2z^2} + a.$$

Ifølge den Weber'ske Lov vil XE opfattes som Midten mellem MQ og i, saafremt $XE = \sqrt{i \cdot MQ}$, og i Overensstemmelse med den ovenfor nævnte Hypotese vil den tilsyneladende Grænse mellem Objekt og Grund netop ligge der. Grænsens Beliggenhed er følgelig bestemt ved Ligningen:

$$a + (i-a)\,\frac{2z^2 - 4bz + b^2 + 2bx}{2z^2} = \sqrt{i \cdot \left[\left(1 - \frac{b}{2z}\right)^2 (i-a) + a\right]},$$

som vi blot behøve at løse med Hensyn til x. For Nemheds Skyld sætte vi her først $b = nz$, og faa da:

$$\frac{x}{z} = \frac{\sqrt{i \cdot [(2-n)^2 (i-a) + 4a]} - (2 - 4n + n^2)(i-a) - 2a}{2n(i-a)}$$

eller

$$x = z \cdot \frac{\sqrt{(2-n)^2\left(1 - \frac{a}{i}\right) + 4\frac{a}{i}} - (2 - 4n + n^2)\left(1 - \frac{a}{i}\right) - 2\frac{a}{i}}{2n\left(1 - \frac{a}{i}\right)}.$$

Denne Ligning antager en meget enkel Form, naar man kun tager Hensyn til det Tilfælde, hvor Objektets Lysstyrke a er saa lille i Forhold til Grundens, at man kan sætte $a/i = 0$. Man faar da:

$$x = \frac{3-n}{2} z.$$

Den ved Irradiationen foraarsagede Tilvækst t paa den ene Side af Objektet ses af Fig. 1 at blive:

$$t = BX = x - z = z\,\frac{1-n}{2}.$$

Heraf faas sluttelig Objektets tilsyneladende Bredde d:

$$d = b + 2t = nz + 2t = z.$$

Vi komme saaledes til følgende Sætning:

4. Mørke Objekter paa lys Grund faa ved Irradiationen en Tilvækst, naar de ses under saa lille en Synsvinkel, at det ideale Nethindebillede er mindre end Spredningscirklens Radius. Tilvæksten vokser med aftagende Synsvinkel, saa at Objektets tilsyneladende Størrelse er konstant; denne Størrelse er lig Spredningscirklens Radius, naar Forholdet a/i er meget lille.

Ved Hjælp af disse fire Irradiationssætninger kunne vi nu let forklare det i Fig. 2 *B* fremstillede Synsbedrag, „den forskudte Skakbrætfigur". MÜNSTERBERG, som først har omtalt

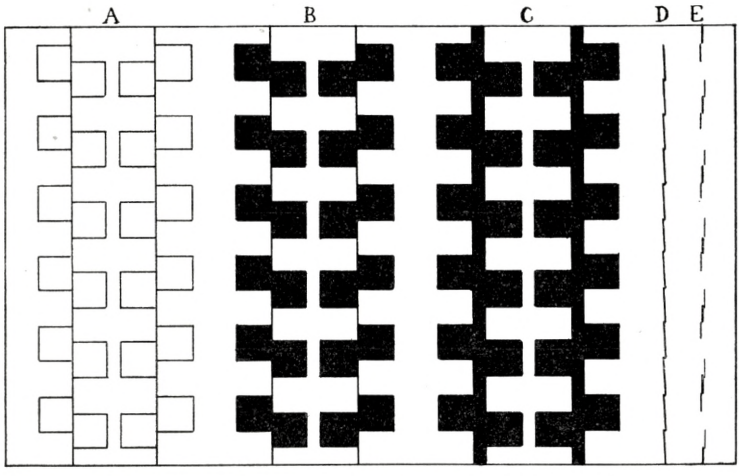


Fig. 2.

Figuren, paastaar, saa vidt jeg kan se, fuldstændig rigtigt, at Irradiationen er Aarsag til Bedraget[1]. Grænselinjerne mellem de hvide og sorte Kvadrater forskydes ved Irradiationen ind i de sidste; den fine Forbindelseslinje forandrer derimod ikke sin Beliggenhed, den kan højst blive noget bredere, hvis Figuren ses under tilstrækkelig lille Synsvinkel. Herved forvandle de lodrette Linjer sig til Zikzaklinjer, saaledes som jeg har forsøgt at fremstille det — stærkt overdrevet — i Fig. 2, *E*. I selve Skakbrætfiguren ere Knækkene imidlertid saa smaa,

[1] Die verschobene Schachbrettfigur. Zeitschrift f. Psych. Bd. 15, S. 184.

at de ikke tydelig opfattes som Afvigelser fra den rette Linje; de lodrette Linjer ses nærmest som rette Linjer, der hælde henh. til højre og venstre. En lignende Tendens til Hældning spores ogsaa i Fig. 2, *E*. Der kan altsaa næppe være Tvivl om, at Irradiationen kan forklare dette Fænomen; men MÜNSTERBERG har ikke ført noget Bevis for, at der ikke, foruden Irradiationen, ogsaa er andre Aarsager medvirkende. Dette kan imidlertid godtgøres paa flere Maader. Da Grænselinjernes Forskydning ved Irradiationen kun finder Sted, naar Felter af forskellig Lysstyrke støde op til hinanden, saa behøver man aabenbart kun at fjærne Lysforskellene, medens Figurens Linjer iøvrigt bibeholdes; derved ophæves Irradiationens Virkning, og Bedraget maa forsvinde, saafremt Irradiationen alene er Skyld deri. Fig. 2, *A* viser en saadan Figur; her er ikke Spor af de lodrette Linjers Hældning. Man kan ogsaa, medens Irradiationen bestaar uforandret, ophæve Bedraget derved, at man forhindrer Dannelsen af en Zikzaklinje. Dette sker, naar man gør den lodrette Linje saa bred, at Irradiationen fra de lyse Kvadrater ikke kan naa ud over den og ind i de mørke Kvadrater. Fig. 2, *C* viser en saadan Figur, hvor ligeledes ethvert Spor af Fænomenet er forsvundet.

Endelig gives der endnu en tredje Udvej, idet man kan fremstille Grund og Figur i to vilkaarlige Farver, der blot ere nøjagtig lige lyse. Selvfølgelig danner der sig ogsaa i dette Tilfælde Spredningscirkler i Øjet, men der irradierer ligesaa meget Lys fra Figuren ud over Grunden, som fra denne ind i Figuren. Der opstaar følgelig ingen Lysstyrkeforskelle og dermed heller ingen Forskydning af Grænselinjerne; altsaa maa Fænomenet forsvinde, saafremt Irradiationen alene er Aarsag dertil. Nu er det imidlertid ret vanskeligt at fremstille en saadan Figur tilstrækkelig nøjagtigt ved Maling med forskellige Farver. Bedre lykkes det, naar man udfører Figuren i stor Maalestok, idet man skærer Kvadraterne og Linjerne

ud af farvet Papir og klæber dem op paa en Baggrund af anden Farve. Men blandt de farvede Papirer, som kunne faas i Handelen, er det meget vanskeligt at finde to, som har nøjagtig samme Lysning. Jeg har derfor konstrueret et lille Apparat til Fremstilling af slige Figurer. Det er skematisk fremstillet i Fig. 3, og bestaar i Hovedsagen af en indvendig sortmalet Trækasse, der har Form som to Trappetrin. Højde og Længde er ligestore, 25 cm. *S* og *T* ere to Spejle, der ere nøjagtig parallele og danne en Vinkel paa 45° med den vandrette Plan. Af disse er *T* et sædvanligt, sølvbelagt Spejl, *S* er derimod et grønt Glas eller en Spejlglasplade, der paa Undersiden bærer en Kollodiumhinde, som er farvet grøn med Anilinfarve. Ved *A* og *B* findes to Aabninger, 7 cm. i Kvadrat, disse er dækkede med Glasplader, der ligeledes ere overtrukne med farvet Læderkollodium. Pladen *A* er rød eller gul, *B* grøn eller blaa. *CC* er hvide Skærme, der kunne drejes om en Akse ved den nedre Rand og ved Hjælp af Skruer klemmes fast til Kredsbuerne i en hvilken som helst Stilling. *R* er et kort Rør med Okularaabning. Apparatet opstilles saaledes, at Lyset fra Vinduet af Skærmene *CC* reflekteres ned paa Pladerne *A* og *B*; derved belyses Aabningerne med forskelligt farvet Lys, og et Øje ved *R* ser i *S* og *T* Spejlbilleder af de to Aabninger. Hvis nu Afstanden *AS* nøjagtig er lig $ST + TB$, saa dække de to Billeder hinanden, og man ser et kvadratisk Felt i en Blandingsfarve af det fra *A* og *B* kommende Lys.

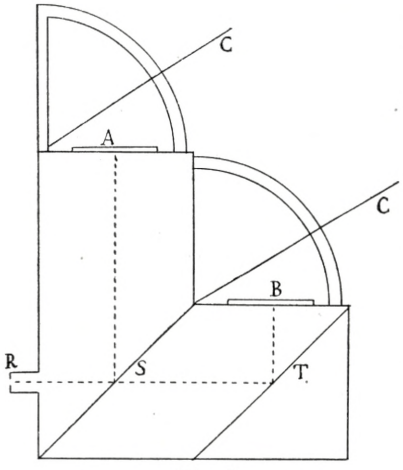


Fig. 3.

Men lægger man paa *B* et fotografisk Negativ f. Eks. med Billedsiden opad, og paa *A* et efter Negativet fremstillet Diapositiv med Billedsiden nedad, saa kan man ved Forskydning af Pladerne let bringe det til, at de to Billeder dække hinanden. Har nu Negativet ved *B* lyse Linjer paa mørk Grund, saa gaar Lyset kun igennem Linjerne, og disse ses altsaa blaa eller grønne. Diapositivet ved *A* lader derimod Lyset gaa igennem overalt udenfor de mørke Linjer, og naar Spejlbillederne dække hinanden, ser man derfor de grønne eller blaa Linjer paa en rød eller gul Grund. Da Skærmene reflektere desto mere Lys ned paa *A* og *B*, jo højere de stilles, saa kan man altsaa ved en Drejning af dem let opnaa, at Tegningen og Grunden ses nøjagtig lige lyse.

Ved Hjælp af det beskrevne Apparat kan man altsaa, uden større Ulejlighed, fremstille enhver foreliggende Tegning farvet paa en Grund af anden Farve, men med netop samme Lysning som Figuren. Behandles Fig. 2 paa denne Maade, saa forsvinder Bedraget fuldstændig. De lodrette Linjer i Fig. 2, *B* blive ligesaa rette og parallele som Linjerne i Fig. 2, *A*. Hermed tør det betragtes som godtgjort, ikke blot at Irradiationen kan frembringe det Bedrag, der viser sig i den forskudte Skakbrætfigur, men ogsaa, at den alene er Aarsagen. Ophæver man Irradiationens Virkning, bliver der intet tilbage af Bedraget.

Vi betragte nu den bekendte *Poggendorff'ske Figur*, hvor de to Halvdele af den Bilinje, der skærer Hovedlinjen, ikke synes at ligge i Forlængelse af hinanden [Fig. 4]. At denne Virkning kan frembringes af Irradiationen, er allerede bemærket af Helmholtz[1]; han mener imidlertid, at der sandsynligvis ogsaa er andre Aarsager medvirkende: „Bei den in grösserem Maassstabe gezeichneten Figuren derselben Art kann indessen kaum Irradiation der einzige Grund sein". Som yderligere Aarsag til Bedraget antager Helmholtz, at vi have

[1] Physiologische Optik. 1867. S. 564–65.

en Tilbøjelighed til at overvurdere spidse Vinklers Størrelse, og denne Forklaring anses nu sædvanlig for rigtig; af mange betragtes den endog som den eneste Aarsag til Fænomenet. For imidlertid at prøve Nødvendigheden af en saadan Antagelse maa det først undersøges, hvad der kan bevirkes af Irradiationen, og hvad der derefter bliver tilbage at forklare. To forskellige Tilfælde maa herved tages i Betragtning, idet de hinanden skærende Linjer enten kunne være brede eller

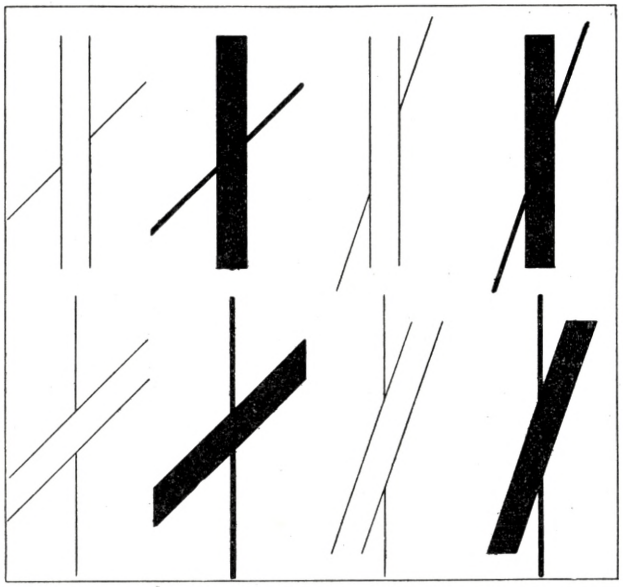


Fig. 4.

smalle; Irradiationen vil jo, som ovenfor paavist, faa en forskellig Virkning alt efter Nethindebilledets Størrelse.

Enklest stiller Sagen sig, naar saavel Hoved- som Bilinjer ere brede mørke Striber paa lys Grund, og Figuren betragtes under en saadan Synsvinkel, at det ideale Nethindebillede af Striberne er større end Spredningscirklernes Radius. I Fig. 5 er dette Tilfælde skematisk fremstillet. $CC'D'D$ angiver Hovedlinjens Konturer, $AA'B'B$ Bilinjens; begge Linjer ere her tegnede i samme Bredde, hvilket vel sædvanlig ikke er Til-

fældet, men iøvrigt ganske uden Betydning. Ved Grundens Irradiation forskydes nu Grænserne mellem Grund og Figur ind i de mørke Striber. De tilsyneladende Grænser ere i Fig. 5 angivne ved punkterede Linjer, og disse ere overalt parallele med de virkelige Grænser, kun ikke ved Vinkelspidserne af de spidse Vinkler. Man ser imidlertid let, at allerede Parallelforskydningen af Grænserne mellem Lys og Mørke forklarer en væsenlig Del af Bedraget ved den Poggen-

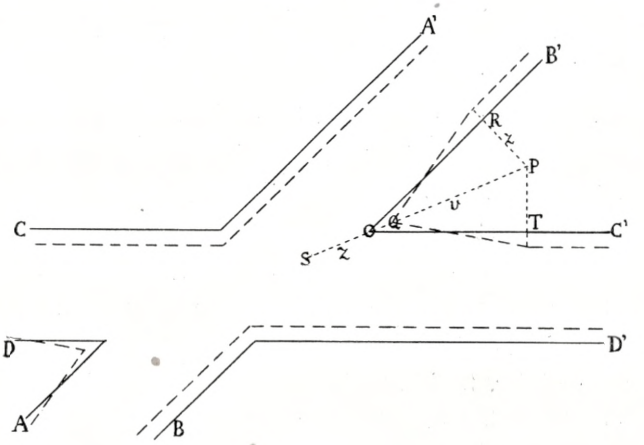


Fig. 5.

dorff'ske Figur; den øvre Halvdel af Bilinjen rykker til højre, den nedre Halvdel til venstre, og de to Dele kunne altsaa i det irradierede Billede ikke udgøre én Linje. Hertil kommer endnu de ejendommelige Forhold ved den spidse Vinkel. Naar $PR = PT = z$, saa vil i Firkanten $PTOR$ Lyset stadig aftage fra P henimod O. Saafremt nemlig et lyst Nethindebillede har en Bredde $b < 2z$, saa vil den maximale Lysstyrke i det irradierede Billede, H_M, ifølge mine tidligere Undersøgelser[1] være bestemt ved følgende Udtryk:

$$H_M = a + \frac{b}{z}\left(1 - \frac{b}{4z}\right)(i - a).$$

[1] Anf. Sted, S. 559, Lig. 13.

Da $b < 2z$, bliver $H_M < i$, og desto mindre, jo mindre b er. Inde i Vinklen, hvor den lyse Grunds Bredde stadig bliver mindre, maa Intensitetsmaximets Størrelse altsaa synke fra Punktet P henimod Vinkelspidsen O. Det irradierede Lys naaer imidlertid ogsaa ud over Punktet O til S, idet $OS = z$. I Punktet S har Lyset altsaa Intensiteten a, i P Intensiteten i, og antager man nu, hvad der paa det nærmeste vil være rigtigt, at Lysstyrken i Linjen SP vokser proportionalt med Afstanden fra S, saa vil den Lysfornemmelse, der opfattes som Midten mellem a og i, ligge i en Afstand x fra S, hvor:

$$x = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{i}+\sqrt{a}}\left(1+\operatorname{cosec}\frac{v}{2}\right)z.$$

Men netop her vil Vinkelspidsen tilsyneladende komme til at ligge. Da x i det anførte Udtryk, for givne Værdier af a og i, vokser stærkt med aftagende Værdier af Vinklen v, saa vil x snart blive større end z. Dette vil med andre Ord sige, at Vinkelspidsens tilsyneladende Beliggenhed falder udenfor de mørke Linjer, f. Eks. ved Q. Fra dette Punkt maa altsaa Linjernes tilsyneladende Grænser udgaa, og disse ere i Figuren angivne ved punkterede Linjer; Vinklen synes altsaa forstørret i Nærheden af Vinkelspidsen. Og Beregningen viser, at Forandringen vokser, naar Vinklen aftager, hvilket direkte kan ses i Fig. 4.

Af denne Betragtning fremgaar saaledes, at Irradiationen ikke blot forskyder Bilinjens to Halvdele i modsatte Retninger, men at den ogsaa foraarsager en Forstørring af den spidse Vinkel i Nærheden af Vinkelspidsen. Spidse Vinklers Overvurdering er følgelig ikke en „Urtheilstäuschung", som den vel i Almindelighed kaldes; den er en ligefrem Følge af Irradiationen. Det Poggendorff'ske Bedrag lader sig altsaa, under de her betragtede Forhold, forklare alene ved Irradiationen. Om der muligvis alligevel er flere Aarsager med-

virkende, vil senere blive undersøgt; først betragte vi det andet af de ovennævnte Tilfælde.

Den Poggendorff'ske Figur tænke vi os altsaa nu dannet af en fin mørk Linje, medens Hovedlinjen erstattes af to, ligeledes fine mørke Konturlinjer. Fig. 6 fremstiller Halvdelen af en saadan Figur, idet *ABCD* skal forestille Hovedlinjens Konturlinje, *LMNO* den øvre Halvdel af Bilinjen. Under disse Forhold kan der efter Wundt's Mening ikke vel være Tale om nogen Irradiation[1]. At denne Paastand maa være ganske urigtig, have vi ovenfor set, idet fine mørke Linjer irradiere paa lignende Maade som fine lyse Linjer; de blive bredere, og de tilsyneladende Grænser mellem Lys og Mørke ville overalt blive parallele med de virkelige Grænser undtagen i Nærheden af Vinkelspidserne for de spidse Vinkler. Hvorledes det gaar her, kan let ses af Fig. 1. Hvis vi nemlig give Grunden tilvenstre en mindre Lysstyrke, medens Grunden tilhøjre forbliver uforandret, saa vil Lysfordelingen i Irradiationszonen *L* kunne fremstilles ved Kurven *UVS'*. De to Irradiationskurver skære nu hinanden i Punktet *V*, som baade ligger nærmere ved *L* og dybere end Punktet *N*. Intensitetsminimet forskyder sig altsaa mod *L* og det bliver tillige mindre end tidligere, hvor *L* og *R* havde samme Lysstyrke. Den tilsyneladende Grænse for Linjen *AB* maa derfor paa den modsatte Side, inde i *R*, rykke nærmere hen mod *B*; Irradiationstilvæksten bliver altsaa her mindre. Det omvendte finder Sted, hvis man giver *L* en større Intensitet end *R*; saa bliver Irradiationstilvæksten ved *B* større. Heraf fremgaar altsaa følgende Sætning: naar en tilstrækkelig fin, mørk Linje danner Grænsen mellem to Felter af forskellig Lysstyrke, saa vil Linjens Irradiationstilvækst ikke blive lige stor paa begge Sider, men den bliver størst paa den Side, hvor Grunden har den mindste Lysstyrke.

Ved Hjælp af denne Sætning kunne vi nu let bestemme

[1] Die geometrisch—optischen Täuschungen. Leipzig 1898. S. 122 Anm.

de tilsyneladende Grænser i Nærheden af Vinkelspidsen under de i Fig. 6 foreliggende Omstændigheder. Naar $PT = PR = z$, saa synker Grundens Lysstyrke indenfor Linjen TPR stadig fra P mod O, og følgelig maa Irradiationstilvæksten, saavel ved Hoved- som ved Bilinjen, stadig vokse paa den indvendige Side, medens den aftager jævnt paa den udvendige Side. Linjerne faa derved en tilsyneladende Beliggenhed som den i Fig. 6 ved de punkterede Linjer angivne. Man ser, at den øvre Halvdel af Bilinjen er forskudt tilhøjre; den nedre, ikke tegnede Halvdel, maa følgelig rykke tilvenstre, og desuden

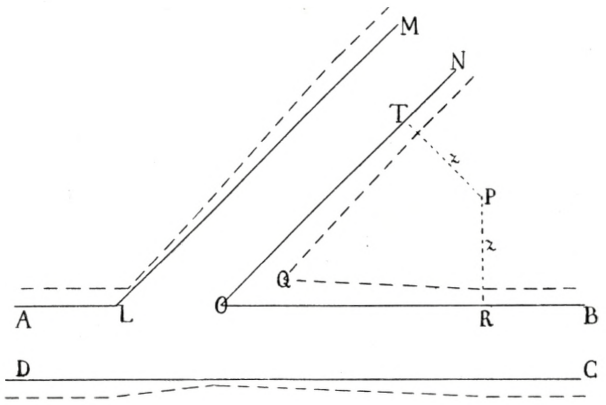


Fig. 6.

synes de spidse Vinkler større, end de faktisk ere. Resultatet bliver altsaa i dette Tilfælde, hvor Linjerne ere fine, ses under en lille Synsvinkel, ganske det samme som i det foregaaende Tilfælde, hvor vi betragtede brede Striber. Jeg bemærker endnu blot, at de ejendommelige Bøjninger, som Linjerne i Fig. 6 ifølge Teorien maa frembyde, let kunne ses direkte, naar man betragter et fotografisk Diapositiv imod den klare Himmel.

Størrelsen af de to Bilinjers gensidige Forskydning lader sig næppe bestemme ad teoretisk Vej, fordi den afhænger dels af Linjekonturernes Forskydning og dels af den spidse

Vinkels Forstørring; hvorledes disse to Momenter i Forening bestemme Linjens Retning, er næppe til at beregne. Kun saa meget er uden videre indlysende, at Vinklens Overvurdering maa have til Følge, at Bilinjernes gensidige Forskydning bliver proportional med Hovedlinjens Bredde. Desuden have vi set, at de ved Irradiationen foraarsagede Forandringer blive desto større, jo mindre Vinklen er. Hermed stemmer fuldstændig Resultaterne af BURMESTER's omhyggelige Maalinger: at Forskydningen ved konstant Hældningsvinkel er proportional med Hovedlinjens Bredde, og ved konstant Bredde af denne Linje er proportional med Kotangens af Hældningsvinklen[1]. Dette Resultat kan altsaa i hvert Fald betragtes som et nøjagtigt empirisk Udtryk for Forandringernes Størrelse.

Det er ogsaa let forstaaeligt, at Bilinjernes gensidige Forskydning synes mindre, naar Linjerne ere lange, end naar de ere korte — en Kendsgerning, der først er bemærket af HELMHOLTZ, og som ligefrem kan ses i Fig. 7. Vinklens Forstørring finder nemlig, som paavist, kun Sted i Nærheden af Vinkelspidsen. Hvis Bilinjerne altsaa ere korte, drejes de i hele deres Længde; lange Bilinjer bøje sig derimod kun i Nærheden af Hovedlinjen. Naar altsaa en saadan lang Linje opfattes som ret, saa maa dens tilsyneladende Retning ligesaa vel afhænge af den uforandrede som af den bøjede Del: Bedraget bliver derfor mindre, naar Linjerne ere lange. Denne Omstændighed taler, saa vidt jeg kan se, ogsaa afgjort for, at den spidse Vinkels tilsyneladende For-

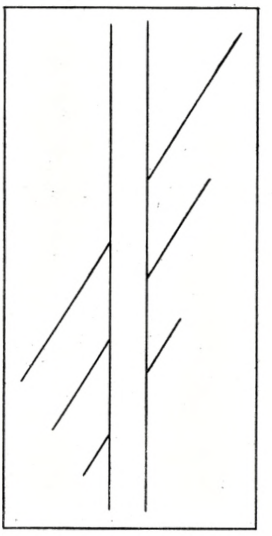


Fig. 7.

[1] Beitrag zur experimentellen Bestimnung geometrisch-optischer Täuschungen. Zeitschrift für Psych. Bd. 12, S. 374.

störring ikke blot er en ren psykisk Overvurdering, en „Urtheilstäuschung". Da en Vinkels Størrelse nemlig er uafhængig af Vinkelbenenes Længde, er det ret ufatteligt, hvorfor Bedømmelsen af en Vinkels Størrelse skulde være afhængig af Benenes Længde. Dette er derimod let forstaaeligt, hvis Benene af fysiologiske Aarsager bøje sig i visse Punkter; Bedømmelsen af Vinklens Størrelse maa i saa Fald være afhængig af Retningen af Benenes forskellige Dele, og hovedsagelig bestemt ved Retningen af den længste Del.

Irradiationen er altsaa fuldstændig tilstrækkelig til at forklare alle de iagttagne Kendsgerninger. Følgelig maa Bedraget forsvinde, naar Irradiationen ophæves. At dette virkelig ogsaa er Tilfældet, kan vises paa flere Maader. Da Vinklens Forstørring udelukkende finder Sted i Nærheden af Vinkelspidsen, behøver man kun at afbryde Bilinjerne her, saa hører Bedraget ogsaa for største Delen op. Fig. 8 viser disse Forhold. De afbrudte Bilinjer *a* og *b* frembyde en meget ringere Forskydning end de uafbrudte, *c* og *d*. BURMESTER, som først har iagttaget Bedragets Forsvinden under disse Omstændigheder, synes dog ikke at have nogen Anelse om Figurens teoretiske Betydning[1]. At Bedraget, i det mindste ved Linjen *b* [Fig. 8], ikke er fuldstændig forsvundet, hidrører fra, at man ved Afbrydning af Bilinjerne ganske vist kan forhindre Vinklens Forstørring, men derimod ikke Forskydningen af Linjernes Konturer. Dette sker derimod, naar Figuren betragtes i det ovenfor beskrevne Kromoskop; saasnart Grund

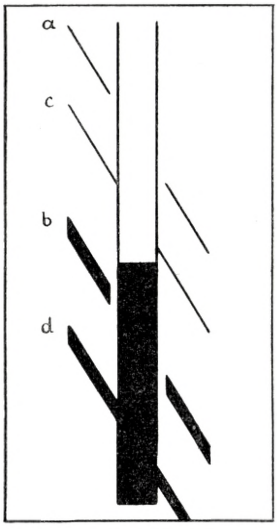


Fig. 8.

[1] Anf. Sted, S. 392.

og Figur ere nøjagtig lige lyse, saa er Bedraget fuldstændig ophævet. Paa den anden Side maa det naturligvis træde stærkere frem, naar Spredningskredsene i Øjet kunstigt forstørres. EINTHOVEN har Æren af først at have gjort opmærksom herpaa[1]. Det er imidlertid ikke nødvendigt at tilvejebringe et objektivt, uskarpt Billede af Figurerne ved Hjælp af et Kamera eller et Projektionsapparat, saaledes som EINTHOVEN har gjort. Betragter man f. Eks. Fig. 4 gennem en god, helst aplanatisk Lupe, saa er Linjernes Forskydning, ved skarp Indstilling, meget ringe; fjærner man derefter Tegningen fra Øjet, saa at Figuren ses uskarp, saa vokser Forskydningen ganske paafaldende med Afstanden fra Øjet.

Bedraget ved den Poggendorff'ske Figur lader sig altsaa fuldstændig forklare ved Irradiationen; dets Størrelse vokser og aftager med Spredningskredsene i Øjet, og det hører op, naar Irradiationen ophæves — følgelig er Irradiationen alene Aarsag dertil.

Det *Zöllnerske Mønster* [Fig. 9] er kun en mangedobbelt Gentagelse af den Poggendorff'ske Figur. Man ser her, foruden Bilinjernes Forskydning, desuden en Hældning, Konvergens, af de parallele Hovedlinjer; disse synes drejede og overalt i en saadan Retning, at Vinklen mellem dem og Bilinjerne er forstørret. Dette er ikke andet, end hvad man maatte vente, ti vi saa ovenfor [jvf. Fig. 5 og 6] at Hovedlinjerne ligesaa vel som Bilinjerne i Nærheden af Vinkelspidsen forandre deres Beliggenhed, saa at Vinklen synes forstørret. Trækker man altsaa en Hovedlinje gennem et System af parallele Linjer, saa drejer den sig overalt, hvor den skærer en af Parallelerne, saaledes at Vinklen synes forstørret, og den forvandles altsaa til en Zikzaklinje. Dette ses ret tydeligt i Fig. 12, *C*. Opfattes en saadan Linje som ret, maa den hælde i den Retning, i hvilken dens enkelte Dele

[1] Eine einfache physiologische Erklärung für verschiedene geometrisch-optische Täuschungen. Pflügers Archiv, Bd. 71, S. 1.

tilsyneladende forløbe. Man ser det i Fig. 2, *D*, hvor Zikzaklinjen viser en lille Hældning mod venstre. Linjens Hældning maa naturligvis ved det Zöllner'ske Mønster, ligesom ved den Poggendorff'ske Figur, være afhængig af Størrelsen af Vinklen mellem Hoved- og Bilinjer. Hvis derfor de sukcessive Bilinjer danne forskellige Vinkler med Hovedlinjen, saa bliver dennes Hældning ved hver ny Skæring en anden, og den maa følgelig synes krum. Dette ses bedst i de Hering'ske

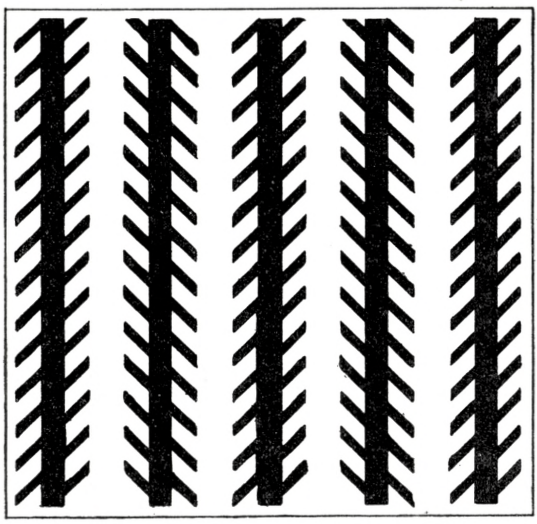


Fig. 9.

Straalefigurer, Fig. 10 og 11. Alle disse ejendommelige Forandringer forstaas altsaa let som en Følge af Irradiationen. Øjnenes Bevægelser, der ofte ere antagne at være en særlig medvirkende Aarsag ved disse Bedrag, have aabenbart ingen anden Betydning end at muliggøre Bedømmelsen af Linjernes Retning. Irradiationen er Aarsag til Retningsforandringen, Blikkets Vandring er kun nødvendig for Opfattelsen af den. Saasnart nemlig Irradiationen ophæves, kunne Øjebevægelser ikke fremkalde det ringeste Spor af Bedraget. Man ser det tydeligt i Kromoskopet; naar Figur og Grund er lige lyse,

ere Hovedlinjerne i det Zöllner'ske Mønster fuldstændig parallele. Selvfølgelig forsvinder dermed ogsaa Bilinjernes Forskydning.

Saa meget mærkeligere er det, at Fænomenet endnu synes at bestaa i Fig. 12, *A* og *B*, skønt Irradiationen her egenlig skulde være ophævet, i *A* ved Bilinjernes Afbrydelse og i *B* ved de smaa Tværstreger, der skære Hovedlinjen under rette Vinkler. Heymans, der har konstrueret den sidste Figur, finder

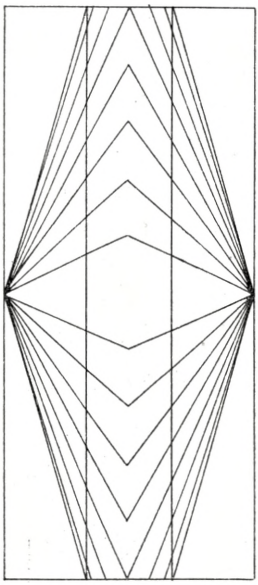


Fig. 10.

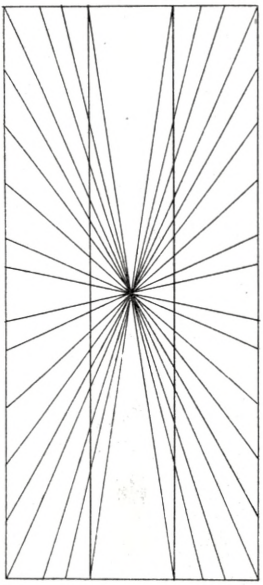


Fig. 11.

endog ved sine Maalinger[1], at Hovedlinjernes Hældning her er næsten ligesaa stor som i det normale Zöllner'ske Mønster, Fig. 12, *C*. Mig forekommer Hældningen rigtignok meget ringere, men hvorledes det nu end forholder sig hermed, saa bestaar der i hvert Fald to væsenlige Forskelle mellem *A* og *B* paa den ene Side og *C* paa den anden Side. For det første ere Hovedlinjerne i *A* og *B* ikke forvandlede til Zikzak-

[1] Untersuchungen über die Zöllner'sche und die Loeb'sche Täuschung. Zeitschrift f. Psych. Bd. 14, S. 108 & 117.

linjer, og for det andet hælde begge Linjerne kun, naar man ikke betragter dem direkte, men lader Blikket vandre op og ned langs Figurernes Midterlinje. Betragter man derimod en af Hovedlinjerne direkte, saa staar den fuldstændig lodret, og hele Hældningen er overført til den anden Hovedlinje, som nu ses at hælde stærkere end forhen. Ved disse Iagttagelser bliver Sagen forstaaelig. Ti i Nethindens Periferi ere Spredningskredsene betydelig større end i Centrum. Følgelig maa der, ved indirekte Syn, kunne gøre sig en Irradiation gældende under Forhold, hvor man intet mærker til den ved direkte

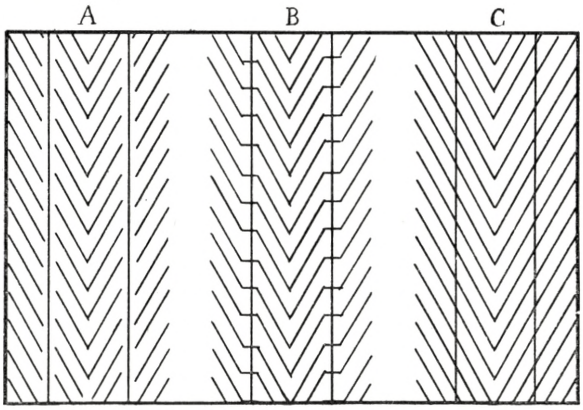


Fig. 12.

Syn. Nu ere Forholdene i Fig. 12, *A* og *B* netop af den Art, at Irradiationen først kan fremkalde nogen Virkning, naar Spredningscirklerne blive saa store, at de smaa Afbrydelser mellem Hoved- og Bilinjer ingen Indflydelse kunne faa. Altsaa er der intet mærkeligt i, at Linjerne kun hælde, naar man betragter dem indirekte, og desto mere, jo mere perifert Billedet falder. Dette sidste gælder ogsaa for Fig. 12, *C*, men her ophører en Linjes Hældning ikke, fordi man betragter den direkte. Den Maade, paa hvilken Bedraget viser sig i Fig. 12, er altsaa intet Bevis imod Irradiationsteorien.

Foruden de to omtalte gives der endnu en tredje Metode, ved hvilken Irradiationen i det Zöllner'ske Mønster kan ophæves, nemlig ved stereoskopisk Forening af Hoved- og Bilinjer. For at de i Fig. 5 og 6 konstruerede Konturforandringer skulle kunne finde Sted, maa begge Linjer findes i Nethindebilledet; hvis Linjerne derimod kun forekomme hver paa sin Nethinde, er Irradiationens Virkning selvfølgelig udelukket. I Overensstemmelse hermed har Witasek, som først anstillede indgaaende stereoskopiske Undersøgelser af denne Art, da ogsaa fundet, at Bedraget under disse Omstændigheder virkelig forsvinder. „Das augenblickliche Ergebnis war geradezu überraschend. Die parallelen Hauptstreifen blieben, trotz Kreuzung durch die Querstreifen, parallel. Und zwar war es so nicht nur bei ruhigem auf die Fixationspunkte gehefteten Blick — der ja auch unter gewöhnlichen Umständen nach manchen Angaben die Täuschung zum Mindesten herabsetzt — sondern auch bei in beliebiger Richtung bewegtem Blick. Die Täuschung schien verschwunden“ [1]. Senere, da han havde naaet en større Øvelse i stereoskopisk Betragtning, lykkedes det ham nu og da, i enkelte Øjeblikke, at se et Spor af Bedraget, men ofte var der intet at se, saa at Resultatet af disse Forsøg var en fuldstændig Uvished. Bedre lykkedes det ved Anvendelse af et Spejlstereoskop [Haploskop], hvor Bedraget fremtraadte tydeligt, men dog med langt ringere Styrke end i de sædvanlige Tegninger, Helhedsbillederne. Ved Maaling konstaterede han, at Hovedlinjernes Konvergens i Haploskopet gennemsnitlig kun var en Fjerdedel af Hældningen i et Helhedsbillede. Værdierne var imidlertid yderst variable, ofte var der kun et næppe maaleligt Spor af Hældning [2]. Benussi, der har fortsat disse Maa-

[1] Über die Natur der geometrisch—optischen Täuschungen. Zeitsch. f. Psych. Bd. 19, S. 147.

[2] Anf. Sted, S. 155.

linger, finder ganske vist noget større Værdier, men disse svinge ogsaa hos ham meget stærkt[1].

Hvorledes forholder det sig nu egenlig hermed? Hvorfor ophører Bedraget, naar Dobbeltbillederne forenes ved Hjælp af Prismer, medens dets Størrelse kun er formindsket, naar man anvender Spejle? En saadan Forskel ved Anvendelse af Apparater, som nødvendigvis maa føre til ensartede Resultater, vækker unægtelig en Mistanke om, at det her udelukkende drejer sig om Instrumentfejl. Enten er Irradiationsteorien rigtig, og saa kan der hverken i Prisme- eller i Spejlstereoskopet være noget Spor af Bedraget at se, eller ogsaa er Irradiationen ikke den eneste Aarsag, og saa maa Bedraget træde mer eller mindre tydeligt frem i begge Apparater. Derimod er det fysisk umuligt, at de forskellige Apparater kunne medføre en Forskel i Henseende til Fænomenets Synlighed. For at faa denne Gaade løst har jeg undersøgt Sagen nærmere.

Det lykkedes mig let at forene Dobbeltbillederne ved Hjælp af et Prismestereoskop. De Vanskeligheder i denne Retning, som WITASEK omtaler, indtræde kun, naar Dobbeltbilledet ikke er konstrueret nøjagtigt for det anvendte Apparat. Men har man ved foreløbige Forsøg bestemt den rette indbyrdes Afstand mellem de korresponderende Punkter i Dobbeltbilledet og konstrueret Tegningen derefter, saa forene Billederne sig for normale Øjne meget let, ogsaa uden Anvendelse af Fiksationspunkter. Under disse Omstændigheder har jeg aldrig mærket noget til en Væddestrid mellem Synsfelterne. Fra et Helhedsbillede adskiller det stereoskopisk sete Billede sig kun derved, at Hovedlinjerne langsomt glide frem og tilbage over Transversalerne, men naar Billedfladen befinder sig i den rette Afstand fra Øjnene, ere disse Bevægelser saa smaa og langsomme, at de aldeles ikke forstyrre

[1] Einfluss der Farbe auf die Zöllner'ske Täuschung. Zeitschr. f. Psych. Bd. 29, S. 403.

Betragtningen. Noget Spor af det Zöllner'ske Bedrag har jeg under disse Omstændigheder aldrig kunnet iagttage; Hovedlinjerne ere og blive parallele.

Derimod har jeg ofte set et andet Fænomen, som i Begyndelsen forbavsede mig noget. Mine Tegninger vare kon-

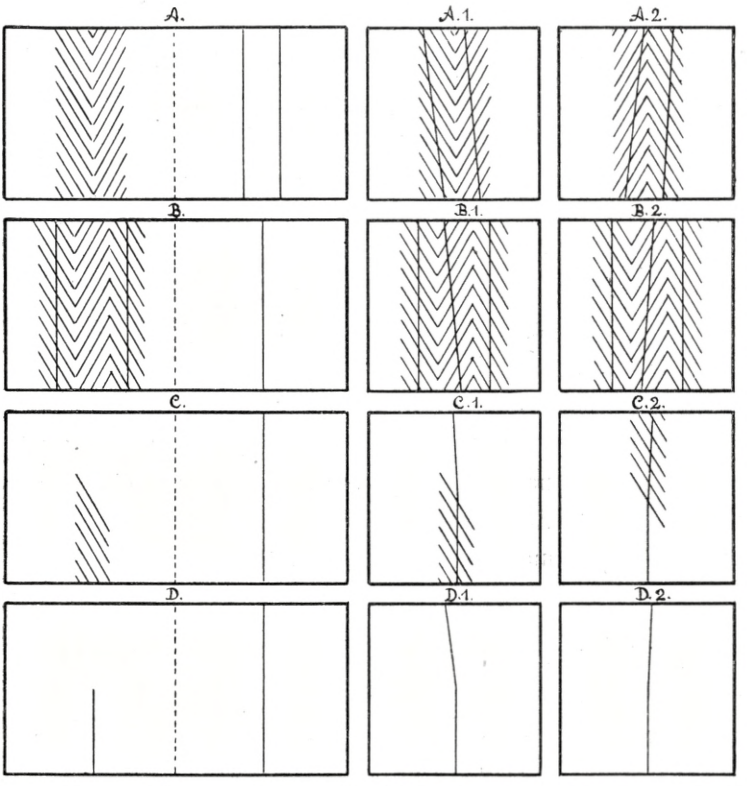


Fig. 13.

struerede med stor Nøjagtighed; saaledes laa f. Eks. Transversalernes Endepunkter paa Linjer, der vare nøjagtig parallele med Hovedlinjerne. Ikke desto mindre viste der sig ofte i det stereoskopisk sete Billede en afgjort Hældning mellem disse to Linjegrupper. I Fig. 13 har jeg forsøgt at gengive Fænomenet. *A* er Dobbeltbilledet, *A* 1. det stereoskopisk sete

Billede. Hovedlinjerne ere her parallele, men de danne en Vinkel med Linjerne gennem Transversalernes Endepunkter. Jeg skal blot bemærke, at det er umuligt i en Tegning at gengive det stereoskopisk sete Billede rigtigt, fordi Hovedlinjerne i en Tegning altid — paa Grund af Irradiationen — forvandle sig til Zikzaklinjer, men det er netop ikke Tilfældet i det stereoskopiske Billede. Her er denne Omstændighed naturligvis for saa vidt uden Betydning, som Tegningen jo kun skal tjene til at vise Hovedlinjernes ejendommelige Hældning. At dette Fænomen intet har at gøre med det Zöllner'ske Bedrag, er let at se, ti den ene Hovedlinje i Fig. 13, *A* 1. er ganske vist drejet saaledes, at Vinklen med Transversalerne synes forstørret, men den anden Hovedlinje er drejet i modsat Retning. Lægger man Tegningen omvendt ind i Stereoskopet, saa at højre og venstre byttes om — det højre Hjørne foroven kommer da til at ligge forneden tilvenstre — saa hælde Hovedlinjerne til den anden Side, saaledes som Fig. 13, *A* 2. viser det.

Fænomenet indtraadte, som sagt, ikke altid. Det viste sig snart, at det kun kom frem, naar Billedfladen ikke var parallel med Planet gennem Prismekanterne, saa at Billedets øvre Kant var længere borte fra Øjet end den nedre. Dette sker let ved de tarveligere Stereoskoper, hvor Billedet kun fastholdes af to Metalbøjler, der ikke slutte særlig fast om det. Ved vilkaarlig Drejning af Billedet om den nedre Kant som Akse lod Hovedlinjernes Hældning sig efter Behag forøge eller formindske. Linjernes Hældning er ganske lovmæssig: den Ende af Hovedlinjerne, som er længst borte fra det betragtende Øje, hælder imod det andet Øje, som ikke ser Linjerne. Derved bliver hele Fænomenet forstaaeligt. Naar Øjnene nemlig befinde sig i en bestemt Konvergensstilling, kunne to korresponderende Linjer kun bringes til Dækning i Stereoskopet, saafremt Billedfladen befinder sig i en ganske bestemt Afstand

fra Øjnene. Forøges eller formindskes Afstanden, gaar de to Linjer fra hinanden, saaledes at de i det førstnævnte Tilfælde indtage en krydset Stiling [Linjen til venstre ses tilhøjre], medens de i det sidstnævnte Tilfælde ikke naa hinanden [Linjen til venstre ses tilvenstre for den anden]. Alt dette er en ligefrem Følge af Billeddannelsen i Prismerne. Men heraf fremgaar nu, at to Linjer, hvis forskellige Punkter befinde sig i forskellig Afstand fra Øjnene, ikke fuldstændig i hele deres Længde kunne bringes til Dækning. Hvis de fjærnere Punkter dække hinanden, kunne de Punkter, der ere nærmere ved Øjnene, ikke naa hinanden, og hvis de nærmeste Punkter bringes til Dækning, saa maa de fjærnere paa den Maade gaa ud fra hinanden, at Linjerne krydses. I begge Tilfælde komme Linjerne altsaa til at hælde mod hinanden og stadig saaledes, at hver enkelt Linje hælder over mod det andet Øje, som ikke ser Linjen. Hovedlinjernes ejendommelige Hældning mod Transversalernes Grænselinjer i Fig. 13, *A*. 1 og *A*. 2 er saaledes en ligefrem, let forklarlig Følge af, at Billedets øvre og nedre Kant ikke har befundet sig i samme Afstand fra Øjnene.

Skønt det nærmest kunde synes at være overflødigt, skal jeg endnu blot tilføje, at ganske analoge Hældninger opstaa i Spejlstereoskopet, saasnart Billedernes Plan ikke er fuldstændig parallel med Spejlenes.

Det er nu let forstaaeligt, at de omtalte Hældninger af de lodrette Linjer, under givne Omstændigheder, kunne forveksles med det Zöllner'ske Bedrag. Dette er saaledes Tilfældet med Fig. 13, *B*. De to Hovedlinjer, som ere tegnede gennem Transversalerne, vise det Zöllner'ske Fænomen og hælde derfor til højre. Hvis man nu, ved Hjælp af Stereoskopet, faar den isolerede Hovedlinje til at falde paa den midterste Gruppe af Transversaler, saa kan den — af de netop omtalte Grunde — let faa en Hældning tilvenstre, og

det Zöllner'ske Bedrag træder nu tilsyneladende tydeligt frem [Fig. 13, *B*. 1]. Men dette er et Bedrag af anden Orden, der intet har med det Zöllner'ske at gøre, ti drejer man Billedet i Apparatet saaledes, at det øvre højre Hjørne kommer til at ligge forneden tilvenstre, saa hælder den bevægelige Hovedlinje tilhøjre, og Bedraget forsvinder [Fig. 13, *B*. 2]. Da WITASEK netop har udført sine Maalinger med Fig. 13, *B*, er det forstaaeligt, ikke blot at han har troet at se det Zöllner'ske Bedrag, men ogsaa at hans Resultater ere blevne yderst variable. Ti Figurerne vare tegnede paa Kartonpapir, men dette Materiale, der bugter og krummer sig i Varme, Fugtighed osv., er ikke særlig egnet for Maalinger, der maa udføres med Nøjagtighed af Bueminutter. Ikke bedre er det gaaet BENUSSI, som anstillede sine Maalinger med Fig. 13, *C*. Hvis Tegningen ikke er fuldstændig plan, synes Hovedlinjen i det stereoskopiske Billede at bøje sig der, hvor den træder ud af Transversalerne [Fig. 13, *C*. 1 og *C*. 2], og BENUSSI maalte denne Bøjnings Størrelse. Men da han ogsaa, ligesom WITASEK, benyttede Tegninger paa Karton og ikke synes at have truffet særlige Foranstaltninger for at sikre sig en fuldstændig lodret Stilling af Billederne, og at disse vare nøjagtig plane, saa ere hans yderst vaklende Resultater let forstaaelige. Hans 5520 Enkeltmaalinger ere kun ligesaa mange Bestemmelser af en variabel Instrumentfejl. At Hovedlinjens Bøjning ikke er foraarsaget af Transversalerne, fremgaar af, at den ligeledes finder Sted, naar man erstatter Transversalerne med en kort lodret Linje. Saa forene de to Linjer sig i Stereoskopet, og den længste synes at bøje sig der, hvor den korteste hører op [Fig. 13, *D*, *D*. 1 og *D*. 2]. Paa Grund af Nethindernes Inkongruens vilde denne Bøjning rigtignok ogsaa finde Sted, selv om Tegningen var fuldstændig plan og lodret. Men da BENUSSI har kompenseret Inkongruensen ved en Drejning af Linjen, saa kan dens Bøjning kun hidrøre fra Teg-

ningens tilfældige Afvigelser fra den lodrette Stilling, hvorved Kompensationen delvis igen ophæves.

Resultatet bliver altsaa, at det Zöllner'ske Bedrag kan forklares alene ved Irradiationen, og at det faktisk ogsaa forsvinder, naar Irradiationen udelukkes, saavel i Kromoskopet som ved den stereoskopiske Forening af Billederne. Følgelig er Irradiationen alene Aarsag til Fænomenet.

I alle de i det foregaaende betragtede Figurer bestaar Bedraget deri, at Linjers indbyrdes Beliggenhed opfattes urigtigt. I andre Tilfælde drejer det sig derimod om en Bedømmelse af lineære Størrelser, saaledes f. Eks. ved den Müller-Lyer'ske Figur. Her virker Irradiationen ogsaa utvivl-

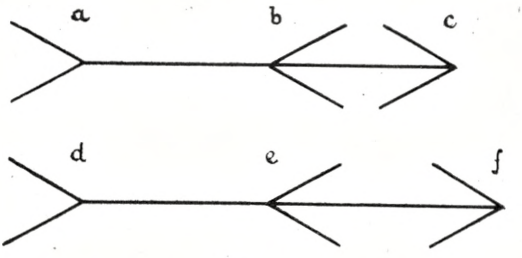


Fig. 14.

somt med. Fig. 14 *abc* fremstiller den normale Müller-Lyer'ske Figur. Vinkelspidserne *a* og *c* forskydes ved Irradiationen tilvenstre, *b* derimod til højre; følgelig maa Afstanden *ab* synes større end *bc*. Men Irradiationen kan umulig bevirke saa enorme Længdeforandringer, som der her er Tale om. Fig. 14, *def* viser Figuren, som den maa tegnes, for at de to Halvdele for mit Øje skulle synes lige store. Forskellen mellem den tilsyneladende og den virkelige Længde af Linjerne er saa betydelig, at man paa Forhaand tør paastaa, at Irradiationen ikke kan være den eneste Aarsag. Bliver Fig. 14 anbragt i Kromoskopet, saa ser man ogsaa, at Bedraget bestaar næsten uforandret. *ef* er vel bleven en Smule læn-

gere end *de*, fordi Kromoskopet ophæver Irradiationens Virkning, men *bc* er til Stadighed meget kortere end *ab*. Foruden Irradiationen medvirker her altsaa Aarsager, som vi aldeles ikke kende. At indrømme dette er aabenbart meget bedre end ved klangfulde latinske Benævnelser [Confluxion etc.] at fremkalde den Illusion, at man har givet en psykologisk Forklaring af Fænomenet.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1904. N° 4

(FRA UNIVERSITETETS FYSIOLOGISKE LABORATORIUM)

VIDERE UNDERSØGELSER OVER DEN LUNGERNE PASSERENDE BLODMÆNGDES INDFLYDELSE PAA DERES RESPIRATORISKE STOFSKIFTE

AF

VILHELM MAAR

(MED EN TAVLE)

I en tidligere Række Forsøg[1] undersøgtes Virkningen af en svag, stærk og fuldstændig Kompression af en Arteria pulmonalis paa det respiratoriske Stofskifte i hver af Lungerne for sig. Forsøgene anstilledes med et koldblodet Dyr (Testudo Græca) og anstilledes dels for at finde, hvilken Virkning en saadan Kompression i sig selv har, dels for muligvis ud fra det fundne Resultat at blive sat i Stand til at bedømme Naturen af de ved Overskæring eller Irritation af Nerverne til Lungerne i disses Stofskifte fremkaldte Forandringer. Uden her at komme ind paa dette sidste Spørgsmaal, skal det blot med Hensyn til den citerede Afhandling bemærkes, at Forsøgene utvivlsomt godtgjorde, at de ved Nervepaavirkninger frembragte Forandringer i Lungernes respiratoriske Stofskifte ikke kunde skyldes primære vasomotoriske Foran-

[1] VILHELM MAAR: Om Indflydelsen af Mængden af Blod, der passerer Lungerne, paa det respiratoriske Stofskifte i disse. D. Kgl. danske Videnskab. Selsk. Overs. 1902, Nr. 6.

dringer i disse Organer, men nødvendigvis maatte opfattes som rent sekretoriske Forandringer.

De i den paagældende Afhandling meddelte Resultater er i Korthed følgende: En *svag* Kompression af en Arteria pulmonalis (altid venstre) frembringer ingen Virkning paa det respiratoriske Stofskifte i Lungerne. En *stærkere* Kompression er ligeledes uden Virkning. En *fuldstændig* Kompression bevirker altid et stærkt Fald af Mængden af optaget Ilt i venstre Lunge, et Fald, der hører op, naar Kompressionen hører op. Ligeledes bevirker den fuldstændige Kompression en samtidig Stigning af Iltoptagelsen i den højre Lunge, der er overordenlig nær ved at være lige saa stærk som Faldet i venstre Lunge. Hvad Kulsyreudskillelsen angaar, bevirker den komplette Kompression ligesom for Iltoptagelsen et Fald i venstre Lunge og en Stigning i højre; men Kulsyreudskillelsen stiger og falder betydelig mindre, end Iltoptagelsen stiger og falder, og i Modsætning til denne er Stigningen af Kulsyreudskillelsen i højre Lunge altid afgjort mindre end Faldet i venstre. — Af to Forsøg, i hvilke Dyret før den fuldstændige Kompression fik Atropin, har Kompressionen i det ene givet væsenlig samme Resultat som i de andre Forsøg. I det andet Forsøg har Kompressionen derimod vel bevirket det sædvanlige Fald af Iltoptagelsen og Kulsyreudskillelsen i venstre Lunge, men ingen samtidig Stigning af disse to Processer i højre Lunge. I det første af disse to Forsøg var Atropinen givet 59, i det andet 37 Minutter, før Kompressionen foretoges. — Iøvrig maa der, hvad Detailler angaar, og med Hensyn til Forklaringen af Forsøgene henvises til den paagældende Afhandling.

Den lille Række Forsøg, der nu skal omtales, danner en Fortsættelse af den ovenfor kortelig gennemgaaede Række, idet der i de tre Forsøg, hvorom Talen er, i alle Forsøgene er udført Kompression af en Arteria pulmonalis (ogsaa her

venstre), og Kompressionens Indvirkning paa det respiratoriske Stofskifte er undersøgt ved Analyse af hver enkelt Lunges Eksspirationsluft før, under og efter Kompressionen. Den foreliggende Forsøgsrække adskiller sig dog fra den tidligere, dels ved at Forsøgene er anstillede paa varmblodede Dyr — Kaniner — dels ved at Kompressionen af Arteria pulmonalis er udført paa en anden Maade, saaledes at man har været i Stand til at bestemme Kompressionens Grad med større Nøjagtighed. — I Tillæget til denne Afhandling vil der findes en udførligere Beskrivelse saavel af det til Respirationsforsøgene her paa Laboratoriet almindelig benyttede Apparat som af Fremgangsmaaden ved den Operation, der maa foretages, for at man kan indlægge Kanyle i hver Bronchus for sig og komprimere den ene Arteria pulmonalis. Der skal derfor paa dette Sted blot meddeles følgende, der kun har Relation til de enkelte Forsøg, Talen her er om: Før Operationen gaves der Kaninerne Ætyluretan i en Dosis paa 3 Gr. pr. 2 Kilo. De indpakkedes derpaa godt af Hensyn til den slette Varmeregulation, der foraarsages af det nævnte Narkotikum, og Operationen foretoges. Denne var meget langvarig og tog 2 til $2^1/_2$ Time. Dyret anbragtes derefter i Varmehuset, og der paabegyndtes kunstig Respiration. Derefter lodes Dyret i Ro i c. $^3/_4$ Time, førend man gik over til selve Forsøget med Prøvetagning af Eksspirationsluften, Kompression af Arteria pulmonalis o. s. v. — Kompressionen varede hver Gang 10 Minutter og udførtes ved Hjælp af en lille Krog, som den ses paa Fig. 1. Man havde til sin Raadighed et Sæt af 9 saadanne, numererede Kroge, hvis indvendige Diameter aftog med stigende Nummer. De var, som Figuren viser, forsynede med en Øsken i den ene Ende, for at man bedre kunde holde dem fast med en Pincet, naar

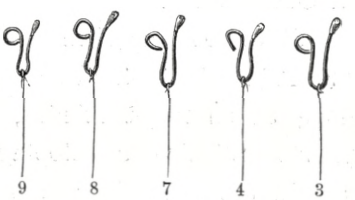


Fig. 1.

de anbragtes om Arterien. Den anden Ende bar en lille Knop for at undgaa ufrivillig Beskadigelse af Karret. Den tynde Silketraad, der ses befæstet til Krogen, tjente blot til at fjærne denne fra Arterien, uden at man behøvede Anvendelse af Pincet eller andre Instrumenter.

Betragter vi nu de enkelte Forsøg, finder vi i *Forsøg I* (se Tabel og Kurve), at Kompression af venstre Arteria pulmonalis med Krogene 5, 7 og 9 hver Gang har bevirket et betydeligt Fald af Iltoptagelsen i venstre Lunge, et Fald, hvis Størrelse tiltager med Kompressionens Grad. Ganske det samme er Tilfældet med Kulsyreudskillelsen i den paagældende Lunge, forsaavidt som den ogsaa faldt tydelig, og Faldet ogsaa her tiltog med Kompressionens Grad. Men Kulsyren har, som den plejer, vel bevæget sig i samme Retning som Ilten, men ikke bevæget sig saa langt i denne samme Retning. I højre Lunges Stofskifte har Kompression 5 og 7 slet ingen Virkning fremkaldt, hvorimod den stærkere Kompression 9 har fremkaldt en tydelig Stigning baade af Iltoptagelsen og Kulsyreudskillelsen, størst af den første, lidt mindre af dem begge to end de tilsvarende Fald i venstre Lunge. — Stofskiftet i højre Lunge var i dette Forsøg i det hele en Del mindre end i venstre, hvilket sikkert skyldtes, at Kanylen i højre Bronchus laa for langt nede, saa at den øverste Del af Lungen var udelukket fra Respirationen. Det opdagedes først ved Obduktionen.

I *Forsøg II* har Kompression 7 bevirket et omtrent lige stort Fald af Iltoptagelsen og Kulsyreudskillelsen i venstre Lunge og en noget mindre, men ogsaa indbyrdes omtrent lige stor Stigning af Iltoptagelsen og Kulsyreudskillelsen i højre Lunge. Væsenlig den samme Virkning har Kompression 7 haft længere hen i Forsøget, da den paabegyndtes 21 Minutter efter, at Dyret havde faaet *1 Centigr. Atropin.* En stærkere Kompression (9) 73 Minutter efter Atropinen bevirkede

et meget stærkt Fald af saavel Iltoptagelsen som Kulsyreudskillelsen i venstre Lunge og en betydelig Stigning af de samme to Tal for højre Lunge. Baade i højre og venstre Lunge er de i Kulsyreudskillelsen indtraadte Forandringer overordenlig nær ved at være lige saa store som Forandringerne i Iltoptagelsen. — De to Lungers *samlede Stofskifte* var under første Halvdel af Forsøg II jævnt faldende, hvad der skyldtes, at Hjærtet blev svagere og svagere. Da Dyret fik Atropin, slog Hjærtet atter kraftigere, hvorfor Lungernes samlede Stofskifte i sidste Halvdel af Forsøget var jævnt stigende (se Kurven).

I *Forsøg III* har Kompression 8 bevirket et stærkt Fald i Iltoptagelsen og et lille Fald i Kulsyreudskillelsen i venstre Lunge samt en Stigning af saavel Iltoptagelsen som Kulsyreudskillelsen i højre Lunge. Stigningen af Ilten er kraftig udtalt, men dog kendelig mindre end Faldet i venstre Lunge. Herefter er *begge Nervi vagi* og *sympathici* overskaarne — uden Virkning paa det respiratoriske Stofskifte — og der er atter foretaget Kompression 8. Resultatet var ganske det samme, som da Nerverne var tilstede. Derpaa er der givet *5 Centigr. Atropin*, og 20 Minutter efter er der igen foretaget Kompression 8. Resultatet er atter ganske det samme (desværre mangler dog Ilttallet for venstre Lunge). Derefter er der igen givet *Atropin*, *2 Centigr.*, og 7 Minutter senere er der foretaget Kompression 9. Denne har bevirket et noget stærkere Fald af saavel Iltoptagelsen som Kulsyreudskillelsen i venstre Lunge end det, Kompression 8 bevirkede, men ikke nogen stærkere Stigning af de samme to Tal for højre Lunge. Endelig har en fuldstændig Kompression bevirket et kolossalt Fald af baade Iltoptagelsen og Kulsyreudskillelsen paa venstre Side, dog størst af Iltoptagelsen. Paa højre Side steg saavel Iltoptagelsen som Kulsyreudskillelsen, men Kulsyren mest, og Ilten ikke mere end ved de ringere Grader af Kompression (se Kurven).

Sammenholder vi nu de fundne Resultater, viser de sig at være følgende:

En Kompression af venstre Arteria pulmonalis bevirker et Fald af Iltoptagelsen i venstre Lunge. Dette Fald indtræder altid, ogsaa naar der i Forvejen er givet Atropin, eller begge Nervi vagi og sympathici er overskaarne, eller begge Dele er Tilfældet. Størrelsen af Faldet tiltager med Kompressionens Grad. — Kompressionen bevirker endvidere et Fald af Kulsyreudskillelsen i venstre Lunge. Ogsaa dette Fald indtræder altid, selv efter Atropin og de nævnte Nerveoverskæringer; men det er i Regelen meget mindre udtalt end Faldet i Iltoptagelsen, er dog undertiden ret betydeligt, undertiden paa den anden Side ret ubetydeligt, og følger ikke saa nøje med Graden af Kompressionen som Faldet af Iltoptagelsen. — Kompressionen bevirker en Stigning af Iltoptagelsen i højre Lunge, som ogsaa kan indtræde, naar der er givet Atropin, eller de nævnte Nerver er overskaarne, men som dog ikke er konstant, idet den undertiden kan udeblive (Forsøg I, Komp. 5 og 7). Den er undertiden stærkere ved en højere Grad af Kompression (Forsøg I og II, Komp. 9), men bliver undertiden uforandret, selv om Kompressionen forstærkes, ja selv om der foretages fuldstændig Kompression (Forsøg III, Komp. 9 og fuldst. Komp.). — Kompressionen af venstre Arteria pulmonalis bevirker endelig en Stigning af Kulsyreudskillelsen i højre Lunge, der ligesom for Iltoptagelsens Vedkommende kan indtræde selv efter Atropin og Nerveoverskæringer, men som dog, ogsaa ligesom Tilfældet var ved Ilten, heller ikke er konstant, idet den undertiden kan udeblive (Forsøg I, Komp. 5 og 7). Stigningen af Kulsyreudskillelsen er i Regelen en Del mindre end Stigningen af Iltoptagelsen, men *kan* være baade lige saa stor og større end denne (Forsøg III, fuldst. Komp.). — Gennemgaaende stiger baade Iltoptagelsen og Kulsyreudskillelsen i højre Lunge mindre, end de samtidig falder i venstre ved en Kompression af dennes Arteria pulmonalis.

— De i højre Lunge indtrædende Forandringer er mindre typiske og mindre konstante end de, der indtræder i venstre Lunge, naar dennes Arteria pulmonalis komprimeres.

Ved at sammenligne de ovenfor gennemgaaede Forsøg med de tidligere, paa Skildpadder anstillede, viser det sig, at Resultatet af Kompressionen af en Arteria pulmonalis i det store og hele er det samme, nemlig: at Kompressionen bevirker et stærkt Fald af Iltoptagelsen i den komprimerede Arteries Lunge og et mindre Fald af Kulsyreudskillelsen, samtidig med at der i den anden Lunge kommer en stærk Stigning af Iltoptagelsen og en mindre Stigning af Kulsyreudskillelsen. Men iøvrig findes der en Del større eller mindre Forskelligheder mellem de to Forsøgsrækker, som det dog vil blive for omstændeligt at gennemgaa i alle Enkeltheder. Her skal blot som de vigtigste fremhæves, at Atropin i et enkelt Forsøg med Skildpadder har ophævet Stigningen af Stofskiftet i den Lunge, hvis Arterie ikke blev komprimeret, hvilken Virkning af Atropinen ikke er genfundet i Kaninforsøgene — dernæst, at medens denne samme Stigning i Skildpaddeforsøgene altid er overordenlig nær ved at være lige saa stor som Faldet i den Lunge, hvis Arterie komprimeres, er den i Kaninforsøgene altid mindre, og undertiden meget mindre, end Faldet i den anden Lunge. I det hele er hos Kaninerne Stigningen af Stofskiftet i den Lunge, hvis Arterie ikke komprimeres, navnlig for Iltens Vedkommende, langt fra at være proportional med Faldet i den anden Lunge, idet Stigningen er nogenlunde lige stor, enten Faldet er lille eller stort, og derfor i første Tilfælde er næsten lige saa stort som Faldet, i sidste betydelig mindre, hvilket let ses af Kurven til Forsøg III.

Hvad angaar *Aarsagen* til de Kompressionen ledsagende Forandringer i det respiratoriske Stofskifte i Lungerne, er det

vel ikke muligt at paavise denne med fuldstændig Sikkerhed, navnlig ikke for de mindre og inkonstante Forandringers Vedkommende. Alligevel synes det dog naturligst at antage, at Faldet af Stofskiftet i den Lunge, hvis Arterie komprimeres, direkte skyldes, at der tilføres denne Lunge mindre Blod, og at Stigningen i den anden Lunge direkte skyldes, enten at der tilføres denne Lunge mere Blod, eller at det Blod, der tilføres den, er mere venøst, eller endelig disse to Omstændigheder i Forening. Der synes her ingen Grund til at paakalde Nervesystemets Indvirkning. Fænomenerne kan rimeligvis forklares rent mekanisk.

En Støtte for denne Antagelse findes ogsaa i en Prøve, der er foretaget med Gennemledning af Vand (eller rettere fysiologisk Klornatriumopløsning) gennem venstre Arteria pulmonalis efter Døden. Prøven anstilledes paa følgende Maade: Hjærtet og Lungerne udtoges af de to Kaniner, der havde tjent til Forsøg I og II. Hjærtet og Karrene gennemskylledes med en Fluornatriumopløsning, og Størstedelen af venstre Lunge fjærnedes fra Præparatet. Gennem et Glasrør, der var indbundet i venstre Arteria pulmonalis, lededes en Vandstrøm med konstant Tryk, og der maaltes, hvormeget Vand der saaledes passerede venstre Arteria pulmonalis i en given Tid. Derefter anbragtes efter hinanden de samme Numre af Krogene, som var benyttede til Kompressionen af Arterien under Forsøget, paa samme Sted som under dette, og der maaltes da, hvormeget Vand der derefter i samme Tidsenhed passerede Arterien. Der fandtes for de to Kaniner følgende Tal:

I. I 1 Min. ved 13 Ctm.'s Vandtryk:	II. I 1 Min. ved 14 Ctm.'s Vandtryk:
Komp. 0 — 125 Ccm.	Komp. 0 — 110 Ccm.
— 5 — 85 —	
— 7 — 85 —	— 7 — 60 —
— 9 — 18 —	— 9 — 14 —

Tallene for Kanin II er gennemgaaende lidt lavere end for Kanin I, hvad maaske skyldes, at dens Arteria pulmonalis

er lidt snævrere, da Dyret i det hele er mindre. Vægt af Kanin I 2400 Gr., af Kanin II 2150 Gr. — Tallene angiver vistnok med nogenlunde Nøjagtighed, hvor vidt Kompressionen har været dreven ved Paasætningen af de forskellige Numre af Krogene, og det ses ved Sammenligning med Tallene for Lungernes Stofskifte og Kurverne over disse, at det af Kompressionen bevirkede Fald af Stofskiftet i venstre Lunge svarer ret nøjagtig til det Fald af Mængden af Blod, der passerer Arterien ved samme Kompression.

Det vilde være af Interesse for Bedømmelsen af de ovenfor nævnte Forsøg, om man var i Stand til at nedsætte Stofskiftet i den ene Lunge uden at bevirke en samtidig Stigning i den anden. Dette er i *Forsøg IV* søgt opnaaet ved *Indblæsning af Lykopodium* i venstre Lunge, idet man tænkte sig Muligheden af, at dette fine Pulver ved at dække en Del af den respirerende Overflade kunde bevirke et Fald af Stofskiftet i denne Lunge, uden at bevirke en Karforsnævring, og saaledes maaske kunde sætte Stofskiftet ned i denne Lunge, uden at sætte det op i den anden. Resultatet af Forsøget vil ses af Tabellen og Kurven. — Den første Indblæsning af 5 Mgr. Lykopodium har bevirket et omtrent lige stort Fald af Iltoptagelsen og Kulsyreudskillelsen i venstre Lunge og en noget mindre Stigning af de samme to Processer i højre Lunge. Mærkeligt nok er Stofskiftet allerede inden næste Prøvetagning, der paabegyndtes 22 Minutter efter Indblæsningen, vendt næsten helt tilbage til sin forrige Størrelse for begge Lungers Vedkommende. En anden Indblæsning af samme Mængde Lykopodium (5 Mgr.) havde samme Virkning. Kort derefter foretoges Indblæsning af den dobbelte Mængde (10 Mgr.), hvilket gav et endnu stærkere Fald af Stofskiftet i venstre Lunge, men ingen yderligere Stigning i højre. Med andre Ord: Virkningen af Indblæsning af Lykopodium i en Lunge ligner meget Virkningen af Kompression af Arteria

pulmonalis til samme Lunge, idet der i begge Tilfælde kommer et Fald af Stofskiftet i den paagældende Lunge, et Fald, der bliver større, jo mere Lykopodium der indblæses, eller jo stærkere Kompressionen gøres, hvorimod der — ogsaa i begge Tilfælde — i den anden Lunge kommer en Stigning af Stofskiftet, en Stigning, der dog ikke bliver nævneværdig større, selv om Faldet i den første Lunge bliver større. Der synes altsaa ikke at kunne sluttes synderligt af dette Forsøg med Indblæsning af Lykopodium.

Ætyluretan. Reduceret til 0° og 760 Mm.
Kanyler i Bronkierne.
Kunstig Resp. (Kompression af venstre Arteria pulmonalis.) Kanin.

I.	Lunge	Ekspir. Luft % O_2	Ekspir. Luft % CO_2	Ekspir. Luft i Ccm.	Optaget O_2 i Ccm.	Udskilt CO_2 i Ccm.	$\frac{CO_2}{O_2}$	Tid mellem Forsøgene i Minutter	
1.	h.	18,95	2,02	1871	38,5	37,0	0,96		
	v.	18,18	2,63	2130	61,1	55,2	0,90	4	
2.	h.	19,06	1,97	1859	35,9	35,9	1,00		
	v.	18,22	2,57	2113	59,8	53,5	0,89	13	
3.	h.	19,04	2,01	1798	34,9	35,4	1,02		{ Komp. (5).
	v.	18,78	2,30	2084	45,9	47,1	1,03	6	
4.	h.	19,05	1,98	1777	34,5	34,5	1,00		
	v.	18,38	2,50	2011	53,3	49,5	0,93	12	
5.	h.	18,97	2,01	1745	35,6	34,4	0,97		{ Komp. (6).
	v.	19,03	2,10	1973	38,1	40,6	1,08	4	
6.	h.	18,87	1,97	1688	36,6	32,6	0,89		
	v.	18,43	2,44	1898	49,6	45,6	0,92	12	
7.	h.	18,23	2,38	1638	47,2	38,3	0,81		{ Komp. (9).
	v.	19,51	1,72	1841	26,3	30,9	1,18	11	
8.	h.	18,93	1,99	1869	39,1	36,4	0,93		
	v.	18,84	2,02	2232	49,1	44,2	0,90		

Ætyluretan. Reduceret til 0° og 760 Mm.
Kanyler i Bonkierne.
(Kompression af venstre Arteria pulmonalis.)
Kunstig Resp. (Atropin). Kanin.

II.	Lunge	Ekisspir. Luft % O_2	Ekisspir. Luft % CO_2	Ekisspir. Luft i Ccm.	Optaget O_2 i Ccm.	Udskilt CO_2 i Ccm.	$\frac{CO_2}{O_2}$	Tid mellem Forsøgene i Minutter	
1.	h.	18,51	2,66	2053	50,3	53,8	1,07		
	v.	19,15	2,17	2391	42,1	50,9	1,21	4	
2.	h.	18,79	2,48	2037	43,6	49,7	1,14		
	v.	19,44	2,00	2357	34,0	46,2	1,36	11	
3.	h.	18,77	2,63	2033	43,1	52,7	1,22		
	v.	19,98	1,48	2342	21,1	33,7	1,60	4	{ Komp. (7).
4.	h.	19,17	2,21	2013	34,8	43,7	1,25		
	v.	19,78	1,64	2315	25,7	37,0	1,44	3+21	{ Atropin 1 Ctgr
5.	h.	19,18	2,09	1892	33,1	38,8	1,17		
	v.	19,78	1,57	2179	24,4	33,3	1,37	6	
6.	h.	18,76	2,40	1860	40,9	43,9	1,07		
	v.	19,70	1,64	2121	25,7	33,9	1,32	5	{ Komp. (7).
7.	h.	18,67	2,45	1850	42,6	44,6	1,05		
	v.	19,36	1,94	2123	33,1	40,3	1,22	11	
8.	h.	18,19	2,75	1857	52,5	50,3	0,96		
	v.	20,84	0,62	2065	6,2	12,0	1,93	6	{ Komp. (9).
9.	h.	18,43	2,52	1761	45,4	43,7	0,96		
	v.	19,33	1,97	2010	32,0	38,8	1,21		

Ætyluretan. Reduceret til 0° og 760 Mm.
Kanyler i Bronkierne.
(Kompression af venstre Arteria pulmonalis.)
(Sect. nervv. vag. & sympp.).
Kunstig Resp. (Atropin). Kanin.

III.	Lunge	Eksspir. Luft % O_2	Eksspir. Luft % CO_2	Eksspir. Luft i Ccm.	Optaget O_2 i Ccm.	Udskilt CO_2 i Ccm.	$\frac{CO_2}{O_2}$	Tid mellem Forsøgene i Minutter	
1.	h.	17,26	3,00	2161	85,1	64,0	0,75		
	v.	17,78	2,84	2535	83,2	71,0	0,85	3	
2.	h.	17,48	3,03	2118	77,3	63,3	0,82		
	v.	17,56	2,93	2422	86,4	69,9	0,81	9	
3.	h.	16,93	3,42	1992	84,5	67,3	0,80		
	v.	18,60	2,81	2328	59,5	64,4	1,09	5	{ Komp. (8).
4.	h.	17,24	3,19	1962	76,7	61,8	0,81		
	v.	17,79	2,86	2254	74,3	63,6	0,85	21	{ Nervi vagi og sympathici overskæres.
5.	h.	17,08	3,29	1869	76,5	60,8	0,80		
	v.	17,31	3,03	2214	85,7	66,1	0,77	8	
6.	h.	16,53	3,64	1826	85,7	65,8	0,77		
	v.	18,15	2,66	2164	62,7	56,6	0,90	5+20	{ Komp. (8). Atropin 5 Ctgr.
7.	h.	16,99	3,28	1819	76,6	58,9	0,77		
	v.	17,50	2,90	2155	78,9	61,7	0,78	6	
8.	h.	16,59	3,50	1807	84,0	62,5	0,74		
	v.	?	2,75	2158	?	58,5	?	5	{ Komp. (8).
9.	h.	16,94	3,29	1804	76,9	58,6	0,76		
	v.	17,62	2,83	2165	76,2	60,4	0,79	4+7	{ Atropin 2 Ctgr.
10.	h.	16,64	3,51	1791	82,0	62,2	0,76		{ Komp. (9).
	v.	18,51	2,47	2138	53,5	52,0	0,97	5	
11.	h.	16,89	3,31	1741	75,2	56,9	0,76		
	v.	17,84	2,69	2076	68,1	55,0	0,81	16	
12.	h.	16,09	4,62	1675	83,6	76,7	0,92		
	v.	20,95	0,91	2093	3,8	18,2	4,83		{ Kompl. Komp.

Ætyluretan. Reduceret til 0° og 760 Mm.
Bronkieoperation.
Kunstig Resp. (Lykopodiumindblæsning i venstre Lunge.) Kanin.

IV.	Lunge	Eksspir. Luft % O_2	Eksspir. Luft % CO_2	Eksspir. Luft i Ccm.	Optaget O_2 i Ccm.	Udskilt CO_2 i Ccm.	$\frac{CO_2}{O_2}$	Tid mellem Forsøgene i Minutter	
1.	h.	17,98	2,66	2097	65,4	55,0	0,84		
	v.	18,25	2,43	2496	70,9	59,7	0,84	3	
2.	h.	18,01	2,61	2080	64,3	53,5	0,83		
	v.	18,28	2,43	2486	69,6	59,4	0,85	9	
3.	h.	17,76	2,82	2059	69,0	57,2	0,83		
	v.	18,81	2,05	2468	55,0	49,6	0,90	11	{ Lykopodium indblæses (5 Mgr.).
4.	h.	17,95	2,72	2021	63,4	54,2	0,85		
	v.	18,49	2,18	2375	61,8	50,8	0,82	6	
5.	h.	17,80	2,75	2001	66,4	54,2	0,82		
	v.	18,76	2,00	2403	55,3	47,1	0,85	12	{ Lykopodium indblæses (5 Mgr.).
6.	h.	17,79	2,70	2012	67,2	53,5	0,80		
	v.	19,26	1,59	2408	42,9	37,3	0,87	8	{ Lykopodium indblæses (10 Mgr.).
7.	h.	17,92	2,66	2005	64,0	52,5	0,82		
	v.	19,07	1,76	2358	46,4	40,6	0,87		

Operationen til Indlæggelse af Kanyler i begge Bronkier.

Kaninen opbindes i Rygleje med Forlemmerne godt strammede til Siden. Partiet fra Underkæben til midt paa Sternum *klippes tæt.*

Der lægges en *Incision* fra bageste Rand af Larynx til 2 Ctm. bag forreste Rand af Sternum. Der opereres herefter saavidt muligt stumpt ved Hjælp af en Finder. Huden løsnes paa begge Sider for at skaffe Plads.

Mm. sterno-hyoidei præpareres fri, overklippes bagtil, tæt op mod Sternum, skilles fra hinanden og lægges fremefter, en paa hver Side af Trachea.

Mm. sterno-thyroidei behandles derefter paa ganske samme Maade. (En Vene, der ofte findes løbende paa tværs over Mm. sterno-thyroidei's bageste Del, maa, hvis den findes, omhyggelig underbindes, førend Musklen kan præpareres fri og fjærnes).

Trachea renses paa sin forreste Del, der føres en Traad under den $^1/_2$ Ctm. bag bageste Rand af Cartilago cricoidea, *Trachea incideres* lidt foran Traaden, og der *indlægges en Kanyle*, som derefter fastbindes med den nysnævnte Traad.

Hudsnittet forlænges 1 Ctm. bagtil. Huden løsnes fra Thorax' Muskulatur.

Mm. pectorales majores gennemklippes hver fra sin Side udefra forfra skraat indad og bagtil.

Forreste Del af Sternum præpareres, saa man tydelig ser, hvor de to første Ribben paa begge Sider hæfter sig.

Med en krum Naal (Fig. 2, *b* og *c*) føres to Traade ganske tæt omkring det ene første Ribben et Par Millimeter fra Sternums Rand; de bindes stramt; derpaa *overskæres første Ribben* med en lille Kniv mellem de to Traade. Derefter gentages det samme med første Ribben paa den anden Side, blot med den Forskel, at der bruges en til den anden Side krummet Naal til at føre Traaden under Ribbenet. — Hen-

sigten med at føre disse to Traade under hvert første Ribben og binde dem stramt mod dette er at undgaa Blødning fra Interkostalarterierne. Man maa passe paa at føre Naalen *tæt* op ad den indvendige Side af Ribbenet, da man ellers let kommer til at aabne Pleura.

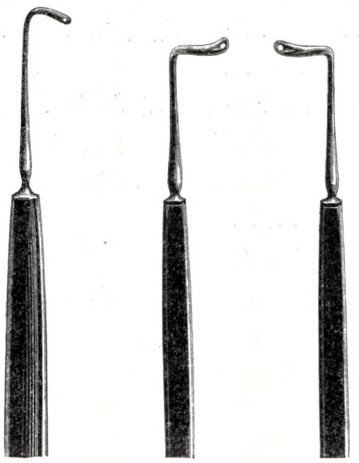


Fig. 2.

En stærk Traad føres nu omkring den forreste Del af Sternum saa langt bagtil som muligt (forreste Rand af andet Ribben paa begge Sider) og bindes stramt. Den foran Traaden liggende *forreste Del af Sternum afklippes* med en stærk Saks.

Det af *Carotis sinistra og Arteria anonyma* nærmest Aorta liggende Stykke præpareres frit, og de nævnte Kar *underbindes dobbelt og overklippes mellem Underbindingerne* saa tæt som muligt ved Aorta.

Trachea præpareres nu fri, idet man samtidig, for at komme til, trækker Trachea stærkt fremefter.

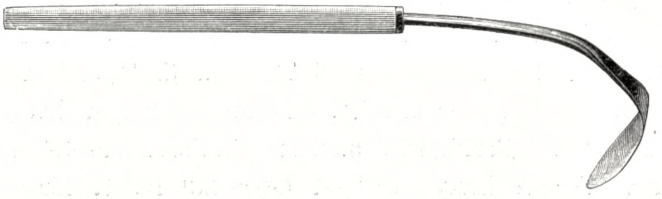


Fig. 3.

En Assistent trækker med den ene Haand vedblivende *Trachea stærkt fremefter*, medens han med den anden Haand *holder Hjærtet løftet tæt op mod Sternum* ved Hjælp af det i

Fig. 3 afbildede Instrument, der anbringes saaledes, at Skaftet er vandret, og Hjærtet hviler i den svagt konkave Udbredning af Instrumentet. Hensigten hermed er at skaffe saa megen Plads tilveje, at Operatøren kan naa ned til Tracheas Bifurkatur; men Assistenten maa passe omhyggelig paa ikke at klemme Hjærtet for haardt mod Sternum.

Operatøren præparerer nu den øverste Del af de to Bronkier fri og fører med en krummet Naal (Fig. 2, *a*) *en Traad om hver Bronchus*, bedst udefra omkring Bagsiden af Bronchus ind i Vinklen mellem de to Bronkier, hvor Traadenes Ender fattes med en Pincet og trækkes frem. Derpaa *klippes* der med en lille Saks *Hul i Trachea* lige over Bifurkaturen, og

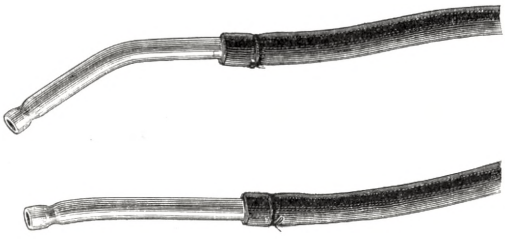


Fig. 4.

igennem dette Hul *indføres en Kanyle i hver Bronchus*, hvor den fastbindes med de nysnævnte Traade. — Kanylerne ses paa Fig. 4 i naturlig Størrelse. Det er Glasrør, der er lidt indsnævrede et Par Millimeter ovenfor deres nederste Ende, for bedre at kunne fæstes med Traaden til Bronchus. Til deres øverste Ende er fastgjort en Kautsjukslange, hvormed de kan sættes i Forbindelse med Respirationsapparatets Luftledning. Venstre Kanyle er lige, højre lidt bøjet, for bedre at passe til Retningen af de to Bronkiers Forløb. — Saasnart Kanylen er indlagt, maa man prøve, om Dyret respirerer gennem den. Er dette ikke Tilfældet, har man aabnet Pleura, og man maa da snarest sætte Dyret i Forbindelse med Respirationsapparatet og begynde den kunstige Respiration.

Operationen til Kompression af venstre Arteria pulmonalis udføres som en Fortsættelse af den ovenfor beskrevne Operation.

Først *aabnes begge Pleuræ vidt*, hvilket bedst gøres ved at løsne Huden fra Thoraxvæggen, fjærne en Del af Muskulaturen med Saks og perforere igennem til Pleura ved Hjælp af Paquelins Termokauter f. Eks. mellem andet og tredje Ribben, tilstrækkelig langt fra Midtlinjen (paa venstre Side) til ikke at beskadige Hjærtet.

Der gives *kunstig Respiration* straks efter, at den første Pleura er aabnet.

Derpaa *fjærnes en Del af Thoraxvæggen til venstre for Sternum* (ikke Sternum selv, da Hjærtet saa falder tilbage, og Dyret altid dør) paa følgende Maade: andet, tredje og fjerde Ribben paa venstre Side underbindes enkelt ved Hjælp af en krum Naal paa samme Maade, som det ovenfor er beskrevet for første Ribbens Vedkommende, et Par Millimeter fra Sternums Rand. Derefter underbindes de samme tre Ribben ude til Siden (tredje og fjerde saa langt til Siden som muligt), og hele det mellem Underbindingerne liggende Parti af Thoraxvæggen fjærnes da med Saks, let og uden Blødning.

Der er nu nogenlunde god Plads til at naa ned til venstre Arteria pulmonalis, navnlig naar man fæster en Traad til andet Ribbens forreste frie Ende og ved Hjælp af denne holder Ribbenet strammet udad og fremad.

Den kunstige Respiration maa afbrydes for venstre Lunge 1) medens man med den krumme Naal fører Traaden om Ribbenene, da man ellers let kommer til at beskadige Lungen, 2) under selve Forsøget, hver Gang man anbringer Krogene paa Arterien, da Lungens Bevægelse ellers hindrer Udførelsen heraf.

Efter Operationens Tilendebringelse *dækkes hele Operationssaaret* med hydrofilt Vat, vædet med fysiologisk Klornatriumopløsning.

Respirationsapparatet.

Det her paa Laboratoriet benyttede Respirationsapparat kan i sin nuværende Form anvendes saavel til Forsøg, ved hvilke de to Lungers samlede Stofskifte undersøges, som til Forsøg, ved hvilke hver enkelt Lunges Stofskifte undersøges for sig. Det kan endvidere anvendes saavel til Forsøg, hvor Dyrene aander selv, som til Forsøg, hvor der foretages kunstig Respiration.

I det følgende skal der gives en Beskrivelse af Apparatet i den Form, hvori det benyttes, *naar der foretages kunstig Respiration, og hver enkelt Lunges Stofskifte undersøges for sig,* og til Slut skal der ganske kort gøres Rede for, hvorledes Apparatet anvendes, naar Forsøgene anstilles med naturlig Respiration, eller Lungernes samlede Stofskifte skal undersøges.

Apparatet bestaar af en rent mekanisk Del, og af en Inspirationsledning og en Eksspirationsledning for hver Lunge. Til Eksspirationsledningen hører saa atter et Luftprøvetagningsapparat og et Gasur. — Paa Figuren er den rent mekaniske Del, der er delvis fælles for begge Lunger, fremstillet fuldstændig, derimod er, for at undgaa Overlæsning af Tegningen, alt, hvad der hører til den ene Lunges In- og Eksspirationsledning, udeladt, saaledes at Figuren kun fremstiller dette Afsnit af Respirationsapparatet for den ene Lunges Vedkommende.

Den mekaniske Del bestaar af en Elektromotor (ikke fremstillet paa Figuren), der ved Hjælp af Transmissioner og Remmen 1 drejer de to Skiver, 2 og 3, rundt med en passende Fart. Disse er fast forbundne med hinanden, og Aksen for deres Bevægelse gaar gennem deres Centrer. Paa de to Skivers fra hinanden vendende Sider findes, som det vil ses paa Figuren for 2's Vedkommende, en Fure, der forløber i en Diameter gennem hele Skivens Overflade. Ved Hjælp af en Møttrik kan Enden af Stempelstangen befæstes paa et

hvilketsomhelst Sted af denne Fures Forløb. Befæstes den midt i Furen, altsaa i Centrum af Skiven, vil Stempelstangen ikke bevæges, naar 2 er i Bevægelse; befæstes den et hvilketsomhelst andet Sted, vil Stempelstangen bevæges op og ned, naar 2 roterer om sin Akse, og desto mere op og ned, jo

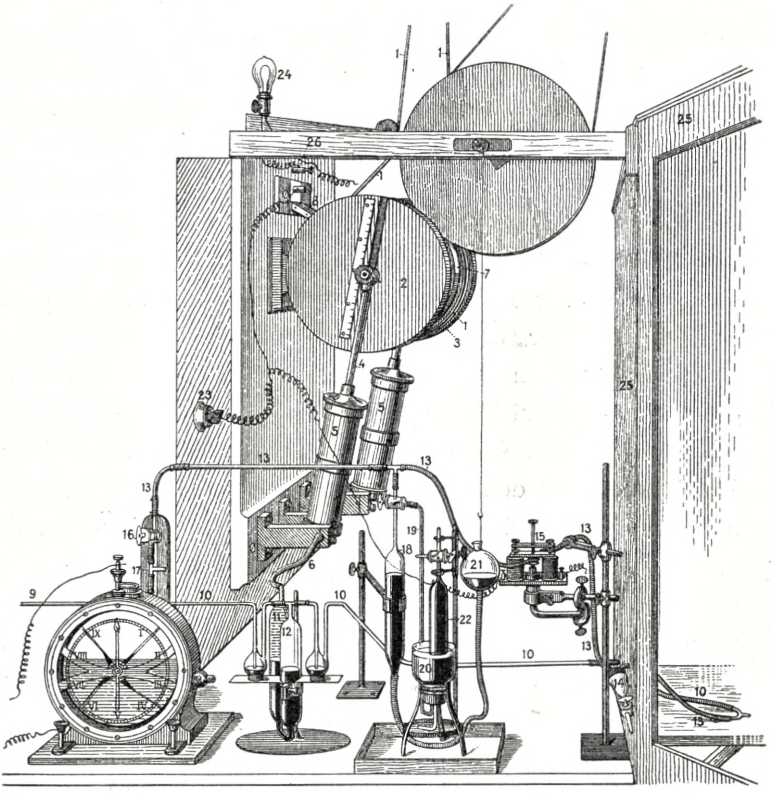


Fig. 5.

fjærnere fra Centrum af Skiven Møttriken er skruet fast. Man har det saaledes i sin Magt at gøre Stempelstangens Bevægelser saa store eller saa smaa, som man vil. Inddelingen, der findes langs med Furen, tjener til Hjælp ved denne Indstilling og til Sammenligning mellem de to Sider (Skiverne 2 og 3). Stempelstangen, 4, ender i Pumpen, 5,

med et almindeligt Stempel. Nedenfor dette er Rummet fuldstændig fyldt med Vand, der ogsaa fylder Gummislangen 6 og den øverste Del af Glasbeholderen 11. — Mellem Skiverne 2 og 3 findes en Trisse, 7, der er fast forbundet med Skiverne og har samme Akse som de. I en Fure paa dens Rand løber Remmen 1, og Trissen tjener saaledes til at overføre Bevægelsen fra Elektromotoren til Skiverne 2 og 3. Men den har desuden et andet Formaal. Paa dens ene Side, langs dens Periferi, løber der nemlig en flad Ring, der, svarende til 180° af sin Omkres, bestaar af Læder, svarende til de andre 180° af Metal (se Fig., den hvide og den vandret skraverede Del); og fra 8 udgaar en Metalfjeder, der hviler fast presset ind mod den omtalte Ring og saaledes under en halv Omdrejning af Trissen 7 er i Berøring med Ringens Læderdel, under den anden halve Omdrejning med dens Metaldel. Fjederen staar, som det ses paa Figuren, i Forbindelse med en elektrisk Ledning.

Inspirationsledningen begynder med et Glasrør, der staar i Forbindelse med den atmosfæriske Luft udenfor Stuen, 9, og fortsætter sig, 10, 10, 10, lige til den ender i det Y-Rør, der er befæstet til Kanylen i Dyrets ene Bronchus. I denne Inspirationsledning er indskudt et Apparat, der bestaar af to med hinanden nedadtil kommunicerende Glascylindre, 11 og 12, der er halvvejs fyldte med Kviksølv. Ovenover dette staar i 11, som allerede nævnt, Vand, der fortsætter sig gennem Slangen 6 over i Pumpen 5. Over Kviksølvet i 12 staar Luft, der foroven gennem et T-Rør kommunicerer med de to Ventilflasker, der ses paa Figuren. Ogsaa i disse findes Kviksølv, hvori de lange Rør rager et Par Mm. ned.

Eksspirationsledningen, 13, begynder med det Y-formede Rør i Dyrets ene Bronchus, passerer først en lille Glasbeholder, 14, der tjener til Fortætning af Vanddampene i Eksspirationsluften, og derefter Magneten 15. Denne er saaledes indrettet, at der er fri Passage gennem Eksspirationsledningens Gummi-

slange, naar der ingen Strøm gaar gennem Magneten, hvorimod Ledningen spærres fuldstændig af Ankeret, naar der ledes Strøm gennem Elektromagneten. Eksspirationsledningen forløber videre, 13, 13, 13, hen til Hanen 16, der er indrettet saaledes, at Eksspirationsluften, efter Stillingen af Hanen, kan passere gennem denne enten ind i det paa Figuren forreste Rør, hvorfra den saa atter gennem det lille Rør 17 passerer ud til Atmosfæren, eller ind i det bageste Rør, hvorigennem den passerer ind i Gasuret.

Gasuret tjener til at bestemme Eksspirationsluftens Mængde i Ccm. Dets Bygning forudsættes bekendt, og der skal derfor her blot anføres, at det foretager 1 Omdrejning for hver Liter Luft, der passerer igennem det, og at Luftmængden kan aflæses med 1 Ccm.s Nøjagtighed. Hver Gang Gasurets Viser passerer Inddelingen X, sluttes en elektrisk Strøm, hvilket markeres paa en roterende sværtet Cylinder, hvor man altsaa kan aflæse, hvormange hele Liter Luft der har passeret Gasuret. Delene af en Liter aflæses paa Gasuret selv.

Prøvetagningsapparatet tjener til at tage Prøve af Eksspirationsluften under hele den Tid, et Forsøg varer (10, sjældnere 15 og 20 Minutter), og er saaledes indrettet, at der under Forsøget stadig opsamles en lille Procentdel af den eksspirerede Luft, saaledes at den Luftprøve, man efter Forsøgets Afslutning er i Besiddelse af, har samme Gennemsnitssammensætning som al den under Forsøget af den paagældende Lunge eksspirerede Luft. Dette er opnaaet paa følgende Maade: Den cylindriske Glasbeholder, 18, der rummer 40 Ccm. og bærer Inddelinger for hver 5 Ccm., staar foroven gennem et snævert Glasrør i Forbindelse med Eksspirationsledningen. Paa dette Glasrør findes en Geisslers Svanshane, der kan stilles saaledes, at den enten lukker for Passagen gennem det lodrette Rør eller lader den fri, og saaledes, at den enten lukker for Passagen fra 18 over til det snævre Rør 19 eller lader den fri. Røret 19 fortsætter sig nedad og

passerer gennem Bunden af Beholderen 20 op i denne, hvor det udmunder under Kviksølv. Glasbeholderen 18 indeholder ligeledes Kviksølv, der gennem en tykvægget Gummislange kommunicerer med Kviksølvet i Beholderen 21. Denne hænger i en Snor, der er viklet om en meget lille Trisse, som ved Hjælp af en Skrue kan fæstes til Aksen af den store Trisse, i hvilken Stilling man ønsker det, og som, naar den saaledes er fæstet til denne, deltager med den i dens Omdrejning, hvorved Beholderen 21 sænkes med en Fart, som kan reguleres ved at forandre de Transmissioner, gennem hvilke den store Trisse bevæges (af den samme Elektromotor, som driver Pumperne gennem Remmen 1). — Over Røret 19s Indmunding under Kviksølvet i Beholderen 20 er Apparatet til endelig Opsamling og Opbevaring af Eksspirationsluftprøven anbragt. Dette bestaar, som Figuren viser, af en cylindrisk Glasbeholder, foroven lukket af en Geisslers Svanshane, forneden aaben, dog saa meget indsnævret, at man let kan lukke for Aabningen med en Finger. Paa Figuren ses dette Apparat helt fyldt med Kviksølv. —

Fra Kontakten 23 gaar der en *elektrisk Ledning* til Traadrullerne paa Elektromagneten 15. Fra disse fortsætter den sig til Traadrullerne paa den anden (paa Figuren ikke fremstillede) Elektromagnet, der hører til Eksspirationsledningen for den anden Lunge. Herfra løber den videre gennem Lampen, 24, der tjener som Modstand, og fra den til Klemmehanen 26. En anden Traad gaar fra Kontakten 23 op til Metalfjederen. For at der skal gaa Strøm gennem den beskrevne Ledning, maa Fjederen være i Berøring med den Halvdel af Ringen paa Trissen 3, der er af Metal. Er den i Berøring med den anden Halvdel af Ringen, der er af Læder, passerer der ingen Strøm gennem Ledningen. Med andre Ord: Naar Trissen 3 af Elektromotoren holdes i omdrejende Bevægelse med jævn Hastighed, er Strømmen gennem den elektriske Ledning afbrudt, svarende til den ene Halvdel af

Omdrejningen, og sluttet, svarende til den anden Halvdel. Og heraf følger atter, at naar Strømmen er sluttet, er Ankeret paa Elektromagneten 15 tiltrukket af Magneten, saaledes at der er spærret for Eksspirationsledningen, medens Ankeret, naar Strømmen er brudt, ved en Fjeder holdes presset opad og lader Passagen gennem Ledningen fri. Og nu er Metal- og Læderstykket af Ringen anbragt saaledes, at Fjederen er i Berøring med Metalstykket, Strømmen altsaa sluttet, og Eksspirationsledningen altsaa spærret af Elektromagneten, medens Respirationsapparatet tilvejebringer en Inspiration for Dyret, det vil sige: medens Stemplet gaar nedad i Pumpen 5. Naar dette nemlig gaar ned, presses Vandet gennem Slangen 6 over i 11 over Kviksølvet, hvorved dette synker i 11 og stiger i 12, og hvorved der drives Luft fra 12 over i Ventilflasken til højre i Figuren og derfra gennem Ledningen 10—10 til Dyret. Gennem Ventilflasken til venstre kan der ingen Luft passere tilbage, da Kviksølvet jo spærrer. — Omvendt foregaar Eksspirationen, medens Fjederen 8 glider hen over Læderdelen af Ringen, idet Strømmen saa er brudt, og Passagen gennem Eksspirationsledningen ikke er spærret af Elektromagneten. Eksspiration gennem Inspirationsledningen er ikke mulig p. G. a. Ventilflasken til højre. Under Eksspirationen gaar Stemplet i 5 opad, Vandet fra 11 suges gennem Slangen over i Pumpen, Kviksølvet stiger i 11 og synker i 12, og den Luft, der skal bruges til næste Inspiration, suges gennem Ventilflasken til venstre ind i 12.

Til højre paa Figuren ses, 25, et Stykke af et Træhus, der er rummeligt nok til, at man, hvor det er ønskeligt, kan foretage Operationen af Dyret inde i det. Det er forsynet med store Glasruder og elektriske Lamper og kan ved Hjælp af en stor Gaslampe og en Bohrs Regulator holdes paa en konstant, passende Temperatur. Dyret er under Forsøget anbragt i dette Hus — paa Bordet, hvor Slangerne 10 og 13 hviler — og kan saaledes sikres mod Afkøling. Er det af

Vigtighed, at Dyret ikke afkøles før Forsøget (f. Eks. naar Operationen er langvarig, eller Dyret har faaet Ætyluretan) kan, som nævnt, Operationen foretages inde i Huset. Temperaturen holdes ved 28—30°.

Det ovenfor beskrevne Apparat kan, som nævnt, ogsaa benyttes til *Respirationsforsøg, hvor de to Lungers samlede Stofskifte skal undersøges.* Man kan da ganske simpelt nøjes med at benytte den ene Halvdel af Apparatet (én In- og én Eksspirationsledning), man maa saa blot samtidig gøre Inspirationerne større, da den Mængde Luft, der pumpes ind ved hver Inspiration af én enkelt Pumpe, nu skal benyttes af begge Lunger. Dette sker ved at befæste Enden af Stempelstangen længere (c. dobbelt saa langt) fra Midten af Skiven 2.

Respirationsapparatet kan ogsaa med stor Lethed forandres til at benyttes til *Forsøg med naturlig Respiration.* For Overskueligheds Skyld er dette ikke fremstillet paa Figuren. Forandringen tilvejebringes ved, at Inspirationen ikke sker ved den ovenfor beskrevne Pumpning, men ganske simpelt gennem en Müllers Ventilflaske, og Eksspirationen ikke sker gennem den Ledning, der passerer Elektromagneten, men gennem en anden Ledning, der ogsaa er forsynet med en Müllers Ventilflaske.

Benyttelsen af Respirationsapparatet.

Før Prøvetagningen. Straks naar Pleuræ er aabnede, maa den kunstige Respiration paabegyndes, hvilket sker ved at sætte Elektromotoren i Gang. Pumperne pumper da Luft ind under Inspirationen, og Magneterne regulerer Eksspirationen. Svanshanen til 18 staar saaledes, at der ingen Passage er gennem det lodrette Rør op til Eksspirationsledningen, og Hanen 16 saaledes, at Eksspirationsluften ikke passerer Gasuret, men gaar lige ud i Stuen. — Naar man ønsker, at Prøvetagningen skal begynde, drejer man i Forvejen Svans-

hanen til 18 saaledes, at 18 kommer til at kommunicere med Røret 19. Naar man saa løfter Beholderen 21 tilstrækkelig højt, kan man faa hele 18 og 19 fyldte fuldstændig med Kviksølv, saaledes at der er en kontinuerlig Kviksølvledning fra 20 gennem 19 til 18. Svanshanen drejes derefter saaledes, at der er Passage gennem den fra 18 op til Eksspirationsledningen, og det lille lodrette Stykke Rør over Hanen fyldes ogsaa med Kviksølv ved at holde 21 i passende Højde. Derefter drejes Svanshanen saaledes, at der fra 18 hverken er Passage opad til Eksspirationsledningen eller over til Røret 19, og Snoren, hvori 21 hænger, vikles om den lille Trisse, hvortil den er fastgjort foroven, saaledes at Kviksølvoverfladen i 21 staar i Højde med den øverste indsnævrede Del af 18 (i Højde med Tallet paa Figuren). Endelig aflæses Gasurets Stand. — Forsøget paabegyndes ved, at man drejer Hanen 16 180°, hvorved Eksspirationsluften kommer til at passere Gasuret. Umiddelbart derefter drejes Svanshanen til 18 saaledes, at der bliver Passage fra Eksspirationsledningen til 18. Kviksølvet falder da i det lodrette Rør ned til den øverste Del af 18.

Selve Prøvetagningen gaar nu for sig paa den Maade, at medens Hovedmassen af Eksspirationsluften passerer gennem Gasuret, suges der stadig en vis lille Procentdel af Eksspirationsluften gennem det lodrette Rør ned i 18 derved, at Beholderen 21 som Følge af Omdrejningen af den lille Trisse, hvorom den er ophængt, synker langsomt nedad. Medens Prøvetagningen gaar for sig, anbringes 22 fyldt med Kviksølv i Skaalen 20 saaledes, at den nederste opadbøjede Del af Røret 18 udmunder indenfor Prøverecipientens nederste Aabning. — Prøvetagningen sluttes ved at dreje Svanshanen saaledes, at den spærrer for det lodrette Rør, og derefter atter dreje Hanen 16 180°, saaledes at Luften igen hører op med at passere Gasuret.

Efter Prøvetagningen aflæses Gasuret og Kviksølvets Stand

i Beholderen 18. Den samlede Eksspirationslufts Mængde i Ccm. er da den Mængde, der har passeret Gasuret + den Mængde, der er opsamlet i 18. Derefter drejes Svanshanen saaledes, at der er Passage fra 18 til 19, og Beholderen 21 løftes forsigtig. Herved drives den i 18 opsamlede Luftprøve gennem 19 over i 22, der lukkes forneden med en Finger og bringes fra Skaalen 20 over i en lille Skaal med Kviksølv, hvori den kan henstaa, til Luftprøven skal analyseres. Apparatet gøres derefter i Stand til, at en ny Prøvetagning om fornødent kan tage sin Begyndelse.

Forklaring til Kurverne.

Abscisserne angiver Antallet af Prøvetagninger, saaledes at der svarer en Prøvetagning til hver Centimeter paa Kurverne.

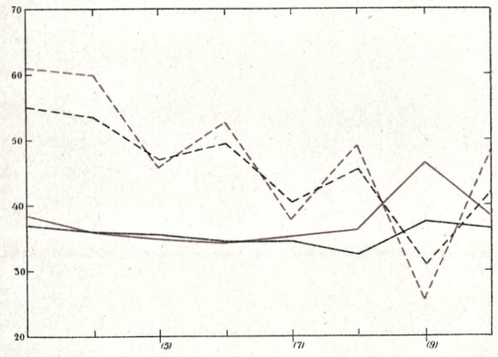
Ordinaterne angiver Værdien af optaget Ilt og udskilt Kulsyre i Kubikcentimeter.

Kurverne for Iltoptagelsen er røde, for Kulsyreudskillelsen sorte.

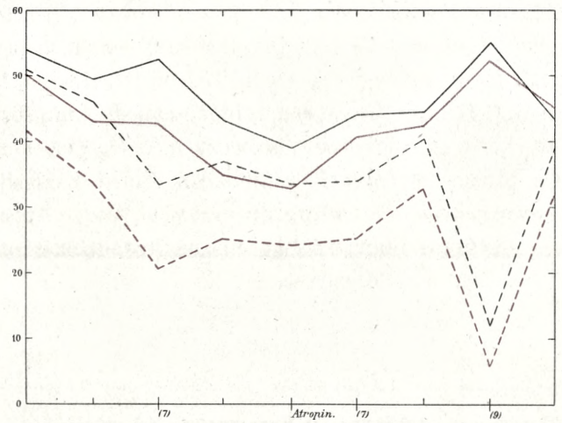
De solide Linjer er for højre Lunge, de punkterede for venstre.

De smaa Tal i Parentes angiver Nummeret af den Krog, der har været brugt til Kompression af den venstre Arteria pulmonalis.

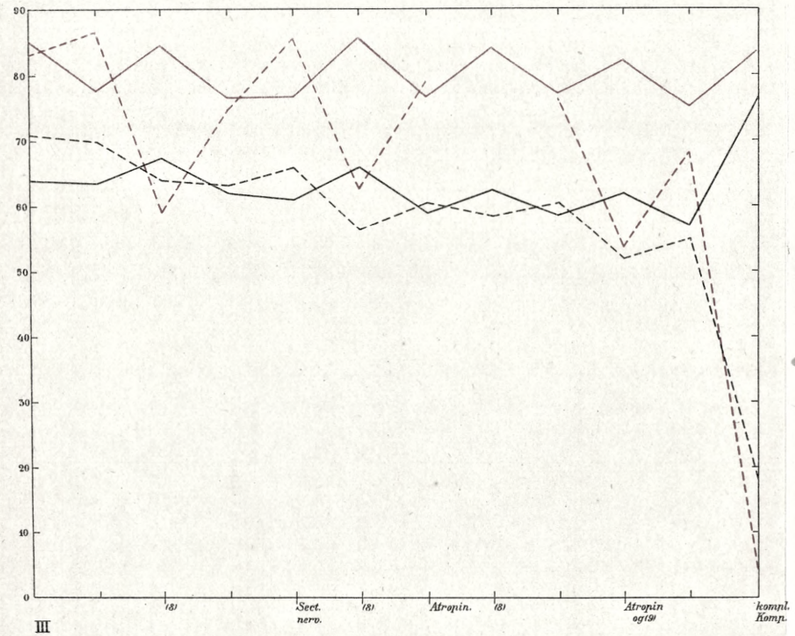
I Forsøg IV betyder L_1 Indblæsning af 5 Mgr. Lykopodium, L_2 af den dobbelte Mængde.


70
60
50
40
30
20
(5)
(7)
(9)

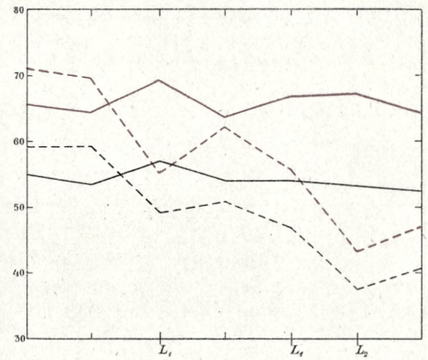
I


60
50
40
30
20
10
0
(7)
Atropin.
(7)
(9)

II


90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
(8)
Sect. nerv.
(8)
Atropin.
(8)
Atropin og (9)
kompl. Komp.

III


80
70
60
50
40
30
L_1
L_4
L_2

IV

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1904. N° 4

(MEDDELELSE FRA UNIVERSITETETS FARMAKOLOGISKE INSTITUT)

OM VIRKNINGEN AF KOBOLT-, RHODIUM- OG CHROMAMMONIAKFORBINDELSER PAA DEN DYRISKE ORGANISME

AF

JOHANNES BOCK

Der foreligger for de fleste Metallers Vedkommende særdeles grundige Undersøgelser over deres Virkning paa den dyriske Organisme. Man har til disse Studier benyttet Injektion af forskellige Metalsalte og paa denne Maade undersøgt de paagældende Metallers Jonvirkning. Derimod findes der blandt de komplexe Metalforbindelser en Del, hvis Virkninger paa den dyriske Organisme ikke er nøjere undersøgt, dette gælder saaledes de komplexe Metalammoniakbaser. Platinammoniakforbindelserne ere underkastede en særdeles omhyggelig Undersøgelse af HOFMEISTER [1], derimod mangle ganske Undersøgelser over de mangfoldige Koboltammoniakforbindelser, som ere fremstillede, samt over de med disse analoge Forbindelser af Chrom og Rhodium. Det er disse Forbindelser, hvis Virkninger jeg har gjort til Genstand for Undersøgelse i denne Afhandling. Min Opmærksomhed blev henledet paa disse Stoffer af Professor S. M. JØRGENSEN, der i en lang Aarrække har studeret disse Forbindelsers kemiske Forhold. Prof. Jørgensen, der i Aarenes Løb har fremstillet mangfoldige af disse Forbindelser og er i Besiddelse af en enestaaende Sam-

[1] Archiv f. exp. Pathol. u. Pharmacol. Bd. 16, pg. 393.

ling af disse, har stillet det til dels meget sjældne og kostbare Materiale, med hvilket jeg har arbejdet, til min Disposition.

Det langt overvejende Antal af mine Undersøgelser er anstillet med Koboltforbindelser, af hvilke jeg har undersøgt Hexammin-, Aquopentammin-, Pentammin-, Aquotetrammin- og Tetramminforbindelser; jeg har desuden undersøgt nogle af de tilsvarende Rhodium- og Chromforbindelser. Da disse Stoffer sjældnere gøres til Genstand for nærmere Omtale, skal jeg kort berøre deres Kemi, idet jeg for Enkelthedernes Vedkommende henviser til de større kemiske Haandbøger, f. Ex. DAMMER's anorganische Chemie Bd. III og IV. Der hersker endnu en Del Usikkerhed med Hensyn til Spørgsmaalet om, hvorledes disse Forbindelsers Konstitution skal opfattes. Jeg skal ikke komme ind paa dette Spørgsmaal, der ingen væsentlig Betydning har for nærværende Arbejde, men kun omtale de af mig undersøgte Forbindelsers Sammensætning og deres Dissociationsforhold.

Forbindelserne af Kobolt med 6, 5 eller 4 Molekuler Ammoniak ere stærke Baser og danne med de forskelligste Syrer med Lethed Salte. Disse ville i vandig Opløsning dissocieres i en komplex Kation, som indeholder Kobolt, og i en eller flere Syreanioner. Den komplexe Kation er trivalent i Hexamminforbindeserne, divalent i Pentamminforbindelserne og monovalent i Tletramminforbindelserne.

Hexamminforbindelserne have Formelen $[Co(NH_3)_6]X_3$, hvor X er en monovalent Syreanion og $[Co(NH_3)_6]$ den komplexe, trivalente Kation. I denne kan en eller flere Ammoniakgrupper ombyttes med H_2O (Konstitutionsvand, sandsynligvis $H_2\overset{IV}{O}$), og der dannes herved Aquopentamminkoboltforbindelser, som indeholde det trivalente positive Radikal $[Co(NH_3)_5H_2O]$, Diaquotetramminkoboltforbindelser, som indeholde det trivalent positive Radikal $[Co(NH_3)_4(H_2O)_2]$ o. s. v. Disse Forbindelser forholde sig med Hensyn til en hel Række kemiske Egenskaber analogt med Hexamminforbindelserne.

Pentamminforbindelserne have Formelen $[X'Co(NH_3)_5]X_2$, hvor X ligesom tidligere er en monovalent Syreanion. Disse Forbindelser indeholde altsaa den divalente Kation $[X'Co(NH_3)_5]$, hvor X' er en monovalent Syrerest, der indgaar som Bestanddel i det komplexe, positive Radikal. Er X' f. Ex. Cl, saaledes som Tilfældet er i den undersøgte Forbindelse Chloropentamminkoboltnitrat, vil det i den komplexe Kation indgaaende Cl derfor ikke kunne fældes med $AgNO_3$. Ogsaa i Pentamminforbindelserne kunne en eller flere NH_3 Grupper ombyttes med H_2O, hvorved der opstaar nye, divalente Kationer. Disse Forbindelser, af hvilke jeg har undersøgt Chloroaquotetramminkoboltchlorid $[ClCo(NH_3)_4H_2O]Cl_2$ udvise med Hensyn til deres kemiske Egenskaber vidtgaaende Analogier med Pentamminforbindelserne.

Tetramminforbindelserne have Formelen $[X'_2Co(NH_3)_4]X$, hvor X' og X ere monovalente Syrerester. De indeholde altsaa den monovalente Kation $X'_2Co(NH_3)_4$. I de af mig undersøgte Tilfælde var $X' = \frac{1}{2}CO_3$, $\frac{1}{2}C_2O_4$ og NO_2.

Der gør sig ret store Forskelligheder gældende med Hensyn til Koboltammoniakforbindelsernes Bestandighed. De Forbindelser, jeg har undersøgt, ere udvalgte blandt de resistente, de taale saaledes Indvirkning af Syrer og svage Alkalier uden at sønderdeles. De fælde ikke Albuminstoffer og kunne saaledes direkte injiceres i Blodet. Jeg kan i denne Sammenhæng bemærke, at de her *undersøgte Forbindelser bortset fra almindelig Saltvirkning aldeles ingen lokal Virkning have. De fremkalde ingen Irritation eller Ætsning paa Saar eller Slimhinder og fremkalde efter subkutan Injektion ingen Irritation paa Injektionsstedet.* Deres Smag er svagt saltagtig, men hverken ætsende eller metallisk.

Før jeg gaar over til at meddele mine Undersøgelser over Koboltammoniakbasernes Virkninger, skal jeg for Sammenlignings Skyld først omtale, hvad der foreligger om Virkningen

af Koboltsalte d. v. s. om Kobolts specifike Jonvirkning. Det maa bemærkes, at medens Kobolt i de sædvanlige Salte er divalent, omtræder det i de undersøgte Metalammoniakforbindelser som trivalent Metal.

Ret udførlige Meddelelser om Virkningen af Nikkel- og Koboltsalte ere offentliggjorte af STUART[1]. Denne Forf. har imidlertid væsentlig gjort Nikkel til Genstand for sine Undersøgelser. Om Kobolt meddeler han, at det virker paa samme Maade, dets Toxicitet synes imidlertid kun at være To-Tredjedel af, hvad man finder ved Nikkel, men hans Koboltforsøg ere for faa i Antal til at fastslaa bestemte Tal. Jeg har derfor selv bestemt Dosis minima letalis for en Række forskellige Dyr. Jeg skal her bemærke, at overalt hvor i denne Afhandling intet andet er angivet, ere de undersøgte Forbindelser injiceret subkutant.

Mine Undersøgelser paa Frøer ere udførte i Efteraarsmaanederne September og Oktober. Jeg har udelukkende benyttet Rana esculenta og har til Injektion anvendt en Opløsning af citronsur Kobolt-Natrium, fremstillet som angivet hos STUART. Denne Forf. angiver som Dosis minima letalis for Frøer 43 mgr. *Co* pr. Kilo, hvorimod HÜBNER[2] som D. m. l. for Sommerfrøer angiver 75 mgr. *Co* pr. Kilo. Jeg har fundet som D. m. l. 66 mgr. *Co* pr. Kilo. De Fænomener, Frøerne udvise under Forgiftningen, findes omtalte hos STUART og HÜBNER. Da imidlertid disse Undersøgere ikke nærmere gøre Rede for, ved hvilke Doser de af dem omtalte Fænomener optræde, skal jeg noget nærmere omtale Resultaterne af mine Frøforsøg med Kobolt.

Ved Doser paa 8—15 Ctgr. *Co* pr. Kilo (1—2 Gange D. m. l.) blive Dyrene mørke i Farven og undertiden noget stille, ellers iagttages strax ingen paafaldende Symptomer. Efter 5—6 Dage

[1] The Journal of Anatomy and Physiology Bd. 17 pg. 89 og noget forkortet i Archiv f. exp. Path. und Pharmacol. Bd. 18 pg. 151.

[2] Archiv internat. de Pharmacodynamie Bd. 9 pg. 339.

blive Dyrene meget slappe og paretiske og dø efter 8—12 Dages Forløb.

Ved Doser paa 20—30 Ctgr. *Co* pr. Kilo (3—4 Gange D. m. l.) blive Dyrene strax noget slappe, men rette sig hurtigt. Kramper og Muskelzitren har jeg ikke set ved saadanne Doser. Efter 1—2 Dage blive Dyrene meget slappe og dø i Løbet af 2—4 Dage.

Ved store Doser 50 Ctgr.—1 Gram *Co* pr. Kilo (8—16 Gange D. m. l.) ses strax en udtalt Bedøvelse. Efter 1—2 Timer optræde ukoordinerede Muskeltrækninger og herefter voldsomme tetaniske Kramper. Der indtræder nu en udtalt Parese af og til afbrudt af tetaniske Anfald. Døden indtræder oftest efter 1—2 Døgns Forløb.

For *Rotter* angiver Stuart som D. m. l. 13 mgr. *Co* pr. Kilo (beregnet som $^2/_3$ af D. m. l. for Nikkel). Jeg har fundet ca. 20 mgr. *Co*. Ved noget lavere Doser vise Dyrene kun Slaphed og Mathed. Ved Doser paa 30—40 mgr. pr. Kilo dø Dyrene efter 15 Minutter til 1 Time oftest efter ret hæftige Kramper.

Efter Stuarts Beregning skal for *Marsvin* D. m. l. være 16 mgr. *Co* pr. Kilo. Jeg har ved mine Forsøg fundet samme Tal. Ved saadanne eller noget større Doser falde Dyrene faa Minutter efter Injektionen om paa Siden og kunne næppe bevæge sig. Respirationen bliver langsom og Reflexerne træge. Ved Irritation, f. Ex. stærk Rysten, vaagne Dyrene noget op, men synke hurtig tilbage i den tidligere Tilstand. Døden indtræder i Løbet af 12—24 Timer.

Hos *Kaniner* fremkalder Kobolt efter Stuart først en paralytisk Tilstand; herefter kan der optræde forøget Refleksirritabilitet, Muskeltrækninger og Kramper. D. m. l. skal kun være 4 mgr. *Co* pr. Kilo.

Jeg har omtalt disse Virkninger af Koboltsaltene for at kunne sammenligne dem med Virkningen af Koboltammoniakforbindelserne. Ved Omtalen af disse behandler jeg først de

Forbindelser, der indeholde et trivalent, derpaa de, der indeholde et divalent og sluttelig de, der indeholde et monovalent positivt Radikal.

Hexamminforbindelser.

Til mine Undersøgelser har jeg benyttet *Hexammminkobolt-chlorid* $[Co(NH_3)_6]Cl_3$; dette Stof danner store, brungule Krystaller og er opløselig i 20 Dele Vand. Jeg har undersøgt dets Virkninger paa Frøer, Rotter, Marsvin og Kaniner.

Hos *Frøer* fremkalder dette Stof en typisk Curarevirkning. Indsprøjter man paa en Frø 1 Ctgr. Hexamminchlorid vil efter et Par Minuter Dyrets Bevægelser ophøre, efter 6—7 Minuter vil enhver Reflex være bortfalden og Respirationen ophørt. Det drejer sig om en Lammelse af de perifere motoriske Nerveendelser, hvad man let kan paavise ved paa den bekendte Maade at underbinde den ene Arteria femoralis og injicere Forbindelsen f. Ex. i Ryggens Lymfesæk. Ved Irritation af n. ischiadicus paa begge Sider vil da kun Musklerne paa den underbundne Extremitet kontrahere sig, hvorimod Musklerne paa begge Sider ved direkte Irritation ville kontrahere sig paa normal Maade. Dykker man den ikke underbundne Extremitet ned i en svag Syreopløsning, vil der fremkomme særdeles livlige Bevægelser af den underbundne Extremitet, de sensitive Nerveendelser og Reflexcentrene i Rygmarven ere altsaa — ligesom ved Curare — ikke lammede. Den mindste Dosis, som fremkalder fuldstændig Curarisering, er 20 Ctgr. pr. Kilo. Ved 10 Ctgr. pr. Kilo ophørte Dyrenes Bevægelser, og Reflexerne forsvandt eller blev minimale, men Respirationen vedvarede, om end svagt. Ved 2—2,5 Ctgr. pr. Kilo frembød Dyrene oftest ingen udtalte Tegn paa Lammelse. Dog kan man ogsaa ved denne Dosis konstatere en tydelig Curarevirkning, naar man efter den af BOEHM[1] angivne Me-

[1] Archiv f. exp. Pathol. u. Pharmacol. Bd. 35 pg. 16.

thode irriterer n. ischiadicus med en Række ensrettede Induktionsslag, saaledes at der hvert andet Sekund udløses et Induktionsslag, og lader Muskelkontraktionerne optegnes paa en meget langsomt roterende Cylinder. Det vil vise sig, at den tegnede Række Muskelkontraktioner, „Træthedsrækken", er langt kortere, d. v. s. strækker sig over et langt kortere Tidsrum, end Tilfældet er ved et normalt Dyr. Ved Doser paa 1,5 Ctgr. pr. Kilo og derunder ere Træthedsrækkerne normale.

Medens altsaa denne Virkning af Hexamminkoboltchlorid stemmer fuldstændig med, hvad man finder ved Curare, vil det videre Forløb af Forgiftningen udvise ganske andre Forhold. Ved Doser paa 40—50 Ctgr. pr. Kilo restitueres Dyrene ikke. De henligge uden Respiration og Reflexer; de første Dage kan man gennem Brystvæggen iagttage, at Hjærtet arbejder kraftigt, og at Kontraktionernes Antal er omtrent som normalt, men herefter bliver Hjærtearbejdet svagere, og Døden indtræder efter 5—6 Dage. Ved Doser paa 20 Ctgr. pr. Kilo vil Dyrene Dagen efter Injektionen vise tydelig Respiration og Reaktion. Ved Doser paa 10 Ctgr. pr. Kilo vil Dyrene paa 2. Forgiftningsdag kunne løfte Hovedet og bevæge Lemmerne spontant. Men der viser sig nu et Fænomen, hvorved denne Forbindelse adskiller sig fra andre Stoffer med Curarevirkning, der optræder nemlig *Muskeltrækninger*. Det er om flere Stoffer f. Ex. Nikotin og Tetraæthylammoniumsalte bekendt, at de først fremkalde fibrillære Trækninger, derpaa Curarevirkning. Derimod er det, saavidt jeg ved, uden Sidestykke, at et Stof først fremkalder Curarevirkning, og at der derpaa, naar denne svinder, viser sig Muskeltrækninger. Muskeltrækningerne ere af fascikulær Natur, senere optræde ogsaa heftige kloniske Muskeltrækninger. De kunne opstaa ved Doser, som ikke give iagttagelig Curarevirkning, f. Ex. 1 Ctgr. pr. Kilo. De skyldes ikke en Virkning paa Centralnervesystemet, thi de vedblive i en Extremitet, efter at denne er afskaaren. Da jeg i denne Afhandling nærmest ønsker at anstille en Sam-

menligning mellem Virkningen af de forskellige Koboltammoniakforbindelser, skal jeg ikke her komme ind paa en nærmere Undersøgelse af, hvad Grunden er til disse Muskeltrækninger, som ikke fremkaldes af nogen af de mange andre Koboltammoniakforbindelser, jeg har undersøgt, men omtale disse Forhold i en særlig Afhandling, som slutter sig nøje til nærværende. Ved Doser paa 25 mgr. pr. Kilo eller mere kunne de omtalte Muskeltrækninger vedvare 14 Dage eller endnu længere.

Ved større Doser, 8—10 Ctgr. pr. Kilo, udvikler der sig paa et senere Tidspunkt af Forgiftningen tetaniske Kramper. Efter at Curarevirkningen er traadt tilbage, henligge Dyrene med Muskeltrækninger og fægtende Bevægelser. De ere i Stand til at udføre Spring, men disse ere usikre og korte. Underlivet er opblæst, og der fremkommer decubitus paa sternum. 8—14 Dage efter Injektionen optræder der typiske tetaniske Anfald, som ganske ligner Tetanus ved en Strychninforgiftning. De gentage sig adskillige Gange i Dagens Løb, de fremkomme lettest ved Berøring, men optræde ogsaa spontant. Aarsagen maa søges i en Virkning paa medulla spinalis, thi afklipper man under et saadant Krampeanfald Hovedet paa Frøen, vedvarer Tetanus, hvorimod denne strax svinder, naar Rygmarven destrueres. Ofte dø Dyrene efter faa Anfald, men jævnligt optræde saadanne i Løbet af et længere Tidsrum, 8 Dage eller endnu længere, og man ser da ikke sjældent, at Dyrene restitueres. En Dosis paa 10 Ctgr. pr. Kilo plejer at føre til Døden og kan betragtes som Dos. min. let. De tetaniske Kramper har jeg ved de angivne Doser iagttaget hos et større Antal Frøer i Maanederne September og Oktober. I nogle Tilfælde viste de sig kun antydningsvis, hvorimod en forøget Reflexirritabilitet altid lod sig eftervise. Hos Vinterfrøer lykkes det kun sjældent at fremkalde de tetaniske Kramper. Ved Doser mindre end 7 Ctgr. pr. Kilo optræde Kramperne ikke.

Hos Frøer fremkalder altsaa Hexamminkoboltforbindelserne

først en Curarevirkning, derpaa fascikulære-kloniske Muskeltrækninger. Ved passende Doser optræder paa et senere Tidspunkt tetaniske Kramper paa Grund af en Indvirkning paa Rygmarven.

Ogsaa paa andre koldblodige Dyr virker Injektion af Hexamminkoboltchlorid ganske som Curare. Hr. Privatdocent Dr. Straub i Leipzig har under et Ophold ved den zoologiske Station i Neapel anstillet nogle saadanne Undersøgelser og har vist mig den Venlighed at stille disse til min Disposition. Torpedo ocellata lammedes saaledes ved Hexamminkoboltchlorid ganske paa samme Maade som ved Curare. Det viste sig endvidere saavel ved dette Dyr som ved andre Selachier, at den pr. Kilo til fuldstændig Curarisering nødvendige Dosis var dobbelt saa stor som den, der findes ved Forøg paa Frøer, hvad der stemmer ganske med de ved Curare fundne Forhold. Hos Selachierne bemærkede man, ligesom ved Curare, en tydelig Karvirkning, navnlig var dette fremtrædende hos Torpedo, som blødte stærkt efter smaa Læsioner. En Række hvirvelløse Dyr (Maja sqinado, Squilla mantis, Sipunculus nudus) viste sig — ligesom Tilfældet er ved Curare — ganske immune overfor Hexamminkoboltchlorid.

Rotter.

Jeg har udført en større Række (17) Forsøg for at bestemme Dos. min. let. af Hexamminkoboltchlorid for Rotter ved subkutan Injektion. Injektionen blev foretaget under Ryghuden. Ved Doser mindre end 1 Ctgr. pr. Kilo levede Dyrene, kun i et Tilfælde indtraadte efter 0,8 Ctgr. pr. Kilo Døden efter 8 Dage. Efter 1 Ctgr. pr. Kilo levede 2 Dyr, 2 døde efter 5—6 Dage. Ved endnu større Doser døde alle Dyr, og ogsaa her forløb Forgiftningen langsomt. Dyrene blev svage og matte, tabte betydeligt i Vægt, Bevægelserne blev meget usikre, Dyrene rystede stærkt og kort før Døden optraadte jævnlig Kramper. Selv ved Doser paa 5—10 Ctgr. pr. Kilo

indtraadte Døden først efter et Døgns Forløb, og selv ved disse store Doser observeredes intet Curarestadium. Grunden hertil maa søges i en hurtig Udskilning og en forholdsvis langsom Resorption af Stoffet, thi injiceres dette i peritonæum, hvorved Resorptionshastigheden sikkert tiltager betydelig, fremkommer et ganske andet Billede. Efter intraperitonæal Injektion af 67, 33 og 25 mgr. pr. Kilo døde saaledes 3 Rotter i Løbet af henholdsvis 5, 6 og 8 Minuter. Næsten strax efter Injektionen kom der Lammelse af Forkroppen, derefter af Bagkroppen, Dyrene henlaa herefter reaktionsløse med svag Respiration, som ophørte i Løbet af faa Minuter. Det drejer sig her, som det vil ses af Kaninforsøgene, om en ægte Curarevirkning.

Marsvin.

Jeg har udført en større Række Maalinger for at bestemme denne Forbindelses Toxicitet overfor Marsvin. Jeg lægger særlig Vægt paa de med disse Dyr udførte Toxicitetsbestemmelser, da jeg her har arbejdet med et meget ensartet Dyremateriale. De til denne Forsøgsrække anvendte Marsvin havde nemlig — ligesom alle andre ved dette Arbejde benyttede Marsvin — alle samme Vægt, 500 Gr., og stammede alle fra samme Sted, nemlig *Statens Seruminstitut*, som velvilligst havde stillet de nødvendige Dyr til min Disposition. Maalingerne gav følgende Resultat:

Dosis pr. Kilo		Dosis pr. Kilo		
5 mgr.	lever	10 mgr.	† efter	c. 15h
6 —	—	11,1 —	† —	7h
7 —	—	11,1 —	† —	c. 15h
8 —	—	13,3 —	† —	c. 15h
8,3 —	—	13,3 —	† —	c. 15h
8,7 —	—	14,3 —	† —	52h
9,1 —	—	20 —	† —	6h
9,5 —	—	20 —	† —	29h
10 —	—	25 —	† —	10h
		40 —	† —	4h
		67 —	† —	6h
		100 —	† —	0h 7′

Injektionen blev ved ovennævnte Forsøg foretaget subkutant paa Bugen eller Laaret. Dosis minima letalis var 1 Ctgr. pr. Kilo. Døden indtræder ret hurtigt (efter nogle Forsøg, jeg har anstillet, indtræder Døden betydelig senere, naar Giften injiceres under Ryghuden). Ved Doser paa 1—4 Ctrgr. pr. Kilo vare Dyrene undertiden strax lidt matte, men frembød ellers i Løbet af de første Timer intet abnormt. 3—6 Timer efter Injektionen optraadte der Kramper, som have en udtalt tetanisk Karakter, idet Extensorerne kontraheres kraftigst. Kramperne kunne optræde spontant, men fremkaldes lettest ved Berøring. Paa dette Stadium kunde man desuden stadig føle fascikulære Trækninger i Musklerne, navnlig i Rygmusklerne. Efter Døden finder man Dyrene med Bagbenene i Extensionsstilling. Efter 67 mgr. pr. Kilo blev det paagældende Dyr omtrent strax fuldstændig slapt og næsten reflexløst, og Respirationen blev overfladisk og langsom, ca. 12 Gange i Minutet; efter 20 Minuter blev Respirationen bedre, og Reflexerne vendte tilbage; Dyret døde først efter 6 Timer. Det drejede sig øjensynligt om en Curarevirkning, der ikke naaede en tilstrækkelig Intensitet til at dræbe Dyret.

Kaniner.

Kaniner ere mere modstandsdygtige overfor den omtalte Hexamminforbindelse end Rotter og Marsvin; Dos. min. let. var saaledes ved subkutan Injektion under Ryghuden ca. 35 mgr. pr. Kilo. Ved denne og noget større Doser viste Dyrene strax intet abnormt, først de følgende Dage kom der fascikulære Trækninger i Musklerne og sluttelig krampagtige Strækninger. Dyrene døde efter ca. 3 Dages Forløb. Ved Doser paa 25 mgr. pr. Kilo og mindre udviste Dyrene intet paafaldende abnormt. Jeg har endvidere foretaget en Del Kaninforsøg med intravenøs Injektion af Hexamminkoboltchlorid. Det viste sig, at man paa denne Maade let kan fremkalde komplet Curarisering. Jeg skal anføre nogle af disse Forsøg.

Forsøg 1. Kanin Vægt 2850 Gr. Der blev anlagt Trachealkanyle samt Kanyler i carotis og v. jugularis.

	Blodtryk	
2h 28′	101 mm.	Inj. 2 Ctgr. Hexamminkoboltchlorid intravenøst. Rsp. blev noget svag.
2h 32′	100 —	Rsp. holder sig noget svag.
2h 34′		Inj. 2,5 Ctgr., hvorefter Rsp. ophørte et Øjeblik, men derpaa atter kom i Gang. Blodtryk stærkt svingende.
2h 35′		Inj. 1,5 Ctgr. Kramper, hvorpaa Rsp. ophørte. Kunstig Rsp.
2h 41′		Svag spontan Rsp. Kunstig Rsp. ophører.
2h 44′	107 —	Inj. 2 Ctgr. Resp. ophører. Kunstig Rsp.
2h 50′	105 —	Svag spontan Rsp. Kunstig Rsp. ophører.
2h 52′	101 —	Inj. 3 Ctgr. Rsp. ophørte strax. Igen kunstig Rsp.
2h 58′	84 —	Svag spontan Rsp. K. R. fortsættes.
3h	84 —	Inj. 3 Ctgr. Ingen spontan Rsp.
3h 6′	75 —	Vagusirritation ved Rulleafstand 170 giver tydelig Virkning paa Hjærtet.
3h 7′	75 —	Inj. 3 Ctgr.
3h 12′	65 —	Vagusirritation giver kun svag Virkning.
3h 13′	65 —	Inj. 3 Ctgr. (i alt 20.)
3h 16′	58 —	*Vagusirritation giver næppe Virkning paa Hjærtet*, selv om Rullerne ere skudte sammen. *Irritation af den blottede N. ischiadicus giver* selv med meget stærke Induktionsstrømme *ingen Virkning, medens Musklerne ved direkte Irritation kontrahere sig paa normal Maade.* Intet Spor af spontan Rsp.
4h 3′		Der ses nu Spor af spontan Rsp. Kunstig Rsp. fortsættes.
4h 11′	55 —	Vagusirritation giver tydelig Virkning.
4h 21′		Forsøgsvis afbrydes den kunstige Rsp., men den spontane Rsp. standser hurtig. K. R. fortsættes.
4h 50′		Spontan Rsp. Dyret løsnes og indhylles i Vat.
8h		Rsp. nu ret livlig. Ved Irritation af n. ischiadicus med svage Strømme fremkommer Kontraktion af Musklerne. Af og til ses nogle krampagtige Kastninger. Dyret døde næste Morgen 10h.

Forsøg 2. Kanin Vægt 1560 Gr. Trachealkanyle, Kanyle i carotis og vena jugularis, dobbeltsidig Vagotomi.

	Blodtryk	
11h 16′	105 mm.	Irritation af v. perifere Vagusstump ved Rulleafstand 90: kraftig Virkning paa Hjærtet. Blodtrykskurve Fig. 1.
11h 18′	105 —	Der injiceres i Løbet af 2′ intravenøst 3 Ctgr. Hexamminkoboltchlorid. Herefter ophører Respirationen; der indledes kunstig Rsp. 11h 24′ spontan Rsp. Kunstig Rsp. afbrydes.

	Blodtryk	
11h 26′	117 mm.	2 Ctgr. injiceres. Rsp. ophører strax. Kunstig Rsp.
11h 29′	98 —	Vagusirritation. Virkning nu langt mindre. Fig. 2.
11h 32′	94 —	Ingen Antydning af spontan Rsp. Inj. 2 Ctgr.
11h 37′	57 —	Inj. 2 Ctgr. Hexamminkoboltchlorid.
11h 43′	47 —	Vagusirritation. Kun svag Virkning.
11h 47′	47 —	Inj. 2 Ctgr.
11h 53′	43 —	Vagusirritation. Kun svag Virkning.
11h 55′	43 —	Inj. 2 Ctgr.
11h 59′	41 —	Vagusirritation. Kun Antydning af Virkning.
12h 2′	41 —	Inj. 2 Ctgr. (i alt 15 Ctgr. Hexamminkoboltchlorid.)
12h 7′	40 —	*Vagusirritation. Ingen Virkning paa Blodtrykskurven* Fig. 3. *Ved Kompression af aorta abdominalis gennem Bugvæggen stiger Blodtrykket til 61 mm.*
12h 45′	41 —	Vagusirritation. Ingen Virkning. Ingen Antydning af spontan Rsp.
1h 30′	40 —	Naar den kunstige Rsp. afbrydes, ses meget svag spontan Rsp., der imidlertid hurtig ophører. Kunstig Rsp. fortsættes.
2h 15′	41 —	Ret god spontan Rsp. Kunstig Rsp. ophører.
2h 53′	44 —	*Vagusirritation. Udtalt Virkning* (Fig. 4).

Det fremgaar af disse Forsøg, at Hexamminboboltchlorid ogsaa paa varmblodige Dyr lammer de perifere motoriske

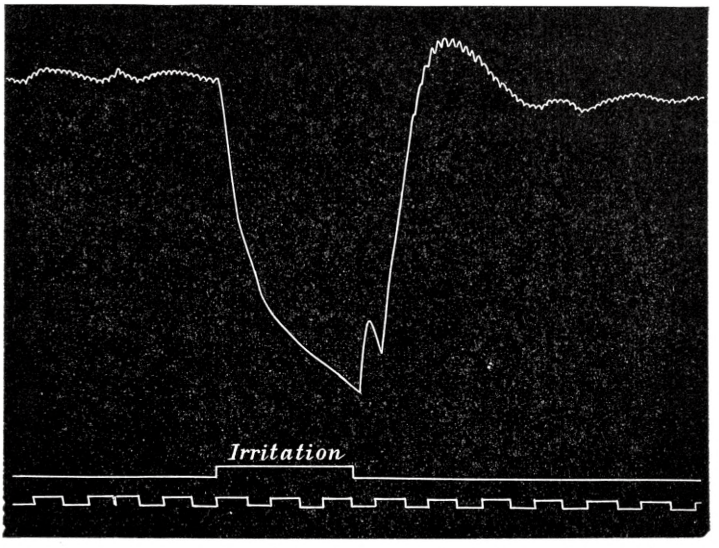


Fig. 1. Normalforsøg. 11h 16′ Vagusirritation.

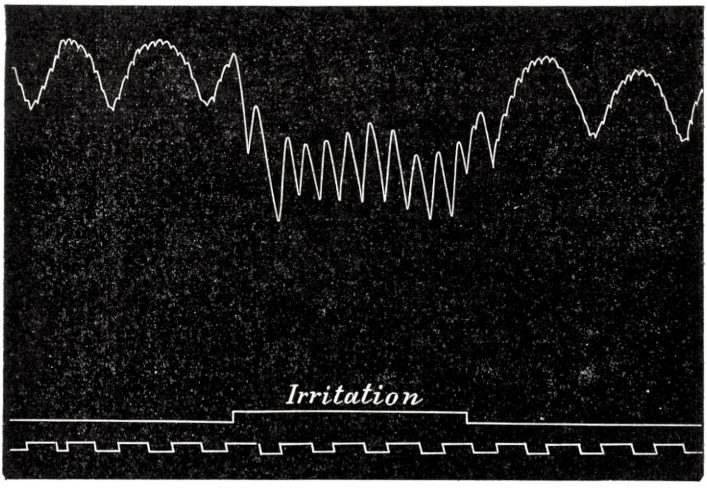


Fig. 2. 5 Ctgr. Hexamminkoboltchlorid. Kunstig Rsp. 11^h 29′ Vagusirritation.

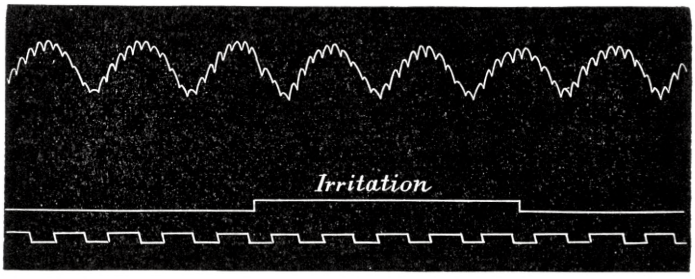


Fig. 3. 15 Ctgr. Hexamminkoboltchlorid. Kunstig Rsp. 12^h 7′ Vagusirritation.

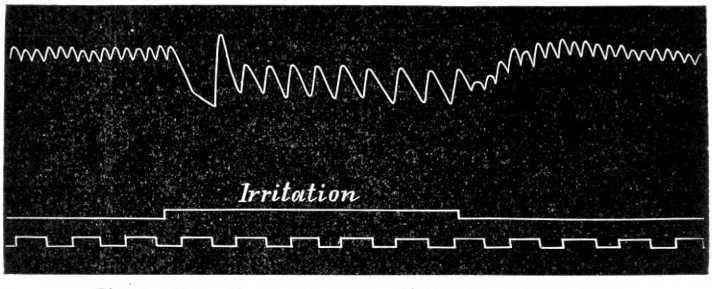


Fig. 4. Naturlig Respiration. 2^h 53′ Vagusirritation.

Nerveendelser, medens Musklerne ikke lammes. Respirationen standser, men vender tilbage igen, naar kunstig Respiration

vedligeholdes i tilstrækkelig lang Tid. *En mærkelig Overensstemmelse med Curare udviser Hexamminkoboltchlorid med Hensyn til sin Virkning paa de hæmmende Vagusendelser i Hjærtet, som lammes ved tilstrækkelig store Doser af begge Stoffer, saa at Vagusirritation ingen Virkning fremkalder* (se Fig. 1—4). Store Doser af Hexamminkoboltchlorid fremkalde et Blodtryksfald. Dette skyldes — ligesom ved Curare — en Udvidelse af Karrene, hvad jeg i Forsøg 2 har vist, idet Kompression af aorta abdominalis fremkaldte en betydelig Forøgelse (50 %) af Blodtrykket. Mere direkte har jeg undersøgt dette Forhold paa det isolerede Kaninhjærte efter den af mig angivne[1] Methode. Det viste sig, at *Hexamminkoboltchlorid ikke har nogen fremtrædende Virkning paa det isolerede Hjærte*, det omtalte Blodtryksfald maa derfor bero paa en Karudvidelse.

Hvad endelig dette Stofs *Skæbne i Organismen* angaar, har jeg undersøgt dette Forhold paa *Kaninen*, hvor det er lykkedes mig efter subkutan Injektion at *genfinde det i Urinen*. Jeg benyttede mig af den Omstændighed, at Hexamminkoboltsaltene ere ret let opløselige i Vand, uopløselige i Vinaand og i vandig Opløsning fældes af Salpetersyre. Paa en Kanin, som vejede 2045 Gr., blev der injiceret subkutant 13,6 Ctgr. Hexamminkoboltchlorid. Dyret blev meget mat, Respirationen overfladisk, hvorfor der blev anlagt Trachealkanyle og en kortere Tid blev underholdt kunstig Respiration. Urinen blev opsamlet for 3 Timer, afdampet paa Vandbad, tørret i Exsiccator, udtrukket gentagne Gange med Alkohol for at fjærne Urinstoffet og derpaa opløst i en ringe Mængde Vand. Den gulfarvede Opløsning blev fældet med Salpetersyre, hvorved der fremkom et krystallinsk Bundfald, som blev vadsket med Alkohol. Dette Bundfald indeholdt Kobolt (farvede Boraxperlen blaa), og en vandig Opløsning gav de for Hexammin-

[1] Oversigt over det Kgl. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger, 1898, p. 73, og Archiv f. exp. Pathol. u. Pharmacol. Bd. 41 pg. 158.

koboltsalte karakteristiske Reaktioner, idet der med Salpetersyre fremkom et gult, krystallinsk Bundfald, med Natriumkvægsølvchlorid et chamoisfarvet Bundfald og med Platinchlorid og Svovlsyre et Bundfald af store, gulfarvede, sexsidede krystallinske Flager. Injiceret paa en Frø fremkaldte denne Opløsning først Curarevirkning, derpaa fascikulære Muskeltrækninger, viste altsaa ganske samme Virkning som Hexamminkoboltchlorid.

Aquopentamminforbindelser.

Jeg har benyttet til disse Undersøgelser Aquopentamminkoboltsulfat (Roseokoboltsulfat) $[H_2O \cdot Co(NH_3)_5](SO_4)_{1\frac{1}{2}} + 1\frac{1}{2} H_2O$, et højrødt Krystalpulver, som opløses i ca. 100 Dele koldt Vand.

Overfor *Frøer* er denne Forbindelse ikke stærkt giftig. Ved 20—25 Ctgr. pr. Kilo ses kun ubetydelig Mathed, som hurtig svinder. Efter 50 Ctgr. pr. Kilo blev Dyrene meget matte, efter 75 Ctgr. fuldstændig slappe og næsten reaktionsløse, og ved sidstnævnte Dosis gav Irritation af n. ischiadiscus ingen Muskelkontraktion, hvorimod Musklerne ved direkte Irritation let bringes til Kontraktion. Disse Forhold bleve undersøgte nærmere ved Træthedsrækker efter BOEHM, som tidligere omtalt. Det viste sig, at efter 17 Ctgr. pr. Kilo var Træthedsrækken kun lidet forskellig fra den normale, efter 33 Ctgr. strakte Træthedsrækken sig kun over et Tidsrum af 7, efter 40 Ctgr. kun over et Tidsrum af 3 Minuter. Efter 75 Ctgr. pr. Kilo udløses, som allerede nævnt, ingen Muskelkontraktion ved Irritation af Nerven. Denne Forbindelse har altsaa Curarevirkning, men langt svagere end Tilfældet var ved Hexamminforbindelserne. Muskeltrækninger som de ved Hexamminforbindelserne omtalte ses aldrig. Dos. min. let. er for Frøer ca. 1 Gram pr. Kilo. Den Urin, som kviteres de første Dage efter Injektionen, har den samme rosenrøde Farve som den injicerede Forbindelse, hvorfor man vel kan antage, at denne,

i det mindste for en Dels vedkommende, udskilles uforandret med Urinen.

For *Rotter* var Dos. min. let. 17 Ctgr. pr. Kilo (et Dyr levede efter 13 Ctgr.; efter 17 Ctgr. døde af 2 Dyr det ene; 5 Dyr, paa hvilke der injiceredes 20—25 Ctgr. pr. Kilo, døde alle). Døden indtræder i de fleste Tilfælde først flere Dage efter Injektionen. Ved Doser, som ikke ere meget højere end Dos. min. let., frembyde Dyrene i Løbet af de første Dage intet paafaldende. Kramper eller Muskeltrækninger ere ikke iagttagne. Allerede 12—15 Minuter efter Injektionen antog Urinen den for den injicerede Forbindelse karakteristiske rosenrøde Farve; Forbindelsen udskilles altsaa sikkert for en væsentlig Del uforandret gennem Urinen.

For *Marsvin* blev som Dos. min. let. fundet 8,3 Ctgr. pr. Kilo (et Dyr levede efter 7 Ctgr.; efter 8,3 Ctgr. døde af 2 Dyr det ene; 6 Dyr, paa hvilke der injiceredes 10—20 Ctgr. pr. Kilo, døde alle). Ved Doser paa 9—12 Ctgr. pr. Kilo levede Dyrene oftest flere indtil 9 Dage; de viste sig de første Dage kun lidet paavirkede, men efter 2—4 Dages Forløb optraadte der i de fleste Tilfælde tetaniske Kramper af ganske samme Karakter som ved Hexamminkoboltforbindelserne.

Aquopentamminforbindelserne udvise altsaa med Hensyn til deres Virkning delvis samme Karakter som Hexamminforbindelserne, men ere langt svagere Gifte end disse.

Diaquotetramminforbindelser.

Disse Forbindelser kunne, som nævnt, opfattes som Hexamminforbindelser, i hvilke to Ammoniakgrupper ere ombyttede med H_2O. Jeg har benyttet Diaquotetramminkoboltsulfat $[(H_2O)_2Co(NH_3)_4](SO_4)_{1\frac{1}{2}} + 1\frac{1}{2}H_2O$, et rødfarvet, ret let opløseligt Salt.

Denne Forbindelse har kun lidet fremtrædende Virkninger. *Frøer* frembød efter Injektion af 75 Ctgr. pr. Kilo intet abnormt. Urinen blev stærkt rød.

Ogsaa Rotter og Marsvin paavirkes yderst lidt. 2 Rotter overlevede Injektion af 50 Ctgr. og 67 Ctgr. pr. Kilo. En Rotte, paa hvilken der subkutant blev injiceret 1 Gr. pr. Kilo frembød strax intet abnormt, men blev i Løbet af 12 Timer meget mat og døde efter 24 Timer.

To Marsvin, paa hvilke der blev injiceret 1 Gr. pr. Kilo blev i Live og frembød ud over lidt Slaphed intet abnormt. Et Marsvin frembød efter Injektion af 125 Ctgr. pr. Kilo intet væsentligt i Løbet af det første Døgn, men blev derpaa slapt og krampagtig rystende og døde ca. 40 Timer efter Injektionen.

Diaquotetramminkoboltsaltene ere altsaa svage Gifte, omtrent 100 Gange svagere virkende end Hexamminforbindelserne.

Chloropentamminforbindelser.

Af disse Forbindelser har jeg benyttet Chloropentamminkoboltnitrat $[Cl\,Co(NH_3)_5](NO_3)_2$, et Salt, som er opløseligt i ca. 100 Dele koldt Vand med kirsebærrød Farve.

Paa *Frøer* har denne Forbindelse ret stærke Virkninger. Efter 14 Ctgr. pr. Kilo blev Dyrene tydelig matte, efter 25 Ctgr. slappe og ude af Stand til at springe. Efter 50 Ctgr. udførte Dyrene ingen Bevægelser og Reflexer kunde næppe paavises. Billedet af en Lammelse var altsaa langt stærkere end ved Aquopentamminkoboltsulfat, og man kunde efter Billedet vente, at Chloropentamminkoboltnitrat var en langt kraftigere Curaregift end denne Forbindelse. Undersøger man imidlertid Forholdene ved Hjælp af Træthedsrækker, viser det sig, at de to Stoffer i denne Henseende omtrent virke lige stærkt. Efter 33 Ctgr. Chloropentamminkoboltnitrat pr. Kilo var Træthedsrækken tydelig forkortet, efter 40 Ctgr. strakte den sig kun over 15, efter 50 Ctgr. kun over 3 Minuter. Efter Injektion af 70 Ctgr. pr. Kilo fremkom ingen Muskeltrækning ved Irritation af Nerven. Chloropentamminkoboltnitrat har altsaa Curarevirkning omtrent af samme Styrke

som Aquopentamminkoboltsulfat. Da imidlertid Billedet af Lammelse er saa langt stærkere fremtrædende ved den førstnævnte Forbindelse, maa man antage, at der her foruden Curarevirkningen ogsaa gør sig en Lammelse af Centralnervesystemet gældende. Dos. min. letal. er ca. 50 Ctgr. pr. Kilo. Efter mindre Doser svinder Lammelsen i Løbet af 1—2 Dage, og Dyrene ville nu udvise en ejendommelig Stillingsforandring, idet Underextremiteterne krampagtig trækkes opad, saa at Hælene berøre hinanden paa Dyrets Ryg. Stillingen ligner det Billede, Boehm[1] har beskrevet ved Baryumforgiftningen. Den omtalte Stillingsforandring, som gør det ret vanskeligt for Dyret at springe, kan holde sig 14 Dage eller længere. Urinen bliver rødfarvet efter Injektion af denne Forbindelse.

For *Rotter* er Dos. min. letal. 10 Ctgr. pr. Kilo. Medens der ved de tidligere omtalte Forbindelser ikke i Løbet af de første Timer efter Injektionen viser sig noget fremtrædende Tegn paa Forgiftningen, blive Rotterne efter Injektion af dette Stof meget hurtig matte og slappe og ere efter 10—15 Minuter ude af Stand til at bevæge sig. Døden indtræder i Løbet af et Par Timer under Billedet af en Lammelse.

Det er dog navnlig overfor *Marsvin*, at dette Stofs narkotiske Virkning er iøjnefaldende. Injicerer man paa et Marsvin 7 Ctgr. pr. Kilo eller mere, vil Dyret efter 5—6 Minuter blive slapt, det falder om paa Siden og henligger saaledes med langsom Respiration. Reaktionerne ere træge og svage. Rusker man Dyret op, kan det sidde og gøre et Par Skridt fremad, men falder hurtig igen om paa Siden. Naar Respirationen bliver meget langsom og overfladisk, optræder ikke sjældent lette Kramper. Dyrene kunne henligge i den beskrevne Tilstand 12 Timer eller længere og ere, hvis de overleve Forgiftningen meget matte de følgende Dage. Et Billede af denne Art ligner ikke, hvad man ser ved Curareforgiftningen, det drejer sig her — ligesom ved Frøforsøgene — sikkert om en

[1] Archiv. f. exp. Pathol. u. Pharmacol. Bd. 3, pg. 216.

Lammelse af Centralnervesystemet. Dos. min. letal. er for Marsvin 8,3 Ctgr. pr. Kilo.

Forinden Chloropentamminforbindelsen har jeg af denne Række ogsaa undersøgt Virkningen af *Nitropentamminkobolt-forbindelser* (Xanthokoboltforbindelser), som fremkomme, naar man i Chloropentamminforbindelsernes komplexe Jon ombytter *Cl* med NO_2. Det benyttede Salt, *Nitropentamminkoboltchlorid* $[NO_2 \cdot Co(NH_3)_5]Cl_2$ er opløseligt i ca. 40 Dele Vand med stærk gul Farve. I Modsætning til alle tidligere omtalte Forbindelser fremkalder dette Stof ved Tilsætning til Blod *Methæmoglobin-dannelse*. Ved at indgaa i den komplexe Jon $[NO_2 \cdot Co(NH_3)_5]$ har saaledes Gruppen NO_2 paa denne overført sine methæmoglobin-dannende Egenskaber (at Gruppen NO_2 kan fremkalde Methæmo-globindannelse uden at optræde i joniseret Tilstand kendes jo iøvrigt ogsaa fra andre Forbindelser saaledes Amylnitrit). Den met-hæmoglobindannende Evne af Nitropentamminkoboltchlorid er imidlertid svag, og jeg har kun kunnet paavise den in vitro ikke paa Dyr. Virkningen af denne Forbindelse ligner iøvrigt meget, hvad der er fundet ved Chloropentamminforbindelserne, men saavel den narkotiske som den toxiske Virkning er mere fremtrædende.

Det viste sig ved Undersøgelser paa Frøer, at Nitropent-amminkoboltchlorid har svag Curarevirkning, meget nær af samme Styrke som Chloropentamminforbindelserne. Dos. min. letal. er ca. 50 Ctgr. pr. Kilo. Efter at det narkotisk Stadium, som her er af længere Varighed end ved den foregaaende Forbindelse, er svundet, vise Dyrene de karakteristiske, tidligere omtalte Stillingsforandringer af Underextremiteterne. Efter Injektion af dette Salt antager Urinen i flere Dage Forbindelsen stærkt gule Farve.

Ved Rotter og Marsvin er ligeledes den lammende Virk-ning stærkt fremtrædende. For *Rotter* er Dos. min. letal. ca. 67 Mgr. pr. Kilo; Dyrene dø oftest i Løbet af nogle Timer. For

Marsvin er Dos. min. letal. 50 Mgr. pr. Kilo (2 Dyr blev i Live efter 40 og 45 Mgr. 3 Dyr døde efter 50, 60 og 67 Mgr. pr. Kilo). Dyrene blive slappe og som bedøvede allerede ca. 5 Minuter efter Injektion og dø ved de anførte Doser i Løbet af 12—40 Minuter, idet Respirationen bliver svagere og svagere og tilsidst ophører. Undertiden ses enkelte lettere Krampeanfald.

Chloroaquotetramminforbindelser.

Disse Forbindelser fremkomme, naar man i Chloropentamminforbindelser ombytter en Ammoniakgruppe med H_2O. Med Hensyn til deres kemiske Forhold slutte disse Forbindelser sig nær til Pentamminforbindelserne. Jeg har benyttet *Chloroaquotetramminkoboltchlorid* $[Cl(H_2O)Co(NH_3)_4]Cl_2$, et Salt, som opløses i ca. 40 Dele Vand med en smuk rødviolet Farve.

Det viste sig, at denne Forbindelse er en meget svag Gift. For Frøer var Dos. min. letal. ca. 2 Gr. pr. Kilo. Ved mindre Doser frembød Dyrene kun lidt Slaphed og let Optrækning af Underextremiteterne. Urinen antog samme rødviolette Farve som den injicerede Vædske. Efter Injektion af 80 Ctgr. pr. Kilo viste en Frø intet abnormt ved Irritation af de motoriske Nerver, ligesom en optegnet Træthedsrække viste ganske normale Forhold. Denne Forbindelse har altsaa *ikke Curarevirkning.*

For *Rotter* var Dos. min. letal. 40 Ctgr. pr. Kilo. Denne Dosis dræbte et Dyr i Løbet af 12 Timer, medens 50 Ctgr. pr. Kilo dræbte et andet efter 3 Timer. Dyrene blev noget matte efter Injektion men ikke narkotiserede. De døde rolig uden Krampe. Efter Injektion af 36, 33 og 20 Ctgr. pr. Kilo blev Forsøgsdyrene i Live. Ogsaa hos Rotter antog Urinen efter Injektion af denne Forbindelse en stærk rødviolet Farve.

For *Marsvin* var Dos. min. letal. 28 Ctgr. pr. Kilo. Efter Injektion af 28 og 29 Ctgr. døde 2 Dyr saaledes efter 2 Døgns Forløb. Dyrene blev strax meget slappe og matte, men ikke

paretiske, Respirationen blev ikke synderlig paavirket. Døden indtraadte uden Krampe. Efter 26, 25 og 20 Ctgr. pr. Kilo levede 3 Forsøgsdyr. Ogsaa i disse Tilfælde var Dyrene strax meget medtagne, men rettede sig hurtig.

Tetramminforbindelser.

Tetramminforbindelserne med monovalent positivt Radikal have som omtalt Formelen $[X'_2\,Co(NH_3)_4]X$. Jeg har af disse Forbindelser undersøgt Karbonatotetramminkoboltchlorid, Oxalatotetramminkoboltchlorid og Dinitrotetramminkoboltnitrat, ved hvilke Forbindelser der altsaa i den komplexe Jon $X'_2\,Co(NH_3)_4$ for X'_2 indgaar henholdsvis CO_3, C_2O_4 og $(NO_2)_2$.

Karbonatotetramminkoboltchlorid $[CO_3 \cdot Co(NH_3)_4]Cl$ er et rødt Salt, som er letopløseligt i Vand. Denne Forbindelse er en meget svag Gift. For *Frøer* kan jeg ikke nøjagtig angive Dos. min. letal. En Frø, paa hvilken der blev injiceret 3,3 Gram pr. Kilo (1 : 300), viste intet Spor af Parese eller Narkose. Urinen blev stærkt rød. 2den Dag viste sig den karakteristiske Optrækning af Underextremiteterne. 3die Dag blev Dyret meget svagt og døde 4de Dag. Efter Injektion af 2 Gr. pr. Kilo paa en Frø viste den af Musklen paa sædvanlig Maade optegnede Træthedsrække intet abnormt. Denne Forbindelse har altsaa *ikke Curarevirkning.*

Ogsaa ved Undersøgelser paa Rotter og Marsvin viste denne Forbindelse sig meget lidt toxisk. For *Rotter* fandtes som Dos. min. letal. 56 Ctgr. pr. Kilo, idet 2 Rotter efter 56 Ctgr. og 63 Ctgr. pr. Kilo døde efter 18 og 28 Timer. Der kom strax ingen Forgiftningssymptomer, men ca. 12 Timer efter Injektionen blev Dyrene meget matte og rystede stærkt. Der var intet Tegn paa Narkose. Efter mindre Doser (50 og 40 Ctgr. pr. Kilo) viste yrene intet abnormt.

For *Marsvin* er som Dos. min. letal. fundet 67 Ctgr. pr. Kilo, idet et Dyr døde 7 Dage efter Injektion af denne Dosis. Fire

Dyr paa hvilke der blev injiceret 84, 50, 40 og 28 Ctgr. pr. Kilo levede alle. Disse Dyr sad første Dag noget stille, men frembød iøvrigt intet abnormt.

Ogsaa *Kaniner* paavirkes meget lidt af dette Stof. For at undersøge dets Virkning paa Blodtrykket blev der paa en Kanin i Løbet af 42 Minuter injiceret 50 Ctgr. pr. Kilo fordelt paa flere Doser i vena jugularis. Respirationen var under hele Forsøget kraftig og livlig, ved sidste Injektion fik Dyret et Krampeanfald. Det viste, efter at være bleven løsnet, ikke Spor af Narkose og overlevede Forsøget. Blodtrykket blev kun lidt paavirket, det sank under Forsøget ca. 20 Mm. Hjærtet arbejdede ved Forsøgets Slutning regelmæssigt og kraftigt, og Frekvensen var omtrent uforandret. Ogsaa her antog Urinen den injicerede Forbindelses karakteristiske, røde Farve.

Oxalatotetramminkoboltchlorid $[C_2O_4 \cdot Co(NH_3)_4]\,Cl$ viste en noget større Toxicitet end den foregaaende Forbindelse, men Forgiftningsbilledet var væsentligt det samme. Dos. min. letal. er for *Rotter* 20 Ctgr. pr. Kilo. Ved denne og noget større Doser indtraadte Døden i Løbet af 1—2 Dage.. Dyrene sad stille hen, men der var ingen Tegn paa Narkose. Døden indtraadte uden Kramper.

For *Marsvin* har jeg som Dos. min. letal. fundet 33 Ctgr. pr. Kilo. Et Marsvin døde efter denne Dosis i Løbet af 22 Timer, et andet efter 50 Ctgr. pr. Kilo i Løbet af c. 14 Timer. Dyrene blev strax ikke synderlig angrebne, men efter 6—8 Timer blev de slappe og rystende, Respirationen blev anstrængt, hivende og langsom, der var intet Tegn paa Narkose. Kort før Døden indtraadte ret hæftige Kramper. Doser paa 28 og 20 Ctgr. pr. Kilo fremkaldte ikke Døden.

Dinitrotetramminkoboltnitrat $[(NO_2)_2Co(NH_3)_4]\,NO_3$ (Flavokoboltnitrat) virker stærkere toxisk end de to omtalte Tetramminforbindelser. For *Frøer* er Dos. min. letal. c. 1 Gr. pr. Kilo. Ved denne Dosis indtræder Døden efter 4—5 Dages Forløb. Ved store Doser ses nogen Slaphed, men ingen

Parese eller Narkose. Træthedsrækker optegnede efter den omtalte Methode udvise selv efter store Doser ganske normale Forhold, denne Forbindelse har altsaa — ligesom Karbonatotetramminforbindelsen — ingen Curarevirkning. Den ejendommelige Optrækning af Underextremiteterne, som er omtalt ved flere af disse Forbindelser, fremtræder her meget stærkt selv efter mindre Doser, saaledes ser man hos Frøer efter en Fjerdedel af dræbende Minimaldosis meget hæftig Optrækning, som kan holde sig mere end 3 Uger. Urinen antager de første Dage efter Injektionen Forbindelsens karakteristiske gule Farve.

For *Rotter* fandt jeg som Dos. min. letal. 17 Ctgr. pr. Kilo. Dyrene blev efter Doser paa 20 Ctgr. eller mere hurtig slappe og døde i Løbet af faa Timer.

For *Marsvin* er Dos. min. letal. langt mindre nemlig 6,3 Ctgr. pr. Kilo (2 Dyr levede efter 5,6 og 6,3 Ctgr., 7 Dyr døde efter 6,3 7,1, 8,3, 10, 12, 14 og 16 Ctgr. pr. Kilo) Dyrene blev hurtig ret medtagne, sad sammenkrøbne og skreg ved Berøring. Der var ingen Krampe eller Parese til Stede. Senere tog Matheden mere og mere til, og Døden indtraadte uden Krampe. Efter 7—16 Ctgr. pr. Kilo indtraadte Døden efter fra 12 Timer til 3 Dage.

Kaniner paavirkes ikke stærkt af denne Forbindelse. For at undersøge Virkningen paa Blodtrykket blev der paa en Kanin i Løbet af 47 Minuter injiceret 12 Ctgr. pr. Kilo i vena saphena. Respirationen blev herefter noget langsom, men standsede ikke. Da Kaninen blev løsnet, var den noget slap, men kunde dog sidde op og viste intet Tegn paa Narkose. Dyret overlevede Forsøget. Blodtrykket forandredes kun meget lidt ved Injektion af den nævnte Dosis, og Hjærtet arbejdede under hele Forsøget regelmæssigt og kraftigt.

Ligesom Nitropentamminkoboltchlorid er denne Forbindelse i Stand til at *omdanne Oxyhæmoglobin til Methæmoglobin*, og Omdannelsen gaar her lettere for sig in vitro. Efter subkutan

Injektion af 20 Ctgr. pr. Kilo paa en Rotte er det endvidere lykkedes mig ca. 1 Time senere at konstatere Methæmoglobin i Blodet.

Det Forgiftningsbillede, som fremkaldes af de 3 Tetramminforbindelser, stemmer altsaa ret godt overens. De mangle alle Curarevirkning. Ikke heller narkotisk Virkning forefindes, efter Dinitrotetramminforbindelsen kan man vel iagttage nogen Søvnighed, men ikke egentlig Narkose. Da Forskellen mellem de 3 Forbindelser kun beror paa, at der i den komplexe Jon $[X_2 Co(NH_3)_4]$ for $\overset{\circ}{X}$ indgaar forskellige Syrerester, synes altsaa en Ombytning af denne Faktor ikke at have nogen væsentlig Indflydelse paa Karakteren af disse Stoffers Virkning. Derimod har Naturen af denne Syrerest en betydelig Indflydelse paa Forbindelsernes Toxicitet, som det vil ses af følgende:

Tabel over Dos. min. letal. pr. Kilo for Rotter og Marsvin.

	Karbonatotetrammin-koboltchlorid	Oxalatotetrammin-koboltchlorid	Dinitrotetrammin-koboltnitrat
Rotter	56 Ctgr.	20 Ctgr.	17 Ctgr.
Marsvin	67 —	33 —	6,3 —

Ved subkutan eller intenvenøs Injektion af Opløsninger af ikke ætsende Salte har det, som bekendt, vist sig, at Saltets elektronegative Komponent, der som fri Kation vil paavirke Organismen, i Flertallet af Tilfælde ikke har stærkt toxiske Egenskaber. Til Undtagelserne høre Radikalerne $C_2 O_4$ og NO_2, hvis Salte ere stærke Gifte, selv om det i Forbindelserne indtrædende Metal er ganske indifferent. Det viser sig nu ved de undersøgte Tetramminforbindelser, at de nævnte Radikaler, naar de indgaa som Bestanddel af komplexe Joner, kunne meddele disse en større Toxicitet, end man finder hos analogt byggede Forbindelser, i hvilke andre, ikke fremtrædende toxiske Radikaler indgaa. Et ganske

lignende Forhold er paavist ved Pentamminforbindelserne, hvor Nitropentamminkoboltchlorid udviste en betydelig større Toxicitet end Chloropentamminkoboltchlorid. Jeg vil derfor, naar jeg nu gaar over til en Sammenligning mellem Virkningerne af de forskellige Grupper af Forbindelser, jeg har undersøgt, til denne ikke medtage Nitro- og Oxalatoforbindelserne, da der ved disse øjensynlig gør sig særlige Forhold gældende.

I følgende Tabel findes sammenstillet Dos. min. letal. for de forskellige undersøgte Forbindelser.

	Frø		Rotte		Marsvin	
	D. min. let. pr. Kilo.	*Co* i D. min. let. pr. Kilo.	D. min. let. pr. Kilo.	*Co* i D. min. let. pr. Kilo.	D. min. let. pr. Kilo.	*Co* i D. min. let. pr. Kilo.
	Ctgr.	Mgr.	Ctgr.	Mgr.	Ctgr.	Mgr.
Koboltosalte	...	66	...	20	...	16
Forb. med trivalent pos. Radikal:						
Hexamminkoboltchlorid $[Co(NH_3)_6]Cl_3$	10	22	1	2,2	1	2,2
Aquopentamminkoboltsulfat $[H_2O \cdot Co(NH_3)_5](SO_4)_{1\frac{1}{2}} + 1\frac{1}{2} H_2O$	100	178	17	30,3	8,3	15
Diaquotetramminkoboltsulfat $[(H_2O)_2Co(NH_3)_4](SO_4)_{1\frac{1}{2}} + 1\frac{1}{2} H_2O$	...	...	100	175	125	219
Forb. med divalent pos. Radikal:						
Chloropentamminkoboltnitrat $[Cl \cdot Co(NH_3)_5](NO_3)_2$	50	98	10	19	8,3	16
Chloroaquotetramminkoboltchlorid $[Cl \cdot H_2O \cdot Co(NH_3)_4]Cl_2$	200	476	40	95	28	66
Forb. med monovalent pos. Radikal.						
Karbonatotetramminkoboltchlorid $[CO_3 \cdot Co(NH_3)_4]Cl$	...	...	56	148	67	177

For hver Dyreart findes 2 Talrækker. I første er anført Dos. min. letal. pr. Kilo for det paagældende Dyr, i anden den i denne Dosis indeholdte Koboltmængde. Det ses strax af Tabellen, at

disse Forbindelsers Koboltindhold ikke staa i nogen Relation til dens Giftighed. Sammenlignes endvidere Giftvirkningen af Koboltammoniakforbindelserne med Giftvirkningen af Koboltosalte, viser det sig, at for samme Koboltmængde er nogle af Koboltammoniakforbindelserne langt mere toxiske, andre langt mindre toxiske end Koboltosaltene, saaledes er, sammenlignet efter deres Koboltindhold Hexamminkoboltchlorid for Marsvin 7 Gange stærkere toxisk, Diaquotetramminkoboltsulfat 14 Gange svagere toxisk end Koboltosaltene. Der findes altsaa paa dette Punkt ingen Overensstemmelse mellem Koboltammoniakforbindelserne og Koboltosaltene. Ikke heller med Hensyn til Forgiftningsbilledet har vi fundet Træk, som er fælles for disse to Grupper.

De i Tabellen anførte Formler for de undersøgte Koboltammoniakforbindelser vise, at disse alle indeholde ét Atom Kobolt i Molekulet. Da de i *anden Række* anførte Tal angiver for de forskellige Forbindelser den i Dos. min. letal. pr. Kilo indeholdte Koboltmængde, vil altsaa *Forholdet mellem 2 Tal i denne Række angive den reciproke Værdi af de paagældende Forbindelsers relative molekulære Toxicitet* ved subkutan Injektion. For at dræbe 1 Kilo Marsvin udkræves af Hexamminkoboltchlorid en Mængde som indeholder 2,2 Mgr. *Co* og af Diaquotetramminkoboltsulfat en Mængde, som indeholde 219 Mgr. *Co*. Ved subkutan Injektion virker saaledes et Molekule Hexamminkoboltchlorid 100 Gange stærkere toxisk end et Molekule Diaquotetramminkoboltsulfat. *Den molekulære Toxicitet af de forskellige Forbindelser med Toxiciteten (Dos. min. letal.) af Hexamminkoboltchlorid for de forskellige Dyr som Enhed* findes anført i følgende Tabel (S. 186).

De forskellige Koboltammoniakforbindelser udvise ikke alene en højst forskellig Toxicitet, men deres Virkemaade er højst forskellig efter de forskellige Stoffers kemisk Konstitution. Nogen fælles Karakter, som gælder for hele Rækken, har jeg ikke fundet. Vi vilde nu undersøge, hvorledes forskellige Konsti-

Molekulær Toxicitet (D. m. l. af Hexamminkoboltchlorid = 1).

	Frø	Rotte	Marsvin
Hexamminkoboltchlorid	1	1	1
Aquopentamminkoboltsulfat	0,112	0,073	0,147
Diaquotetramminkoboltsulfat	....	0,012	0,010
Chloropentamminkoboltnitrat	0,204	0,111	0,135
Chloroaquotetramminkoboltchlorid	0,042	0,023	0,033
Karbonatotetramminkoboltchlorid	....	0,015	0,012

tutionsforandringer fremkalde Forandringer med Hensyn til disse Stoffers fysiologiske Virkninger.

Hexamminkoboltsaltene indeholde den trivalente, komplexe Kation $Co(NH_3)_6$, der udgør deres virksomme Bestanddel. Disse Forbindelser ere *stærke Gifte*, der hos *Frøer* fremkalde som Curare en *Lammelse af de perifere motoriske Nerveendelser og derpaa, naar Lammelsen svinder, fascikulære og kloniske Muskeltrækninger. Senere viser der sig Kramper beroende paa en Irritation og forøget Reflexirritabilitet af medulla spinalis.* Ogsaa hos *varmblodige Dyr* ses, især efter intravenøs Injektion, *Curarevirkning, og ogsaa her optræder* — navnlig karakteristisk hos Marsvin — *tetaniske Kramper, hvis Oprindelse sikkert maa søges i medulla spinalis.*

Ombyttes i Hexamminforbindelserne en Ammoniakgruppe med H_2O, fremkommer *Aquopentamminforbindelserne*, hvis virksomme Bestanddel er den komplexe Kation $H_2O \cdot Co \cdot (NH_3)_5$. Denne Ombytning forandrer ganske Forbindelsens fysiologiske Virkning. Den *molekulære Toxicitet formindskes stærkt*, den er saaledes for Rotter c. 14 Gange, for Marsvin c. 7 Gange mindre end ved Hexamminforbindelserne. *Aquopentammin-forbindelserne vise hos Frøer kun svag Curarevirkning*, og der følger ikke efter dennes Ophør Muskeltrækninger. *Hos Marsvin fremkaldes sent i Forgiftningens Forløb tetaniske Kramper* som ved Hexamminforbindelserne, men hertil udkræves langt større Doser end ved disse.

Ombyttes i Hexamminforbindelserne 2 Ammoniakgrupper med $2\,H_2O$ faas *Diaquotetramminforbindelserne.* Disse ere *meget svage Gifte,* den molekulære Toxicitet er ca. 100 Gange mindre end Tilfældet er ved Hexamminforbindelserne. *De fremkalde hverken Curarevirkning eller Tetanus.*

Ved Ombytning af en Ammoniakgruppe med H_2O i det trivalente Radikal $Co(NH_3)_6$ vil altsaa dettes Toxicitet formindskes betydeligt og dets karakteristiske Virkninger blive mindre fremtrædende eller svinde. I endnu stærkere Grad vil dette ske, naar 2 Ammoniakgrupper ombyttes med $2\,H_2O$.

Chloropentamminforbindelserne indeholde som virksom Bestanddel det divalente Radikal $Cl \cdot Co \cdot (NH_3)_5$. Disse Forbindelser have *omtrent samme molekulære Toxicitet som Aquopentamminforbindelserne* og have ligesom disse *svag Curarevirkning,* men have desuden en *tydelig narkotisk Virkning paa Centralnervesystemet.* Hos *Frøer* fremkalde de en *ejendommelig Stillingsforandring af Baglemmerne.*

Ombyttes i Chloropentamminforbindelser en Ammoniakgruppe med H_2O faas *Chloroaquotetramminforbindelserne,* som indeholde det virksomme Radikal $Cl \cdot H_2O \cdot Co(NH_3)_4$. *Den molekulære Toxicitet er her 4—5 Gange mindre end ved Chloropentamminforbindelserne, og der findes hverken narkotisk Virkning eller Curarevirkning. Ved Ombytning af en Ammoniakgruppe med H_2O i den divalente Kation $Cl\,Co(NH_3)_5$ bliver altsaa Toxiciteten formindsket og de karakteristiske Virkninger svinde — ganske analogt med, hvad der blev fundet ved Hexamminforbindelserne.*

Som Type for Tetramminforbindelserne med monovalent Radikal er undersøgt *Karbonatotetramminkoboltchlorid,* der som virksom Bestanddel indeholder den monovalente Kation $CO_3 \cdot Co\,(NH_3)_4$. *Denne Forbindelses molekulære Toxicitet er 70—80 Gange mindre end Hexamminforbindelsernes. Tetaniske Kramper, narkotisk Virkning eller Curarevirkning findes ikke.* Hos Frøer iagttoges den ved Pentamminforbin-

delserne omtalte karakteristisk *Optrækning af Underextremiteterne.*

Det fremgaar tydeligt af det fremførte, at den kemiske Bygning af den komplexe Kation, dennes Antal af Ammoniakgrupper og H_2O Grupper samt Naturen af de i nogle af de komplexe Radikaler indgaaende Syrerester har en stærk Indflydelse paa Virkemaaden af de her omhandlede Koboltammoniakforbindelser. Derimod frembyde de Forgiftningsbilleder, som fremkaldes af de forskellige Stoffer, ingen fælles Karakter, som kan tilskrives det i Forbindelserne indgaaende Kobolt. Det ligger derfor nær at antage, at det er Forbindelsernes kemiske Bygning, som er afgørende for deres Virkemaade, og at det i Forbindelserne indgaaende Metal kun spiller en underordnet Rolle. Hvis dette er Tilfældet, maa man vente, at analogt byggede Metalammoniakforbindelser, i hvilke andre Metaller indgaa, have lignende Virkninger som de omtalte Koboltforbindelser. Saadanne med Koboltammoniakbaserne fuldstændig analoge Forbindelser dannes af Metallerne Chrom og Rhodium. Chromforbindelserne ere noget ubestandige, hvorfor jeg kun har undersøgt en enkelt af disse. Rhodiumforbindelserne ere derimod meget bestandige. Disse sjældne og meget kostbare Forbindelser har Professor JØRGENSEN ligeledes stillet til min Disposition.

Rhodiumforbindelser.

Hexamminrhodiumnitrat er et hvidt, krystallinsk Salt opløseligt i ca. 50 Dele Vand. De Virkninger, som denne Forbindelse fremkalder paa *Frøer*, ligner fuldstændig, hvad man finder ved den tilsvarende Koboltforbindelse. Faa Minuter efter Injektionen blive Dyrene fuldstændig slappe, derpaa svinde Reflexerne, og Respirationen ophører. Musklerne kontrahere sig livlig ved direkte Irritation, derimod ikke ved Irritation af den tilførende motoriske Nerve. Det drejer sig altsaa ogsaa her om en *typisk Curarevirkning*, som for samme

Dosis snarest er noget stærkere end ved den tilsvarende Koboltforbindelse. Efter Curarevirkningen optræder ligeledes her de karakteristiske *fascikulære-kloniske Muskeltrækninger*. Senere hen i Forgiftningens Forløb har jeg observeret krampagtige Strækninger af Underextremiteterne, derimod ikke tetaniske Kramper. Grunden hertil er maaske, at jeg ikke ved de ret faa Forsøg jeg har anstillet, har anvendt passende Doser.

Med *Marsvin* har jeg udført fire Forsøg, som jeg kort skal meddele:

Efter 11 mgr. pr. Kilo frembød et Marsvin strax intet sygeligt, men næste Dag optraadte der udtalte *tetaniske Kramper og Muskelzitren*. Død efter 36 Timer.

Efter 9 mgr. pr. Kilo fandtes et Marsvin 15 Timer efter Injektion død i typisk *tetanisk Stilling*.

4 Dage efter Injektion af 8 mgr. pr. Kilo viste et Marsvin Muskelzitren og *tetaniske Strækninger*. Død 6te Dag.

Et Marsvin overlevede Injektion af 7 mgr. pr. Kilo og frembød intet abnormt.

Dos. min. letal. er altsaa 8 mgr. pr. Kilo. Det vil ses, at Forgiftningsbilledet ganske stemmer overens med, hvad der er fundet ved Hexamminkoboltchlorid.

Med *Nitropentamminrhodiumnitrat* $[NO_2 \cdot Rh(NH_3)_5](NO_3)_2$ er der kun udført et enkelt Frøforsøg, ved hvilket der injiceredes 40 Ctgr. pr. Kilo. Der optraadte en stærk Parese, men ikke fuldstændig Bortfald af Reflexer, ligesom Respirationen ikke standsede helt. Irritation af n. ischiadicus gav ikke Muskelkontraktion, hvorimod Musklerne kontraherede sig ved direkte Irritation. Dette Stof har *Curarevirkning*, men — ligesom Tilfældet var ved Nitropentamminkoboltchlorid — betydelig svagere end den tilsvarende Hexaminforbindelse.

Ved Forsøgene paa *Marsvin* døde et Dyr efter 56 mgr. pr. Kilo i Løbet af 2 Timer. Et Dyr levede efter 40 mgr., 2 efter 63 mgr. og 2 efter 71 mgr. pr. Kilo. Alle Dyrene blev 10—20 Minutter efter Injektionen meget slappe, faldt om paa

Siden og kunde kun med Møje bevæge Lemmerne. Respirationen blev anstrængt og langsom, Reflexerne svage. *Billedet ligner ganske, hvad der er beskrevet ved Nitropentamminkoboltchlorid,* og Døden indtraadte ligesom ved dette Stof hurtig. Som Dos. min. let. er fundet 56 mgr. pr. Kilo — det er dog efter ovenstaaende Forsøgsrække ikke usandsynligt, at Dødens Indtræden i det paagældende Forsøg skyldtes en Tilfældighed, og at Dos. min. let. ved fornyede Undersøgelser vil findes højere.

Aquopentamminrhodiumnitrat $[(H_2O)Rh(NH_3)_5]\ (NO_3)_2$ er — ligesom Tilfældet var ved Koboltforbindelserne — *en langt svagere Gift end den tilsvarende Hexamminforbindelse.* Paa *Frøer* fremkaldte 25 Ctgr. pr. Kilo ingen fremtrædende Symptomer. Efter 40 Ctgr. pr. Kilo blev en Frø i Løbet af 2 Timer meget slap og kunde næppe springe, og en paa sædvanlig Maade optegnet Træthedsrække viste kun en Række smaa, uregelmæssige Trækninger, som kun strakte sig over 2 Minuter. Forbindelsen har altsaa — ligesom den tilsvarende Koboltforbindelse — *svag Curarevirkning.*

Ved Forsøgene med *Marsvin* døde et Dyr efter 83 mgr. pr. Kilo i Løbet af 12 Timer, et efter 71 mgr. pr. Kilo i Løbet af 2 Døgn. To Dyr levede efter 77 og 63 mgr. pr. Kilo. Dos. min. let. kan herefter sættes til 71 mgr. pr. Kilo. I de første Timer efter Injektionen var Dyrene noget stille, men frembød iøvrigt intet abnormt. Hos et af de Dyr, som blev i Live optraadte 6te Dag en *krampagtig Zitren.* Derimod observeredes ikke — som i nogle Tilfælde ved den tilsvarende Koboltforbindelse — tetaniske Kramper.

Af Chromforbindelser undersøgte jeg *Hexamminchromnitrat* $[Cr(NH_3)_6](NO_3)_3$, et orangegult, krystallinsk Stof, som opløses i ca. 40 Dele Vand. *Virkningen af denne Forbindelse svarer paa det nøjeste til Virkningen af de analoge Kobolt- og Rhodiumforbindelser.* Ved Forsøg paa *Frøer* fandt man efter 25 Ctgr. pr.

Kilo fuldstændig *Curarisering* (ved mindre Doser blev Lammelsen ikke komplet). Naar Curarevirkningen svandt, optraadte hos Forsøgsdyrene hæftige *Muskeltrækninger*, som ved de tilsvarende Koboltforbindelser; ligesom ved disse holdt Muskeltrækningerne sig længe, i et Tilfælde ere de saaledes observerede indtil 10 Dage efter deres Fremkomst. 8—14 Dage efter Injektionen har man iagttaget krampagtige Strækninger, men ikke tetaniske Kramper.

Marsvin frembød ved denne Forbindelse væsentlig samme Forgiftningsbillede som ved de tilsvarende Kobolt- og Rhodiumforbindelser. Der blev udført følgende Forsøg:

Et Marsvin blev efter 4 Ctgr. pr. Kilo strax meget slapt, men rettede sig hurtig. 5 Timer efter Injektionen fremkom *stærke tetaniske Kramper*. Død efter ca. 12 Timer.

Et Marsvin døde efter 13 mgr. pr. Kilo i Løbet af 15 Timer uden at være observeret nøjere.

Et Marsvin viste 4de Dag efter Injektion af 10 mgr. pr. Kilo *lette tetaniske Kramper*. Død 5te Dag.

Et Marsvin levede efter 8 mgr. pr. Kilo uden at frembyde Forgiftningssymptomer.

I efterfølgende Tabel findes sammenstillet Dos. min. letal. af de undersøgte analoge Forbindelser, endvidere disses Molekularvægt samt Dos. min. let. pr. Kilo beregnet som Grammolekul. Den sidste Værdi fremkommer som bekendt ved at

	A D. min. let. pr. Kilo Marsvin	*B* Molekularvægt	*A* : *B* d: D. min. let. pr. Kilo beregnet som Grammolekule
	Mgr.		
Hexamminkoboltchlorid	10	268	0,000037
Hexamminrhodiumnitrat	8	391	0,000021
Hexamminchromnitrat	10	340	0,000029
Aquopentamminkoboltsulfat	83	333	0,000228
Aquopentamminrhodiumnitrat	71	393	0,000181
Nitropentamminkoboltchlorid	50	261	0,000191
Nitropentamminrhodiumnitrat	56	375	0,000149

dividere Dos. min. letal. med Vægten af et Grammolekule af den paagældende Forbindelse.

Tabellen viser, at Hexamminforbindelserne af de 3 Metaller stemmer meget godt overens med Hensyn deres Toxicitet, og det samme gælder i Følge det foregaaende med Hensyn til det Forgiftningsbillede, de fremkalde. Forandres i Kobolts og Rhodiums Hexamminforbindelser det virksomme Radikal ved Ombytning af en Ammoniakgruppe med H_2O, viser det sig, at saavel Toxicitet som Virkemaade af de nydannede Forbindelser forandres paa ganske overensstemmende Maade. Ganske analoge Forhold viser sig, naar i de nævnte Radikaler en Ammoniakgruppe ombyttes med en Syrerest (NO_2). Hvad den isolerede Virkning af de tre her omhandlede Metaller angaar, vide vi intet om, hvorledes Rhodiumsalte paavirke Organismen, derimod er det bekendt, at der aldeles ingen Overensstemmelse findes mellem Virkningen af Kobolt- og af Chromsalte[1]. Det vil vel af disse Forhold med Sikkerhed kunne sluttes, at *de her undersøgte Kobolt-, Rhodium- og Chromammoniakforbindelsers Virkning paa den dyriske Organisme bestemmes af den kemiske Konfiguration af disse Forbindelser, hvorimod det i Forbindelserne indgaaende Metal ikke paatrykker Virkningen af disse Stoffer sit Særpræg, men med Hensyn til denne synes at være af ganske underordnet Betydning.*

[1] PANDER: Arbeiten des pharmacologischen Instituts zu Dorpot. Bd. II. pg. 1.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1904. N° 4

(MEDDELELSE FRA UNIVERSITETETS FARMAKOLOGISKE INSTITUT)

OM VIRKNINGEN AF HEXAMMINKOBOLTCHLORID PAA DE MOTORISKE NERVER

AF

JOHANNES BOCK

Jeg har i min Afhandling[1]: „Om Virkningen af Kobolt-, Rhodium- og Chromammoniakforbindelser paa den dyriske Organisme" anført, at en af de undersøgte Koboltforbindelser, Hexamminforbindelsen (jeg har til mine Undersøgelser anvendt Chloridet $[Co(NH_3)_6]Cl_3$) injiceret paa Frøer fremkalder et ejendommeligt og vistnok enestaaende Forgiftningsbillede, idet der først fremkommer en Lammelse af de motoriske Nerveendelser som ved Curare, men at der derpaa, naar denne Virkning svinder, optræder hæftige Trækninger i de tværstribede Muskler. Da den nævnte Afhandling væsentlig er af komparativ Natur, er jeg ikke der gaaet nærmere ind paa, hvad Aarsagen til denne ejendommelige Virkning, som ikke findes hos nogen af de andre undersøgte Koboltammoniakforbindelser, kan være, men har ønsket i en særskilt Afhandling at behandle disse Forhold. Jeg skal først give en Beskrivelse af Forgiftningsbilledet hos Frøer ved forskellige Doser af Hexamminkoboltchlorid.

Efter 20 Ctgr. pr. Kilo (1 : 5000) indtræder efter 15—20 Minutters Forløb fuldstændig „Curarisering". Den følgende

[1] Oversigt over Det kgl. danske Videnskab. Selsk. Skrf. 1904. Pg. 159.

Dag er Respirationen ret livlig, men Dyrene ere ude af Stand til at bevæge sig, og Reflexerne ere meget træge. Muskeltrækningerne optræde oftest først paa 3die Dag. Dyrene dø i Reglen efter 5—6 Dage.

Efter 10 Ctgr. pr. Kilo (1 : 10,000) blive Dyrene fuldstændig slappe. Hudirritationen besvares oftest ikke med Muskelbevægelser. Respirationen bliver meget svag, men svinder ikke helt. Efter ca. 24 Timer optræder der Muskeltrækninger, som kunne vedvare mere end 14 Dage efter Injektionen.

Efter 5 Ctgr. pr. Kilo (1 : 20,000) er Lammelsen endnu meget stærkt udtalt. Trækningerne optræde ca. 12 Timer efter Injektionen.

Efter 2.5 Ctgr. pr. Kilo (1 : 40,000) er Lammelsen oftest ikke stærkt udtalt, men man kan ved Træthedsrækker efter BOEHM konstatere en tydelig Curarevirkning. Muskeltrækninger kunne iagttages 2—6 Timer efter Injektionen og blive efter 10—15 Timers Forløb meget hæftige. Efter 4—5 Dage svinde Trækningerne igen.

Efter 13 Mgr. pr. Kilo (1 : 75,000) ses ingen Tegn paa en Curarevirkning, og Træthedsrækkerne forholde sig som hos normale Dyr. Muskeltrækningerne optræde faa Timer efter Injektionen og svinde efter et Par Dage.

Efter 1 Ctgr. pr. Kilo (1 : 100,000) viste der sig efter faa Timers Forløb svage Muskeltrækninger, som næste Dag vare forsvundne.

Muskeltrækningerne optræde i alle tværstribede Muskler, men vise sig hæftigst i Extremiteternes Muskler. Trækningerne ere til Begyndelse fascikulære, hvad der navnlig viser sig tydeligt, naar Musklerne blottes; senere antage de en klonisk Karakter, dog kan man ogsaa paa dette Stadium stadig observere fascikulære Trækninger. Ved passende Doser, f. Ex. 1 : 40,000, blive Trækningerne overordentlig hæftige, og man kan se hele Muskulaturen i uafbrudt, stærk Zitren.

Det ejendommelige ved Hexamminkoboltchlorids Virkning

er altsaa at dette Stof først fremkalder en Lammelse af de motoriske Nerveendelser og derpaa Muskeltrækninger, og det adskiller sig, saa vidt jeg véd, herved fra alle andre Stoffer med Curarevirkning. Vi ville nu nærmere undersøge, hvad der er Aarsagen til de omtalte Muskeltrækninger.

Da der længere hen i Forgiftningen viser sig Tegn paa en Irritation af Dele af Centralnervesystemet (se den tidligere Afhandling, S. 166), laa det vel nærmest at antage, at ogsaa Muskeltrækningerne skyldtes en Irritation af Centralnervesystemet, og at de først kunde gøre sig gældende, naar Curarevirkningen delvis var svunden. Dette er imidlertid ikke Tilfældet, som følgende Undersøgelser vise:

Overskærer man paa en Frø plexus lumbo-sacralis paa den ene Side og injicerer derpaa Hexaminkoboltchlorid i Buglymfesækken, ville Trækningerne optræde samtidig og med samme Styrke i den lammede og i den normale Extremitet; de ville ogsaa svinde samtidig paa begge Sider. Hos Kontroldyr har jeg efter Overskæring af plexus lumbo-sacralis aldrig set Muskeltrækninger optræde.

Overskærer man paa en Frø, som efter Injektion af Hexamminkoboltchlorid udviser de omtalte Trækninger, n. ischiadicus, ophøre Trækningerne undertiden i kort Tid — 10 Minuter til 1 Time — i det nedenforliggende Parti, men optræde da atter med uforandret Styrke. Ofte ses ikke denne kortvarige Standsning, og Muskeltrækningerne vedvare uforandrede strax efter Overskæringen.

Afskærer man paa en Frø, som udviser de nævnte Trækninger, det ene Ben og anbringer dette i fysiologisk Kogsaltopløsning, vil man i Timevis kunne iagttage Trækninger i den afskaarne Extremitet.

Muskeltrækningerne skyldes altsaa ikke en Virkning paa Centralnervesystemet, men maa bero paa en Virkning paa de motoriske Nervestammer, paa de motoriske Nerveendelser eller paa selve Musklerne. At dette sidste ikke er Tilfældet, kan

let vises, thi injicerer man paa en Frø, som viser de omtalte Trækninger, en lille Dosis Curare, svinde de strax. Forsøg 2, S. 197, viser saaledes dette Forhold. Højst ejendommeligt er det, at man i Stedet for Curare kan benytte *Hexamminkoboltchlorid*, og *med en lille Dosis af dette Stof bringe de Trækninger, som en tidligere Injektion af Stoffet har fremkaldt til Ophør*. Jeg skal anføre et saadant Forsøg:

Forsøg 1.

19/9.		Paa en Esculenta injiceres Hexamminkoboltchlorid 1:10,000.
23/9.	2h 50′	Dyret viser hæftige Muskeltrækninger. Injektion af Hexamminkoboltchlorid 1 : 100,000.
	3h 25′	Trækningerne uforandrede. Dosis (1 : 100,000) gentages.
	3h 47′	Der ses kun svage Spor af Trækninger.
	4h	Trækningerne fuldstændig svundne.
	5h	Trækningerne ere igen til Stede, men ere meget svage.

De omtalte Muskeltrækninger blive altsaa fremkaldt enten ved en Virkning paa de motoriske Nervestammer eller paa de motoriske Nerveendelser. At en Metalforbindelse injiceret i ganske smaa Doser skulde fremkalde en universel Irritation af de motoriske Nervestammer maatte imidlertid, efter hvad der ellers foreligger, betragtes som meget usandsynligt. Jeg undersøgte derfor først, om det kunde antages, at Trækningerne beroede paa en Virkning paa de motoriske Nerveendelser.

Dog ogsaa paa denne Maade lader Sagen sig vanskelig forklare. Vi kende Stoffer som Guanidin, der fremkalde en Irritation af de motoriske Nerveendelser og som Følge heraf Muskeltrækninger, som meget ligne de, der fremkaldes af Hexamminkoboltchlorid. Vi kende Stoffer, som først fremkalde en Irritation og derpaa en Lammelse af de motoriske Nerveendelser og som Følge heraf først giver Muskeltrækninger, derefter „Curarisering", saaledes virker f. Ex. Nikotin og Tetraæthylammoniumsaltene. Men en Forbindelse, som først fremkalder en Lammelse og derpaa en længe varende Irritation af de motoriske Nerveendelser, kende vi ikke, og vi kunne efter vore nuværende Forestillinger vanskelig tænke os et Stof, som er i Besiddelse af en saadan Virkning. Det

lykkedes for øvrigt ogsaa direkte at vise, at Sagen ikke forholder sig saaledes: Injicerer man paa en Frø en passende Dosis Hexamminkoboltchlorid, vil Dyret næste Dag udvise kraftige Muskeltrækninger. Injicerer man nu en ringe Dosis Curare, f. Ex. $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{6}$ Normaldosis (Tillie[1]), vil man se, at dette Dyr bliver langt stærkere curariseret end et Kontroldyr, som har faaet samme Curaredosis. Jeg skal af en større Forsøgsrække anføre et Exempel:

Forsøg 2.

2/9.		Paa en Esculenta injiceres Hexamminkoboltchlorid 1:40,000.
3/9.		Dyret udviser yderst hæftige Muskeltrækninger.
	12h 40′	Inj. Curare $\frac{1}{6}$ Normaldosis.
	1h 10′	Trækningerne fuldstændig svundne, Dyret udfører ikke spontane Bevægelser.
	2h 40′	Fuldstændig slap, kun Spor af Reflexer, Respirationen svag.
	7h 30′	Kan ikke bevæge Extremiterne spontant, men kan løfte Hovedet lidt. Ingen Muskeltrækninger.
4/9.		Som før Injektionen af Curare. Livlige Muskeltrækninger.

Forsøg 3 (Kontrolforsøg).

3/9.	12h 35′	Paa en Esculenta af samme Størrelse som i forrige Forsøg inj. Curare $\frac{1}{6}$ Normaldosis.
	1h 10′	Næppe paavirket.
	2h	Ubetydelig træg, men udfører lange Spring.
	7h 30′	Fuldstændig normal.

Undersøgelser ved Hjælp af Træthedsrækker efter Boehm gav ganske lignende Resultater. Som Eksempel anføres

Forsøg 4.

9h 55′	Esculenta. Injekt. af Hexamminkoboltchlorid 1 : 75,000.
12h 25′	Injekt. af Curare, $\frac{1}{10}$ Normaldosis.
2h 55′	Slap, kan dog udføre Spring. Der ses tydelige fascikulære Trækninger. Dyret dræbes.

Den optegnede Træthedsrække var meget kort — 169 Trækninger (Fig. 1).

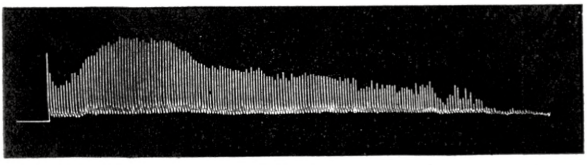


Fig. 1.

[1] Archiv f. exp. Pathol. u. Pharmacol. Bd. 27, pg. 1. Normaldosis Curare er den mindste Curaredosis, som er i Stand til at lamme alle Bevægelser.

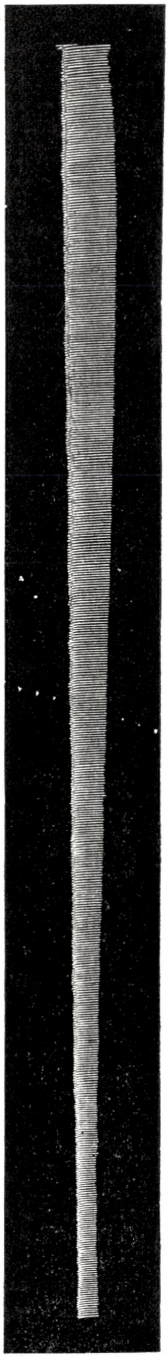


Fig. 2.

Forsøg 5.

Til Kontrol indsprøjtedes paa en anden Esculenta samme Curaredosis, og Dyret dræbtes $2\frac{1}{4}$ Time senere. Den optegnede Træthedsrække (Fig. 2) viste ganske normale Forhold.

Disse Forsøg vise med Sikkerhed, at der paa det Tidspunkt, hvor der efter Injektion af Hexamminkoboltchlorid optræder Muskeltrækninger, endnu findes en Rest af dette Stofs lammende Virkning paa de motoriske Nerveendelser, som summeres med Virkningen af den injicerede lille Curaredosis. Beroede Trækningerne paa en Irritation af *de* motoriske Nerveendelser, som lammes af Curare, maatte Hexamminkoboltchlorid paa dette Stadium snarest virke antagonistisk overfor Curare. Paa denne Maade virke nemlig andre Stoffer, som fremkalde fascikulære Muskeltrækninger paa Grund af en Irritation af disse Nerveendelser, som det ved Frøforsøg er vist af PUTZEYS og SWAEN[1] for Guanidin (som i høj Grad forsinker Indtrædelsen af Curarevirkningen) og ved Forsøg paa varmblodige Dyr er vist af ROTHBERGER[2] for Physostigmin, Nikotin og andre Stoffer. Muskeltrækningerne maa altsaa bero enten paa en Virkning paa et andet Sted af de motoriske Nerveendelser end det, paa hvilket Curare virker, eller paa en Virkning paa de motoriske Nervestammer.

Den sidste Antagelse var a priori meget usandsynlig. De fleste Gifte, og navnlig saadanne, der have Karakter af Salte, virke kun paa Nervestammerne ved direkte Applikation

[1] Pflügers Archiv. Bd. 12. pg. 597.

[2] Plügers Archiv. Bd. 87, pg. 117, og Bd. 92, pg. 202.

og stærk Koncentration. Den sidste, der har givet en større samlet Fremstilling af disse Forhold, Professor HANS MEYER[2], skriver saaledes: Die markhaltigen Nervenstämme sind durch ihre Scheide isoliert und im algemeinen gegen den Angriff von Giften geschützt; aber keineswegs vollständig. Flüchtige und manche in Fetten lösliche Stoffe dringen mehr oder weniger leicht, Salze- und Alkoloidlösungen meist nur bei genügender Konzentration sowie langer und extensiver Einwirkung merklich ein und veränderen dann die Funktion der Nerven." Det var herefter ikke meget sandsynligt, at de af Hexamminkoboltchlorid fremkaldte Muskeltrækninger, som kunne fremkomme efter subkutan Injektion af ganske smaa Doser, der ikke give andre Forgiftningssymptomer, skulde skyldes en Irritation af de motoriske Nervestammer, dette maatte i saa Fald betragtes som et ganske isoleret Fænomen. Fortsatte Forsøg viste imidlertid, at Hexamminkoboltchlorids Virkning maa tydes paa denne Maade.

For at undersøge dette Forhold, maatte man anlægge Forsøgene saaledes, at de motoriske Nerveendelser vare beskyttede for Giftens Indvirkning, medens paa den anden Side de motoriske Nerver ikke fra Centralnervesystemet kunde faa nogen Impuls til Muskelbevægelse. Jeg har benyttet følgende simple Forsøgsanordning:

Paa en Frø bliver paa den ene Side plexus lumbo-sacralis gennemskaaret i Bækkenet. Derpaa bliver paa samme Side kort ovenover Knæet Karrene underbundne, og Huden her cirkulært gennemskaaret ved Hjælp af en glødende Metaltraad. Herpaa injiceres Giften f. Ex. i Buglymfesækken. Jeg skal som Exempel anføre nogle Forsøg af en større Forsøgsrække:

Forsøg 6.

Paa en Esculenta præpareres venstre Underextremitet som ovenfor fremstillet.

11^h 5′ a. m. Inj. Hexamminkoboltchlorid 1 : 40,000.

[1] Ergebnisse der Physiologi. 1902. pg. 202.

12h 15′ p. m. Tydelige Trækninger i alle Tæerne paa v. Side, ikke Trækninger paa h. Side.
2h 30′ p. m. Meget livlige Trækninger i alle Muskler nedenfor Underbindingsstedet paa v. Side; svage Muskeltrækninger paa h. Side.
11h 30′ p. m. Meget livlige Trækninger i alle Muskler. *N. ischiadicus overskæres paa v. Side* lidt ovenfor Underbindingsstedet. *Muskeltrækningerne forsvinde øjeblikkelig* i det nedenfor liggende Parti. Næste Morgen ses ikke heller i dette Parti Muskeltrækninger, derimod hæftige Trækninger i alle andre Muskler.

Forsøg 7.

Paa en Esculenta præpareres v. Underextremitet som ovenfor.
5h p. m. Inj. Hexamminkoboltchlorid 1 : 40,000.
10h 30′ p. m. Trækninger i Musklerne paa det underbundne Parti, ellers ingen Trækninger.

Næste Morgen 10h. Meget livlige Trækninger i alle Muskler. *N. ischiadicus gennemskæres paa v. Side* lidt ovenover Underbindingsstedet. *Trækningerne bortfalde strax* i det nedenfor liggende Parti og vise sig ikke senere. Dernæst *gennemskæres n. ischiadicus paa det tilsvarende Sted paa h. Side. 10 Minutter senere ses livlige Trækninger* i det nedenfor liggende Parti. Trækningerne vedvare her uforandrede flere Dage.

I en anden Række Forsøg gennemskar jeg paa den ene Side plexus lumbo-sacralis i Bækkenet, underbandt Karrene kort ovenover Knæet og gennemskar her med Termokauter alle Bløddele med Undtagelse af Nerven, saa at det paagældende Parti kun ved Knoglen og Nerven stod i Forbindelse med den øvrige Del af Dyret. Jeg skal som Exempel anføre nogle Forsøg.

Forsøg 8.

Paa en Esculenta præpareres v. Underextremitet som ovenfor beskrevet.
1h 45′ Inj. Hexamminkoboltchlorid 1 : 40,000 i Buglymfesækken.
3h 50′ Livlige Trækninger i den afskaarne Del af v. Ben, ellers ses ingen Trækninger.
11h Livlige Trækninger saavel i den afskaarne Extremitet som i den øvrige Del af Dyret.

Forsøg 9.

Esculenta. V. Underextremitet præpareres som ovenfor.
11h 20′ a. m. Inj. Hexamminkoboltchlorid 1 : 25,000.
12h 25′ p. m. Svage Trækninger i Tæerne paa v. Side.
1h 50′ p. m. Stærke Trækninger i Tæerne paa v. Side, ellers ingen Trækninger.
2h 20 p. m. Livlige Muskeltrækninger i den afskaarne Extremitet, ellers ingen Muskeltrækninger.

7h p. m. Trækningerne i den afskaarne Extremitet uforandrede, begyndende Trækninger i den øvrige Del af Dyret.

Den følgende Dag var der livlige Muskeltrækninger i begge Underextremiteter. *N. ischiadicus gennemskæres paa v. Side* kort ovenfor Præparationsstedet. *Trækningerne svinde øjeblikkelig* i den afskaarne Extremitet. Senere *gennemskæres n. ischiadicus i samme Højde paa h. Side. Trækningerne vedblive uforandrede* i det nedenfor liggende Parti.

Der optræder altsaa i disse Forsøg Muskeltrækninger i Dele, som ved Underbinding eller ved Gennemskæring af samtlige Bløddele — med Undtagelse af den tilførende motoriske Nerve — ere beskyttede mod den undersøgte Gifts Indvirkning. Efter den anvendte Forsøgsanordning kunne disse Trækninger kun bero paa en Indvirkning af Hexamminkoboltchlorid paa Stammen af n. ischiadicus, der af de Elementer, som her kunne spille en Rolle, er det eneste, som har været udsat for Giftens Indvirkning. I Overensstemmelse hermed ophørte ogsaa Trækningerne i den paagældende Extremitet strax, naar man overskar n. ischiadicus ved Grænsen af det Parti, som kunde paavirkes af Giften, hvorimod de i den anden ikke underbundne Extremitet vedblev uforandrede efter Gennemskæringen af Nerven paa det tilsvarende Sted. Jeg har udført de omtalte Operationer paa en Række Kontrolfrøer, der fremkom aldrig hos disse Muskeltrækninger.

At Trækningerne først vise sig i det underbundne Ben, staar i Forbindelse med, at Giften jo ogsaa har en curariserende Virkning. Nervestammerne i hele Legemet paavirkes sikkert samtidig af Hexamminkoboltchlorid, men først naar Curarevirkningen til en vis Grad er svunden, vil Irritationen af Nervestammerne kunne fremkalde Trækninger i de øvrige Legemsmuskler.

Ogsaa paa en anden Maade kan man eftervise, at Muskeltrækningerne skyldes en Irritation af de motoriske Nervestammer: Man gennemskærer paa en Frø lidt over Knæet alle Dele med Undtagelse af n. ischiadicus, som præpareres fri til Hvirvelsøjlen og her løsnes. Man dykker nu Nerven

ned i en svag Opløsning af Hexamminkoboltchlorid i fysiologisk Kogsaltopløsning og bedækker Præparatet med et fugtigt Kammer. Efter nogen Tids Forløb optræde da karakteristiske Muskeltrækninger i den afskaarne Extremitet.

Hexamminkoboltchlorid injiceret subkutant paa en Frø fremkalder altsaa — selv i ganske smaa Doser, som ellers ikke fremkalde noget Forgiftningssymptom — universelle fascikulære-kloniske Muskeltrækninger paa Grund af en Irritation af de motoriske Nervestammer. En Virkning af denne Art kendes næppe for noget andet Stofs Vedkommende.

Sluttelig skal jeg bemærke, *at den omtalte Virkning er* — ligesom jeg har paavist det i min tidligere Afhandling for andre Virkninger af Koboltammoniakforbindelserne — *en Følge af Forbindelsens kemiske Konfiguration og ganske uafhængig af det i Forbindelsen indgaaende Metal. Rhodium* og *Chrom* danne ganske analoge Hexamminforbindelser. Jeg har undersøgt Virkningen af *Hexamminrhodiumnitrat* $[Rh(NH_3)_6](NO_3)_3$ og *Hexamminchromnitrat* $[Cr(NH_3)_6](NO_3)_3$; disse Stoffer fremkalde ligeledes, injicerede i meget smaa Mængder paa en Frø, Muskeltrækninger af ganske samme Karakter, som de omtalte, og den nærmere Undersøgelse viste, at *disse Stoffer virke ganske paa samme Maade paa de motoriske Nervestammer som Hexamminkoboltchlorid.*

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1904. N° 4

UNDERSØGELSER VEDRØRENDE TORDENVEJRET I DANMARK

I TIDEN 30. APRIL—31. OKTOBER 1903

AF

JACOB APPEL

I April Maaned 1903 udsendte jeg, dels gennem Dagblade og Ugeskrifter, dels direkte til Forstvæsenets, Hedeselskabets og Fyrvæsenets Embedsmænd, en Opfordring til at være behjælpelig med at faa indsamlet Oplysninger om Tordenvejrenes Gang i Danmark.

Opfordringen mødte stor Velvillie; jeg modtog Tilsagn om at faa sendt Meddelelser fra ialt 697 Steder, nemlig fra:

Jylland	362	Under Jylland er henregnet Læsø og Anholt, under Fyn Samsø, Langeland og Ærø, under Sjælland Møen, Omø og Sejrø, under Bornholm Christiansø.
Fyn.....	128	
Sjælland...	170	
Falster	13	
Lolland....	18	
Bornholm...	6	
Ialt ..	697.	

Blandt disse Iagttagelsesstationer spiller Fyrene en særlig betydende Rolle, idet Meddelelserne derfra i høj Grad udvider Iagttagelsesomraadet, og det stadige Vagthold paa Fyrene giver Betingelser for gennemførte Iagttagelser.

Til hver enkelt Iagttager sendte jeg et Antal Skemaer, hvorpaa Iagttagelser vedrørende Tordenvejr kunde optegnes. Det udfyldte Skema giver Oplysning om, hvor Iagttagelsen er

foretaget — Datum — Klokkeslet for Tordenvejrets Begyndelse og Ophør — Retningen, hvorfra Tordenen trak op — Retningen, hvorefter den trak bort — om Tordenskyerne passerede Iagttagelsesstedet, i bekræftende Fald Tiden for Passagen — Vindens Retning — om Vinden skiftede — om der var Lynnedslag — om der faldt Hagl — og endelig „andre Oplysninger", som Iagttageren, hvis Navn sættes under Meddelelsen, finder Anledning til at give.

Skemaets Udfyldning kræver saaledes kun Iagttagelser, der kan anstilles uden Apparater, og som de fleste, der overhovedet giver Agt paa Tordenvejrene, uvilkaarlig føres til at gøre.

De indsendte Skemaer har da ogsaa som Regel været tilfredsstillende udfyldte. Man har i de allerfleste Tilfælde en Kontrol af de enkelte Meddelelsers Tilforladelighed derved, at det store Antal Iagttagelsessteder gør det muligt at sammenholde Meddelelserne fra samme Egn. Det er kun ganske faa af de indsendte Skemaer, jeg har maattet kassere.

Samtlige indkomne Meddelelser, ialt 2123, er indførte i en Protokol. Denne giver altsaa Oplysning om Tordenvejrets Tid og Bevægelse paa hver enkelt Iagttagelsesstation, om Vindens Retning og om Nedbørens Natur.

Jævnsides med Protokollen har jeg ført en Dagbog, hvori de enkelte Tordenvejr beskrives, og hvori jeg for hvert Vejr har vedføjet det barometriske Minimums Bevægelse i Tiden nærmest forud for Tordenvejrets Begyndelse. Hertil har jeg benyttet meteorologisk Instituts Vejrkort og danske Barometerstandsmaalinger.

Endvidere har jeg kortlagt alle de sammenhængende Tordenvejr, ɔ: saadanne, hvis Fremskriden kan stedbestemmes og tidbestemmes, i det paagældende Halvaar og en Del af de spredte Tordenvejr.

Af Protokollens og Dagbogens Indhold er følgende Opgørelser uddragne:

A. Antal Dage med Tordenvejr, Dagstiden og Landsdelen for Vejrets Optræden.
B. Antal af Tordenvejr og deres Fordeling paa Landsdelene.
C. Tordenvejrenes Ledsagelse af Haglbyger, opgjort med Hensyn til Dagstid og Landsdel.
D. Redegørelse for de sammenhængende Tordenvejr.
E. Redegørelse for de spredte Tordenvejr.
F. Gruppering af Tordenvejr efter deres Baner.

A. Antal Dage med Tordenvejr, Dagstiden og Landsdelene for Vejrets Optræden.

Landet er for denne Opgørelse delt i *Vestjylland*, hvorved betegnes Landet Vest for en Linie i Nord og Syd gennem Viborg, *Østjylland*, hvortil regnes Vendsyssel, Læsø og Anholt, *Fyn* og *Sjælland* med de tidligere nævnte mindre Øer, *Falster*, *Lolland* og *Bornholm*.

Tabel over Tordenvejrsdage i de forskellige Landsdele.

Landsdel	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	I a l t
Vestjylland	6	2	7	6	3	7	31
Østjylland	15	6	7	4	3	6	41
Fyn	6	5	4	8	3	4	30
Sjælland	4	5	6	6	5	7	33
Falster	3	1	2	4	2	"	12
Lolland	4	"	1	5	2	2	14
Bornholm	2	1	3	"	2	"	8
Hele Landet	17	13	13	11	7	11	72
Indsendt Antal Meddelelser	**722**	**210**	**209**	**536**	**182**	**264**	**2123**

Sommerhalvaaret 1903 var efter de fleste Meddeleres Opfattelse fattigt paa Torden; om dette er rigtigt, vil fortsatte Iagttagelser alene kunne afgøre. De tre Sommermaaneder Juni, Juli og August staar med nogenlunde samme Antal Tordenvejrsdage; paa Linie med dem staar Oktober, medens

Maj Maaned er langt højere oppe og September betydelig lavere nede.

Ser man paa Fordelingen af Tordenvejrsdage for de enkelte Landsdele, da har Øerne forholdsvis, naar Landomraadet tages i Betragtning, et større Antal Tordenvejrsdage at opvise end Jylland.

Tabellen viser, at der er indkommet langt flere Meddelelser pr. Tordenvejrsdag i Maj og August Maaneder end i de andre. Grunden hertil er, at i disse to Maaneder forekom der meget udbredte Vejr, som giver mange Meddelelser i Modsætning til rent lokale Vejr, der kun giver faa.

For at kunne opgive Dagstiden for Tordenvejrene har jeg delt Døgnet i fire Tider:

Morgen ɔ: Tiden fra Kl. 3 Morgen til Kl. 9 Formiddag.
Middag ɔ: — - - 9 Formid. - - 3 Eftermiddag.
Aften ɔ: — - - 3 Eftm. - - 9 Aften.
Nat ɔ: — - - 9 Aften - - 3 Morgen.

Denne Inddeling er selvfølgelig noget vilkaarlig valgt, men passer ret godt til en Gruppering af de iagttagne Vejr.

Opgørelsen af Dagstid for Tordenvejr i de enkelte Landsdele fremgaar af hosstaaende Tabel.

Tabel over Dagstiden for Tordenvejrene i de forskellige Landsdele.

Landsdel	Morgen 3—9							Middag 9—3							Aften 3—9							Nat 9—3						
	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	I alt	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	I alt	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	I alt	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	I alt
Vestjylland	"	1	"	1	1	2	**5**	2	"	7	2	1	1	**13**	3	1	2	3	1	3	**13**	2	"	"	3	2	6	**13**
Østjylland	1	"	2	"	1	1	**5**	8	3	4	2	1	2	**20**	5	2	2	4	2	3	**18**	4	1	1	1	2	3	**12**
Fyn	"	"	"	"	"	"	"	2	4	2	1	"	"	**9**	1	1	1	6	1	2	**12**	3	"	1	1	3	2	**10**
Sjælland .	1	"	1	1	1	2	**6**	1	2	3	1	4	4	**12**	2	1	4	4	2	"	**13**	2	2	"	"	3	4	**11**
Falster . .	"	"	"	"	1	"	**1**	"	1	2	1	1	"	**5**	2	"	"	3	1	"	**6**	1	"	"	"	"	"	**1**
Lolland . .	"	"	"	"	"	"	"	2	"	"	1	"	"	**3**	1	"	1	4	2	1	**9**	2	"	"	1	"	1	**4**
Bornholm	"	"	"	"	"	"	"	"	"	2	"	"	"	**2**	1	1	3	"	2	"	**7**	1	"	"	"	"	"	**1**

Som man ser, er Morgentordenvejrene færrest i Antal; Fyn, Lolland og Bornholm har slet ingen, Falster kun ét. — I Vestjylland er Middags-, Aften- og Nattordenvejrene lige hyppige, hvorimod Østjylland har langt flere Middags- og Aftentordenvejr end Natvejr. For Øernes Vedkommende er Aftenvejrene overalt de fleste.

B. Antal af Tordenvejr og deres Fordeling paa Landsdelene.

Det er ingenlunde let altid at afgøre om en Række Tordenudbrud alle hører til samme Vejr, eller en Del af dem skal betragtes som selvstændige. Jeg har i den følgende Opgørelse kun regnet adskilte Vejr for sammenhørende, naar en Forbindelse mellem dem er paaviselig gennem en Undersøgelse af det samlede Vejrs Bevægelse eller gennem Lufttryksforhold. Det er saaledes ret almindelig at et lavt Lufttryk over Landet giver spredt Torden, baade hvad Tid og Sted angaar, men alle en saadan spredt Tordens Udbrud har jeg regnet for sammenhørende.

Efter de indkomne Meddelelser har jeg opgjort Antallet af Tordenvejr til at være 81, hvis Fordeling paa Landsdelene ses af følgende Oversigt:

Tabel over Antal af Tordenvejr.

Antal Tordenvejr			iagttagne fra alle Landsdele	17
—	—	—	baade i Vest- og Østjylland	11
—	—	—	i Vestjylland alene	4
—	—	—	i Østjylland alene	11
—	—	—	baade i Jylland og paa Fyn	7
—	—	—	paa Fyn alene	8
—	—	—	— Fyn, Sjælland, Falster og Lolland	3
—	—	—	— Sjælland, Falster og Lolland	15
—	—	—	— Fyn, Sjælland, Falster, Lolland, Bornholm	1
—	—	—	— Sjælland, Falster, Lolland, Bornholm	1
—	—	—	— Bornholm alene	3
			Tilsammen	81

Til Opgivelsen af, at 17 Tordenvejr er iagttagne fra alle Landsdele, maa dog føjes, at Bornholm her kun maa medregnes for de 3 Tordenvejrs Vedkommende.

De enkelte Tordenvejr er med Hensyn til deres Udstrækning og Mægtighed ikke udtømmende karakteriserede ved den givne Oversigt; dertil vilde kræves et Kort over hvert enkelt Vejr; men Oversigten viser dog, at der tydelig kan skelnes mellem rene jydske Tordenvejr og rene Ø-Vejr og Vejr, som gaar, eller som idetmindste fremkalder Udbrud, hele Landet over.

De 81 Tordenvejr falder paa 72 Dage; dette giver 9 Tordenvejr for 8 Tordenvejrsdage.

C. Tordenvejrenes Ledsagelse af Haglbyger, opgjort med Hensyn til Dagstid og Landsdel.

Tabel over Dagstiden for Haglbyger, som ledsager Tordenvejr.

Landsdel	Morgen 3—9							Middag 9—3							Aften 3—9							Nat 9—3						
	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	I a l t	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	I a l t	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	I a l t	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	I a l t
Vestjylland	"	"	"	"	"	"	"	1	"	3	2	"	"	**6**	2	"	1	1	1	"	**5**	1	"	"	"	"	3	**4**
Østjylland	"	"	"	"	"	"	"	2	"	1	2	1	"	**6**	1	1	"	"	1	1	**4**	2	"	"	1	"	1	**4**
Fyn	"	"	"	"	"	"	"	2	1	"	1	"	"	**4**	1	"	1	2	"	2	**6**	1	"	"	1	"	2	**4**
Sjælland .	"	"	"	"	"	"	"	"	1	3	1	"	"	**5**	2	"	"	1	1	"	**4**	1	"	"	"	"	3	**4**
Falster. . .	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1	"	"	"	**1**	"	"	"	1	1	"	**2**	"	"	"	"	"	"	"
Lolland . .	"	"	"	"	"	"	"	1	"	"	"	"	"	**1**	"	"	"	1	"	"	**1**	"	"	"	"	"	"	"
Bornholm	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1	"	"	**1**	"	"	"	"	"	"	"

Opgørelsen viser, at der er ingen Hagl faldne sammen med Morgentordenvejrene.

Vestjylland har baade absolut og i Forhold til Tordenvejrsdage de fleste Haglbyger sammen med Tordenvejr, men ligesom Øerne har forholdsvis flere Tordenvejrsdage end Jylland, naar Tallet sættes i Forhold til Arealets Størrelse, saaledes har Øerne ogsaa forholdsvis flere Tordenvejr med Haglbyger end Jylland.

Hele Landet har haft 38 Tordenvejrsdage med Haglbyger, hvilket betyder, at over Halvdelen af Tordenvejrsdage ogsaa er Hagldage. — Maj og Oktober Maaneder giver flest Hagldage, Juni og September de færreste.

Tabel over Antal Dage med Tordenvejr ledsagede af Haglbyger.

Landsdel	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Ialt
Vestjylland	4	"	4	3	1	3	**15**
Østjylland	5	1	1	3	2	2	**14**
Fyn	4	1	1	4	"	4	**14**
Sjælland	3	1	3	2	1	3	**13**
Falster	"	"	1	1	1	"	**3**
Lolland	1	"	"	1	"	"	**2**
Bornholm	"	"	"	"	1	"	**1**
Hele Landet	10	2	7	6	4	9	38

D. Redegørelse for de sammenhængende Tordenvejr.

Af de 81 Tordenvejr, hvorom Meddelelser er indsendte, er der kun 20, som har en tydelig paaviselig sammenhængende Bevægelse.

De sammenhængende Vejrs Udbredelse over Landsdelene er oplyst i nedenstaaende Tabel.

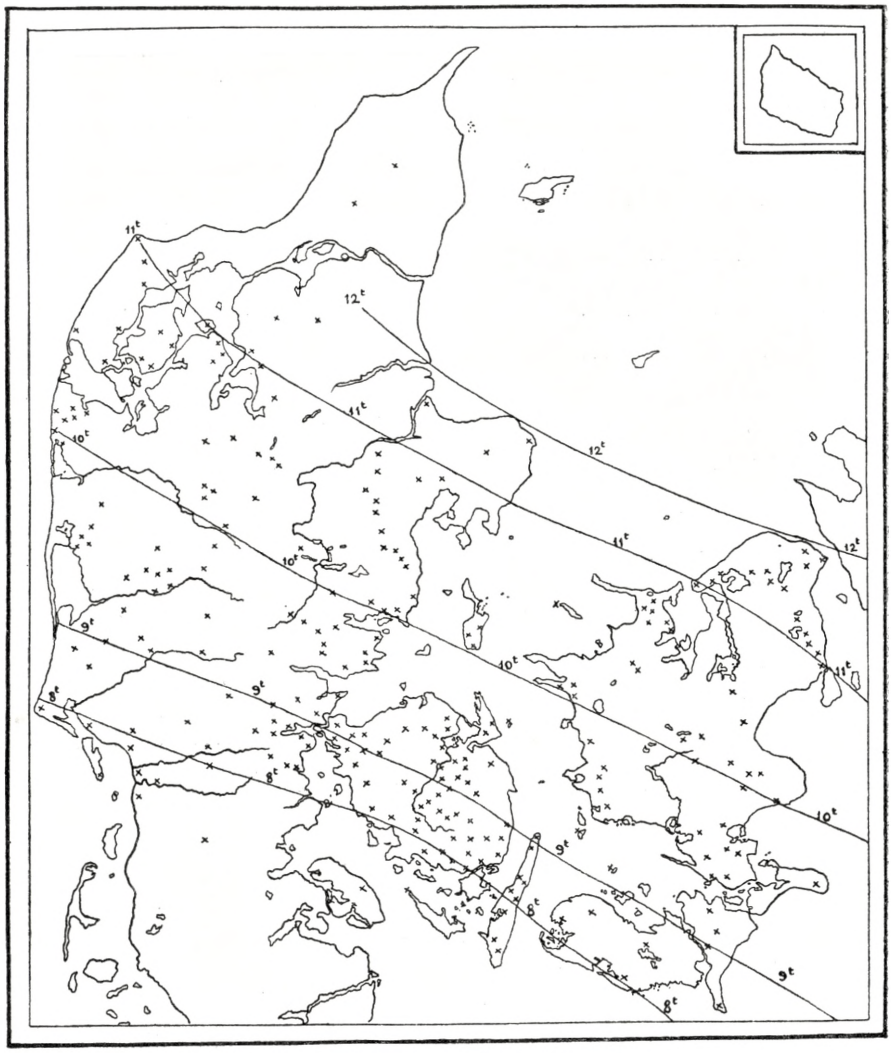
Tabel over Tordenvejrenes Udbredelse.

Antal	Tordenvejr	over	alle Landsdele	9
—	—	—	baade Vest- og Østjylland	4
—	—	—	Vestjylland alene	1
—	—	—	Jylland og Fyn	2
—	—	—	Fyn, Sjælland, Falster og Lolland	3
—	—	—	Sjælland, Falster og Lolland	1
			Tilsammen	20.

Sommerens største og mest regelmæssige Tordenvejr optraadte 4. Maj fra Kl. 8 Aften til Midnat.

Paa det tegnede Kort er ved sorte Kryds angivet de Iagttagelsesstationer, hvorfra der er indsendt Meddelelser om dette Vejr.

Tiden for Iagttagelsen paa hver enkelt Station er ikke angivet paa Kortet, idet de mange Klokkesletstal vilde overfylde det og gøre det utydelig. Derimod er der tegnet Timelinier for Tordenvejrets Fremskriden. Disse Linier, som er mærkede med de tilhørende Klokkesletstal, gaar altsaa gennem de Steder, hvor Vejret passerer samtidig.



Tordenvejret 4. Maj 1903.

Der er imidlertid ikke, selv for et saa regelmæssigt Vejr som 4. Maj, en absolut samlet Bevægelse af Tordenvejret, thi dette forplanter sig ingenlunde som en sammenhængende Skymasse, der føres afsted af Luftstrømninger. Tordenvejrs Udbruddene kan i samme Vejr springe frem og tilbage, end-

ogsaa mange Mil. Betingelserne for Tordenvejrsdannelse kan nemlig være tilstede samtidig over meget store Strækninger. Dette var netop Tilfældet 4. Maj. Mellem den første Iagttagelse af Vejret ved Ribe og i Thy var der kun $1^1/_2$ Time, men, som Kortet viser, var det samlede Vejr 3 Timer om at tilbagelægge Vejen fra Ribe til Hanstholm. — Paa Fyn var dette Forhold endnu tydeligere, idet der blev iagttaget enkelte Udbrud i Nordfyn, da Hovedvejret var ved Svendborg, og omvendt blev der iagttaget enkelte Udbrud i Sydfyn, da Hovedvejret passerede Hindsholm. — Hovedvejrets Bevægelse er dog i Reglen let paaviselig ved de sammenhængende Tordenvejr, men det har næsten altid baade Forløbere og Efternølere.

Kortet over Tordenvejret 4. Maj viser, at Vejret bevægede sig fremad efter omtrent rette Linier. Det samme gælder for de øvrige sammenhængende Tordenvejr, hvad jeg har godtgjort ved at tegne Kort for hvert enkelt af dem.

Derimod har samtlige 20 iagttagne Vejr ikke fælles Bevægelsesretning, hvilket nærmere er oplyst i omstaaende Tabel.

De iagttagne sammenhængende 20 Tordenvejr havde alle paa to nær en østlig gaaende Bevægelse; 10 Vejr gik fra Sydvest til Nordøst, 6 fra Vest til Øst og 2 fra Nordvest til Sydøst.

Fra Nord til Syd, hele Midtjylland ned, gik Vejret 20. Juli, fra Syd til Nord gik den jydske Del af Vejret 20. August og fra Sydøst til Nordvest gik Vejret 28.—29. Maj.

De mest udbredte Vejr kom fra sydvest; 4 af disse strakte sig over hele Landet. Af de øvrige 6 Vejr fra Sydvest optraadte 4 i Jylland og 2 paa Øerne.

Vejrene, som gik fra Vest til Øst, fordeler sig med 2 i Jylland og 4 paa Øerne, de sidste dog med enkelte Udbrud i det sydlige Østjylland.

Hastigheden, hvormed de sammenhængende Tordenvejr bevægede sig, har, som Tabellen viser, været meget varierende.

Tabel over de sammenhængende Tordenvejrs Retning og Hastighed.

Datum og Dagstid		Tordenvejrets Udbredelse	Tordenvejrets Retning	Tordenvejrets Hastighed Km. i Timen
4. Maj	Aften.....	Hele Landet.....	SV.—NØ.	ca. 40—45
19. —	Middag	Sydfyn, Langeland, Lolland, Falster og Sydsjælland	V.—Ø.	ca. 30—35
23. —	Middag	Jylland.....	V.—Ø.	ca. 20—25
28.—29. Maj	Nat	Fyn og Jylland	SØ.—NV.	ca. 40—45
29. Maj	Eftermiddag	Sydlige Jylland.....	SV.—NØ.	ca 15—20
2. Juni	Formiddag.	Samsø, Fyn, Langeland, Lolland, Falster og Sjælland	V.—Ø.	ca. 35—40
29. —	Formiddag.	Vestjylland	SV.—NØ.	ca. 30—35
19 Juli	Middag	Vestjylland	V.—Ø.	ca. 15—20
20. —	Formiddag.	Midtjylland	N.—S.	ca. 35—40
27.-28. Juli	Nat	Vest- og Østjylland.....	SV.—NØ.	ca. 35—40
5.—6. August	Nat	Fra Blaavand i sydøstl. Retning over Fyn, Langeland o. Lolland	NV.—SØ.	ca. 60—65
15. August	Aften.....	Hele Landet.....	SV.—NØ.	ca. 50—55
20. —	Formiddag.	Samtidige Tordenvejr: I Vest- og Østjylland	S.—N.	ca. 40—45
		II Øerne	V.—Ø.	ca. 40—45
25. —	Eftermiddag	Hele Landet.....	SV.—NØ.	ca. 30—35
29. —	Eftermiddag	Langeland, Lolland og Falster..	NV.—SØ.	ca. 50—55
5. Sept.	Formiddag.	Vest- og nordlige Østjylland ...	SV.-NØ.	ca. 40—45
5. —	Eftermiddag	Øerne.....	SV.—NØ.	ca. 60—65
30. Sept.-1. Okt.	Nat	Sydlige Østjylland, Fyn og nordlige Sjælland	V.—Ø.	ca. 35—40
1.—2. Okt.	Nat	Hele Landet.....	SV.—NØ.	ca. 40—45
2. Okt.	Formiddag.	Syd- og Østsjælland	SV.—NØ.	ca. 40—45

Den mindste Hastighed har de jydske Vejr 23. Maj, 29. Maj og 19. Juli, størst Hastighed har Vejrene 5.—6. August og 5. Sept. Eftm., som væsentlig optræder paa Øerne.

E. Redegørelse for de spredte Tordenvejr.

De rent lokale Vejr med Udbrud paa et enkelt eller paa kun ganske faa Steder skal jeg ikke omtale. Derimod har jeg for 13 af de spredte, men mere udbredte Tordenvejr tegnet Kort og sat Klokkesletstal for Udbruddene paa de Stationer, hvorfra Iagttagelser er indsendte.

Her er det ikke muligt at indlægge Fremskridtslinier. Tager jeg som Exempel det udbredte Vejr, som optraadte 10. August,

viser Kortet, at Vejret i Vendsyssel har været i Udbrud over samme Egn i 4 Timer, enkelte Steder i Midtjylland endogsaa i 5 Timer uden nogen paaviselig Bevægelse. Over Østfyn holdt Vejret sig i 2 Timer og omtrent samtidig optraadte det i Østsjælland, baade i Nord og Syd, men holdt sig kun $^1/_2$ Time.

Et mindre udstrakt spredt Tordenvejr 1. Juni frembyder samtidige Udbrud i Østjylland fra Skamlingsbanke til Mariager Fjord, i Midtfyn og i Vest-, Nord- og Sydsjælland.

Overfor saadanne Vejr kan der aabenbart ikke være Tale om at paavise en samlet Bevægelsesretning.

Men Studiet af de spredte Tordenvejr kan maaske netop herigennem faa en særlig Interesse.

Dannelsen af Tordenskyer er nemlig, ligesom Skydannelse i det Hele, betinget af opstigende Luftstrømme, der kommer i Stand ved ulige Opvarmning af forskellige Luftmasser. Nu kan som nævnt Betingelsen for Tordenskydannelse være tilstede samtidig over store Strækninger. Og naar et sammenhængende Tordenvejr optræder, foregaar Skydannelsen frem gennem Lufthavet med en for det enkelte Vejr nogenlunde jævn Hastighed; men som anført Side 9 er der i Reglen Tordenudbrud, der kommer før Hovedvejret, og Udbrud, der kommer som Efternølere. Saadanne Udbrud er altsaa enkeltstaaende og ikke sammenhængende.

De spredte Tordenvejrs Udbrud kan sammenlignes med et sammenhængende Vejrs Forløbere og Efternølere, som jo netop er spredte Udbrud. Og det forekommer mig rimeligt at antage, at paa Steder, hvor enkeltstaaende Udbrud komme frem, er der særegne Betingelser for Skydannelse ɔ: for Dannelse af opstigende Luftstrømme.

En enkelt Sommers Iagttagelser frembyder dog et for sparsomt Materiale til at gennemføre en Undersøgelse af den her antydede Art, men forsaavidt det overhovedet bliver muligt at paapege lokale Forhold, der særlig begunstiger Skydannelse, og dermed ogsaa Tordenskydannelse, da vil Kort

over de spredte Tordenvejr utvivlsomt kunne tjene som Vejledning til at finde de Steder, hvor opstigende Luftstrømme lettest og kraftigst komme i Stand.

F. Gruppering af Tordenvejr efter deres Baner.

Paa hosstaaende skematiske Kort har jeg søgt at anskueliggøre Hovedbevægelsesretningerne for Tordenvejr i Sommeren 1903.

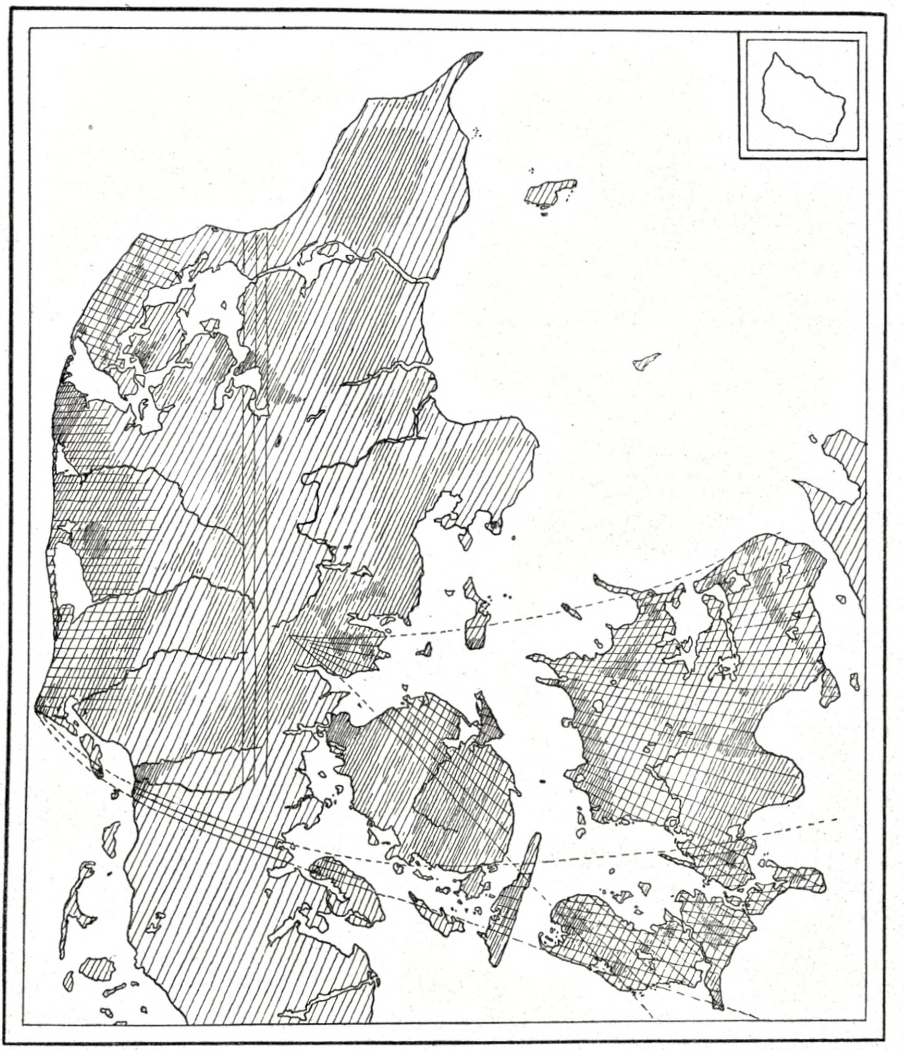
Hele Landet er skraveret med Linier, hvis Retning er fra Sydvest til Nordøst. Hermed skal angives, at i denne Retning gaar der Tordenvejr, som spænder over det hele Land. Men i samme Retning gaar der ogsaa Vejr, som kun optræder over enkelte Egne.

Dernæst viser Kortet tre Grupper af Tordenvejr, hvis Hovedretning er fra Vest til Øst, men som forøvrigt er let kendelige indbyrdes.

Den første Gruppe dannes af væsentlig vestjydske Vejr, som er antydede ved Skraveringen med Linier fra Vest til Øst. Af Tydelighedshensyn er denne Skravering kun ført ind over Vestjylland, hvor de fleste af disse Vejr som nævnt optræder, men et enkelt af dem (for 23. Maj) gik dog over baade Midt- og Østjylland, og et Par andre havde enkelte Udløbere over Midtjylland.

Den anden Gruppe af de fra Vest mod Øst gaaende Vejr optræder paa Øerne med en Tilknytning i Egnen Nord for Vejle. Vejrene spænder over en stor Del af Fyn, over hele Sjælland og Lolland-Falster, og er paa Kortet antydede ved den skraverede Vifte, der dog naturligvis maa betragtes som en meget skematisk Fremstilling af Vejrenes Gang.

Endelig er der en tredie Type for østgaaende Tordenvejr. Banen er her sydligere, over Als, Sydfyn, Langeland og Lolland-Falster. Et Vejr af denne Type kan, som Kortet oplyser, komme fra Blaavandshuk, men kan ogsaa tage sin Begyndelse ved Lillebelt. Tages som Exempel Vejret 20. August,



Kort som viser Bevægelsesretning for Tordenvejr.

der skal betragtes som sammensat af to adskilte Dele (se Tabellen Side 10), gaar den ene Del over Ærø, Sydfyn, Langeland og Lolland-Falster, begynder altsaa ved Lillebelt, medens den anden Del af Vejret gaar fra Syd til Nord op gennem Jylland.

Den sidste Del af Vejret 20 August er markeret paa Kortet ved de tre Linier, der er trukne i Syd og Nord op gennem Jylland, men disse Linjer betegner ikke Vejrets Udbredelse, de angiver kun dets Retning. Som anført Side 9 har Sommeren 1903 kun et Vejr fra Syd til Nord at opvise og ligeledes kun et Vejr fra Nord til Syd gennem Jylland, nemlig 20. Juli.

Det ene Vejr fra Sydøst til Nordvest, Natten mellem 28. og 29. Maj, se Tabellen Side 10, er ikke tegnet paa Kortet.

For Bornholms Vedkommende angiver de indsendte Iagttagelser ikke tilstrækkelig sikkert Vejrenes Bevægelsesretning.

Kortet giver ogsaa ved den svagere og stærkere Skattering Oplysning om de forskellige Egnes Antal Tordenudbrud, idet den svagere Skattering betegner færre, den stærkere flere Udbrud. Her er medtaget samtlige Udbrud, hvad enten de hører til sammenhængende eller til spredte Tordenvejr.

En nøjere Diskussion af Kortet med Hensyn til de ved Skatteringen udhævede Egne vil det dog først være berettiget at anstille, naar et større Iagttagelsesmateriale med Tiden kommer til at foreligge.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1904. N° 4

OM NOGLE GLACIALE OG INTERGLACIALE VULKANER PAA ISLAND

AF

HELGI PJETURSSON

Undarlegt sambland af frosti og funa.
BJARNI THÓRARENSEN: Island.

I. Indledende Bemærkninger.

Blandt dem, der har ydet vigtige Bidrag til Forstaaelsen af Islands Fjældbygning, maa man nævne den svenske Geolog C. W. PAIJKULL. Paijkull paaviste, at den isskurede Dolerit ved Reykjavík, som havde været Genstand for alvorlige Mistydninger, var en forholdsvis ung Lava, og han antog, at den var „utflutit under istiden“ [1]), at den altsaa var glacial og ikke præglacial. Da der ikke i Paijkulls Afhandling findes nogen Antydning af, at han har iagttaget glaciale Aflejringer *under* sin isskurede Dolerit, saa er det egentlig ganske mærkeligt, at han ikke snarere kom til det Resultat, at den var præglacial; andet var han jo ikke berettiget til at slutte; men hvad der bragte ham til at tænke sig Doleriten som glacial, var vistnok en rigtig Følelse af Kontinuiteten i den vulkanske Virksomhed paa Island, helt fra Basaltplateauernes Udbrudsperiode og indtil Nutiden.

Siden har som bekendt Prof. TH. THORODDSEN paavist, at isskurede doleritiske Lavastrømme bedækker store Strækninger

[1]) C. W. PAIJKULL: Bidrag till Kännedomen om Islands Bergsbyggnad. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 7 Nr. 1, S. 30.

af Island, og han har paapeget adskillige af deres Udbrudssteder[1]).

Vel navnlig med Henblik paa ovennævnte Vanskelighed ved Paijkulls Tydning af Doleriterne som *glacial* Lava, har Prof. Thoroddsen antaget dem for præglaciale; Professoren har dog i den sidste Tid forandret sin Mening der hen, at nogle af disse Lavaer er glaciale, og paa hans nye geologiske Kort er de isskurede Vulkankupler betegnede som glaciale.

Forf. mener, som man vil se af det Følgende, at der er tvingende Grunde tilstede for endnu en tredje Mening om Doleriternes Alder.

Nedenstaaende Afhandling har til Hensigt at henlede Opmærksomheden paa nogle af de, tildels af Tidens Tand stærkt medtagne Vulkaner, som har været nu isskurede Lavastrømmes Kilde, og *navnlig* vil den gøre opmærksom paa deres Forhold til glaciale Aflejringer. Fra vulkanologisk Synspunkt har Afhandlingen maaske nogen Interesse ved Paavisningen af, at Tuffjælde som Súlur og Kerlingarskardsfjældene er Rester af doleritspyende Vulkaner; for Súlurs Vedkommende er dette, som nedenfor anført, allerede antydet af Prof. Thoroddsen.

Foruden de nævnte, kunde jeg have paapeget nogle andre Tuffjælde, t. Eks. Strútur Vest for Eiríksjökull, som sandsynlige Rester af glaciale, maaske ogsaa interglaciale Vulkaner; i det hele taget er det ikke usandsynligt, at de mægtige Tufmasser, den virkelige *Tufformation*, for største Delen vil vise sig at bestaa af saadanne Vulkanruiner.

Man vil vistnok finde, at ikke mindst ved Omtalen af *Langjökull*-omraadet spiller Formodninger en for stor Rolle; jeg har dog ikke gjort andet end paapege Analogier og forsøgt at bringe under fælles Synspunkt, t. Eks. *Langjökull*-omraadet og *Ódáðahraun*, og dette er som bekendt god videnskabelig Methode.

[1]) Ifølge Geogr. Tidsskr. XVI 1901—02, S. 184, er det 15 isskurede Vulkankupler, Prof. Thoroddsen har fundet.

Det forekommer mig, at hvad man kunde kalde det specielt islandske ved Islands Geologi, er netop „Breccieformationen“; den miocene Basaltformation dannedes, inden der endnu eksisterede noget, der tilnærmelsesvis lignede det nuværende Island, og lignende Fjældlag udgør ogsaa en væsentlig Del af andre Landes Klippegrund; men saavidt jeg ved, kender Litteraturen[1]) ikke i noget andet Land en „Breccieformation“ som Islands, hvor glaciale, vulkanoglaciale og fluvioglaciale Dannelser, sammen med vulkanske Breccier og Lavastrømme, bygger op en meget væsentlig Del af Landets Fjældgrund.

I det Følgende er fremdragne nogle bedre og klarere Eksempler paa den antydede Fjældbygning, end det har kunnet ske i de andre Smaaarbejder om Islands Geologi, som jeg hidtil har haft Lejlighed til at offentliggøre.

II. Vulkanernes Bygning.

1. Snæfellsjökull.

Snæfellsnes, Halvøen der strækker sig ud mellem Breiðifjörður og Faxaflói, turde i geologisk Henseende være en af Islands interessanteste Egne[2]). Tuffer og Breccier, Konglomerater og ældre Moræner breder sig i stor Udstrækning oven paa Basalten, og selv Fjældpartier, som man ved første Blik skulde tro helt igennem tilhørte Basaltformationen, viser sig i deres øvre Dele at bestaa af betydelige „Breccie“lag, der ganske vist kan være adskilte af Basalter af ikke ringe Mægtighed. Dette gælder saaledes om Fjælde i Grundarfjordens Omegn, t. Eks. det ejendommelige Kirkjufell (af danske Sømænd betegnende kaldt for Sukkertoppen), der synes bygget op paa

[1]) Hvad Litteraturen angaar, maa jeg iøvrigt udtrykke mig med stor Forsigtighed; hvad man af geologisk Litteratur har Adgang til her i Reykjavík, er ikke ret meget. I forbigaaende skal jeg bemærke, at det næppe tør anses for givet, at de ældste islandske Glacialaflejringer er jævnaldrende med almindelig anerkendte Istidsaflejringer andetsteds.

[2]) Sml. Th. Thoroddsen: Geolog. Iagttag. paa Snæfellsnes o. s. v. Bih. till K. svenska Vet. Akad. Handl., Band. 17, Afdl. II Nr. 2. 1891.

en lignende Maade som de nedenfor omtalte, højst mærkværdige Fjælde i Hvalfjordens Omegn (Selfjall o. s. v.).

Yderst paa dette Næs rager *Snæfellsjökelens* imponerende Vulkankegle op til en Højde af 1436 m. o. H. Medens Halvøens basaltiske Grundfjæld, nogle faa Mil længere mod Øst, naar en Højde af henimod 150—60 m. o. H., er det i Forbjærget *Ólafsvíkur-enni*[1]), Nord for Jøkelen, sunket under Havets Niveau, for dog i samme Forbjærgs vestlige Del igen at vise sig med et Par Bænke, der har østligt Fald.

I Ólafsvíkur-enni, der er den stejlt afskaarne Fod af Snæfellsjökelens Vulkankegle, træder altsaa Vulkanens Grundfjæld frem, og der er Anledning til at tro, at de Lag, der følger lige paa Grundfjældsbasalten, er aflejrede, inden i det mindste en større Del af Vulkankeglen byggedes op ved successive Udbrud. Paa det basaltiske Grundfjæld i Ólafsvíkurenni hviler, saa vidt jeg kunde se, et temmelig tyndt, graaligt Lag af Grundmoræne, hvor den lerede og sandede Masse, der omslutter de kantstødte Blokke, er temmelig fremtrædende. Ovenpaa det graalige Lag følger en stor Mægtighed af Konglomerater og Breccier. Længere mod Øst i Forbjærget er ikke alene Grundfjældsbasalten, men ogsaa det graalige Lag forsvundet under Havets Niveau, og de dybeste Lag man ser er grove Konglomerater, der opefter bliver meget morænelignende; paa dem synes igen at følge vulkanske Breccier. Disse overordentlig grovkornede og uordentlig sammenhobede Konglomerater ligner vist meget de Aflejringer, der skyldes Jøkelløb, og ser betydelig anderledes ud end det graalige Morænelag ovenpaa Grundfjældsbasalten. Den øverste Del af *Enni* bygges i Nærheden af Ólafsvík op af nogle Lavabænke, der øjensynlig er Rester af mere udstrakte Lavadækker. Efter Prof. THORODDSEN synes dette at være Doleritlava[2]).

[1]) Enni = Pande, frons.

[2]) Om den geologiske Bygning af Enni: se iøvrigt Thoroddsens ovenfor anførte Afhandling om Snæfellsnes, S. 14 og S. 35—36.

De ovenfor anførte Iagttagelser synes at tyde paa, at Snæfellsjökelen ikke er nogen præglacial Vulkan. Denne mægtige Vulkankegle synes at være bleven opført, efter at den formodentlig miocene Basalt var bleven bedækket af glaciale Aflejringer. *Snæfellsjökelen* er paa det geologiske Kort fra 1901 betegnet som en „glacial og recent" Vulkan; som Prof. THORODDSEN har paapeget, er nogle af dens isskurede Lavastrømme sorte og basaltiske, andre doleritiske [1]). Sydvest for Jøkelen, i Nærheden af Havet, ser man nogle Steder, at disse isskurede Lavastrømme overlejres af hærdnet Moræne, der igen er isskuret.

2. Kerlingarskardsvulkanen.

Det hyppigst benyttede af de Pas, der fører over *Snæfellsnæs*fjældkæden er *Kerlingarskarð*, der efter THORODDSEN har en Højde af 300 m. o. H. Sit Navn skylder dette Pas en Jættekvinde af Nattroldenes Familie, der med samt den Byrde, hun havde paa Ryggen, er bleven forvandlet til Sten, da hun, uforsigtig nok, ved Solopgang endnu vandrede omkring paa det Fjæld Øst for Passet, der siden den Tid hedder *Kerlingarfjall*.

Kerlingarfjall bestaar af Tuf og Breccie, der tildels er smukt lagdelt og har meget vekslende Lagstillinger. Man ser saaledes, at Lagene falder mod Øst, Sydvest og Vest, og det er tydeligt, at Lagenes Strøg drejer sig rundt i en Halvcirkel. Der kan næppe være Tvivl om, at man i *Kerlingarfjall* har en temmelig stærkt medtaget Vulkanruin for sig. Glacialt Grus med Skursten er yngre end denne Tuf. I en Kløft i Nærheden er der ogsaa hærdnet Moræne; den Grundmasse, hvori de kantstødte, tildels smukt skurede Blokke findes, er dels graa, dels rødlig paa Grund af røde Slaggelag, som er gaaede med til at lave Morænen, paa en lignende Maade som ved den langt ældre nedenfor omtalte morænelignende Bjærgart

[1]) Anf. Afhndl. S. 39.

i Nærheden af *Hallkelsstaðir*. Denne Moræne syntes snarest at være yngre end Vulkanen, af hvis Slagger den vist ogsaa tildels bestaar.

Paa Vestsiden af *Kerlingarskarð* er *Hafrafell*. Toppen af Hafrafell bestaar af Breccie, Ryggen nedenfor af Dolerit, og det ses tydelig, hvorledes Lavaen er strømmet ned ad Vulkanens Side. Doleriten springer stærkt frem paa Fjældsiden, hvilket øjensynlig har sin Grund deri, at den blødere Breccie er bleven langt stærkere eroderet.

Doleriten omkring Fjældet er isskuret og tildels dækket af glacialt Grus; en Moræne, som ses ved et Vandfald i Fjældets nedre Del, er muligvis ogsaa yngre end Doleriten; sikkert er, at denne Lava er ældre end sidste Nedisning af disse Egne, og at hverken *Kerlingarfjall* eller *Hafrafell* har haft postglaciale Udbrud.

Men det synes ogsaa temmelig sikkert, at Doleriten her ikke er præglacial. Den har fuldstændig samme Udseende som den isskurede Dolerit i *Búlandshöfði*, der er paa et højere geologisk Niveau end Lag med *Portlandia* (*Yoldia*) *arctica* og andre højarktiske Skallevninger[1]); der er heller ingen Grund til at antage, at denne Dolerit skulde være ældre end Doleritlavaen i *Ólafsvíkur-enni* (og andre isskurede Doleritlavaer ved *Snæfellsjökelen*), som umiddelbart kan iagttages at overlejre Glacialdannelser.

Paa Lavlandet norden for *Kerlingarskarð* breder sig „den største Doleritstrøm i disse Egne“ [2]); der tildels er oversvømmet af den postglaciale Lavastrøm *Berserkjahraun*. Prof. THORODDSEN formoder, at Doleritens Udbrudssted har været „meget nær ved den Spalte“, hvorfra *Berserkjahraun* „senere er udflydt“ [2]), og der kan næppe være Tvivl om, at den

[1]) Se Profilskizzen S. 359 i en Artikel: On a shelly boulderclay in the so-called Palagonite-formation of Iceland. Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London Vol. 59, 1903.

[2]) THORODDSEN, anf. Afhndl. om Snæfellsnes S. 40.

stammer netop fra den af Is- og Vanderosion saa medtagne *Kerlingarskarðs*-vulkan.

3. Eiríksjökull.

En Strækning i den vestlige Halvdel af *Island* udmærker sig ligesom *Ódáðahraun* i Landets østlige Del ved sine mange Lavakupler. Paa det geologiske Kort angives saaledes de postglaciale Vulkaner *Strýtur* og *Skjaldbreið*; de „glaciale" Vulkaner *Lyngdalsheiði, Ok*, en Vulkan i den østlige Del af *Langjökull* og kort derfra, udenfor Jökelens Rand, endnu en; desuden *Sljettufell* og *Dofinsfjall* længere Nord paa[1]).

Men der findes i disse Egne endnu en Vulkan, der er langt mere fremtrædende i Landskabet end nogen af de før nævnte, nemlig den pragtfuldt kuplede *Eiríksjökull* (1798 m.

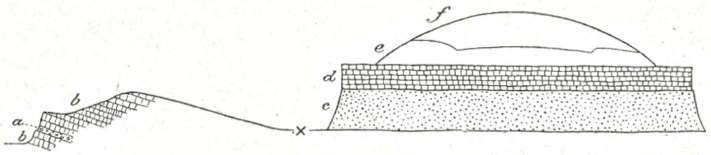


Fig. 1. Diagram, der skal anskueliggøre Eiríksjökelens Bygning og Forhold til det moræneligne Konglomerat ved Hallkelsstaðir.
a = Hallkelsstaðir-Konglomerat; *b* = Basalt; —*x*— antyder, at en stor Strækning mellem Konglomeratet og Jøkelen er udeladt; *c* = Vulkansk Breccie; *d* = Doleritbænke (danner de stejle Klipper i Vulkanens Fodstykke); *e* = Fjældskraaning med Snepletter (Doleritkuplen); *f* = dens Jøkelhætte.

o. H.), et af Islands højeste og skønneste Fjælde[2]). Selve den jøkeldækkede Kuppel hviler paa en Sokkel, der strækker sig et godt Stykke udenfor Kuppelens Rande og har meget stejlt affaldende Klippesider. *Eiríksjökelen* er altsaa en Kuppel, der er „paasat" et Taffelbjærg-lignende Fodstykke, et Plateau af forholdsvis ringe Udstrækning. Hosstaaende Profilskizze (Fig. 1) skal tjene til at klargøre dette sammensatte Fjælds Bygning[3]).

[1]) Th. Thoroddsen: Højlandet ved Langjökull paa Island. Geograf. Tidsskr. XV, S. 6 (Særtr.).

[2]) Sml.: En Bestigning af Fjældet Baula i Island. Geograf. Tidsskr. XIV, S. 46—47.

[3]) Eiríksjökelens Udseende er godt beskrevet i følgende Ord: „Fjældets øverste kupelformede Del dækkes for en stor Del af en blændende hvid

Selve Jøkelkappen er paa Kortene gjort noget for stor, idet Vulkankuplen ikke er bedækket til Rødderne af Jøkel, og Plateauet, hvorpaa Vulkanen staar, som før omtalt, er af noget større Udstrækning end denne. Hvad her er sagt om Jøkelens Udstrækning, gælder dog ikke for Fjældets nordøstlige Hjørne, hvor Skredjøklerne gaa ned[1]).

Eiríksjökull adskilles fra *Langjökull* ved *Flosaskarð* (henimod 800 m.). Syd for dette Skard, under *Geitlandsjökelens* Rande, ser man, at Plateaulinjen fortsætter sig, og dets Randklipper viser samme Bygning som i Eiríksjökelen. En lignende Plateaulinje synes endvidere at indgaa i *Ok*fjældets Arkitektur, skønt den dér for en større Del er udvisket af nedstrømmende Lavaer[2]).

Allerede af *Eiríksjökelens* Form ledes man til den Antagelse, at der her findes en Lavakuppel („Dyngja") under Isen. Paa hvilken anden Maade end ved Opdyngen af Lava omkring en Udbrudsaabning kunde vel et Fjæld af denne Form være opstaaet? Hvis den kuplede Form skulde betinges af Firnen alene, saa maatte denne med sin forholdsvis ringe Udstrækning forene en Mægtighed af et Par Tusind Fod, en vistnok umulig Antagelse. Eyjafjallajökull t. Eks. og Snæfellsjökull, hvis Fjældunderlag ikke er kuppelformet, har ogsaa et ganske andet Udseende end Eiríksjökull, og det samme gælder enkeltstaaende, høje Jøkelfjælde i Grønland, som staar udenfor Indlandsisens Rand; nogen Tilnærmelse til Eiríksjökelens smukt hvælvede Kuppel viste disse Fjældes Isdække ikke. Desuden ser man slet ikke saa lidt af det underliggende Fjæld, der med Skraaninger af jævn, ringe Hældning hæver sig op fra Sokkelen og forsvinder under Isdækket. Endelig omgives

Firnhætte. .... Eiríksgnýpa er en skarp, enkeltstaaende Tufspids midt i Skraaningen neden for den lodrette Klippemur, der som en kolossal Gesims strækker sig rundt om Jøkelen". TH. THORODDSEN: Ovenf. anf. Afhndl. om Snæfellsness 1891, S. 75.

[1]) TH. THORODDSEN: Anførte Afhndl. i Geograf. Tidsskr. XV, S. 3.

[2]) Et skematisk Profil fra Geitlandsjökelens Rand gennem Ok findes hos TH. THORODDSEN l. c. S. 90.

denne Fjæld- og Iskuppel af Doleritlava, som i mange, paa hinanden følgende Lag opbygger Plateauets stejle Randklipper (*d*, Fig. 1). Den rimeligste Antagelse er det ialfald, at disse saa højtliggende Lavaer har deres Udspring i netop det vulkanlignende Fjæld, de grænser op til, medens det ikke er saa let at paapege nogen anden Vulkan som deres Kilde.

Eiríksjökull er et af de mægtigste Vulkanbjærge, der findes paa Island; den er over 600 m. højere end *Ok* og den berømte *Skjaldbreið* (Skjoldbred), men staar i Omfang noget tilbage for den postglaciale Kuppelvulkan *Trölladyngja* (i *Ódáðahraun*, nord for *Vatnajökull*), der med en Højde af 1491 m. har en Diameter af omtr. 15 Km.[1]).

Geitlandsjökelen, Syd for *Flosaskarð*, ligner Vulkanen *Ok* saa meget i Form, at man næppe kan tro andet, end at ogsaa der findes en Lavakuppel under Isen. I den østlige Del af *Langjökull* og nær ved dens Rand findes der ogsaa, som før omtalt efter Thoroddsen, 2 Lavakupler, og usandsynligt er det ikke, at Langjökuls Ismasser skjuler flere af den Slags.

Selve det Højland paa Højlandet, der danner Underlaget for disse Ismasser, er ikke bygget op paa anden Maade end ved vulkanske Udbrud, og intet er sandsynligere, end at netop selve Udbrudsstederne, som jo laa højest, ere blevne begravede under Isen. Men det er nogle af de Grunde, der taler for, at de isdækkede Vulkaner netop er Lavakupler, som her skal drages frem. Man kan saaledes: 1) gøre opmærksom paa, at *Langjökull* omkranses af Kuppelvulkaner). 2) Det er maaske ogsaa værd at lægge Mærke til, hvor sjældent de hvælvede Firnpladers Ensformighed brydes af fremragende Fjældspidser[2]), saadanne som lettere fremkommer ved Erosion af overvejende Tufvulkaner[3]) end af Lavakupler. *Geitlandsjökelens* Rand-

[1]) Th. Thoroddsen: Vulkaner i det nordøstl. Island. Bih. t. K. Sv. Vet. Akad. Hndl, Bd. 14, Afd. II Nr. 5, S. 33.

[2]) Th. Thoroddsen: Højlandet ved Langjökull paa Island. Geograf. Tidsskr. XV, S. 3.

[3]) Sml. de nedenfor omtalte Súlur.

klipper opbygges af mange Lavalag, og hvis man tør slutte fra de ganske lignende Randklipper ved *Eiríksjökull,* saa er dette den sædvanlige graa Dolerit[1]). Som man ser af Kortet, har den isskurede Dolerit betydelig Udbredelse paa alle Sider af Langjökull og træder mod Vest, Øst og Nord tæt op til Jøkelplateauet[2]). At Doleriten ogsaa har en betydelig Udbredelse under selve Jøkelen, tør man vel formode, dels paa Grund af det ovennævnte Forhold, men endnu mere dog fordi Jøkelens Fjældunderlag paa lange Strækninger i dens vestlige Del bestaar af Lava, som man næppe har Grund til at antage er af en anden Art end den, der forekommer under lignende Forhold i *Ok* og *Eiríksjökull.* 3) Ved at se paa Kortene vil man endelig finde, at *Langjökull* i langt højere Grad end de andre store Jøkler angives som bestaaende af forskellige hvælvede Partier med Lavninger imellem; saaledes den store Lavning mellem *Geitlandsjökull* og *Bláfellsjökull.* Det kan maaske ogsaa bemærkes, at den kuplede *Geitlandsjökull* indtager en lignende Stilling i Forhold til *Balljökull* som *Ok* til *Eiríksjökull* og *Skjaldbreið* til *Bláfellsjökull*, og hvis man tænkte sig de omgivende Lavakupler skjulte under ét Isdække og forenede med *Langjökull*, saa vilde dens Karakter i den paapegede Henseende ikke forandres stort; selv den kredsrunde *Skjaldbreið* vilde paa Grund af sin „Hale" af Tuffjælde faa en noget langstrakt Jøkelkappe.

Alt i alt forekommer den Antagelse meget sandsynlig, at foruden de nævnte Lavakupler i *Langjökelens* Omegn og den, der er angiven paa det geologiske Kort i Jøkelens østlige Del, skjuler denne lille Landis endnu flere betydelige Kuppelvulkaner, hvis Pladser betegnes af de stærkest hvælvede Firnflader[3]).

[1]) Som jeg ser, er dette bekendt; „Underlaget for Gletscherne paa Geitlandsjökull bestaar, som K. KEILHACK har paavist, især af doleritisk, præglacial Lava". TH. THORODDSEN: Snæfellsnes o. s. v. 1891, S. 38.

[2]) Sml. THORODDSEN: Højlandet ved Langjökull o. s. v. S. 5.

[3]) Om Kraterrækker og Spalter ved den nordvestlige Ende af Langjökull se THORODDSENS anf. Afhndl. i Geograf. Tidsskr. XV, S. 3 og 4.

Jeg vil senere komme tilbage til det i glacialgeologisk Henseende interessante, der knytter sig til Dannelsen af disse mægtige Lavakupler, i et Tidsrum, der ligger længere tilbage end den sidste Nedisning af hele Island, medens disse Vulkaner dog — som jeg vil søge at paavise, navnlig ved Hjælp af de nedenfor omtalte Profiler fra Hvalfjordens Omegn — er yngre end betydelige Glacialaflejringer, som ligger langt borte fra Nutidens Jøkler.

De førnævnte Doleritlag i *Eiríksjökelens* Randklipper (Fig. 1, *d*) hviler paa tykke Brecciedannelser, der skraaner ned imod øde, stenede Højflader, hvor man i Overfladen ser graalige Moræne-dannelser, som det saa hyppig er Tilfældet i de stenede Ørkener i Islands indre Egne. Denne Moræne hviler paa Lava, under hvilken der findes smukt lagdelt Tufsandsten; i Bunden af en dyb Kløft syntes man igen at kunne skimte graalig Moræne som Underlag for det Hele; denne Iagttagelse er dog meget usikker. Alt dette syntes at være yngre Dannelser, afsatte, *efter* at *Eiríksjökelens* Doleritkuppel hvælvedes op. Forholdene ved *Eiríksjökull* er som ved den af Thoroddsen paaviste, glaciale Vulkan *Bláfjall,* Syd for *Mývatn,* hvor Fjældet er bygget op af mange Doleritlag over mægtige Tuf- og Breccie-masser, hvori der ikke, saavidt jeg saa, indgaar nogen glaciale Lag, men saadanne maa, efter andre Profiler at dømme, formodes nede i Højlandet paa et lavere Niveau end Fjældets Fod [1]).

Man kan ogsaa, en Snes Km. Vest for *Eiríksjökull*, paapege en meget morænelignende Aflejring, der aldeles sikkert er ældre end hele *Eiríksjökelens* Fjældbygning; den er nemlig konkordant med Basaltbænke, der har Hældning ind imod Breccieformationen og tildels direkte kan ses at udgøre dens Underlag [2]).

[1]) Moræner i den isl. Palagonitformation. Overs. over det kgl. danske Vidensk. Selsk. Forhndl. 1901, Nr. 5, S. 160—61.

[2]) Th. Thoroddsens ovenfor anf. Afhndl. om Snæfellsnes o. s. v. S. 30.

I en Kløft nær Gaarden *Hallkelsstaðir*, et Par Km. Nordøst for Præstegaarden *Gilsbakki* i *Hvítársíða*, har man følgende Profil (Fig. 2): Nederst er der Basaltmandelsten (1), derpaa følger et morænelignende Konglomerat(2), der har en Mægtighed af omtrent 10 m. Mægtigheden af den Basalt (3), der er over Konglomeratet, beløber sig til Hundreder af Fod, og der findes ogsaa i denne Aas noget Liparit. Hulrummene i den overlejrende Basalt (3) er dels forede, dels helt udfyldte af Zeolither.

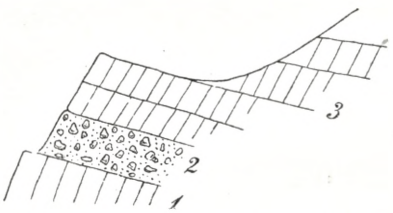


Fig. 2. Profilskizze fra Kløften ved Hallkelsstaðir.
1 = Basalt; 2 = Morænelignende Konglomerat; 3 = Basalt.

Konglomeratet (2) har i det hele taget det samme Udseende som de ældre Moræner; det er haardt, overvejende graaligt og meget forkløftet; paa Kløvningsfladerne er der udskilt hvide Skorper; en lille Skursten fandtes; den var dog ikke rigtig tilfredsstillende. Konglomeratet gaar et Sted ned imod Basalten (1) næsten over til Sandsten, men overvejende bestaar det af kantstødte Sten af forskellig Størrelse, der ligger regelløst strøede omkring i et Bindemiddel af Ler—Sandsten. Konglomeratet er under det næst overliggende Basaltlag rødbrændt; men bortset derfra synes en rød Masse, som dog er fremherskende henimod Lagets Underkant, at være bleven æltet om deri; rimeligvis skyldes denne Rødfarvning et af de mellem Basaltformationens Bænke saa hyppige røde Slaggelag, der er bleven æltet sammen med Morænens andre Bestanddele paa en lignende Maade, som i den ovenfor omtalte, langt yngre *Kerlingarskarðs*-moræne.

Tiltrods for at jeg her hverken kunde paavise isskuret Underlag eller rigtig typiske Jøkelsten, saa synes dog meget at tale for, at *Hallkelsstaðir*konglomeratet er en Glacialdannelse. Det mere sandstensartede Parti, som iøvrigt til

Siden gaar over i det grovere Konglomerat, antyder vel Medvirkning af Vand ved Bjærgartens Tilblivelse; men jeg kan dog ikke se nogen Rimelighed for, at Konglomeratet i sin Helhed er afsat af Vand, uordentlig sammenrodet som det er, og uden Lagdeling. Den uregelmæssige Fordeling af de før omtalte, rødfarvede Bestanddele taler ogsaa imod Konglomeratets fluviatile eller lacustrine Oprindelse; at det skulde være et Lag af vulkanske Slagger, er fuldstændig udelukket.

Længere mod SV i *Borgarfjordens* Lavland, udenfor *Skorradalens* Munding, ved Vejen hvor den fører ned af *Hesthals*, er der ogsaa et meget moræneliknende, mørkegraat Konglomerat over Basalt. At denne Klat Konglomerat har holdt sig her, skyldes en 8—10 Fod mægtig Basaltgang, som sætter op igennem det, og i hvis Nærhed det er rødbrændt. Konglomeratet ligner slet ikke de Slaggelag, der ofte findes mellem Basaltbænke, eller overhovedet vulkanske Breccier. Det er ikke lagdelt; de indesluttede Blokke, der for det meste bestaar af tæt Basalt, er kantrundede; Skursten fandt jeg ikke, og saadanne vilde man heller ikke saa let finde her, da Blokkene rimeligvis paa Grund af den stærke Ophedning, Konglomeratet har været udsat for, vanskelig kan løsgøres saaledes fra Bindemidlet, at man faar helt rene Flader. Den omtalte Gang har omtr. Ø—V Retning og ses at fortsætte sig opefter Fjældsiden af den Basalttange, der ligger mellem *Lundareykjadalen* og *Skorradalen*. Gangen og Konglomeratet synes saaledes at være ældre end *Lundareykjadalen*.

Det synes utvivlsomt, at *Eiríksjökull*, *Ok* og de andre Doleritkupler er yngre end de ovenfor beskrevne Konglomerater. Men man vil indvende, at disse Konglomeraters glaciale Oprindelse ikke er sikker. Hertil kan bemærkes, at visse Aflejringer i Omegnen af Súlur, som jeg nu skal til at omtale, kan vises at hvile paa isskuret Underlag og indeholder smukke Skursten, kort sagt, *at have alle de Kendetegn, man kan for-*

lange af en Moræne, og dog synes de ikke at være paa højere geologisk Niveau end de nævnte Konglomerater.

4. Súlur og Omegn.

Súlur kaldes den iøjnefaldende Fjældgruppe, der hæver sig op fra Højlandet Nord for *Thingvallasøen* og Vest for *Hvalfjordens* Bund (derfor Botnssúlur). I Navnet, der betyder Søjler, er formodenlig gengivet det Indtryk af Stejlhed til alle Sider, som de første Beskuere af Súlur har modtaget, men maaske ogsaa noget af det, Geologen udtrykker ved at sige, at et Fjæld er „paasat" sit Underlag, bygget op paa en Undergrund af anden Art.

Súlur, der staar paa et Underlag af Basalt, naar efter Prof. THORODDSEN en Højde af 1104 m. o. H. Naar man ser over

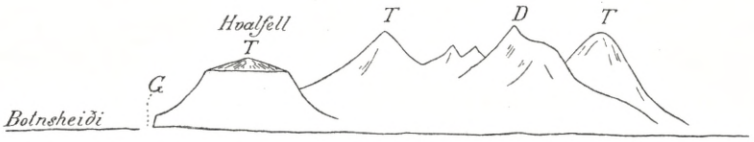


Fig. 3. Rids af Súlur, sete fra Skarðsheiði; i Forgrunden Basalthøjland. *G* antyder Stedet for Botnselvens Kløft med Glymur; *T* = alene eller fremherskende Tuf og Breccie; *D* = fremherskende Dolerit.

Landet fra den lidt lavere *Skarðsheiði*, faar man et slaaende Indtryk af, hvorledes Súlur staar i samme Forhold til Underlaget, som t. Eks. *Eiríksjökelens* Fjælds Grundvold, og var de forskellige Toppe af Súlur ved Kløfternes Udfyldning forenede til en Fjældmasse, saa vilde man ogsaa her have et ganske vist langt mindre udstrakt jøkeldækket Lava- og Breccie-højland oven paa Basalthøjlandet.

Prof. THORODDSEN, der besteg Súlur i 1898, skriver bl. a. angaaende denne Fjældgruppe: „Fra Sydsiden af *Hvalvatn* klatrede vi op langs en dyb Kløft; Basaltens Grænse ligger her 270 Fod over Søen, og derpaa begynder den gulbrune Tuf, der er saa opfyldt af forgrenede Gange og Indlejringer af Basalt, at den selv flere Steder næsten forsvinder .....

Hvor Tuffen og Breccien er raadende, ser man nogle Steder en utydelig Lagdeling med Hældning ud fra Fjældet; maaske har man her Levninger af en Vulkan fra Slutningen af den tertiære Tid, i det mindste synes Súlur at staa i et mærkeligt Forhold til de doleritiske Lavaer, men det kræver en meget detaljeret Undersøgelse, hvis de dertil hørende Spørgsmaal fuldt skulle forklares. ..... De allerøverste Rygge og Toppe bestaa af Dolerit med store Olivinkorn og ofte med tydelige Lavabølger paa Overfladen" [1]).

Prof. Thoroddsen har, som man ser, besteget Súlur Nord fra. Bestiges de fra *Brynjudalen,* altsaa fra Vest, gaar man først op ad den temmelig stejle Dalside, derpaa opefter en lang Ryg med tiltagende Stejlhed. Doleriten — der ligner Reykjavíksdoleriten meget — strækker sig langt nedefter denne Ryg, og man synes ligefrem at have for sig en Del af en Lavastrøm, der er strømmet nedad Vulkanens Side, paa en lignende Maade, omend ikke saa tydelig, som i det ovenfor omtalte *Hafrafell.* Et Klippehjørne, der rager ud fra Skraaningen længere Syd paa, bestaar ogsaa af Dolerit over Breccie. Mod Sænkningen, der adskiller *Hvalfell* fra *Súlur*, strækker Doleriten sig langt ned; der er flere Lag, og sete i Afstand synes disse Doleritbænke at vise en Hældning, der antyder, at Fjældmassen har sænket sig, siden de dannedes; det forekom mig ligeledes, at Omegnens Basaltbænke i Sydvest, Vest og Nordvest havde tydeligt Fald henimod Súlur.

I den sydligste, meget stejle og vilde Top af Súlur saas ingen Dolerit; den syntes udelukkende bygget op af Tuf, der viser tydelig Lagdeling. I den Tinde, der er nærmest Nord for denne Breccietop, spiller Doleriten derimod, som sagt, en betydelig Rolle. Det synes efter Terrænforholdene noget vanskelig at tænke sig, hvorfra Doleriten skulde være kommet herop i en Højde af over 1100 m., hvis den ikke stammede fra selve Fjældet, og et Sted ser det endog ud til, at et lille

[1]) Thoroddsen: Anf. Afhndl. i Geogr. Tidsskr. XV, S. 11.

Stykke af et Krater — der muligvis netop er selve Hovedkrateret (fordi Doleriten er fremherskende i denne Top) — har overstaaet de nedbrydende Kræfters Virksomhed som en forholdsvis ubetydelig Klat af nogle stærkt hældende, slaggede Lag. Tænkte man sig *Heklas* sydligste, runde Krater borteroderet med Undtagelse af et lille Udsnit nærmest ved Toppen, saa vilde man vist faa noget lignende at se som de nysnævnte Lag i Súlur.

Løst glacialt Grus findes der temmelig meget af paa Súlur, indtil i en Afstand af antagelig 100—130 m. under den højeste Dolerittop, da det synes aldeles at forsvinde, og Doleriten ogsaa viser Slaggeskorper og den fra de postglaciale Lavaer saa velbekendte, smaabølgede eller rynkede Overflade. Det ser derfor ud til, at de højeste Dele af Súlur under sidste Nedisning har raget op af Isen som Nunataker, og Isdækket har der paa Højlandet haft en Mægtighed af over 600 m. *Hvalfell* — hvori jeg ikke bemærkede nogen Dolerit — er blot en Del af Súlurgruppen, omend det adskilles fra Súlur ved en noget dybere Indskæring end dem, der ellers gaar ned imellem de forskellige Toppe [1]).

At Súlur virkelig er Resterne af et Vulkanfjæld synes utvivlsomt, og Vulkanen har ikke haft noget Udbrud efter sidste Nedisning af dens Omegn. Dog er Súlur ikke nogen præglacial Vulkan, som man vil kunne se af det Følgende. Der forstaas dog herved ikke andet, end at Dolerit- og Breccie-fjældene *Súlur* med *Hvalfell* er byggede op, efter at Omegnens ældste Glacialaflejringer blev til; Muligheden af, at miocene — eller ældre — basaltiske Spalteeruptioner har fundet Sted nærved eller paa Súlurvulkanens nuværende Plads, skal naturligvis ikke benægtes.

[1]) Hvalfell har muligvis sit Navn deraf, at dets øverste Del kunde minde noget om Ryggen af visse Hvaler. De gamle Islændere havde, som tildels deres topografiske Navnegivning ikke mindre end visse af de hos dem saa hyppige Øgenavne viser, overordentlig livlige Ligheds-associationer.

Ved et Vandfald i det Tilløb til *Botnselven*, der har skaaret sig ned mellem *Hvalfell* og *Súlur*, ser man en meget haard, stærkt forkløftet, graa Moræne. Bindemidlet er her lige saa haardt, som de deri indesluttede, kantrundede Basaltblokke — hvad der tyder paa stærk Ophedning af Morænen. Dette Lag ser ud til at være ældre end Lavningen mellem *Hvalfell* og *Súlur*, og i saa Fald er det snarest samtidigt med de nedenfor omtalte Glacialdannelser ved Vandfaldet *Glymur*, som overlejres af *Hvalfells* Tuf- og Brecciemasser.

Hvalfells vestlige Skraaning, ned imod *Botnsdalen*, er gennemfuret af vilde Kløfter, hvor man nogle Steder ser Lagene hælde ind imod Fjældet, som var det de indre Dele af Tufkratere, som først var blevne begravede under nye Askemasser, derpaa udgravede igen, og for største Delen bortførte af Erosionen. Graalige, temmelig haarde Moræner har en meget betydelig Mægtighed paa denne Skraaning, og man ser dem hvile paa de brunlige, vulkanske Breccier. Stedvis synes dog igen graalige Moræner at overlejres af vulkanske Brecciedannelser. Disse Moræner er paa langt nær ikke saa haarde eller saa skarpt forkløftede som Morænerne ved *Glymur* og den før omtalte ved Tilløbet til *Botnselven;* det er ogsaa klart, at Hovedmassen af *Hvalfell* er *ældre* end disse Moræner, men det ser dog ud til, at nogle af dem er aflejrede, inden Vulkanen helt hørte op med sine Udbrud.

Vestsiden af *Hvalfell* er med Hensyn til Isbevægelsen en Læside; paa Stødsiden er *Hvalvatn,* hvorom „der siges, at man med 60 Favne ikke har kunnet finde Bund“ [1]). *Hvalvatns* Bækken synes at være et smukt Eksempel paa et glacialt Erosionsbækken, og en Del af de Morænemasser, som er aflejrede paa Vestsiden af *Hvalfell,* skriver sig rimeligvis derfra.

Hvalvatns Afløb, *Botnselven,* søger om paa Nordsiden af *Hvalfell* og styrter i Vandfaldet *Glymur* ned i en Kløft, der skærer ned igennem Fjældets Flanke og helt ned igennem det

[1]) Th. Thoroddsens ovenfor anf. Afhndl. i Geograf. Tidsskr. XV, S. 11.

underliggende Højland. Denne enestaaende vilde og storslaaede Kløft har en Dybde af næppe mindre end 400 m., og Væggenes murlignende Stejlhed tillige med Kløftens Retning lægger den Antagelse nær, at den er en vulkansk Spalte og ikke nogen ren Erosionskløft. Stadig længere og længere ned mod Dybet aabner sig Kløftens Vægge, efter som man nærmer sig den, og selv naar man staar paa Randen, kan det være vanskeligt nok at faa Bunden at se.

For tilfulde at kunne studere de herlige Profiler, som her er blotlagte, maatte man nu benytte Fuglefængernes Methode, men noget kan man dog studere i Kløftens Rande, navnlig den nordlige, hvor det er muligt at gaa et Stykke opefter langs Elven.

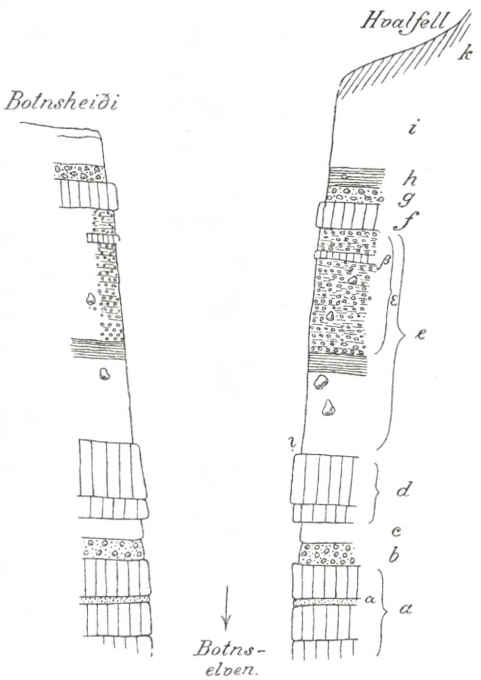


Fig. 4. Profilskizze fra Botnselvens Kløft, nær Glymur.

a = Basalt med rødt Slaggelag (*α*); *b* = gulgraat, morænelignende Lag; *c* = brunt Lag; *d* = Basalt; *e* = brunt Konglomerat etc. hvori enkelte meget store Sten, muligvis vulkanske „Kastesten"; *ε* = nederst i *(e)* muligvis Moræne, jvnf. Selfjallprofilet; *f* = isskuret Basalt; *g* = Moræne; *h* = graa og brune Lag; *i* = tildels ikke bestemt, tildels vulkansk Breccie; *k* = hældende Lag af vulk. Breccie.

Hosstaaende Profilskizze (Fig. 4) skal tjene til at anskueliggøre nogle af de Iagttagelser, jeg havde Lejlighed til at gøre paa begge Sider af Kløften, der er langt dybere, end den er bred.

Nederst synes der ikke at være andet end mørke Basaltbænke (Fig. 4, *a*), hvorimellem der findes tynde, røde Mellemlag (*α*), rimeligvis Slaggelag.

Paa Basalten følger opefter et graaliggult, ikke videre tykt

Lag (*b*), hvori der synes at være spredte Sten. Dette Lag var ingen Steder tilgængeligt og ligger saa dybt i Kløftens Vægge, at det næppe er muligt at se, hvad det egentlig er; snarest ser det dog ud til at være en Moræne, men iøvrigt tillader jeg mig ikke, paa et saa usikkert Grundlag af Iagttagelser, at have nogen bestemt Mening derom.

Dernæst kommer et brunligt Lag (*c*), der heller ikke kan ses tydelig.

Herpaa følger 2 Basaltbænke (*d*), hvoraf den øverste, tykkeste, er det dybeste Lag, der med Sikkerhed kan bestemmes; dets Mægtighed er en 15—18 m., men paa en Væg af saa kolossal Højde kan det godt hænde, at man undervurderer de enkelte Lags Mægtighed.

Ovenpaa Basaltens, som det synes, temmelig jævne Overflade hviler en Laggruppe (*e*), der overvejende har en smuk brunlig Farve; dens Mægtighed er næppe mindre end 60—70 m. Det mest paafaldende ved denne Laggruppe er nogle vældig store Basaltblokke, som forekommer spredt i den næsten overalt, med Undtagelse dog af dens dybeste Partier i en Mægtighed af nogle faa Meter (Fig. 4, ?); hyppigst forekommer de i en Højde af omkring 20 m. (eller maaske noget mindre) over dens Underkant. I de dybeste Partier er Lagdelingen i det mindste meget utydelig; der over kommer nogle faa Meter lagdelt Tuf eller Sandsten, uden større Blokke; den øverste, tykkeste Del (ε) er et smukt, tydelig lagdelt Konglomerat af mellemstore Sten, hvoraf de fleste er vel rullede. Enkelte af de store Blokke ses i Konglomeratet, der er rødbrændt op imod Grænsen mod det overliggende Basaltlag (*f*), hvis Mægtighed, hvor det er tykkest, er henimod 10 m. Oventil i Konglomeratet er der et tyndt, lille Basaltlag (ß), hvorunder Konglomeratet ogsaa er lidt rødfarvet.

Ovenpaa Basalten (*f*) er der en graa Bjærgart (*g*), som er det interessanteste Lag i dette Profil. Mægtigheden er henimod 3 m.; Bjærgarten ligner overmaade meget den før omtalte

Moræne i Lavningen mellem *Hvalfell* og *Súlur*, og skurede og kantstødte Basaltblokke findes her i en meget haard Grundmasse. Lagene synes at hælde noget ind imod *Hvalfell*, og da den Slutning er uundgaaelig, at Bjærgmassen hviler paa denne Bjærgart, er det af stor Interesse at faa de bedst mulige Beviser for, at den er af glacial Oprindelse. Paa Sydsiden af Kløften syntes en Afsats af Basalten, der springer lidt frem under Morænen, at være skuret, og et andet Sted har Basalten under Morænen en bølget Overflade, akkurat som saa man brede og dybe Isfurer paa Tværsnit. Da jeg kom over paa Nordsiden af Kløften, fandt jeg disse Formodninger bekræftede. *Ved Elven, ovenfor Vandfaldet, ser man flere Steder, at Basalten (f) fortsætter sig ind under det graa Konglomerat med en skuret og poleret Overflade.* Morænen er af Frosten sprængt løs fra sit Basaltunderlag paa en Maade, *der aldeles udelukker den Antagelse, at Skuringen skulde være yngre end det graa Konglomerat.* Den største af de skurede Flader har en Længde af omtrent 2 Alen (langs Morænens Kant) og en Bredde af 1 Alen; Skurstribernes Retning er overalt nær ved Ø—V. Det bedste Sted er vel omkring de 100 m. ovenfor Vandfaldet *Glymur*, da Morænen dér lige nylig synes at have løsnet sig fra sit Underlag; der er tilsyneladende aldeles friske Isfurer, 1—2 cm. brede og fint stribede; Retning Ø—V. Morænen herover er allernederst graa, derpaa brungraa; derover kommer hvad man kunde kalde Tuf-Lersten, hvori der er — ikke mange — kantstødte Blokke, henimod en Fod i Længden. Nogle Steder bliver denne brune Bjærgart til et Konglomerat af store Blokke blandt tæt pakkede mindre Sten. Opefter forsvinder Stenene, og paa *Hvalfellssiden* følger der, ovenpaa en Bjærgart, der tildels ikke blev bestemt, øverst maaske gaar over i vulkansk Breccie (*i*), hældende Lag af vulkansk Tuf eller Breccie (*k*). Paa Nordsiden af Kløften (i *Botnsheiði*) har den vulkanske Tuf kun ringe Mægtighed, men paa Sydsiden er jo hele *Hvalfell*.

Saavel den graa Moræne som den overliggende brune Bjærgart er stærkt forkløftede, saa at mangekantede Stykker udskæres mellem de forskellige Kløvningsretninger; paa Spalterne, der skarpt gennemskærer Morænens Blokke, er der udskilt en hvid Skorpe af Kalkspat og Zeolither, og Bjærgarten er noget affarvet indtil en Afstand af 1—2 cm. paa begge Sider af en „Spalte". I Kløftens sydlige Væg (paa *Hvalfellssiden*) overlejres Morænen (*g*) af en 3—5 m. tyk, overmaade smukt lagdelt Bjærgart (*h*); Lagene er horizontale og dels graa (overvejende Ler?), dels brune (mere vulkansk Aske). Nogle faa store Blokke er indesluttede i den; det ses udmærket tydelig, hvorledes en af disse Blokke er dumpet derned, mens disse Lag endnu var under Aflejring. Over Blokken er Lagene uforstyrrede; under den har de forskudt sig, saa at flere smaa Udbugtninger er opstaaede paa dens ene Side, mens Lagene hæver sig i en flad, bred Fold paa den anden. Denne Blok er omtrent trekantet, og ser næppe ud til at være nogen vulkansk Bombe, snarere kunde man tænke sig, at der her havde staaet en Sø over Morænen, og at Blokken var transporteret derud af Is[1]). Rimeligvis maa den før omtalte Bjærgart dybere nede tildels opfattes paa en lignende Maade; nogle af de store Blokke er maaske vulkanske Bomber, der er dumpet ned i en Sø, andre transporterede af Is.

Endnu en af denne mærkelige Kløfts Seværdigheder maa nævnes; det er en Jættegryde, hvis Længdesnit man tror at se paa Kløftens sydlige Væg; dens Dybde er meget betydelig, og den ser ud til at være bleven fyldt af Lava.

Paa *Botnsdalens* Bund er der overmaade smukt isskurede Basaltklipper; deraf ses det, at en Gletscher har gaaet i Dalen, *efter* at den var bleven udhulet til den Dybde, den nu har.

[1]) I James Geikie: The Great Ice Age, 3rd Ed. 1894, S. 274, er der en Figur, der viser en alenlang, som det formodes istransporteret, Sandstensblok i fint lagdelt Ler. I Sir Archibald Geikie: The ancient Volcanoes of Great Britain, Vol. I, S. 37, er der afbildet en vældig vulkansk „Kastesten" af Basalt, som har forstyrret Lag af Kulskifer og Kalksten.

Men i Dalsiden ses Basaltklipper, der viser en aldeles lignende Skuring, og det er sikkert, at Plateauets Klippemasse helt op til dets øverste Rand er yngre end denne skurede Flade.

Indenfor det langvarige Tidsrum, der adskiller de skurede Klippeflader ude i Dalen fra dem inde under Fjældranden, falder Súlurvulkanens Udbrudshistorie, og jeg skal nu i Korthed beskrive nogle Aflejringer fra dette Tidsrum, som de træder i Dagen i pragtfulde Profiler.

Af Plateauranden paa *Botnsdalens* Nordside udskæres ved de to Sidedale *Austurgil* og *Vesturgil* Fjældene *Víðhamrafjall*, *Háafjall* og nærmest ud imod Dalens Munding *Selfjall*, i hvis Fortsættelse udefter er det bekendte Fjæld *Thyrill*. Hosstaaende ufuldkomne Skizze (Fig. 5) antyder disse Fjældes indbyrdes

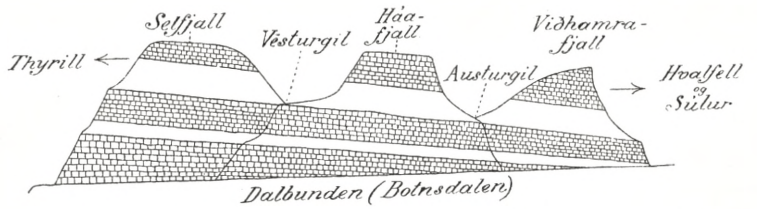


Fig 5. Diagram der skal anskueliggøre Forholdet mellem Selfjall, Háafjall og Víðhamrafjall.

Nederst Grundfjældsbasalt; derover underste Moræne (jvnf. Fig. 8 og 9); derefter blaalig, doleritisk Basalt; ovenpaa denne 2. Moræne etc.; øverst Basalt med 3. Moræne etc., der ikke er antydet paa Tegningen.

Stilling og viser, hvorledes de hældende Lag fortsættes fra det ene Fjæld til det andet. Iøjnefaldende ved disse Fjælde er straks et mægtigt, brunligt Lag i deres øvre Dele, og de minder paa Afstand stærkt om *Kirkjufell* paa *Snæfellsnes* — og andre Fjælde i *Grundarfjordens* Omegn — som jeg dog endnu ikke har haft Lejlighed til at undersøge nærmere[1]).

[1]) Tufgruppen *Helgrindur*, der staar paa Plateauet Syd for *Grundarfjorden*, minder ikke saa lidt om *Súlur*, og er muligvis en denuderet Tufvulkan ligesom disse; ogsaa derved synes *Helgrindur* at udgøre en Parallel til *Súlur*, at de staar i et lignende Forhold til *Grundarfjords*plateauet, som *Súlur* til *Hvalfjords*plateauet (*Botnsheiði* o. s. v.). *Kirkjufell* er ikke andet end en ved Erosion (og Sænkninger?) isoleret Del af Grundarfjordsplateauet. Allerede EGGERT ÓLAFSSON bemærkede, at Kirkjufell („Sukker-

Gaar man op ad den østlige Sidedal (*Austurgil*), ses et smukt Profil nederst i *Viðhamrafjall* (Fig. 6). Fjældets Grundvold bestaar af en mørk, nogle Steder til Sand henfaldende Basaltmandelsten (1); over den er der en 25 m. graa Moræne (2 og 4), hvor man let finder smukke Skursten; derover kommer en 10—12 m. af en nogenlunde lagdelt, brunlig Bjærgart (5), som vistnok rettest kaldes Tuf-Lersten, idet den synes tildels at bestaa af Ler og tildels af vulkansk Aske (Glaspartikler). I saadanne Bjærgarter ser man undertiden — som før omtalt med Glymur — mere graalige og mere brunlige Lag veksle med hinanden, efter som Leret eller den vulkanske Aske har Overvægten. Rene, næsten hvide Lerlag ses dog ogsaa undertiden inde imellem mørkebrune Tuflag, men en nærmere Beskrivelse af slige Dannelser maa opsættes til en anden Lejlighed.

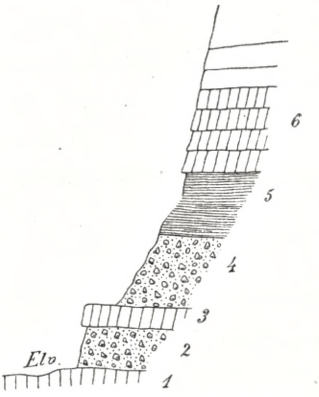


Fig. 6. Profilskizze fra Austurgil. Foden af Viðhamrafjall.
1 = Basalt (isskuret?); *2* = Moræne; *3* = isskuret Basalt; *4* = Moræne; *5* = Tuf-Lersten; *6* = Basalt.

Basaltmandelstenen (1) synes at fortsættes ind under Moræenen med en skuret Flade, dog er Skuringen saa udvisket, at man ikke kan være aldeles sikker paa, at dette er Tilfældet. Men heldigvis findes der dybt nede i selve Moræenen et $1^1/_2$—2 m. tykt Basaltlag (3). Dette Lag, som ligner den underliggende Basaltmandelsten i Farve og Forvitringsmaade, er et Sted, hvor det træder frem i en lille Pynt, paa en temmelig stor Strækning blevet befriet for den overliggende Moræne og viser en pragtfuldt skuret Overflade, som aldeles utvivlsomt fortsætter sig ind under Moræenen. Jeg saa ligefrem ingen Mulighed til

toppen") var Del af en større Fjældmasse (Liigkisten = Stöð) hvorfra han mener, det er løsrevet „ved nogen særdeles Voldsomhed". Reise igiennem Island, Vol. I, 1772, S. 270.

at tvivle om, at denne skurede Flade er Underlaget for den skurstenførende Bjærgart, der er over den. Skurstribernes Retning varierer fra Ø—V til ØSØ—VNV. Under Basaltlaget (3) er den graa Morænemasse bleven rødbrændt. Om Basaltlagets oprindelige Mægtighed kan man næppe have nogen Mening, da der kan nævnes Eksempler paa, at Lavalag af betydelig Tykkelse paa visse Strækninger er blevne skurede helt bort.

Oven paa denne Moræne (med overliggende brune Lag) hviler saa en betydelig Mægtighed Basalt (6), og iøvrigt hele *Víðhamrafjall;* dog skal dette ikke beskrives nærmere her, da man bedre kan studere de forskellige Lag i *Selfjall*, og de to Fjælde er væsentlig ens af Bygning, omend de forskellige Bjærgarters Mægtighed ikke er den samme i de forskellige Fjælde.

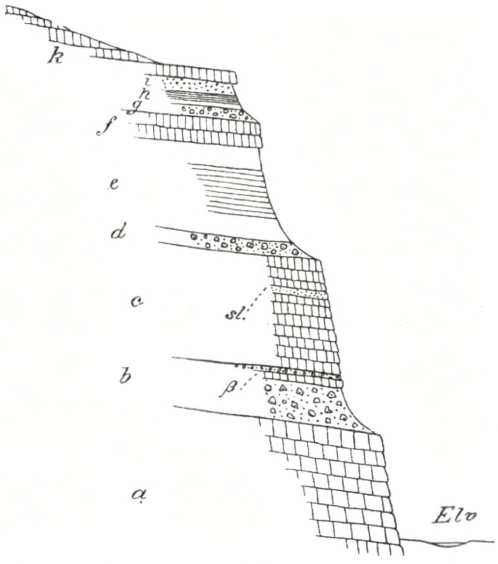


Fig. 7. Profilskizze fra Vesturgil, Østsiden af Selfjall (jvnf. Fig. 5).

a = Basalt; *b* = Moræne (med et Basaltlag øverst); *c* = Basalt (i Basalten et brunt Tuflag); *d* = 2. Moræne; *e* = lagdelt Ler o.s.v.; *f* = Basalt; *g* = 3. Moræne; *h* = Tuf-Lersten; *i* = vulkansk Breccie; *k* = Basalt.

Paa Østsiden af *Selfjall* ses det med stor Tydelighed, at *Botnsheiðis* Fjældrand er bygget op saaledes, som hosstaaende Profilskizze (Fig. 7) skal tjene til at anskueliggøre. Paa Grund af Lagenes Hældning naar den underliggende Basaltmandelsten (*a*) (nederste Lag i Fig. 5) her i *Selfjall* op til en betydelig Højde over Dalbunden. Morænen (*b*) har her en noget større Mægtighed end det tilsvarende Lag i *Víðhamrafjall*, men de 10—12 m. Tuf-Lersten, som dér findes oven paa Morænen, mangler her. Et

Basaltlag (ß) findes ogsaa her i Morænen, men her er det i dens øverste Del, og det overliggende tynde Morænelag er rødbrændt helt igennem, hvilket vistnok skyldes den overliggende Basalt (*c*). Morænen (*b*) udmærker sig ved at være zeolithførende. Hvor der fremkommer smaa Hulrum mellem Stene, i Revner og Sprækker, er der udskilt Zeolithkrystaller, vistnok mest Desmin. Zeolitherne synes snarere at optræde i uregelmæssige Aarer end paa de ligelinjede Kløvningsflader.

Den overliggende Basalt (*c*) er blaalig og doleritisk; den afviger saavel i Farve som Kornstørrelse fra Doleriten i *Súlur;* dens Blærerum er i Reglen ikke fyldte, men har et Betræk af smaa Krystaller. Der er 10—12 Basaltbænke uden røde Slaggelag imellem; et Sted findes dog et 2—3 m. tykt Lag af brun, vulkansk Tuf med Slagger i (*sl*). Oven paa Basalten (*c*) er der igen Moræne (*d*), men dens Mægtighed er ikke stort over 5 m. Den derpaa følgende Bjærgart (*e*) har en Mægtighed af mindst 100 m.; den synes at være tykkest i Háafjall, tyndere i Fjældene paa begge Sider deraf. Der er i denne Del af Fjældet en meget smuk og regelmæssig Lagdeling; 5—10 Lag af Ler og Sand (Fig. 8, *a*) afveksler med enkelte, tykkere, mørke (brune) Lag (*b*), der kan føre Smaasten af indtil en Hasselnøds Størrelse. Lerlagene er mere lysegraa, Sandlagene mere mørkegraa, og man kan finde Pimpstenssmuler i dem. Gruslagene kan være indtil en $^1/_2$ m. tykke; der er ogsaa af og til nogle tyndere Gruslag, der til en vis Grad bryder den nævnte, regelmæssige Afveksling af de tynde Ler- og Sandlag og de tykkere Gruslag. Lagene viser hyppig Smaarevler (ripplemarks), som ligner dem, der dannes paa Strandbredder og Elvbanker (Fig. 9).

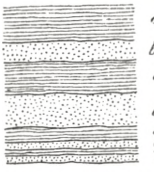


Fig. 8. Selfjall.
Tynde Sand- og Lerlag *(a)* afvexlende med enkelte Gruslag *(b)*.

Skaller eller overhovedet Fossiler af nogen Art fandt jeg ikke i denne Aflejring; den ligger ogsaa for højt over Havet,

til at der er Sandsynlighed for, at den er marin; Bølgeslagsmærkernes Uregelmæssighed taler snarest imod, at disse Lag

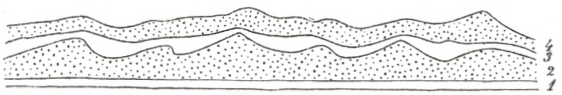


Fig. 9. Selfjall.
1 = graat Lerlag; *2* = brunt, groft Sand med nogle Smaasten af omtrent Ærtestørrelse; Laget omkring 10 cm. tykt; *3* = graat Lag; *4* = brunt Sandlag.

er afsatte i en Indsø; desuden vilde vel heller ikke, i en lacustrin Aflejring, Kornstørrelsen veksle saa stærkt i samme lodrette Snit. Mest af alt ligner dette de Lag, der afsættes i en bred Hvidaa, dér, hvor dens Strømningshastighed er bleven meget formindsket[1]). Pimpsten og vulkansk Aske er blevne blandede med Flodens øvrige, ved Denudationen tilvejebragte Sedimenter. Det tykkeste brune Lag stammer vel fra Tiden for Elvens største Vandføring om Foraaret, medens de tyndere mørke Lag kan antages at repræsentere mindre, ikke saa regelmæssig indtrædende Stigninger i Vandmængden.

Den Hvidaa, der strømmede her, muligvis fra en større *Langjökull,* paa en Tid, da den nuværende *Botnsdalur* lige saalidt som *Súlur* forefandtes, har rimeligvis ført en betydelig Vandmængde i Sammenligning med *Botnselven*, der paa en Maade er dens Efterfølger.

Disse Flodsedimenters betydelige Mægtighed lader formode, at de er blevne aflejrede under en Sænkning; af højarktiske Molluskskallers Forekomst i *Búlandshöfði* paa *Snæfellsnes,* henved 200 m. o. H., kan man slutte, at *Island* i Løbet af Istiden er undergaaet betydelige Niveauforandringer; nogle andre Iagttagelser, der peger i samme Retning, kunde ogsaa

[1]) Efter SUCHIER (citeret i A. PENCK: Morphologie der Erdoberfläche, Stuttgart 1894, I, S. 283) sættes Smaasten af indtil Hasselnødstørrelse i Bevægelse af Strømmen og føres med den ved en Strømningshastighed af 1,247 m. i Sek. (ved Bunden).

nævnes, men jeg skal her ikke komme videre ind paa dette interessante Spørgsmaal[1]).

Den øverste Del af den Aflejring, Talen er om (Fig. 7, *e*), bestaar af en mere ensformig Tuf-Lersten, der gennemsættes af en henved 3 m. mægtig Basaltgang med NØ—SV Retning; dog forekommer der ogsaa heri graa Lerlag og Partier med diskordant Parallelstruktur. I Basaltens Blærerum, henimod Gangens Midte, er der Zeolithkrystaller.

De Lag, der kommer herover, studeres bedst længere mod Nord i samme Dal. Ovenpaa (*e*) er der igen nogle Basaltbænke (*f*), undertiden kun 2 med et Lag vulkansk Breccie imellem. Denne Basalt overlejres af endnu en Moræne (*g*); denne tredje Moræne, der fører smukke Skursten, har, hvor jeg saa den, kun ringe Mægtighed (1 m.) og overlejres af den ejendommelige, ensformige Tuf-Lersten (*h*), der opefter forsættes af vekslende brune og graalige Lag[2]). Herover er vulkansk Breccie (*i*), slagget og af meget uregelmæssig Bygning; den ser stedvis ud til blot at være den underste Del af et Basaltlag (*k*), der i sin øverste Del er søjleformig afsondret. Basaltlaget (*k*) overlejres længere tilbage af flere andre Basaltbænke, som naar op til Overfladen af Botnsheiði. Og over disse Basaltbænke hæver sig Hvalfell og Súlur.

Her findes altsaa 3 forskellige Morænelag, og de er allesammen ældre end Højlandets Overflademoræner; Basalten over den øverste Moræne er ikke postglacial. Den Mulighed, at den samme Morænehorizont, paa Grund af Forkastninger, skulde gentage sig i forskellige Højder, er for Selfjalls og de to andre Fjældes Vedkommende fuldstændig udelukket. Man kan jo nemlig forfølge de samme Lag i to stejlt paa hinanden staaende Retninger, ud imod Hoveddalen og inde i Sidedale.

Tænkte man sig Selfjallslagene fortsatte indefter Dalen, med

[1]) Sml. N. V. Ussing: Om et nyt Findested for marint Diluvium ved Hostrup i Salling. Vidensk. Medd. Naturh. Foren. i Kbh. 1903, S. 111 og 120.

[2]) Sml. Profilet ved Glymur.

samme Fald og uden Spring i Fjældgrunden, saa vilde de i Nærheden af Glymurprofilet og Hvalfell være forsvundne dybt under Dalbundens Niveau. Selv den øverste af Selfjallsmorænerne vilde da være begravet under uhyre Klippemasser og adskilt fra den dog meget alderdommelige Glymurmoræne ved Klippelag af mere end 400 m.s Mægtighed. Men der er stor Sandsynlighed for, at dette ikke er Tilfældet, og at Selfjallsmorænerne i Virkeligheden findes igen ved Glymur: Den før beskrevne Moræne ved Glymur (Fig. 4, *g*) ligner, som allerede antydet, i forskellige Henseender overmaade meget den øverste Selfjallsmoræne; det graagule, morænelignende Lag i Glymurprofilet (Fig. 4, *b*) svarer maaske til den nederste Moræne i Selfjall og Víðhamrafjall, og nederst i de tykke, brunlige Dannelser ved Glymur (Fig. 4, *e*) kan der godt være et tyndt, graabrunt Morænelag (Fig. 4, ?), der svarer til den mellemste Moræne (Fig. 7, *d*) i Selfjall.

Dalsiden indenfor Víðhamrafjall er ikke saa stejl som længere Vest paa, den er ogsaa bevokset med Birkekrat, og der er ingen gode Profiler; en kort Strækning Vest for Botnselvens Kløft synes der dog at være nogen Forstyrrelse i Fjældranden; en vældig Gangmasse rager op og en Udløber af Breccie strækker sig derfra ned imod Dalen; ikke langt derfra er der en tydelig Tværspalte i Plateauets Rand, og Selfjallslagene er maaske sunkne ned paa Vestsiden af denne Spalte. Plateaurandens Lag har en betydelig større Hældning i Selfjall end i Nærheden af Hvalfell — hvor det ganske vist var mere vanskeligt at bedømme — men allerede dette gør det meget sandsynligt, at der er et Spring i Fjældgrunden et Sted mellem de Dele af Plateauranden, der har forskellig Hældning.

Forholdet her for Botnsheiðis Vedkommende er vist noget lignende som i *Hagafjall* ved *Thjórsá*, Vest for *Hekla*; Moræner og Konglomerater, som længere mod Syd træder i Dagen højt oppe i Fjældsiden, er, naar man nærmer sig den dybe Kløft Syd for Gaarden *Ásólfsstaðir*, sunkne under Thjórsaaens

Niveau; men i Fjældene Nord for denne Kløft har man igen saadanne Lag højt oppe. Naar man ser over Landet fra Hekla, synes denne vældige Kløft nær Ásólfsstaðir at betegne en Spalte i Fjældgrunden, der forsættes langt ind over Højlandet med nordvestlig—sydøstlig Retning; forlænges den mod SØ, saa gaar den omtrent ved Sydenden af Búrfell, et Plateaubrudstykke, der selv er gennemsat af Spalter[1]), *og videre mod SØ træffer Spalten Hekla, som altsaa*, hvis dette er rigtigt, *er opstaaet der, hvor NV—SØ og NØ—SV Spaltesystemerne skærer hinanden.*

Der kan ikke være Tvivl om, at hele Súlurvulkanen er yngre end den dybeste Moræne i Selfjall (Fig. 7, *b*), der hviler paa den forvitrede Basaltmandelsten. Men den blaalige, doleritiske Basalt (Fig. 7, *c*) over denne Moræne stammer vistnok heller ikke fra Súlur; gjorde den det, kunde man vente at finde denne Basaltgruppe stærkest udviklet nærmest ved Vulkanen, men det er den ikke. Hvis det er rigtigt, at Profilerne ved Glymur svarer til dem længere Vest paa i Botnsheiðis Rand (Selfjall o. s. v.), da er de 10—12 Basaltbænke i Selfjall kun repræsenterede af de to Basaltlag (Fig. 4, *d*) i Botnselvens Kløft. Og som før omtalt fortsættes Morænen ved Glymur (Fig. 4, *g*) ind under Hvalfell. Ganske vist maa man betænke, at af Vulkanernes Voksemaade følger, at den Grundvold, paa hvilken Vulkanens perifere Dele hviler, meget godt kan tænkes at være yngre end dens centrale Partier. (Eruptionskanalens Indhold fra sidste Udbrud naturligvis undtaget.) Man kan derfor, strængt taget, ikke hævde mere, end at i det mindste en Del af Súlurvulkanen maa være yngre end Morænelaget (*g*) ved Glymur.

Dette kan ogsaa ses deraf, at Hvalfells Tuffer og Breccier strækker sig ned til Bunden af Botnsdalen, og Elven har der et Sted gennemskaaret regelmæssig lagdelte Tuffer, der ser ud, som de var fremkomne ved successiv Aflejring af vulkansk

[1]) Sml. Th. Thoroddsen: Geogr. Tidsskr. X, S. 15.

Aske i en rolig Indsø. Hvoraf man ser, at Botnsdalen er ældre end i det mindste en Del af Súlurvulkanen, medens den utvivlsomt er yngre end de før beskrevne Moræner og Basalter i Selfjall.

Men hvad man end mener om Súlurvulkanens Forhold til den 2. og 3. Moræne i Selfjallprofilet (Fig. 7, *d* og *g*), saa synes det fuldstændig udelukket, at den Tuf- og Doleritvulkan, hvis Rester vi har for os i Súlur o. s. v., kan være ældre end den dybeste Moræne i samme Profil. *Súlur er ikke nogen præglacial Vulkan.*

I Fortsættelsen af Plateauranden ned imod Botnsdalen (Selfjall o. s. v.) er mod Vest *Thyrill*. Dette Fjæld bestaar, saa vidt jeg kunde se, helt af Basalt, uden glaciale eller fluvioglaciale Lag. Med samme Stigning i Lagene, som fra Víðhamrafjall til Selfjall, vilde ogsaa selv den dybeste Moræne være at søge oppe i Luften oven over Thyrills Top. Selv om Morænerne har strakt sig hen over Thyrill, saa har de formodede Floddannelser (Fig. 7, *e*) maaske aldrig gjort det. Af saadanne Dannelsers Manglen paa mere udsatte Steder kan man dog ikke slutte, at de aldrig har eksisteret der. Efter at den ældste Moræne aflejredes, er Dale som Botnsdalen og Lundareykjadalen blevne udgravede, og i Løbet af samme Tid er sikkert meget betydelige Klippemasser blevne bortførte fra de højere Dele af Thyrill.

Selv om man ser bort fra Botnsheiði (Selfjall), der strængt taget hverken kan regnes til Basaltformationen eller til „Breccie"-formationen, findes der altsaa gamle morænelignende Konglomerater ude i Basaltterrænet, som ved Hallkelsstaðir og ved Hesthals, ja endog saa langt borte fra Breccieformationens Omraade som ved Gaarden Borg, nær Borgarfjorden[1]). Det

[1]) I sin Afhandl. i Geograf. Tidsskr. XV, S. 10 omtaler Prof. Thoroddsen ogsaa, at Basaltbænkene paa begge Sider af Skorradalen har en „usædvanlig stærk Hældning ind imod Landet [mod Súlurvulkanen?], og imellem dem findes enkelte Steder Lag af Tuf og Konglomerater, især ved Elvkløften nedenfor Sarpur ved Vandfaldet Keilufoss."

var derfor af Interesse for mig at se lidt paa Skarðsheiðis Basalthorst, som vel er det ældste Stykke Fjæld i disse Egne. I Skarðsheiðis stejle Fjældmure synes de antagelig miocene Basaltbænke at være næsten eller aldeles uforstyrrede, medens Omgivelsernes Basaltbænke har Fald ud fra denne Fjældmasse paa en lignende Maade, som Isflager kan hælde ud fra et Skær. I disse høje Klippemure, hvor Lag følger paa Lag paa den Maade, der har givet Anledning til Navnet Trapformationen, saa jeg ikke et eneste Lag, der i fjærneste Maade kunde minde om de morænelignende Konglomerater. Højst oppe i Skarðsheiði er der vel et gulbrunt, over 10 m. mægtigt Lag, hvori der øverst er Slagger i Tuffen, men længere nede mindre porøse, som det synes noget vandslidte, som oftest smaa Sten[1]). Men dette Lag ligner ikke stort de formodede fluvioglaciale Lag i Botnsheiði, endnu langt mindre Morænerne. Ved denne Aflejring, som overhovedet ved mange vulkanske Tuffer, er Manglen paa Lagdeling paafaldende trods Bestanddelenes ofte betydelige Forskel i Kornstørrelse. Sagen er vel den, at Slaggernes Porøsitet betinger den samme Tiltagen af Overflade i Forhold til Masse som Trituration, og de Udbruddene ledsagende Vandskyller kan derfor ofte med lige Lethed fragte Bestanddele af meget forskellig Volumen.

Kvígyndisfell og *Thverfell* omtales bedst i Sammenhæng med Súlur.

4—5 Km. Øst for Hvalfell er det noget lavere, men mere udstrakte *Kvígyndisfell*. Vejret hindrede mig desværre i at undersøge dette Fjæld saa nøje, som jeg kunde have ønsket. Jeg besteg Fjældet fra NØ; det er gennemkløvet af 2 dybe Spalter med NØ—SV Retning. I disse Spalter, som vistnok er vulkanske Revner („Gjá"er) og kun for en mindre Del Erosionskløfter, har man god Lejlighed til at se Fjældets indre

[1]) I en vestligere Top af Skarðsheiði end der, hvor jeg besteg den, har maaske dette Tuflag en betydelig større Mægtighed; i det mindste synes man at kunne skelne et saadant Lag fra Reykjavík, i en Afstand af henved 40 Km.

Bygning. Nær ved Mundingen af den største Kløft er der følgende Profil (Fig. 10): Nederst en Bænk af graalig Dolerit (1), paa hvis Overflade Bækken løber; derover graalig, smukt lagdelt Sandsten med diskordant Parallelstruktur (2); derover noget tykkere Moræne med Skursten, omtrent 8 m. (3); derover en 5 m. lagdelt Sandsten (4) af et lignende Udseende som (2), derover igen en Doleritbænk (5), der forsvinder under brun, vulkansk Breccie med skarpkantede Blokke (6); oven paa den, som yngste Dannelse paa Stedet, afsat efter at Fjældet eksisterede, en Klat graa Moræne (7); den er for haard, til at man kan grave i den. Man tør vel formode, at paa Læsiden af Kvígyndisfell er der aflejret betydelige Morænemasser, ligesom det er Tilfældet med Hvalfell og Thverfell; men paa Østsiden syntes hele Fjældet over Doleritbænken (5) med den nævnte Undtagelse bygget op af den vulkanske Breccie, der er opfyldt af skarpkantede Lavabrudstykker og tildels bombelignende Slagger og gennemsat af Gange og uregelmæssige Basaltaarer. I det hele taget faar man Indtryk af at være i Nærheden af et vulkansk Udbrudssted, og muligvis har Kvígyndisfell, sammen med Súlur, Hvalfell, Ármannsfell (og Thverfell?) udgjort en eneste vældig Vulkan med Udbrudsaabninger baade i de centrale og hen imod de perifere Partier, i Lighed med t. Eks. Hekla.

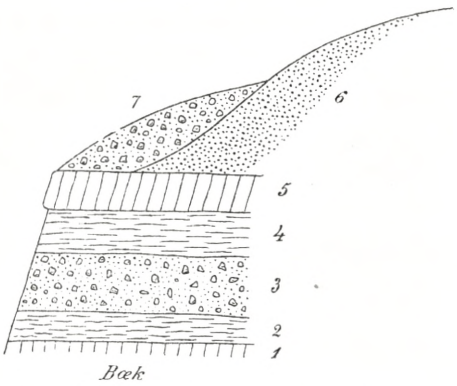


Fig. 10. Profilskizze fra Mundingen af den største Kløft i Kvígyndisfell.
1 = Dolerit; *2* = Sandsten; *3* = Moræne; *4* = Sandsten; *5* = Dolerit; *6* = vulkansk Breccie; *7* = Moræne.

I ovennævnte Kløfts Munding, paa højre Side naar man gaar ind i den, ser man et Sted, at Morænen sender en henved

$1^2/_3$ m. lang og meterbred Udløber ned i den underliggende Sandsten; fra den tykkere Udløber udgaar der igen finere, mere lerede Apofyser. En Revne i den frosne Sandbund, som Jøkelen skred frem over, er aabenbart bleven fyldt af Morænemasse og udvidet. Under den Forudsætning, at den Bjærgart, Talen er om, ikke er en Grundmoræne, vilde dette Fænomen være vanskeligere at forklare. Hvor Moræne hviler paa Basalt, ser man ogsaa undertiden, at dens mere lerede Bestanddele er blevne pressede ned i Sprækker i Basalten som en Slags Intrusivdannelser af glacial Oprindelse. Og her passer den gamle Theori om Spalters Fyldning fra oven.

Længere inde i Kløften er den nederste Sandsten (2) bleven helt eroderet, og Morænen hviler direkte paa Doleriten (1), der et Sted, hvor store Nedstyrtninger nylig er skete[1]), viser en smukt skuret Overflade; Skurstribernes Retning er N—S eller S—N; paa en jævn lille Flade som denne er det vanskeligt at afgøre, hvad der er Stødside, og hvad Læside, naar Klippen da ikke er saa haard og finkornet, og Skuringen saa velbevaret, at man kan se Skurstribernes fine Tværspalter[2]).

Den samlede Mægtighed af Tuf og Breccie, der hviler paa den dybeste synlige Moræne i Kvígyndisfell (3), er næppe mindre end 300 m. Denne Moræne ser langtfra saa gammel ud, som selv den øverste Moræne i Botnsheiðis Rand; nogle af Basaltblokkene er vel gennemskaarne af Forkløftningen, men andre ikke, og Blokkene er paa langt nær ikke saa *uløsrivelig* fastkittede i det omgivende Ler og Sand i Kvígyndisfell som i Selfjall eller ved Glymur.

Thverfell indtager en noget lignende Stilling til Lundareykjadalen, som det betydelig højere Hvalfell til Botnsdalen, „og synes for en stor Del at være bleven dannet efter at Dalen

[1]) Muligvis under Jordskælvene 1896.

[2]) Efter Prof. Thoroddsens geologiske Kort er de doleritiske *Uxahryggir* N. for Kvígyndisfell isskurede fra N—S; Isskuringen paa Uxahryggir er nu ganske vist efter al Sandsynlighed yngre end de omtalte Skurstriber i Kvígyndisfell.

allerede var bleven eroderet“ [1]). Thverfell synes efter sin Bygning at være Del af en Vulkan, og vulkanske Udbrud maa i det mindste have fundet Sted lige i Nærheden.

Thverfells Kærne synes at være Tuf og Breccie, hvori der findes bombelignende Basaltkugler af betydelig Størrelse. I en Elvkløft paa Sydsiden af Fjældet er der nederst Basalt, derover en 10 m. forkløftet, graa Moræne. Fjældets øverste Del bestaar af Breccie, men meget betydelige Morænemasser er aflejrede paa Vest- og Nordvestsiden af det [2]). Paa Højlandet bagved Thverfell er Reydarvatn, der indtager en lignende Stilling dertil, som Hvalvatn til Hvalfell, og hvis Bassin sandsynligvis, som Prof. Thoroddsen mener, er udhulet af Gletschere.

Morænen tæt nedenfor Thverfell, paa Vestsiden, er overmaade smukt isskuret. Det vilde her være muligt at faa store Klippeplader, der mindede om de bekendte, prægtig skurede Plader af Faksekalk i det Mineralogisk-geologiske Museum i København. Skurstribernes Retning veksler fra NØ—SV til henimod Ø—V, men holder sig i det hele taget nærmest den sidstnævnte Retning, og der synes ikke at være Tale om Systemer af forskellig Alder. Men i Randen af en Kløft ser man, at den skurede Moræne hviler paa atter en smukt isskuret Moræneoverflade, og under den er der endnu den tredje, lige saa tydelig skurede Moræne; den fjerde dybeste er derimod mindre tydelig. Morænetykkelsen mellem de skurede Flader er ikke betydelig. Paa alle tre Moræneflader er Skurstribernes Retning omtrent den samme.

Man kan vanskelig tro, at disse forskellige isskurede Horizonter skyldes forskellige Nedisninger; disse Moræner er yngre end Thverfell, efter Lejringsforholdene at dømme jævnaldrende med Morænerne paa Læsiden af Hvalfell, altsaa af forholdsvis ny Dato i Sammenligning med de ældste Moræner i Botns-

[1]) Thoroddsen: Anf. Afhndl. i Geograf. Tidsskr. XV, S. 10.

[2]) Sml. Thoroddsen: Geograf. Tidsskr. XV, S. 9: „ved den nordlige Ende af Thverfell og Reydarvatn er der en mægtig, langstrakt Grusryg, rimeligvis en Moræne, dannet af det Materiale, Jøklerne have udgravet af Søbassinet.“

heiði. Snarest maa man vel sætte dem i Forbindelse med vulkanske Udbrud, ved hvilke Isdækket er bleven brækket op og smeltet paa og nærmest omkring Vulkanen, og den sidst aflejrede Moræne er saa bleven skuret af de efter den vulkanske Virksomheds Ophør paany fremrykkende Gletschere. Men hvorledes hænger det sammen med disse fint polerede og skurede Moræneflader? Hvorledes, og i Løbet af hvor lang Tid, er Morænen bleven saa haard, at den har kunnet poleres næsten som Kalksten eller Basalt?

5. Hestfjall.

Hestfjall ved Hvítá i Sydlandet har i sin højeste, østlige Del en Højde af 316,5 m. o. H.[1]). Højlandet SØ for Elven

Fig. 11. Hestfjall, set fra Vörðufell.

synes at danne en Fortsættelse af dets udstrakte lavere Del, der egentlig slet ikke fortjener Navn af Fjæld. Hosstaaende Fotografi (Fig. 11) viser Hestfjall set paa den korteste Led,

[1]) Lund-Larssen: Geograf. Tidsskr. XVII, S. 10.

fra Sydenden af Vörðufell nemlig; den skematiserede Fig. 12 skal anskueliggøre, hvorledes det er bygget op. Ved Færgestedet lidt ovenfor Gíslastaðir er der nederst i Hestfjall en

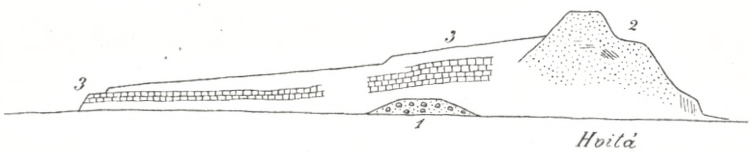


Fig. 12. Diagram, der skal anskueliggøre Bygningen af Hestfjalls Klippeskelet.
1 = Moræne; *2* = Tuf, formodede Kraterrester; *3* = Dolerit, isskuret.

brungraa, hærdnet, iøvrigt ikke særlig smuk Moræne (Fig. 12, 1), der synes at udgøre Underlaget for hele Fjældet; sikkert er, at Moræne er det dybeste synlige Lag i det betydelig højere Vörðufell, der hæver sig op af Lavlandet længere mod N—Ø; ogsaa af de ovenfor meddelte Iagttagelser ses det, at Hestfjall ikke kan være præglacialt. Fjældets højeste nordøstlige Del bestaar fra Toppen til Foden af Tuf og Breccie (2); hvad Tuffens Underlag er, ses ikke der. Tuffen er tydelig lagdelt, og man ser et Sted svagt bøjede, skaalformede Lag, der efter at være bøjede temmelig stejlt opad, bliver paa en ganske kort Strækning omtrent horizontale, for derpaa igen at antage stejl Hældning udefter; det kunde ligne et Tværsnit af et Stykke af en Kratervæg og en Del af Kraterets Indre (Fig. 13). Andre Steder er

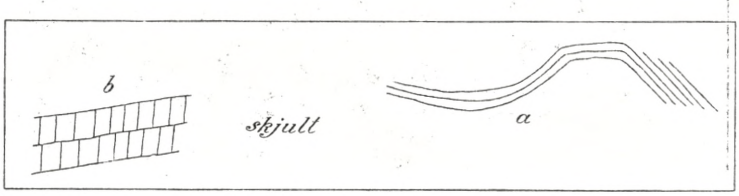


Fig. 13. Fra Hestfjall.
Viser et lille Stykke af Tufpartiet i foregaaende Figur, hvor Lagdelingen ses *(a)*, og dets Forhold til Doleriten *(b)*.

Lejringsforholdene mere forvirrede og Tuflagene tildels omtrent lodrette; maaske er denne stejle Hældning fremkommen ved Sænkning, Fjældets Tufhovede er aabenbart kun en efter-

staaende Rest af et oprindeligt mere udstrakt Tufparti; rimeligvis har Hvítá, en af Landets største Floder, der strømmer langs Fjældets Øst- og Sydside, bortført en Del af dette Tufparti. Den lavere og langt mere udstrakte Del af Hestfjall opbygges — i det mindste der, hvor jeg har haft Lejlighed til at se Fjældet — af Doleritbænke (3), der læner sig op til Tufpartiet. Doleriten er smukt isskuret, og Skurstribernes Retning veksler betydelig paa begge Sider af N—S-linjen. Dog faar man ikke Indtryk af, at der her findes Skurstribesystemer af forskellig Alder, som t. Eks. naar Klippeflader, der er Læsider m. H. t. en Bevægelsesretning af Isen, viser gennemgaaende Stribning af en anden Retning end den, der en herskende paa Klippernes Stødsider — hvilket ses at være Tilfældet nogle Steder i Egnen Hreppar og paa Højlandet længere mod Nord.

I Hestfjall ses ikke ligefrem Doleritstrømmenes Udspring fra et Krater, saaledes som det synes at være Tilfældet i det ovenfor omtalte Hafrafell; men iøvrigt er det vanskeligt at tænke sig, hvad dette ejendommelig lagdelte Tufparti skulde kunne være, hvis det ikke er Rester af en eller, maaske rettere sagt, flere smaa og tætstaaende Udbrudskegler. I en skaalformet Fordybning i Tuflagene, der ligger noget længere mod Nord end den før omtalte (Fig. 13), synes der at være et lille Lavalag. Maaske har den, efter Sigende, meget dybe Sø ovenpaa *Vörðufell* ogsaa noget med vulkanske Udbrud at gøre. Hestfjallsvulkanen viser, tillige med meget andet, hvilken — i Ordets egentligste Forstand — stærkt bevæget Tilværelse den Del af Islands Klippegrund har ført, som var Tumlepladsen for de frygtelige Jordskælv i 1896[1]). Det er vanskeligt at tænke sig, at denne Vulkan er bleven opført, før end der her, ved „Breccie"plateauets Sønderstykning og Sænkning, var blevet Lavland. Ved Vulkanens Udbrud opbyggedes derpaa igen et forholdsvis lavt Dolerithøjland. Men ogsaa dette Høj-

[1]) Th. Thoroddsen: Jarðskjálftar á Suðurlandi. Khöfn 1899, udg. af det isl. literære Selskab. Samme: Geograf. Tidsskr. XIV.

land af tredje Generation — først var der vel det miocene Basalthøjland — er, tillige med sin Vulkan, blevet beklippet ved Sænkninger og medtaget ved Erosion.

Paa Lavlandet Øst og Sydøst for Geysir ser man hist og her en isskuret, doleritisk Lavastrøm, der vistnok er en af de yngste isskurede Doleriter paa Island, og ved Tungufljót nedenfor Valdavað ses at hvile paa smukt lagdelt Grus, Sand og Ler, rimeligvis marine Dannelser[1]).

Denne Lavastrøm er for største Delen begravet under Ler og Lavlandets alluviale Dannelser, men da den er af en saa forholdsvis ung Alder, maa dens Udspring vistnok kunne efterspores med større Lethed, end det er Tilfældet for mange ældre Doleriter, hvor dette bliver vanskeligt eller umuligt paa Grund af Erosionens Virkninger og — maaske tillige — senere indtraadte Sænkninger. Det er ikke utænkeligt, at denne Lavastrøm kunde stamme fra det mægtige *Bláfell,* der hæver sig over de øde Flader NØ for Bygden Biskupstungur, og jeg havde bl. a. derfor i Sinde at undersøge dette Fjæld i Sommeren 1903. Dette Forehavende maatte dog opgives paa Grund af de hæftige og usædvanlig langvarige Storme, der rasede her en stor Del af August. Allerede et lille Stykke indenfor Gullfoss kunde Hestene vanskelig tvinges frem imod det fygende Sand, og om at foretage Undersøgelser, hvor det gælder at have Øjnene godt aabne, kunde der ikke være Tale.

Naar man saa de vældige Støvmasser, som Stormen Dag efter Dag førte fra det Indre frem over de græsbevoksede Strækninger, saa forstod man, hvorfor Jordsmonnet er saa mægtig udviklet mange Steder paa Lavlandet, selv under Forhold, hvor det ikke kan have haft ret lang Tid til at vokse i.

[1]) The glacial palagonite-formation of Iceland; The Scottish geograph. Magazine 1900, S. 285—87.

III. Vulkanernes Alder.

Udsigten fra den over 1000 m. høje Skarðsheiði er en af de prægtigste, man kan have paa Island, naar Himlen er høj og blaa.

Man ser over Lavlandets brede, grønne Flade, med bugtet henglidende Vande, hen til Baulas Pyramide, der stejl og lys skyder op over mørke, langstrakte Fjældaase; længere indad Landet til hvælver sig Jøklernes tindrende Hvidhed over mørkeblaa Fjældsider, og mod SØ, ligesom i Fortsættelsen af Jøklernes Overbygninger paa Højlandet, knejser som en endnu stolt Ruin af en saadan Bygning Súlurs Tindegruppe. Nærmest ved Skarðsheiði er det lange, fjordlignende Skorradalsvatn med smukke, kratbevoksede Bredder.

Geologens Nydelse ved dette Rundskue forøges, naar han begynder at forstaa, hvorledes Landskabet efterhaanden er blevet til ved Opdyngen af Lag paa Lag og delvis Nedrivning igen; ved Sønderstykning og Udhuling; ved Overbygning og Tilbygning. Hvad der giver mest Stof til Eftertanke er den enorme Forskel paa de Forandringer, Landskabet har undergaaet i Tidsrummet fra første til sidste Nedisning og igen fra sidste Nedisning til Nutiden. Det er vanskeligt at tænke sig, hvorledes Landet har set ud t. Eks. paa det Tidspunkt, da Jøkeldannelsen første Gang ikke var videre fremskreden end nu, da Súlur, Ok og Eiríksjökelens mægtige Fjældbygning, for ikke at nævne andet, endnu ikke eksisterede. Det er ikke tvivlsomt, at ved Begyndelsen af første Nedisning eksisterede den nuværende Landoverflade, for Breccieregionens Vedkommende, end ikke i sine Grundtræk, og vi har ovenfor set, at selv Dale, der, som Botnsdalen, ligger udenfor den egentlige Breccieregion, er eroderet efter Istidens Begyndelse.

I Modsætning til de nye Dale og Fjælde, som er komne til efter Istidens Begyndelse, staar de smalle Elvrender eller Bækfurer, som efter sidste Nedisnings Ophør i disse Egne er

blevne nedsavede i de rundlinjede Glacialdales Bund, og de Gruskegler, der findes ved Vandløbenes Udmunding i Skorradalsvatn. Den Omformning af Landoverfladen, som har fundet Sted her i postglacial Tid, synes rent ubetydelig, og faa Steder faar man vel et saa stærkt Indtryk af, hvor ringe en Brøkdel Postglacialtiden maa udgøre af den Tid, der er forløben siden Istidens Begyndelse paa Island, som netop her paa Skarðsheiði.

Dog, dette sidstnævnte Tidsrum har vel ikke været saa langvarigt, som man vilde faa Indtryk af, havde man en mindre vulkansk Jordegn end Island i Tankerne. Betydelige Forandringer har i postglacial Tid fundet Sted i de Dele af Landet, hvor den vulkanske Virksomhed er bleven fortsat. Saaledes kunde man nævne Strýtur[1]), der maaske er den yngste Lavadynge i Langjökelens Omegn, og Skjaldbreið, der som bekendt er postglacial.

Den ældste af de Lavakupler, der omgiver Langjökull, synes at være Eiríksjökull; ingen af dens talrige Lavastrømme er flydt ud over Sokkelens Rand[2]), og denne er altsaa først fremkommen ved betydelige Sænkninger, efter at Vulkanen holdt op med sin Virksomhed. Derimod er Okvulkanen vedblevet med sine Udbrud, længe efter at der omkring den var sket Brud og Sænkninger svarende til dem, der har frembragt Eiríksjökelens Sokkel; Brudranden ved Ok, den horizontale Linje i hele Fjældbygningens Arkitektur, er for en større Del begravet under de fladt hældende Lavastrømme.

Lig en enorm Paddehat breder Eiríksjökelens Doleritkuppel sig beskyttende ud over sit Breccieunderlag, og dens ned imod Magmabeholderen gaaende Lavastængel, der dog næppe er

[1]) Se Prof. Thoroddsens geolog. Kort over Island.

[2]) Jeg har ganske vist ikke set Eiríksjökelen fra alle Sider, men jeg bygger denne Angivelse paa den Omstændighed, at Eiríksjökelen, saavidt jeg ved, ikke har været erkendt som Vulkan; dette var fuldstændig utænkeligt, havde man blot set en eneste Lavastrøm strække sig fra Jøkelen ud over Sokkelens Rand og nedefter. Rimeligvis er det Vulkanens „Fodstykke", der, hjulpet af dens enorme Størrelse, har virket hæmmende paa Lighedsassociationen.

rund, stiver Breccien af. Det staar maaske i Forbindelse hermed, at Vulkanen selv ofte synes at være mindre udsat for Brud end dens nærmeste Omgivelser[1]). Saaledes er Snæfellsjökelen paa tre Sider omgivet af Hav, medens Grundfjældsbasalten, som ovenfor omtalt, stikker frem tæt ved den. Saaledes synes det at være ved Súlur, hvor den formodede Grundfjældsbasalt naar betydelig højere op i Botnselvens Kløft, altsaa i Vulkanens umiddelbare Nærhed, end længere vester paa i Botnsheiðis Rand. Dette Forhold endelig tør vel formodes at have været medvirkende Aarsag til, at der ved Omgivelsernes Fraspaltning og Sænkning fremstod en Sokkel som den, Eiríksjökelen staar paa.

Denne Antagelse bestyrkes deraf, at ved Skjaldbreið er der ingen saadan Sokkel. Sønderspaltningen af den Breccieplade, der Syd for Skjaldbreið er kløvet i Fjældstrimler med SV—NØ Retning, er ældre end dette vældige Lavaskjold, hvælvet over Breccielandets Ruiner.

Selv om den svagt tilspidsede Skjaldbreið ved Iserosion var bleven saa fladhvælvet som Ok, vilde man dog altsaa af disse to Vulkaners Forhold til Undergrundens Sønderspaltning kunne slutte, hvilken af dem der var den ældste, og det er paa Grundlag af en lignende Betragtning, at jeg anser Eiríksjökelens Vulkan for ældre end Ok.

Det er ikke til at undres over, at saa betydelige Brud og Sænkninger har fundet Sted i disse Egne saa forholdsvis sent i Landets geologiske Udviklingshistorie, naar man betænker, hvilke vældige Lavamasser, der er blevne udgydte i Langjökulls Omegn, og — tør man vel tilføje — af de Vulkaner, der nu skjules af Jøkelens Ismasser. For det er, som ovenfor omtalt, en overmaade sandsynlig Hypothese, at Langjökull skjuler adskillige Lavakupler foruden den, som Prof. Thoroddsen formoder i dens østlige Del. Navnlig, naar man forudsætter

[1]) Det behøver vel knapt at siges, at det er ikke Meningen med ovenstaaende at bestride Rigtigheden af Theorien om Vulkanernes „Nachsacken".

Rigtigheden af denne Antagelse, synes Langjökullomraadet før i Tiden at have været en Parallel til, hvad i postglacial Tid visse Strækninger Nord for Vatnajökelens nordvestlige Rand[1]) har været m. H. t. den vulkanske Virksomheds Styrke og Art.

Den vidtberømte *Almannagjá* og for en Del *Thingvalla*-søens Bassin kunde maaske siges at skyldes en Art Efterspil til det før sidste Nedisning saa stærkt bevægede Langjökull-omraades vulkanske Virksomhed.

Efter denne Ekskurs om de tre, i landskabelig Henseende saa vigtige Vulkankuplers indbyrdes Aldersforhold, skal jeg nu søge nærmere at paavise de i denne Afhandling omtalte, før sidste Nedisning virksomme Vulkaners Plads i den geologiske Tidsfølge.

Ovenfor er der ved Omtalen af de enkelte Vulkaner fremdraget Iagttagelser, der taler imod, at disse Vulkaner kan være præglaciale; m. H. t. Súlur og Kerlingarskards-Vulkanen synes det saaledes at være en aldeles afgjort Sag, at de ikke er præglaciale. Men selv bortset fra de Slutninger, man kan drage af Hallkelsstaðir-Konglomeratet, er det næppe tænkeligt, at Eiríksjökelens Vulkan og de andre Doleritkupler kan være opstaaede før Istiden. Som det fremgaar af følgende Betragtning, findes der nemlig aldeles ingen præglacial doleritisk Lava paa Island, hvorfra man uden videre kan slutte til Vulkanerne. I det overmaade instruktive Profil i Selfjall i Botnsheiðis Rand saa man, at den underste, ret mægtige Grundmoræne (Fig. 7, *b*) hvilede paa en mørk, gammelagtig Basaltmandelsten. Denne „Grundfjældsbasalt" er temmelig sikkert præglacial; det er saa sikkert som noget i Landets Geologi, at siden denne Basalt brød frem, er Landets Overflade, selv i de meget væsentlige Træk, bleven en anden; denne, de graa Doleriter meget ulige, præglaciale Lava er altsaa m. H. t. sin Udbredelse uafhængig af den nuværende Landoverflade, i Modsæt-

[1]) Beskrevne af Th. Thoroddsen i: Vulkaner i det nordøstl. Island o. s. v. 1888.

ning til de isskurede Doleriter. Et smukt Eksempel paa denne Doleriternes Afhængighed af Reliefforhold, som ligner Nutidens, kan man, ifølge Prof. Thoroddsen, se i *Mosfellssveit,* hvor hældende Brudstykker af den sønderbrudte Basaltlandplade stikker op af den omgivende Dolerit[1]). Men netop i denne Egn, ved *Varmá*, et Par Timers Ridt fra Reykjavík, ser man haard, gammel Moræne, der er overmaade lig den underste Moræne i Selfjall, hvile konkordant paa den dislocerede Basalt; Morænens Aldersforhold til den isskurede Dolerit fremgaar heraf med tilstrækkelig Tydelighed. Hertil kommer nu, at man hyppig ser isskuret Dolerit lejret over Moræne, enten direkte eller — hyppigere — med vandaflejret Konglomerat som Mellemlag. *Det tør derfor slaas fast, at Begrebet „præglacial, doleritisk Lava", som har spillet en betydelig Rolle i islandsk Geologi, er nu blevet ubrugeligt,* idet der ikke findes nogen præglacial Dolerit i den Betydning, hvori man har brugt Ordet. At der muligvis kan findes Bænke af en lignende graa Dolerit i den miocene Basaltformation, vil jeg naturligvis ikke paa Forhaand benægte, men det kommer heller ikke dette Spørgsmaal ved.

Det Resultat, hvortil vi ovenfor er komne m. H. t. den præglaciale Dolerit, kunde ogsaa være naaet ved en mere almindelig Betragtning af Doleritens Forhold til „Breccieformationen" — et Begreb, som man ikke kan undvære endnu, selv om det ogsaa i visse Maader synes i Færd med at blive noget aflægs. Men jeg har foretrukket at henvise til enkelte Iagttagelser, da det er mere overbevisende.

Ingen af de Vulkaner, Talen er om, er altsaa præglacial, og med Undtagelse af Snæfellsjökull har ingen af dem haft Udbrud i postglacial Tid[2]). Spørgsmaalet bliver derfor, om

[1]) „De store præglaciale Lavastrømme ..... have omflydt de isolerede Basaltfjælde Syd for Esja." Th. Thoroddsen: Geolog. Iagttag. paa Snæfellsnes o. s. v. 1891, S. 38. Se ogsaa anf. Afhndl. S. 79; endvidere Th. Thoroddsen: Vulkaner i det nordøstlige Island o. s. v., 1888, Tafl. II, Profil 5.

[2]) Om de postglaciale Udbrud i Nærheden af Kerlingarskardsvulkanen

deres Opstaaen og Virksomhed er gaaet for sig under en Nedisning eller i forholdsvis isfri Tidsrum, maaske Interglacialtider; om Vulkanerne altsaa er glaciale eller interglaciale eller maaske begge Dele.

Den Smule „Isomslag", som selv den mægtigste Landis er i Forhold til hele Jordkloden, kan næppe tænkes at have nogen væsentlig Indflydelse paa de til Grund for de vulkanske Fænomener liggende Processer. Det er derfor en meget rimelig Antagelse, at der har været virksomme Vulkaner paa Island, ogsaa i Tider, da Jøklerne havde en langt større Udstrækning end nu[1]). Desuden er det bekendt, at Nutidens Jøkler skjuler flere virksomme Vulkaner, som t. Eks. den frygtelige *Katla* i *Mýrdalsjökull*. Ved en saadan glacial Vulkans Udbrud dels smælter dels sønderbrydes Jøkeldækket, og vældige Vandfloder skyller nedover, medførende Isbjærge, der kan være belæssede med „Klippestykker saa store som Huse"[2]). Dette kaldes Jøkelløb[3]). At det ikke behøver at være nogen ringe Ismasse, der løsbrydes under saadanne Omstændigheder, kan man se deraf, at ved Katlas Udbrud i 1721 førte Jøkelløbene „en saadan Masse Isbjærge ud til Havet, at man fra de højeste Toppe i Omegnen ikke kunde se ud over Ismasserne, der bedækkede Havet, og man kunde næsten ingen Steder opdage en Vaage. De yderste Isfjælde bleve i Begyndelsen staaende paa 70—80 Favnes Dybde omtrent 3 Sømil fra Land og dannede der en Isbarikade, som dog snart blev ødelagt af

se ovenfor; men selv om det muligvis er den samme vulkanske Spalte, som har haft Udbrud før og senere i det omtalte Tilfælde, saa er det dog ikke det samme Vulkanfjæld; Spørgsmaalet, om man bør regne de postglaciale Kratere sammen med Hafrafell o. s. v. som hørende til en og samme Vulkan, er i denne Forbindelse af ringe Betydning.

[1]) Jvnf. hvad der i Indledningen er sagt om C. W. Paijkull.

[2]) EGGERT ÓLAFSSON: Reise igiennem Island o. s. v. 1772. II, S. 756, citeret i Th. Thoroddsen: Oversigt over de isl. Vulkaners Historie. 1882. S. 70.

[3]) Se de udmærkede Skildringer af Jøkelløb i Prof. Thoroddsens lille Bog: Vulkaner og Jordskælv paa Island. Kbhvn. 1896. Ved Udv. f. Folkeopl. Fremme.

Brændingen. . ." [1]). Efter denne Indledning fortsætter Vulkanen Udbruddet ved at udstøde „en Mængde Aske, Slagger og Pimpsten", men „efter hvad man ved, har ingen af de isdækkede Vulkaner frembragt Lavastrømme" [2]).

Jeg vil foreløbig lade det staa hen, om ikke Forekomsten af forholdsvis ubetydelige Lavalag i Grundmoræner (navnlig henimod disses Over- eller Underkant) maaske viser, at smaa Lavastrømme kan dannes som et Slags intrusive Lag under en mægtig, grusfyldt Jøkel; rimeligere er dog vistnok den Antagelse, at Lavaen er brudt frem paa isfri Grund under Oscillation af Jøkelen. Men hvad der — ifølge Prof. Thoroddsen — er sikkert, er, at den islandske Overlevering ikke kender noget Eksempel paa en lavaspyende Jøkelvulkan, og en „brændende" Lavastrøm hører ikke til de Ting, der let undgaar selv den mindst udviklede Iagttagelsesevne.

Vender vi os nu til de her omtalte, ikke præglaciale Vulkaner, saa finder vi, at selv ved Eiríksjökelvulkanen spiller de pyroklastiske Bjærgarter en betydelig Rolle; Doleritkuplens Fodstykke er jo bygget op af Tuf og Breccie. Den af Prof. Thoroddsen paaviste Vulkan *Bláfjall* Syd for Mývatn — paa det nye geologiske Kort betegnet som glacial — bestaar ligesom det nærliggende *Sellandafjall* forneden af Tuf og Breccie, foroven af Dolerit [3]). Ogsaa Súlur bestaar for en meget stor Del af Tuf og Breccie; Súlurs Dolerittinde kan meget godt se ud til at være den udpræparerede Lavabund af det store Hovedkrater, mens de omgivende Toppe, der mest bestaar af Tuf og Breccie, kunde være Resterne af Vulkanskaalens Vægge.

Det synes nu en ingenlunde urimelig Antagelse, at den

[1]) Th. Thoroddsen: Vulkaner o. s. v., S. 69—70, og Sammes Oversigt o. s. v., S. 61.

[2]) Th. Thoroddsen: Vulkaner o. s. v., S. 46.

[3]) Th. Thoroddsen: Vulkaner i det nordøstl. Island o. s. v. 1888, Tafl. II, Profil 1 og 2. Ogsaa Sellandafjall er der betegnet som Vulkan. — Helgi Pjetursson: Moræner i den isl. Palagonitformation. Det Kgl. d. V. Selsk. Overs. Nr. 5, S. 160.

Del af disse Vulkaner, der bestaar af Tuf og Breccie, er fortrinsvis glacial; i Hvalfell afveksler endog vulkanske Breccier med Moræner. Derimod møder den Hypothese, at Doleriten er vældet frem under en Istid, saa store Vanskeligheder, at den synes rent ubrugelig som Arbejdshypothese; og Vanskelighederne forøges ved, at det gælder her ikke blot enkelte eller nogle faa Lavalag, men hele Fjælde, helt op til en saa kæmpemæssig Doleritkuppel som Eiríksjökelens.

Af den Række Grunde, som taler imod, at den isskurede Dolerit kan være glacial, skal her nævnes:

1. Overleveringen, som ikke kender noget Eksempel paa, at en isdækket Vulkan har frembragt Lava.

2. Skjaldbreið og de mange Lavakupler, som Prof. Thoroddsen har paavist i Ódáðahraun, viser, hvorledes saadanne „Dyngevulkaner" opstaar paa isfrit Land. Derimod er, saavidt jeg ved, ingen af de isdækkede, *virksomme* Vulkaner en Lavakuppel. Tænkte man sig en virksom Kuppelvulkan begraves af t. Eks. sidste Nedisnings Jøkelmasser og fortsætte sin Virksomhed gennem hele denne Istid og indtil Nutiden, men, efter at den blev til en Jøkelvulkan, udelukkende med Aske- og Slaggeudbrud, saa vilde den rimeligvis aldeles have tabt sin Karakter af Dyngevulkan, og først en fjærn Fremtids Geologer vilde, ved Erosionen, blive satte i Stand til at erkende Sporene af den forholdsvis sindige Periode i Vulkanens Udvikling, som Lavakuplen betegner. En saadan Tufvulkan, opført paa Grundlag af en Lavakuppel, vilde altsaa være lige det omvendte af Eiríksjökelvulkanen.

3. I en Mængde Tilfælde kan man vise, *at en isskuret og ikke præglacial Lava er flydt hen over isfri Grund.* At den isskurede Lavas Underlag ikke først er blevet befriet for sit Isdække ved det Udbrud, der frembragte Lavaen, er let at se i de mange Profiler, hvor den hviler paa regelmæssig aflejrede Konglomerater, Tuf-Lersten eller rene Lerlag. Nogle herhen hørende Iagttagelser er anførte i det foregaaende, andre findes

andetsteds, adskillige har jeg endnu ikke publiceret. Jeg skal her kun erindre om følgende; ved Tungufljót hviler isskuret Dolerit paa smukt lagdelt Sand, Ler og Grus af aldeles samme Karakter som de utvivlsomt marine Dannelser, der overlejrer Doleriten samme Sted [1]).

I Sommeren 1902 blev der gravet og boret en Brønd ved St. Josephs Hospitalet i Reykjavík; Doleritens Mægtighed var der omtrent 20 m. I Havets Niveau havde man gennemboret Doleriten og stødte paa en Vandaare, og fra denne Dybde fik man op nogle smaa hvide Skæl, der saa ud til at være Skalstumper [2]).

I samme Retning som her antydet peger opsaa Prof. Thoroddsens Iagttagelser af den isskurede Dolerit; Doleriten ligger, ifølge Prof. Thoroddsen, „som oftest diskordant paa Breccien" [3]), og endvidere: „der synes altsaa at ligge et betydeligt Tidsrum imellem Brecciens Dannelse og Frembruddet af den præglaciale Lava, en Tid, der har været lang nok til, at Erosionen kunde have en betydelig Indflydelse paa Overfladens Form" [4]).

Da de ældre glaciale Dannelser i ovenstaaende Citater er medindbefattede under Begrebet „Breccie", og da disse ældre Moræner er mindst lige saa hyppige i „Breccieformationen" som de egentlige vulkanske Breccier, saa maa de citerede Ord bl. a. ogsaa betyde, at Doleriterne har udgydt sig over en af strømmende Vand eroderet Overflade.

[1]) The Glac. Pal. Form. of Iceland etc. 1900, S. 286, Fig. 6.

[2]) Efter velvillig Meddelelse fra Ingeniør Knud Zimsen i Reykjavík; desværre blev der ikke taget nogen Prøve af de formodede Skalstumper. Det vilde muligvis være af meget stor Interesse at foretage en videnskabelig Boring her gennem Reykjavíksdoleriten; maaske vilde man finde, at den hviler paa Lerlag indeholdende en Fauna, der ikke er mere arktisk end den, der nu lever i Havet udenfor, og uomtvistelig sikre interglaciale Lag saa højt mod Nord vilde have Interesse udover Islands Geologi.

[3]) Th. Thoroddsen: Rejse i Vester-Skaftafells Syssel paa Island i Sommeren 1893. Geograf. Tidsskr. XII, S. 206.

[4]) Th. Thoroddsen: Vulkaner i det nordøstl. Island etc. 1888, S. 10—11.

Dog, jeg behøvede for saa vidt ikke at paapege denne Parallelisme i Prof. Thoroddsens og mine, hvad den hele Breccieformation angaar, ellers saa diskordante Meninger. At den isskurede Dolerit meget ofte ikke kan tænkes at være strømmet hen over frisk Morænegrund end sige da brudt frem under en Indlandsis, men maa have udgydt sig paa isfrit Land, — det er noget, som ingen Geolog, der selv faar Lejlighed til at foretage Iagttagelser desangaaende, vil benægte.

Men Doleriten kan være brudt frem meget nær ved Randen af en Landis og dog altsaa for saa vidt være glacial; dette er i nogle Tilfælde højst rimeligt. Ved Afgørelsen af dette Spørgsmaal vil det kunne faa Betydning, at man lærer at skelne mellem Jøkelløbsaflejringer og „rene" glaciale Dannelser. Naar der paa smukt skuret Klippegrund findes en Aflejring, der ikke viser Spor af Lagdeling, i et leret, graat Bindemiddel har mange tydelige Skursten, men ingen særlig kolossale Blokke, saa har man sikkert at gøre med en ren Grundmoræne, aflejret uden de vulkanske Kræfters Medvirkning. De Aflejringer, der skyldes Jøkelløb, maa have en noget anden Karakter, navnlig kan det ikke undgaas, at de i det mindste pletvis maa være lagdelte, da de er dannede under Medvirkning af strømmende Vand; vulkanske Slagger vil man ogsaa kunne vente at finde i en saadan Aflejring, og Blokke af enorm Størrelse; saadanne Bjærgarter forekommer i Virkeligheden ogsaa: „Breccieformationen".

Hvis den isskurede Dolerit forekom udelukkende i Havets Nærhed, saa vilde man af den, tiltrods for at det maa anses for temmelig sikkert, at den er udgydt paa isfrit Land, dog ikke kunne slutte andet, end at Isranden maa have oscilleret i en maaske kun forholdsvis ubetydelig Grad. Men, som Prof. Thoroddsen har paavist, er disse isskurede Lavaer netop meget udbredte i Landets centrale Dele, de „strække sig maaske helt ind under Vatnajökulls Gletscherflader" [1]; sikkert

[1]) Th. Thoroddsen: Vulkaner i det nordøstl. Island. 1888, S. 11, og Samme: Geograf. Tidsskr. XII, S. 207.

er, at de danner Underlaget for i det mindste en Del af Langjökull, og at de hæver sig op i mægtige, isklædte Vulkankupler. Paa Grund af dette Forhold har de isskurede Lavaer en overordentlig glacialgeologisk Interesse, *idet der er ganske overvejende Sandsynlighed for, at de er Vidnesbyrd om en virkelig Interglacialtid* (eller Interglacialtider). *Vi kommer altsaa til det Resultat, at Eiríksjökelvulkanen, Ok og de andre Doleritkupler er interglaciale.*

Da Doleriten i Nutiden tildels er dækket af Jøkler, og Vulkankupler som Ok og Eiríksjökelen siden Landets Bebyggelse har haft Istid, og da den Slutning synes uundgaaelig, at Doleriten har udbredt sig paa isfrit Land, saa følger deraf, at i det Tidsrum, da disse Lavaer brød frem og Doleritkuplerne byggedes op ved successive Udbrud, maa Jøklerne have haft en betydelig mindre Udstrækning paa Island, end de har nu; Klimaet maa altsaa dengang have været betydelig mindre strængt og mindre gunstigt for Udviklingen af Jøkler end i Nutiden[1]).

Langjökullomraadet kunde man maaske kalde et Slags interglacialt Ódáðahraun, hvis Trölladyngja Eiríksjökelens Kæmpevulkan har været[2]).

Af de i det foregaaende og andetsteds meddelte Iagttagelser vil man kunne se, at det præglaciale Island maa have haft et *væsentlig* andet Udseende end Nutidens; hele Breccieformationen, der er af saa overordentlig Betydning for Landets

[1]) Paa Tjörnes i det nordøstlige Island findes, som bekendt, skalførende Lag, der er afsatte af et noget varmere Hav end Nutidens; jeg vil dog lade disse Dannelser aldeles ude af Betragtning, saa længe de ikke er blevne undersøgte grundigere, end det hidtil har kunnet ske; kun skal der mindes om, at ved Lough Neagh „glaciale eller postglaciale" Lag, som viste sig at føre Mytilus edulis, er blevne antagne for pliocene (Sir Archibald Geikie: Ancient Volcanoes of Great Britain, Vol. II, p. 449—50); men det er dog sikkert nok, at Lagene paa Tjörnes ikke er postglaciale.

[2]) Trölladyngja (Kæmpedynge) er som bekendt Navnet paa den kolossaleste Lavakuppel i Ódáðahraun. Th. Thoroddsen: Vulk. NØ. Island 1888, S. 33.

Relief, manglede jo, og af de Brud og Sænkninger, der er skete, siden de ældste Moræner aflejredes, kan man ogsaa med Rimelighed slutte, at Island ved Istidens Begyndelse har haft en større Udstrækning end nu. Deraf følger dog ingenlunde, at Island under Istiden har været sammenhængende med andre Lande, og naar man t. Eks. i en saa stærkt sønderstykket Egn som Hreppar ser, hvorledes enhver Gangdannelse og de allerfleste og betydeligste Forkastninger er skete *inden* sidste Nedisnings Ophør, saa synes Umuligheden af en postglacial Landforbindelse at være sikker[1]). Dog, jeg skal ikke her komme nærmere ind paa disse Spørgsmaal.

Endnu er der ikke gjort mere end lige Begyndelsen til at studere de rimeligvis meget hyppige Ruiner af glaciale Tufvulkaner paa Island, og endnu er der i det hele taget langt fra tilvejebragt en saa bred Grundvold af Iagttagelser, at man kan gøre sig klare Forestillinger om Gangen i Istidens lange og begivenhedsrige Historie her, hvor Forholdene er blevne endnu mere indviklede derved, at kolossale Sprængninger af Isdækket ved de glaciale Vulkaners Virksomhed rimeligvis i visse Maader har haft Virkninger, der kunde lede Iagttageren til at formode Oscillationer paa Grund af vekslende Klimaforhold. At man i de isskurede Lavaer har at gøre med interglaciale Dannelser, er dog, som i det foregaaende begrundet, en yderst rimelig Antagelse, og lige saa sandsynligt er det, at f. Eks. de mindst 150 m. Basalt over den nederste Moræne i Selfjall ikke stammer fra samme Afsmeltningstidsrum som den isskurede Dolerit Øst for Geysir, der er brudt frem før sidste Nedisning, men efter at Lavalandet maa siges at have været færdigdannet.

[1]) Prof. Thoroddsen og jeg er i denne Henseende af samme Mening; sml. hans Afhndl.: Islandske Fjorde og Bugter. Geograf. Tidsskr. XVI, 1901—02, S. 80. — Prof. E. WARMING, der i sin „History of the Flora of the Færöes" kommer ind paa dette Spørgsmaal (Botany of the Færöes II, 1903, S. 664—74), mener ogsaa, at Floraens Indvandring i postglacial Tid fuldt kan forklares, uden at antage nogen Landbro.

Og sikkert er det, at de løse, glaciale Grusmasser, som er saa hyppige i Overfladen, ofte over isskuret Lava, kun er en forholdsvis ret ubetydelig Del af Islands Glacialdannelser.

1899 blev visse, tildels stærkt dislocerede Dannelser, der forekommer paa lavere Niveau end isskurede Doleritstrømme, paa Grund af deres Struktur og de skurede Sten, der forekommer i dem, antagne for glaciale Dannelser, ældre end man indtil den Tid kendte dem paa Island. Fundet af *Portlandia (Yoldia) arctica* Gray, og Levninger af adskillige andre højarktiske Mollusker i tilsvarende Lag, har siden (1902) tilfulde godtgjort Rigtigheden af denne Antagelse.

Det Haab er derfor næppe saa helt urimeligt, at engang i Fremtiden vil, hvad der ovenfor er sagt om interglaciale Vulkaner og Lavastrømme paa Island, i Hovedsagen blive bekræftet paa en lignende Maade ved Fossilfund.

Til Slut maa jeg med Tak nævne, at de Undersøgelser, hvis Resultater tildels er fremlagte i det foregaaende, er i 1902 foretagne med Understøttelse af Carlsbergfondet, i 1903 med Understøttelse af Altinget.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1904. N° 4

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

TOXINES ET ANTITOXINES

LE POISON DIPHTÉRIQUE

PAR

SVANTE ARRHÉNIUS ET THORVALD MADSEN

(PRÉSENTÉ À LA SÉANCE DU 22. AVRIL 1904)

Depuis quelque temps, la question de la nature du poison diphtérique, et en particulier de ses rapports avec l'antitoxine diphtérique, est le sujet d'une discussion très vive. Le point de départ fut une remarque faite par nous[1], à savoir que le poison diphtérique, au moins tant qu'il est frais, paraît essentiellement analogue à la tétanolysine quant à la saturation partielle avec l'antitoxine. Nous renvoyons aussi aux études[2] sur un poison diphtérique spécial (No. 471), qui joue de même un rôle prépondérant dans les recherches suivantes.

Contre notre opinion, M. EHRLICH maintenait très énergiquement[3] sa première théorie[4], d'après laquelle le poison diphtérique, par opposition à la tétanolysine, est un corps très compliqué. En même temps, l'un de nous publia[5] plusieurs calculs montrant que la combinaison du poison diphtérique

[1] Festskrift ved Indvielsen af Statens Seruminstitut 1902. Mém. III, p. ARRHÉNIUS et MADSEN.

[2] DREYER et MADSEN: même „Festskrift". Mém. V.

[3] EHRLICH: Deutsche med. Wochenschr. 31. Aug., 7., 14. Sept. 1903.

[4] EHRLICH: Deutsche med. Wochenschr. 1898. No. 38.

[5] MADSEN: Oversigt o. d. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Forh. 1903. No. 5, p. 523. Centralblatt für Bakteriologie etc. Bd. 34, No. 7, p. 630. 1903.

avec l'antitoxine suit, comme celle de la tétanolysine, la loi de GULDBERG et WAAGE; que le poison frais se comporte comme s'il consistait d'une seule substance et qu'il n'y a pas de raisons suffisantes pour croire qu'il contienne des toxones. Quant au prototoxoïde non toxique, il semble manquer au poison frais No. 471; au contraire, il a paru qu'il se montrait à un degré appréciable dans le poison No. 471 au bout de neuf mois de conservation.

Le dernier mémoire contenait un certain nombre de données originales concernant le poison No. 471. En les examinant, l'un de nous fut d'avis qu'on était loin d'en avoir tiré tout le parti possible[1]. Il était permis de croire qu'à l'aide de calculs plus détaillés, on pourrait arriver à des conclusions plus précises et plus étendues que celles qu'on avait tirées jusqu'ici. On exécuta donc, d'après les règles usitées dans les sciences exactes, un calcul d'essai où l'on se servit dans la plus grande mesure possible des données originales mentionnées plus haut. Ce calcul fit voir que les chiffres ainsi obtenus suivent une marche plus égale que les résultats de calcul indiqués dans la publication précitée. Et, de plus, on obtint ce résultat extrêmement intéressant que même le poison conservé pendant 9 mois (No. 471) présente une courbe de neutralisation d'un parcours égal et continu, absolument analogue à celle du poison frais, avec cette seule différence que la force du poison conservé n'était que les $^2/_3$ de celle du poison frais. Aucune trace d'un prototoxoïde ne put être démontrée, tout aussi peu que dans le poison frais.

De plus, une nouvelle série d'expériences, entreprises dans l'automne de 1903, avec le poison No. 471, présentèrent (aussi à l'aide du calcul ordinaire) une courbe de neutralisation tout à fait égale, sans la moindre trace de prototoxoïde. Il était

[1] VOIR: Anwendung der physikalischen Chemie auf die Serumtherapie par S. ARRHÉNIUS. Berlin, 1904.

Extrait des „Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte". T. 20.

donc naturel d'entreprendre un calcul uniforme et exact de toutes les données originales concernant les poisons diphtériques dont dispose l'Institut séro-thérapique de l'Etat Danois, afin d'élucider si cette non-existence des prototoxoïdes était une particularité du poison No. 471, ou si elle était commune à tous les poisons diphtériques. Nous donnons ici les résultats de nos calculs faits dans ce but et portant sur 3 poisons différents: No. 571, A et C, l'Institut disposant de matériaux considérables au sujet de ces poisons. Nous pouvons dire immédiatement que les calculs opérés d'après la méthode améliorée montrent que la courbe de combinaison est unie (sans prototoxoïdes), bien que les calculs opérés d'après la méthode simple employée jusqu'ici pour les poisons fassent supposer leur présence. Ce résultat, qui montre que le poison diphtérique même vieux est d'un caractère homogène, est essentiellement opposé à l'opinion de M. Ehrlich, pour qui la toxine diphtérique est un composé complexe au plus haut degré, et variant extrêmement d'un poison à un autre[1].

[1] Dans un mémoire inséré dans le Berl. klin. Wochenschrift 29. févr. 1904, p. 222—23, M. Ehrlich prétend que j'ai fait des objections aux données de Madsen dans l'article du Centralblatt. Il m'est impossible de comprendre comment mes remarques ont pu donner lieu à une interprétation aussi inexacte de la part de M. Ehrlich. La phrase de M. Ehrlich est aussi presque littéralement reproduite par son collaborateur, M. le baron v. Dungern dans la Deutsche med. Wochenschr. No. 8 et 9, 1904. Au contraire, j'étais d'avis qne les expériences de M. Madsen étaient d'une telle portée que ses données méritaient d'être traitées par une méthode de calcul plus rigoureuse que celle appliquée auparavant. Les résultats de cet examen, qui sur la plupart des points ont confirmé les données de Madsen, ont aussi parfaitement récompensé le travail employé, comme le lecteur de cet article voudra bien le reconnaître.

De même, il me semble que les expériences de M. Ehrlich sur le poison diphtérique sont dignes d'être examinées avec plus d'attention qu'on ne l'a fait jusqu'ici. Dans ce but une publication de toutes les données sur ce sujet serait à souhaiter. Il est très regrettable que M. Ehrlich ne semble pas disposé à un tel projet. Il prétend (l. c. p. 223) que les calculs reposent sur des hypothèses trop simples et qu'ils sont restreints à une seule méthode de recherches. Certainement M. Ehrlich se limite à „notre science biologique". Il ne serait donc pas vrai pour

Le poison No. 471 provient d'un bacille américain de PARK & WILLIAMS à New-York.

Le poison C, comme le poison A, provient de bacilles de l'institut de M. EHRLICH[1]).

Les tableaux ajoutés donnent des détails sur la variation de la dose mortelle et des temps écoulés.

L'antitoxine employée pour les expériences était du test-sérum de EHRLICH.

Le poison No. 471 a, de plus, été neutralisé, dans une série d'observations, avec du sérum provenant d'un cheval absolument normal qui n'avait jamais été immunisé.

Mode de calcul. Pour déterminer la dose mortelle, on suit un procédé expérimental dont la meilleure illustration sera fournie par la première expérience relative au poison No. 471: Les quantités 0.002; 0.002; 0.0015; 0.0015; 0.001, et 0.001 cc. de poison diphtérique furent injectées sous la peau de 6 cobayes d'un poids de 250 gr. Les 4 premiers moururent respectivement en 3, 3.5, 5 et 6 jours. Ceux qui avaient reçu la moindre quantité de poison ne moururent pas, mais ils eurent un gros œdème suivi de nécrose, avec des pertes de poids. En d'autres termes, plus grande est la dose de toxine, plus vite les animaux succombent, et si la quantité de poison est au-dessous d'une certaine quantité, ils ne meurent pas.

Il fallut donc définir la dose mortelle comme la quantité de poison qui tue un cobaye au bout d'un certain temps, 3.3 jours p. ex. Si nous avons choisi cette dose mortelle, elle est,

les sciences biologiques comme pour les autres sciences, que leur but est de donner des phénomènes l'explication la plus simple. Il est certain cependant que le calcul est applicable à toutes les déterminations quantitatives, et il me semble impossible de supposer que M. EHRLICH admette que les sciences biologiques se restreignent à des recherches purement qualitatives. S. ARRHÉNIUS.

[1] Pour plus de détails sur les poisons 471 etc., nous renvoyons au mémoire de MADSEN, cité dans le Centralblatt.

dans le cas présent, bien proche de 0.002 cc., puisque les 2 cobayes ayant reçu cette dose moururent respectivement après 3, et 3.5 jours, en moyenne au bout de 3.25 jours. Nos prédécesseurs se sont contentés de cette détermination; ils diront que la dose mortelle est en ce cas de 0.002 cc. On obtenait ainsi des chiffres ronds pour la dose mortelle, ce qui a eu une certaine influence sur les chiffres déduits du matériel d'observation; ces chiffres ont par suite une tendance à être en proportions simples, parce que les doses injectées — en ce cas 0.002, 0.0015, et 0.001 cc., — ont été choisies, pour une plus facile orientation, de façon à se trouver dans des proportions numériques simples. Mais comme dans la chimie les proportions simples, — d'après la loi des proportions multiples —, jouent un très grand rôle, M. Ehrlich a cherché à démontrer des relations simples similaires dans la toxicité entre les diverses substances contenues, selon lui, dans les toxines, et, en partie, dans la toxine diphtérique; il fonde même partiellement là-dessus sa nomenclature, p. ex. l'„hémitoxine", d'après lui, est constituée par une portion de toxine moitié moins forte que le poison original ou „toxine pure" („Reintoxin"). Il nous semble assez probable que ces proportions simples sont dues surtout à ce que les doses expérimentales furent choisies dans des proportions simples, et à d'autres circonstances moins essentielles.

Pour éviter tout danger semblable, nous supposerons que dans l'exemple choisi, la dose mortelle n'est pas précisement de 0.002 cc., mais un peu plus petite, puisqu'en moyenne les cobayes meurent en un temps plus court (3.25 jours) que celui fixé pour la dose mortelle; — nous voyons dans le tableau ci-dessous que 0,002 cc. sont de 2 % plus forts que la dose mortelle, qui est donc égale à 0,00196 cc.

Nous voyons aussi dans ce qui précède qu'une dose tuant en 5,5 (la moyenne de 5 et 6) jours, est de 150 : 196, c. à. d. 0,758 de la dose mortelle. Ce chiffre une fois déterminé, on

pourra utiliser au calcul de la dose mortelle non seulement les données où la mort arrive en 3.3 jours, ou à proximité immédiate, mais encore les cas où cette période est de toute autre étendue: ainsi, l'applicabilité du matériel d'observation s'agrandit de beaucoup. Voilà la raison pour laquelle on peut obtenir des valeurs plus exactes d'après cette méthode de calcul que d'après l'ancienne méthode.

Comme le sait tout observateur qui s'est occupé de ces sortes de recherches, les différents cobayes sont différemment sensibles au poison: p. ex., un cobaye, dans le cas présent, meurt au bout de 3 jours, un autre au bout de 3.5 jours après l'injection de 0.002 cc. de solution toxique, (à toutes les injections il fallut ajouter autant d'eau que le volume entier fut d'env. 4 c. c.) Dans la plupart des cas les écarts entre les diverses observations sont encore plus grands. Il devint donc nécessaire de se servir de la moyenne de beaucoup d'expériences pour obtenir des matériaux assez étendus; il est donc très avantageux que tout le matériel d'observation puisse être utilisé par un procédé comme celuique nous venons de décrire.

Des pesages des animaux en observation furent aussi pratiqués. Généralement, on voit, comme il est naturel, que le poids du sujet décroît à mesure qu'on augmente l'injection. Le plus souvent, la perte de poids s'accroît pendant les premiers jours et atteint son maximum au 5e ou 6e jour. Au bout de ce temps, le changement de poids devient très irrégulier, variant d'un cas à l'autre; par suite, les calculs du poids exécutés plus de 6 jours après l'injection sont peu utilisables pour la détermination de la force du poison.

Si on évalue le maximum du 5e jour à 100, la perte de poids, suivant une moyenne déduite d'un grand nombre d'expériences faites avec des poisons frais, se voit par le tableau ci-après:

Au bout de

1 jour, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 14

40 — 52, 70, 87, 100, 98, 94, 78, 51, 11.

A l'aide de ce tableau, il est possible, quand on connaît la perte de poids à un temps donné, de calculer la valeur de la perte maxima, si l'animal résiste, ou ce qu'elle aurait dû être, s'il succombe avant le 5e jour.

En général, les données du premier jour sont peu certaines parce que les pesages ne furent le plus souvent faits qu'avec une approximation de 5 gr., et peu des déterminations du poids ont été faites au bout des premiéres 24 heures. Dans la plupart des pesages, on les a exécutées au bout de 2, 3, 4, 5 et 6 jours. On obtient ainsi plusieurs valeurs de la perte maxima, dont on calcule la moyenne. La dose mortelle fut déterminée de cette façon, et elle correspond à une perte de poids de 34 gr. en moyenne au bout de deux jours, ou à 65 gr. de perte maxima au bout de 5 jours, si l'animal avait vécu jusque-là. Une demi-dose mortelle donne une perte de poids de 30 gr., au 5e jour. Par la comparaison d'un grand nombre de cas, nous avons obtenu une table qui permet de calculer la dose mortelle, si l'on connaît la perte maxima de poids après l'injection d'une dose donnée.

On trouvera ci-dessous ce tableau, joint au tableau relatif à la variation du temps de la mort avec la dose injectée. Ces deux tableaux ont servi à calculer la dose mortelle de toute expérience notée sur les journaux d'observation.

Temps de la mort.

jours	corresp. à D. m.	jours	corresp. à D. m.
1	1.6	7	0.64
1.5	1.4	8	0.59
2	1.25	9	0.55
2.5	1.15	10	0.51
3	1.05	12	0.45
3.3	1.0	14	0.4
3.5	0.97	> 14	< 0.4
4	0.91		
4.5	0.85		
5	0.80		
6	0.71		

Perte de poids maxima

grammes	corresp. à D. m.	grammes	corresp. à D. m.
120	1.3	10	0.40
100	1.2	0	0.35
80	1.1	< 0	< 0.35
65	1.0		
60	0.92		
55	0.85		
50	0.78		
45	0.7		
40	4.61		
35	0.55		
30	0.5		
20	0.45		

Les dernières valeurs ne sont employées que quand elles indiquent que la moyenne de la dose mortelle (D. m.) déduite des autres données est trop petite: elles donnent des valeurs minimales de la dose mortelle.

Pour les poisons anciens, la perte de poids donne un chiffre relativement élevé de la dose mortelle. En d'autres termes, les poisons longtemps conservés n'abaissent pas tant le poids que les poisons frais. Tel est surtout les cas pendant les premiers jours; voilà pourquoi, en pareil cas, nous n'avons employé pour les poisons de plus d'un an que très rarement les déterminations du poids, trouvées après deux jours, et seulement à défaut d'autres données. Ce changement de l'effet du poison gardé pendant quelque temps, semble indiquer que la vitesse de diffusion du poison s'amoindrit avec le temps.

A l'aide de ces tableaux, il devient facile de calculer à nouveau toutes les données de l'exemple actuel, de manière à indiquer la valeur de la dose mortelle. Avec 1 : 10000 cc. comme unité, la dose mortelle sera: $20 : 1.07 = 18.7$; $20 : 0.97 = 20.6$; $15 : 0.80 = 18.8$, et $15 : 0.71 = 21.1$. De plus, on

obtient deux valeurs minimales, au-dessus de la moyenne de ce chiffre, dont il faudra aussi tenir compte, à savoir: 10 : 0.4 = 25.0, et 10 : 0.4 = 25.0. — Quant à la moyenne de ces valeurs, il faut se servir de la moyenne géométrique, puisqu'il s'agit ici de chiffres proportionels, c. à. d. de valeurs relatives, et non absolues[1]; elle est de 21.4, C. á. d. que la dose mortelle = 0.0024 cc.

Sur les deux animaux qui résistèrent, on fit des expériences de poids. L'un avait perdu au bout de 5 jours, 45 gr., au bout de 3 jours, 35 gr., ce qui correspond à 50 gr. après 5 jours. — La perte maxima du poids est donc en moyenne de 47.5 gr., correspondant à 0.74 de la dose mortelle. Cette dernière serait donc seulement de 13.5 0.0001 cc. L'autre cobaye gagna en poids, et il donne ainsi la valeur minima de la dose mortelle = 10 : 0.35 = 28.6. La moyenne géométrique est de 19.6. = On le voit, dans ce cas spécial, les écarts par rapport aux valeurs calculées des temps de la mort sont comparativement faibles, le chiffre variant à peu près dans la proportion de 3—4. Par contre, les valeurs déduites de la perte en poids correspondent moins bien, la variation étant plus grande que 1 : 2. Dans des séries comprenant un matériel d'observation assez grand, on rencontre régulièrement de grandes variations de ce genre, comme il ressort des tableaux ci-joints, circonstance qui montre combien il est nécessaire d'employer la moyenne d'un grand nombre d'expériences si l'on veut obtenir des données d'une assez grande exactitude, et qui puissent être avantageusement utilisées pour le calcul. Il en est surtout ainsi là où la quantité d'antitoxine ajoutée au poison est nulle, comme dans le cas présent, ou petite. Cette incertitude, dépendant de la grandeur extraordinaire des erreurs d'expérience pour les petites quantités d'antitoxine ajoutées, a éminemment contribué à la formation de l'hypothèse des prototoxoïdes atoxiques (suivant

[1] Cette manière de calculer est aussi d'accord avec la loi de Weber.

la dénomination de EHRLICH) dans la toxine diphtérique et dans d'autres poisons. En fin de compte, il faut calculer la moyenne des deux moyennes 21.4 et 19.6 que nous venons de trouver. Il faut alors considérer que la première moyenne a été déduite de trois fois autant d'observations que la dernière, et qu'ainsi elle doit compter triple. Mais la grande différence même entre les valeurs isolées entrant dans la seconde moyenne, diminue son importance, de sorte qu'il ne faut évaluer sa valeur qu'à environ un cinquième de celui de la première: par suite, la moyenne entre les deux sera donc $1/6\ (5 \cdot 21.4 + 19.6) = 21{,}1$.

Dans les tableaux ainsi calculés, la première colonne contient la valeur de la dose mortelle déduite des temps de mort, la deuxième les valeurs calculées d'après la perte de poids. Tous les chiffres ont été multipliés par 10000 pour éviter des chiffres trop longs. Les tableaux indiquent les données originales complètes: p. ex., 0.91 dans la colonne des temps de mort marque que l'animal succomba 4 jours après l'injection; 0.61 dans la colonne de la perte de poids indique que la perte maxima correspondait à 40 grammes (au 5e jour après l'injection).

Le premier chiffre dans les tableaux de la dose mortelle indique le nombre de dix millièmes de cc. de poison injecté. — Dans les tableaux concernant la neutralisation avec l'antitoxine, le premier chiffre indique la quantité en cc. du mélange toxine-antitoxine injecté. Si donc, pour le poison No. 471, et $n = 0.05$, on trouve dans la colonne des temps de mort $1 : 50 \cdot 0.75 = 26.7$, cela signifie que d'un mélange de toxine-antitoxine, contenant 0.05 (n) parties d'antitoxine, exprimé en fraction de l'unité immunisante, et 0.1 cc. de poison, on injecta 1/50 (avec de l'eau supplémentaire); et que l'animal mourut alors en 5.5 jours. La dose mortelle contient donc $0.1 \cdot 1/50 \cdot 1/0.75$ cc. $= 0{,}00267$ cc. $= 26.7$ unités. — La valeur $1 : 50 \cdot 0.9 = 22.2$ dans la colonne de la perte de poids, montre qu'un

cobaye (le même que celui qui vient d'être cité), éprouva après une injection de la quantité mentionnée de toxine, une perte maxima de poids de 58.5 gr. (en moyenne, calculée pour le 5e jour). La dose toxique de la quantité injectée était de 20 (en 10000 cc.); d'où on conclut que la dose mortelle était dans le cas présent de 26.7 suivant l'un des modes de mensuration, de 22.2 suivant l'autre.

Quant au poison *A*, 2.1 cc. furent employés dans les expériences de neutralisation; pour le poison C, 0.6 cc. au lieu de 0.1 cc. pour le poison 471. Il faudra donc dans les expériences de neutralisation de ces poisons, multiplier les chiffres par 21 de la dose mortelle ou par 6 pour les comparer aux autres chiffres. Nous n'avons pas exécuté ce calcul dans les tableaux IV et VI. Mais afin de pouvoir comparer la dose mortelle pour $n = 0$ (des tableaux III et V) avec les autres déterminations (expériences de neutralisation) des tabl. IV et VI, les valeurs empruntées aux tabl. III et VI pour $n = 0$ ont été divisées par 21, resp. par 6, avant d'être insérées dans les tableaux IV et VI.

L'affaiblissement des poisons avec le temps.

Les trois poisons examinés s'affaiblissent avec le temps, ainsi que c'est généralement le cas pour le poison diphtérique. Quant au poison *C*, on ne voit pas qu'il en soit ainsi.

Sa dose mortelle était comme suit:

$^{7}/_{8}$—$^{18}/_{10}$	1898	D. M.	= 0.00864 cc.
$^{16}/_{11}$—$^{23}/_{11}$	„	„	= 0.01073 „
$^{13}/_{1}$	1899	„	= 0.00861 „

Le temps d'expérience ne comprend qu'un peu plus de trois mois; la variation est donc trop petite pour être dûment constatée. — On est sans doute dans le vrai en prenant une moyenne des deux dernières déterminations comme valable au milieu de déc. 1898; suivant ce mode de

calcul, un affaiblissement d'env. 12 % se serait produit pendant les trois premiers mois.

Le lent affaiblissement du poison se remarque davantage pour le poison *A*, qui offre les valeurs suivantes de la dose mortelle:

$^{20}/_{10}$	1897	D. m.	= 0.07 cc.	Toxicité	= (100)
$^{4}/_{1}$	1898	„	= 0.0962 „	—	= (72.8)
$^{11}/_{5}$	1898	„	= 0.1123 „	—	= (62.3)
$^{27}/_{8}$	1898	„	= 0.145 „	—	= (48.3)
$^{13}/_{9}$	1898	„	= 0.1485 „	—	= (47.1)
$^{17}/_{10}$	1898	„	= 0.2 „	—	= (35.0)

La force diminue probablement d'après les lois valables pour une vitesse de réaction monomoléculaire.

L'affaiblissement toxique était prononcé aussi pour le poison No. 471.

En voici les valeurs:

$^{28}/_{10}$—$^{7}/_{11}$	1901	D. m.	0.0021 cc.	Toxicité	= (100)
$^{6}/_{1}$—$^{20}/_{1}$	1902	„	0.00222 „	—	= (95)
$^{11}/_{2}$—$^{5}/_{3}$	1902	„	0.00238 „	—	= (88.7)
$^{19}/_{6}$	1902	„	0.00353 „	—	= (59.8)
$^{28}/_{10}$—$^{15}/_{11}$	1902	„	0.00349 „	—	= (60.5)
$^{19}/_{6}$—$^{25}/_{7}$	1903	„	0.00543 „	—	= (38.8)
$^{5}/_{9}$—$^{17}/_{9}$	1903	„	0.00467 „	—	= (45.1)
$^{10}/_{12}$	1903	„	0.00472 „	—	= (44.7)

Il est remarquable que pour ce poison, le mieux observé de tous, on observe un décroissement de la dose mortelle à la fin de l'été, de sorte qu'il subit un minimum de toxicité pendant cette saison. Ce n'est peut-être qu'un phénomène apparent provenant de la température favorable à la force de résistance de l'animal. Il a été démontré ailleurs que la régulation de la chaleur chez les cobayes empoisonnés par la toxine diphtérique est compromise de telle sorte que leur

température dépend en partie du milieu ambiant[1]. Comme on le voit par les tableaux, il ne faut attacher que peu d'importance aux observations peu nombreuses du $^{19}/_{6}$ 1902.

Il est possible que cette observation d'après laquelle le poison plus fort No. 471 s'affaiblit (environ du double) plus lentement que le poison A, repose sur une règle générale. Mais il serait sans doute trop tôt de l'affirmer en s'appuyant sur cet exemple isolé.

Étude du poison par la neutralisation partielle.

Pour le poison C, il n'existe qu'une seule série d'essais de neutralisation, entrepris le $^{18}/_{7}$—$^{18}/_{10}$ 1898. Comme nous l'avons dit, il faut multiplier toutes les valeurs du tableau VI par 6. On peut encore, puisqu' il ne s'agit ici que de valeurs relatives, diviser la dose mortelle du poison par 6; nous obtenons ainsi la valeur 14.4, insérée au tableau VI comme valeur de la dose mortelle pour le poison pur C. La valeur inverse de la dose mortelle indique la toxicité du poison. On l'a appelée T dans les tableaux suivants. Ce tableau VI contient encore les valeurs relatives de la toxicité, la toxicité du poison pur étant posée égale à 100 (colonne *R. T.*) $D \cdot m = 1/T$ est la valeur inscrite dans les tableaux I—IV. T_0 est la valeur T correspondant à $n = 0$. A côté de la colonne R. T. contenant les valeurs observées, se trouve une colonne avec des valeurs calculées selon la formule valable pour la tétanolysine (loi de Guldberg-Waage) qui en ce cas prend la forme ci-après:

$$\frac{1}{T_0}\left(np\frac{1}{T} - \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)\right) = K\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)^2$$

où n indique la quantité d'antitoxine en fractions d'une unité immunisante. Pour le poison C, nous trouvons $p = 1.667$, et $K = 0.004$; p indique combien d'équivalents sont contenus dans une unité immunisante, si l'on prend pour unité la

[1] Madsen: Zur Biologie des Diphteriebacillus. Zeitschr. f. Hygiene etc. Bd. 26. 1897.

quantité de toxine employée; np indique la proportion entre le nombre d'équivalents d'antitoxine et de toxine dans l'expérience en question.

Neutralisation du poison *C*.

n	np	T	$R.T.$ obs.	$R.T.$ calc.
0	0	115.7	100	100
0.15	0.25	87.7	75.7	75.0
0.25	0.417	61.7	53.2	58.4
0.35	0.583	55.5	47.9	42.0
0.5	0.833	18.9	16.5	19.0
0.55	0.917	16.7	14.4	11.1
0.6	1.00	6.7	5.8	6.0
0.65	1.092	4.1	3.5	3.3
0.67	1.117	1.6	1.4	2.8
0.7	1.167	2.1	1.8	2.1
0.72	1.2	1.7	1.4	1.8
0.75	1.25	0.8	0.7	1.6
0.9	1.5	0.7	0.6	0.8

La concordance des nombres observés et des nombres calculés est trés satisfaisante. La valeur $p = 1.667$ indique que 0.6 d'unités immunisantes sont équivalentes à 0.6 cc. de toxine. 0.6 unités immunisantes correspondent donc en ce cas à $0.6 \cdot 115.7$ D. m. $= 69.4$ D. m., puisque chaque cc. du poison pur contient 115.7 D. m., et une unité immunisante est équivalente à 115.7 D. m. du poison.

Si l'on compare ce calcul à celui donné antérieurement pour le poison C[1], on voit que les déterminations pour $n = 0$, 0.15 et 0.25, qui par la méthode autrefois employée donnaient les mêmes valeurs, donne par notre méthode plus détaillée des valeurs uniformément décroissantes. Tandis que pour p on obtenait des chiffres presque concordants (1.667 contre 1.8

[1] MADSEN l. c.

d'autrefois), notre méthode donne pour K, autrefois = 0.012, une valeur moindre, 0.004.

La courbe de saturation ne s'écarte donc essentiellement d'une ligne droite que quand on ajoute beaucoup d'antitoxine. Encore en ajoutant 0.833 de la quantité équivalente d'antitoxine, on obtient une valeur (calculée) de $R.\ T.$ (19.0) qui, sans tenir compte des fautes d'expérience, s'accorde avec la valeur (16.7) qu'on aurait si K était égal à 0. Si l'on ajoute une quantité équivalente d'antitoxine ($np = 1$) à la toxine employée, on trouve encore 6 % de toxine libre au lieu de 0, qui correspondrait à $K = 0$.

La toxicité ne s'abaisse au-dessous de 1% de la première valeur que si l'on ajoute presque 1.4 fois la quantité équivalente d'antitoxine.

Comme pendant à ce poison, mais ayant une constante de dissociation relativement élevée, on peut citer le poison A. Les déterminations ont été faites du 27 août au 13 sept. 1898. Les valeurs calculées correspondent à $p = 1{,}667$ et $K = 0.03$.

Neutralisation du poison A.

n	np	T	$R.\ T.$	
			obs.	calc.
0	0	6.73	100	100
0.05	0.083	5.01	74.4	91.7
0.125	0.208	4.18	62.0	79.1
0.15	0.25	4.76	70.8	75.4
0.25	0.416	4.33	64.3	59.3
0.3	0.5	3.40	50.5	51.4
0.35	0.583	2.83	42.1	44.0
0.4	0.667	2.51	37.2	36.6
0.45	0.75	2.12	31.6	29.5
0.5	0.833	1.64	24.4	24.1
0.6	1.00	1.00	14.9	14.9
0.625	1.041	0.98	14.5	13.5
0.672	1.12	0.72	10.7	10.8
0.72	1.20	0.58	8.7	9.1
0.785	1.31	0.33	4.9	6.9

En ce cas l'accord est très bon, abstraction faite de déterminations avec peu d'antitoxine où la toxicité observée est considérablement plus petite que celle calculée. Si la valeur pour $n = 0$ n'était pas assez exactement déterminée (35 observations) on devrait, selon EHRLICH, s'attendre à la présence d'une „zone de prototoxoïdes" allant de $n = 0$ à $n = 0.25$, puisqu'ici la toxicité, sans tenir compte des fautes d'observations, reste constante. Mais, comme dans d'autres cas déjà signalés, la valeur de la toxicité du poison pur exclut toute possibilité d'admettre l'existence d'une telle zone de prototoxoïdes.

Dans le cas présent, la constante de dissociation, K, est considérablement (7.5 fois) plus grande que dans le cas précédent, et l'écart de la courbe de neutralisation par rapport à une ligne droite est très bien marqué. Déjà en ajoutant 3/4 de la dose équivalente ($np = 0.75$) ou pour $K = 0$, *R. T.* devait être 25, sa valeur monte à 29.5; et si $np = 0.833$, les deux chiffres sont aussi différents que 16.7 et 24.1, En ajoutant une quanlité équivalente d'antitoxine, on voit qu'encore 14.9 % du poison restent libres et pour neutraliser le poison jusqu'à 1 %, il faut ajouter 3.93 équivalents (au lieu de 0.99, si aucune dissociation n'avait lieu).

Une position intermédiaire entre ces deux poisons est occupée par le poison No. 471. Quant à cette toxine, il existe 4 séries d'expériences, la première de févr. 1902, alors que le poison était presque frais, la deuxième de mars 1902, alors qu'on employait comme antitoxine du *serum normal* de cheval dont la force antitoxique avait été déterminée par comparaison avec celle du test-sérum. La troisième série fut exécutée en novembre 1902, quand la force du poison s'était abaissée à 2/3 de ce qu'elle était lors des deux premières séries d'expériences. La dernière série est de sept. 1903, quand la toxicité du poison n'était plus que la moitié de la première. Les déterminations directes de la constante de dissociation pour

ces quatre cas donnèrent les valeurs $K = 0.015$[1], $K = 0.016$, $K = 0.012$ et $K = 0.0126$. Elles se rapprochent tellement qu'on peut se servir d'une valeur moyenne. Pour les calculs nous avons adopté la valeur $K = 0.0122$.

De plus, les deux premières et la dernière série donnèrent également $p = 2.5$, tandis que celles de Nov. 1902 exigent $p = 2.25$. Ainsi p, en févr. 1902, et en sept. 1903, a la même valeur, ce qui démontre que 0,1 cc. du poison est, dans les deux cas, équivalent à la même quantité d'antitoxine, à savoir 0.4 de l'unité immunisante.

Le pouvoir fixateur de la toxine diphtérique est donc — sans tenir compte des fautes d'expérience qui en ce cas ne s'élèvent sans doute pas au-dessus de 2 à 3 % — la même dans les deux cas, bien que la toxicité soit moitié moindre dans le dernier que dans le premier, et la constante de dissociation gardait aussi tout le temps la même valeur, toujours en y comprenant les fautes d'expérience.

Cela rappelle à un haut degré les phénomènes présentés par la tétanolysine qui, gardée en solution de 2 % perdit en 4—5 jours sa toxicité à 17 % près, tandis que son pouvoir fixateur d'antitoxine ne changea pas, et que la constante de dissociation s'accrut très peu (de 50 %).

L'expérience démontre que le poison s'affaiblit graduellement et se change en un produit atoxique tandis que la constante de dissociation et la force fixatrice d'antitoxine demeurent intactes. Ceci correspond selon la nomenclature de M. Ehrlich à la formation d'un syntoxoïde. Mais, pour qu'il y ait équilibre, il faut que, même après le changement, la réaction entre la toxine et l'antitoxine soit à peu près de la même espèce que celle qui a lieu entre un acide et un alcool, avec formation d'éther et d'eau. L'alcool doit être d'une espèce distincte, par ex. alcool éthylique, l'acide au contraire

[1] Par la méthode ancienne, K était, pour la première série $= 0.015$. $p = 2.7$.

doit être variable mais toujours de façon à ce que la constante d'équilibre K dans la formule:

$$C_{\text{Acide}} \cdot C_{\text{Alcool}} = K\ C_{\text{Éther}}\ C_{H_2O}$$

garde invariablement la même valeur. Les C's doivent indiquer qu'il s'agit ici de la concentration des corps en réaction.

Si, en ce cas, j'augmente tous les C dans la même proportion (n), — alors l'équilibre sera constant. Supposé qu'un système en équilibre et où l'acide A entre dans la concentration C_A soit mélangé avec un système où l'acide B entre dans la concentration C_B, et où toutes les concentrations sont C_B: C_A fois plus grandes qu'au cas précédent, nous aurons pour le mélange ces équations:

$$C_A \cdot C_{\text{Alc}} = K\, C_{\text{Éther}}\, C_{H_2O} \text{ et } C_B \cdot \frac{C_B}{C_A} \cdot C_{\text{Alc}} = K \frac{C_B}{C_A} \cdot C_{\text{Éther}} \frac{C_B}{C_A} C_{H_2O}$$

et si les deux systèmes sont mélangés dans le même volume:

$$C_A \left(1 + \frac{C_B}{C_A}\right) C_{\text{Alc}} = K\, C_{\text{Éther}} \left(1 + \frac{C_B}{C_A}\right) C_{H_2O}$$

$$\text{et } C_B \left(1 + \frac{C_B}{C_A}\right) C_{\text{Alc}} = K \frac{C_B}{C_A} C_{\text{Éther}} \left(1 + \frac{C_B}{C_A}\right) C_{H_2O}.$$

Il est évident que l'équilibre ne change pas par le mélange des deux systèmes puisqu'on obtient les anciennes équations en éliminant par division de tous les membres le facteur

$$\left(1 + \frac{C^B}{C_A}\right) \text{ resp. } \left(1 + \frac{C_A}{C_B}\right).$$

Les conditions dans lesquelles cet équilibre aura lieu, c'est que le corps commun dans le membre gauche des deux systèmes (l'alcool) entre avec autant de molécules, c. à d. á la même puissance, dans l'équation de réaction que le corps (H_2O) commun dans le membre droit. De plus, pour obtenir l'équilibre d'un système où toutes les concentrations sont n fois

plus grandes que dans le premier système, supposé en équilibre, il faut que le nombre total de molécules d'un côté soit égal au nombre total de molécules de l'autre. En d'autres termes, pour chaque molécule d'acide qui disparaît, il faut qu'il se forme une molécule d'éther.

On peut raisonner de même pour la combinaison de la toxine avec l'antitoxine. Par là, deux corps devraient se former selon le schéma suivant:

$$\text{Toxine} + \text{Antitoxine} = \text{Toxinane} + \text{Titoxine}$$

et de même pour le toxoïde se formant par le changement de la toxine.

$$\text{Toxoïde} + \text{Antitoxine} = \text{Toxoïdane} + \text{Titoxine}^{1}.$$

Les calculs montrent que dans cette réaction une molécule d'antitoxine se change en deux molécules, dont une de titoxine. Ainsi il faut qu'il se forme une molécule de toxinane ou de toxoïdane pour chaque molécule d'antitoxine qui disparaît. Cela est nécessaire parceque la même équation d'équilibre reste valable pour des concentrations très différentes de toxoïde; — sa concentration est dans les premières expériences de presque 1/8 de la concentration du poison[2], et dans les dernières 1.25 fois la concentration du poison. Cette dernière est à peu près constante, puisqu'on emploie toujours à peu près la dose mortelle. En d'autres termes, l'équilibre reste le même, bien que la concentration du toxoïde varie dans la proportion 1 : 10. Il s'ensuit donc que pour toute molécule de toxoïde qui disparaît, il se forme une molécule de toxoïdane.

[1] Les dénominations introduites ont été choisies pour des raisons mnémoniques.

[2] On suppose ici, d'accord avec la manière de voir habituelle, qu'il n'y a pas de toxoïde dans le poison frais. Cette supposition est la plus simple possible, mais elle n'est pas nécessaire.

Strictement parlant, quant à la toxine, cette manière de voir ne saura être absolument maintenue, puisque la concentration de toxine ne varie pas dans les expériences, mais reste presque constante, et si une constante est élevée à une puissance quelconque, le résultat reste une constante. Mais si l'on suppose p. e. qu'une quantité appréciable des molécules de toxine était polymérisée (relativement aux molécules de toxoïdes, regardés comme simples), la constante d'équilibre K, prise comme valable seulement pour les molécules simples ne serait pas la même pour la toxine que pour le toxoïde, et ce serait un hasard extrêmement curieux que K fût le même dans les deux cas, si d'un côté on calculait avec le nombre total de molécules de toxine (simples et polymérisées), et de l'autre côté, seulement avec les molécules simples de toxoïde. Il est donc bien probable que l'hypothèse la plus simple, à savoir qu'une molécule de toxine est équivalente à une molécule de toxoïde c. à. d. réagit avec une molécule d'antitoxine, soit aussi l'hypothèse la plus vraie.

Dans un cas, concernant la série d'expériences de nov. 1902, p montra une valeur moins élevée (2.25) que dans les autres cas, où p était de 2.5. La différence semble trop grande pour pouvoir s'expliquer par des erreurs d'expérience. Il faut presque croire que l'antitoxine utilisée dans cette experience était d'un peu moins de 10 % plus faible que l'antitoxine employée pour les autres observations.

Après ces remarques, nous presents les données pour le poison No. 471.

Neutralisation du poison No. 471
avec Testsérum d'Ehrlich. Févr. 1902.

$p = 2.5.$ $K = 0.0122.$

n	np	T	$R.\ T.$ obs.	$R.\ T.$ calc.
0	0	420	100	100
0.05	0.125	313	74.4	87.5
0.1	0.25	306	72.8	75.1
0.15	0.375	242	57.6	62.7
0.2	0.5	209	49.8	50.6
0.25	0.625	135	32.2	38.6
0.3	0.75	118	28.0	27.3
0.35	0.875	72.5	17.2	17.5
0.4	1.00	46.5	11.1	9.9
0.45	1.125	23.5	5.6	6.0
0.5	1.25	5	1.2	4.1

Neutralisation du poison No. 471
avec sérum normal. Mars 1902.

$p = 2.5.$ $K = 0.0122.$

n	np	T	$R.\ T.$ obs.	$R.\ T.$ calc.
0	0	420	100	100
0.075	0.1875	397	95.2	81.3
0.15	0.375	236	56.3	62.8
0.225	0.5625	193	46.0	44.7
0.3	0.75	114	27.2	27.3
0.375	0.9325	41.7	9.9	12.3
0.45	1.125	21.5	5.1	6.0
0.6	1.5	8.9	2.1	2.3
0.675	1.6875	4.0	1.0	1.7
0.75	1.875	3.5	0.8	1.4

Neutralisation du poison No. 471
avec Testsérum d'EHRLICH. Nov. 1902.

$p = 2.25.$ $K = 0.0122.$

n	np	T	$R.T.$ obs.	$R.T.$ calc.
0	0	286	100	100
0.06	0.135	227	79.3	86.5
0.12	0.27	218	76.0	73.2
0.18	0.405	189	64.7	59.8
0.24	0.54	146	50.9	46.6
0.30	0.675	112	39.1	34.0
0.36	0.81	66	23.1	22.4
0.40	0.9	42.6	14.8	15.7
0.48	1.08	23.8	8.3	7.0
0.54	1.215	7.1	2.5	4.5
0.60	1.35	7.3	2.6	3.0

Neutralisation du poison No. 471
avec Testsérum d'EHRLICH. Sept. 1903.

$p = 2.5.$ $K = 0.0122.$

n	np	T	$R.T.$ obs.	$R.T.$ calc.
0	0	214	100	100
0.1	0.25	161	75.1	75.1
0.15	0.375	134	62.6	62.7
0.2	0.50	102	47.6	50.6
0.25	0.625	98	45.8	38.6
0.3	0.75	55.5	25.9	27.3
0.35	0.875	37.0	17.3	17.5
0.4	1.00	20.6	9.6	9.9
0.45	1.125	11.4	5.3	6.0
0.5	1.25	6.6	3.1	4.1
0.6	1.5	3.5	1.6	2.6

L'accord entre les valeurs observées et les valeurs calculées est remarquablement bon. Il est surtout très prononcé dans les séries de mars 1902 et de sept. 1903, bien qu'on n'ait employé qu'un nombre comparativement petit d'observations pour calculer la moyenne. Dans ce cas non plus, les observations ne font soupçonner l'existence d'un prototoxoïde. Ce produit de transformation devrait surtout se trouver dans les poisons gardés depuis longtemps. On s'attendrait donc surtout à le rencontrer dans la dernière détermination de sept. 1903. En nov. 1902, l'évaluation de la dose mortelle minima d'après la méthode pratiquée jusqu'à présent, jointe à quelque irrégularité dans les déterminations pour de petites valeurs de n, avaient fait supposer l'existence du prototoxoïde[1]. Mais dans l'observation entreprise dix mois plus tard, quand la toxicité avait ultérieurement diminuéé, une évaluation des données obtenues montrait, même d'après l'ancienne méthode, une courbe d'une marche tout à fait égale. Et un hasard curieux fait que l'accord entre l'observation et le calcul (suivant le nouveau procédé), est, en ce cas, bien meilleur que dans les autres cas, pour les petites valeurs de n, là où les prototoxoïdes devraient se révéler. De même les autres recherches ne font pas soupçonner la présence de prototoxoïdes. Sans doute, le poison frais 471 (févr. 1902) présente la même particularité que le poison assez vieux A, à savoir que, pour les valeurs peu élevées de n, les valeurs $R.\ T.$ sont au-dessus des valeurs calculées, ce qui pourrait s'interpréter comme un indice de la présence du prototoxoïde, si la valeur de $n = 0$ ne s'y opposait. Mais, d'autre part, on pourra objecter que le poison 471 donne à l'examen fait au mars 1903 une valeur de T beaucoup trop élevée pour la teneur la plus faible en antitoxine de même qu'à l'examen de nov. 1902, alors que la teneur en prototoxoïde aurait dû s'accroître, il donna généralement des valeurs observées trop élevées pour T, corre-

[1] l. c.

spondants à de petites valeurs de np, abstraction faite de l'exception pour $np = 0.135$.

Nous sommes donc amenés à la conclusion suivante quant à l'existence du prototoxoïde: dans tous les cas présents, cette hypothèse devient impossible, à cause de la valeur élevée de T, pour $n = 0$. Dans le poison le plus vieux (471, sept. 1903), la courbe n'indique aucune trace de prototoxoïde. Les cas où, peut-être, — abstraction faite des autres circonstances — on pouvait rechercher la formation d'un prototoxoïde, à cause des valeurs trop basses de T, quand np est petit, les cas s'appliquent au poison 471 en févr. 1902, ainsi qu'au poison A. Le premier était presque frais, le dernier âgé de 6 mois, et un examen provisoire avait fait supposer l'existence de prototoxoïde dans le second, mais non dans le premièr. Ces cas sont contrebalancés par ceux (poison 471 mars et nov. 1902) où les valeurs de T observées sont géneralement trop grandes pour de petites valeurs de np. Chose assez singulière, ces deux derniers cas semblent indiquer la présense de prototoxoïdes, conformément à la méthode ancienne de calcul.

Nous arrivons donc à ce résultat *qu'il ne se trouve pas de prototoxoïdes dans les poisons diphtériques examinés par nous,* et cette conclusion nous semble d'autant plus convaincante que nous avons intentionellement examiné des poisons où l'on devait s'attendre à trouver, selon la méthode ancienne, des quantités considérables de prototoxoïdes. Nous croyons aussi pouvoir supposer que les autres cas où l'on avait cru constater la présence de prototoxoïdes, n'en offriront pas, si lon les examinera de plus près. Il serait fort à désirer que de tels cas fussent étudiés suivant des méthodes exactes. Les cas où l'on croyait constater la présence de prototoxoïdes dans d'autres poisons que le poison diphtérique concernent la tétanolysine, d'après les recherches de MADSEN, et le venin d'après les expériences de Myers. Mais un examen détaillé

de la tétanolysine ne nous fit découvrir aucun prototoxoïde. En examinant de plus près les données de Myers on peut interpréter les prototoxoïdes constatés par lui, comme dus aux fautes d'expérience. Des recherches sur la ricine[1] et la présure, semblent indiquer des phénomènes analogues à ceux qui ont fait introduire la notion du prototoxoïde. On découvre toutefois que ces faits particuliers dépendent de hasards incalculables qui cependant ne sont pas du tout favorables à l'hypothèse de l'existence réelle de prototoxoïdes.

Une déviation par rapport aux lois simples se trouve aussi pour les valeurs élévées de n, en ce que la toxicité observé de ces cas est généralement moins haute que la toxicité calculée. Chaque cas isolé est en soi-même de peu d'importance puisque les moyennes sont déduites de chiffres comparativement peu nombreux et incertains. Tous ensemble présentent un écart dans le sens mentionné. Après tout, il n'est pas trop remarquable de rencontrer une telle déviation dans les concentrations assez élevées de toxine avec antitoxine. Les corps étrangers, surtout les proteïdes, qui existent dans cette préparation pourront peut-être exercer, quant aux concentrations élevée, une influence perturbatrice affaiblissant la toxicité. — Du reste, ces écarts, comme on l'a dit avec plus de détails dans le mémoire cité (p. 534) peuvent dépendre d'un décroissement de la vitesse de réaction, par la présence d'une grande quantité d'antitoxine.

Ces écarts sont trop peu importants pour qu'on fasse intervenir l'existence d'une substance toxique spéciale, les toxones de M. Ehrlich. Cette notion fut introduite par Ehrlich pour expliquer que la courbe de neutralisation ne se laisse pas figurer (avec une exactitude approximative) à l'aide d'une ou de deux lignes droites. Ce motif disparaît entièrement,

[1] Madsen et Walbum: La ricine et l'antiricine. Overs. o. D. Kgl. Danske Vidensk. Selskab. 1904.

comme nous l'avons déjà dit[1], et les recherches ultérieures ne sont pas venues appuyer l'existence des toxones[2]). Du reste, la perturbation en question se manifeste à un degré encore plus élevé, si par une augmentation des doses de ces mélanges à contenu très fort d'antitoxine et de toxine, on tente d'obtenir un effet mortel sur les animaux d'expérience, essais qui, régulièrement, ont échoué.

Si la constante de dissociation était 0, la courbe de neutralisation serait une ligne droite coupant l'axe de l'abscisse à la distance $\frac{1}{p}$ (pour le poison 471, $\frac{1}{p} = 0.4$, pour le poison A et C, $\frac{1}{p} = 0.6$) de l'axe des ordonnées. Np ne serait pas alors supérieur à 1, supposé que l'on veuille chercher les effets du poison libre. — Pour $np < 1$, cependant, l'écart par rapport aux lois simples ne se fait pas encore sentir. On n'observerait donc pas en ce cas, de „toxones". Et, généralement parlant, il est aisé de comprendre que plus K sera élevé plus prononcé sera le phénomène expliqué par l'hypothèse des toxones.

Les recherches précédentes montrent que, pour le poison diphtérique, la constante de dissociation n'a qu'une valeur minime. Si l'on adopte comme moyenne $K = 0.0122$, on trouvera qu'en ajoutant un équivalent d'antitoxine, la satura-

[1] Festskrift, l. c. p. 71.

[2] Dans la Deutsche Med. Wochenschrift $^{18}/_{2}$ et $^{25}/_{2}$ d. c. a., v. DUNGERN a publié une série d'expériences prouvant, selon lui, que le poison diphtérique est constitué par plusieurs composants. Il est difficile de se former une idée exacte de la portée de ces experiences, non seulement parce que l'étendue des fautes d'expérience n'est pas indiquée, bien qu'étant, en ce cas, de la plus grande importance, mais encore parce qu'il manque une analyse des rapports de neutralisation entre la toxine et l'antitoxine employées. Ici, nous nous bornerous á indiquers le danger de la méthode suivie par lui, puisqu'il faudra alors supposer une substance nouvelle (Épitoxonoïde) pour chaque phénomène nouveau. Les expériences communiquées ne sauraient être utilisées pour prouver ni l'une ni l'autre manière de voir: il serait facile de les adapter à notre point de vue, mais il nous semble préférable d'attendre, jusqui à ce que cette question soit examinée d'une façon plus détaillée qu'elle ne l'est pour le moment.

tion sera complète à 10 % près; en ajoutant 1.5 d'équivalent, l'effet toxique se réduit à 2.2 %, et avec deux équivalents, il devient 1.1 %. Ajoutez à cela que par la perturbation précitée l'affaiblissement devient encore plus fort par l'addition de doses élevées d'antitoxine. Or, si la marche de la courbe de saturation était parfaitement rectiligne, comme le présume M. Ehrlich ($K = 0$), il se produirait manifestement un point précis de neutralisation, pour une addition déterminée d'antitoxine, et une faible addition de poison élèverait la toxicité de zéro à une valeur définie. En conséquence de ce que K n'est pas égal à zéro, la toxicité non plus ne sera jamais égale à zéro, et par suite l'accroissement de la toxicité ne sera pas non plus aussi grande relativement que pour $K = 0$. Toutefois, si K n'est pas trop grand, l'accroissement de la toxicité, en tout cas, est relativement forte pour une addition déterminée de poison, à une solution „presque saturée" d'antitoxine. Voilà sur quoi se base la méthode pratique indiquée par Ehrlich et qui consiste à mesurer la force des poisons en recherchant la valeur de $L_{\dagger}$. Un poison ($K = 0.0122$) est-il additionné de 1.17 équivalents d'antitoxine, il gardera 5 % de sa force, indépendamment de son âge et de son affaiblissement. Augmente-t-on la quantité de poison de 8 %, le calcul montre que la toxicité s'agrandit dans la proportion de 5:7.7, c. à. d. de pas moins de 54 %. En supposant que $L_{\dagger}$ survient à cette valeur, il faut prendre du poison frais $L_{\dagger} = 1.08$ fois la quantité de poison donnée. Si le poison est à moitié affaibli, le calcul montre que $L_{\dagger}$ sera à peu près 1.22 fois la quantité de poison donnée, autrement dit, tandis que la dose mortelle du poison augmente de 100 %, $L_{\dagger}$ ne s'est accru que d'env. 13 %. $L_{\dagger}$ a donc une certaine stabilité comparée à la dose mortelle, et s'adapte mieux que cette dernière au dosage rigoureux du poison. Mais on croirait à tort que $L_{\dagger}$ reste constant: au contraire les recherches de notre

Institut[1] montrent qu'il s'agrandit souvent quand s'abaisse la toxicité. Ainsi, pour le poison A, $L_{\frac{1}{2}}$ s'éleva de 2.6 cc. à 3.2 cc. (c. à. d. de 23 %) quand la dose mortelle variait de 0.0962 cc. à 0.1743 cc. (soit 81 %) et pour le poison C de 0.82 cc. à 1 cc. (c. à. d. de 22 %).

Résumé.

Les résultats de nos recherches sur le poison diphtérique peuvent être résumés de la façon suivante:

1) Quant à sa neutralisation par l'antitoxine, la toxine diphtérique suit, sans tenir compte des fautes d'expérience, la loi de GULDBERG et WAAGE.

2) Sa constante de dissociation K est comparativement insignifiante; dans les cas observés, elle varie entre 0.004 et 0.03.

3) Un poison qui s'affaiblit par vieillissement suit probablement la loi de la vitesse des réactions monomoléculaires.

4) Cette vitesse de réaction peut être très différente dans les différents cas, de sorte que la stabilité d'un poison peut être le double de celle d'un autre.

5) Par cet affaiblissement, le poison ne perd pas, au commencement, d'une façon appréciable sa force fixatrice de l'antitoxine, ni ne change sa constante de dissociation.

6) Nous n'avons pas trouvé d'indications de la présence de prototoxoïdes, bien que nous les ayons recherchées à dessein.

7) Il n'y a non plus lieu de croire à la présence de toxones; toutefois, les solutions concentrées d'antitoxine présentent des perturbations, dues probablement à une forte baisse de

[1] MADSEN: Sur la constitution du poison diphtérique. Ann. de l'Inst. Pasteur 1889.

la vitesse de réaction en présence des concentrations élevées d'antitoxine.

8) Tous ces caractères du poison diphtérique peuvent s'expliquer par les hypothèses suivantes:

A: Le poison diphtérique est un poison homogène.

B: Le poison diphtérique se change lentement, d'après les lois des réactions monomoléculaires, en un corps atoxique: toxoïde.

C: Le poison diphtérique et de même le toxoïde, réagissent en quantités équivalentes[1] avec de quantités égales d'antitoxine, de sorte que d'une molécule de toxine, resp. de toxoïde, et d'une molécule d'antitoxine, il se forme deux molécules, l'une d'un corps similaire dans les deux cas (appelé „titoxine"), l'autre d'un corps non identique dans les deux cas, dit „toxinane", provenant de la toxine et du „toxoïdane" formé par le toxoïde. Comme l'antitoxine, ces produits sont atoxiques.

D: La constante d'équilibre est égale pour les deux réactions, celle de la toxine, d'un côté, et celle du toxoïde, de l'autre côté, avec l'antitoxine.

[1] La quantité de toxoïde, formée par une quantité donnée de toxine, est ici considérée comme équivalente à celle-ci.

Tab. I.

Poison No. 471.

Dose minime mortelle. Cobayes 250 g.

$^{28}/_{10}$—$^{17}/_{11}$ 1901.

15 : 0.8 = 18.8
15 : 0.71 = 21.1
20 : 0.97 = 20.6
20 : 1.07 = 18.7
10 : 0.4 = 25
10 : 0.4 = 25
moy. = 21.4

10 : 0.35 = 28.6
10 : 0.74 = 13.5
moy. = 19.6

m. g. = 21.1

$^{6}/_{1}$—$^{20}/_{1}$ 1902.

22 : 1.25 = 17.6
22 : 1.5 = 14.7
20 : 0.91 = 21.8
20 : 0.4 = 50.0
20 : 1.3 = 15.4
20 : 0.85 = 23.5
19 : 1.15 = 16.5
17 : 0.8 = 21.2
17 : 0.7 = 24.3
17 : 0.4 = 42.5
15 : 1.31 = 11.5
15 : 1.05 = 14.3
15 : 0.85 = 17.7
15 : 0.85 = 17.7
14 : 0.4 = 35.0
14 : 0.97 = 14.4
13 : 0.91 = 14.2
13 : 0.4 = 32.5
13 : 0.4 = 32.5
13 : 0.4 = 32.5
13 : 0.4 = 32.5
11 : 0.4 = 27.5
moy. = 22.2

20 : 1.2 = 16.7
20 : 1.03 = 19.4
20 : 0.92 = 21.7
20 : 0.61 = 32.8
17 : 1.1 = 15.5
17 : 0.78 = 21.8
17 : 0.5 = 34.0
15 : 1.2 = 12.5
15 : 0.45 = 33.3
14 : 0.47 = 29.8
13 : 0.87 = 14.9
13 : 0.47 = 27.7
13 : 0.92 = 14.1
13 : 0.50 = 26.0
11 : 0.35 = 31.5
moy. = 22.2

m. g. = 22.2

$^{11}/_{2}$—$^{5}/_{3}$ 1902.

20 : 1.15 = 17.4
20 : 1.25 = 16.0
20 : 0.97 = 20.6
17 : 0.75 = 22.7
16 : 0.4 = 40.0
15 : 0.75 = 20.0
15 : 0.40 = 37.5
moy. = 23.4

20 : 1.1 = 18.2
20 : 1.2 = 16.7
20 : 0.5 = 40.0
19 : 0.55 = 34.5
18 : 0.40 = 45.0
17 : 1.1 = 15.4
17 : 0.55 = 30.8
16 : 1 = 16
15 : 0.55 = 26.7
15 : 0.78 = 19.3
15 : 0.85 = 17.7
15 : 0.50 = 30.0
moy. = 24.2

m. g. = 23.8

$^{19}/_{6}$ 1902.

30 : 0.97 = 30.9
25 : 0.67 = 37.5
moy. = 34.0

30 : 0.92 = 32.8
25 : 0.57 = 43.9
moy. = 38.3

m. g. = 35.3

$^{28}/_{10}$—$^{15}/_{11}$ 1902.

30 : 0.97 = 30.9
30 : 0.97 = 30.9
30 : 0.97 = 30.9
29 : 0.67 = 43.2
28 : 0.85 = 32.9
27 : 0.5 = 54.0
26 : 0.75 = 34.7
25 : 0.97 = 25.8
25 : 0.59 = 42.4
25 : 0.59 = 42.4
moy. = 36.0

30 : 0.78 = 38.5
30 : 0.92 = 32.6
29 : 0.85 = 34.1
28 : 1.1 = 25.5
27 : 0.61 = 44.3
26 : 0.92 = 28.3
25 : 0.92 = 27.2
25 : 0.7 = 35.7
25 : 0.55 = 45.4
moy. = 33.7

m. g. = 34.9

$^{19}/_{6}$—$^{25}/_{7}$ 1903.

40 : 1.6 = 25.0
35 : 0.97 = 36.1
35 : 0.59 = 59.3
34 : 0.45 = 75.5
33 : 0.7 = 47.1
32 : 0.4 = 80.0
31 : 0.85 = 36.5
30 : 0.4 = 75.0
30 : 0.4 = 75.0
moy. = 52.7

35 : 0.87 = 40.3
35 : 0.64 = 54.7
34 : 0.85 = 40.0
33 : 0.51 = 64.7
32 : 0.48 = 66.7
31 : 0.44 = 70.4
30 : 0.47 = 63.8
30 : 0.55 = 54.5
moy. = 55.8

m. g. = 54.3

$^{5}/_{9}$—$^{17}/_{9}$ 1903.

40 : 1.4 = 28.6
40 : 1.4 = 28.6
37 : 1.05 = 35.2
37 : 0.97 = 38.1
36 : 0.97 = 37.1
35 : 0.67 = 52.2
35 : 0.67 = 52.2
34 : 1.05 = 32.4
34 : 0.91 = 37.4
33 : 0.4 = 82.5
33 : 1.05 = 31.4
32 : 0.4 = 80
moy. = 40.9

35 : 0.45 = 77.8
35 : 0.78 = 44.9
34 : 0.5 = 68.0
33 : 0.42 = 78.6
32 : 0.55 = 58.2
moy. = 64.1

m. g. = 46.7

$^{10}/_{12}$ 1903.

35 : 1.15 = 30.4
35 : 1.05 = 33.3
35 : 1.05 = 33.3
35 : 0.97 = 36.1
35 : 0.85 = 41.2
35 : 0.4 = 87.5
32 : 1.05 = 30.5
32 : 0.85 = 37.6
32 : 0.75 = 42.7
32 : 0.55 = 58.1
32 : 0.4 = 80
32 : 0.4 = 80
29 : 1.05 = 27.6
29 : 0.85 = 34.1
29 : 0.85 = 34.1
29 : 0.65 = 44.6
29 : 0.4 = 72.5
29 : 0.4 = 72.5
moy. = 45.2

35 : 0.70 = 50.0
35 : 0.58 = 60.4
32 : 0.45 = 71.1
32 : 0.48 = 66.7
32 : 0.92 = 34.8
32 : 0.58 = 55.2
32 : 0.50 = 64.0
29 : 0.75 = 38.6
29 : 0.50 = 58.0
29 : 0.70 = 41.4
29 : 0.86 = 33.7
29 : 0.61 = 47.6
moy. = 50.3

m. g. = 47.2

Tab. II.

Poison No. 471.

Neutralisation par l'antitoxine.

Février 1902.
n = 0, D. m. = 23.8,
Toxicité = 420.

n = 0.05.

1 : 50 . 0.75 = 26.7	1 : 50 . 0.9 = 22.2
50 . 1.25 = 16.0	55 . 0.4 = 45.5
55 . 0.4 = 45.5	55 . 0 5 = 36.3
55 . 0.5 = 36.8	60 . 0.4 = 41.6
moy. = 28.9	moy. = 35.2

m. g. = 32.0

= 0 .1.

1 : 40 . 1 = 25.0	1 : 40 . 0.61 = 41.0
40 . 1.4 = 17 9	43 . 0.85 = 27.4
43 . 0.85 = 27.4	45 . 0 85 = 26.1
45 . 0.85 = 26.1	45 . 0.78 = 35.1
45 . 0 4 = 55.5	50 . 0.45 = 44.4
50 . 0.4 = 50.0	50 . 0.55 = 36.4
50 . 0.4 = 50.0	60 . 0.4 = 41 6
50 . 0.61 = 32.8	moy. = 35.4
50 . 0.61 = 32.8	
55 . 1.4 = 13.0	
60 . 0.4 = 41.6	
moy. = 31.0	

m. g. = 32.7

n = 0.15.

1 : 30 . 0.75 = 44.5	1 : 30 . 0.45 = 74.2
30 . 1.4 = 23.7	37 . 0.55 = 49.1
35 . 1.25 = 22.8	40 . 1.0 = 25.0
37 . 0.5 = 54.0	40 . 0.5 = 50.0
40 . 0.7 = 35.7	moy. = 46.2
40 . 0.4 = 62.5	
moy. = 37.8	

m. g. = 41.3

n = 0.20.

1 : 20 . 1.15 = 43.5	1 : 20 . 0 96 = 52.1
25 . 0.67 = 59.7	25 . 0.78 = 51.3
30 . 1.15 = 29.0	30 . 0.92 = 36.2
30 . 0.75 = 44.5	30 . 0.78 = 42.7
35 . 0.4 = 71.4	35 . 0.45 = 63.5
moy. = 47.4	moy. = 48.3

m. g. = 47.8

n = 0.25.

1 : 17 . 1.15 = 51.2	1 : 17 . 0.78 = 75.4
20 . 0.91 = 54.9	20 . 0.5 = 100.0
25 . 0.4 = 100	25 . 0.4 = 100.0
moy. = 65.5	moy. = 91.0

m. g. = 74.0

n = 0.3.

1 : 10 . 1.15 = 87.0	1 : 10 . 0.92 = 108.7
15 . 1.15 = 57.9	15 . 1.2 = 55.5
15 . 0.91 = 73.3	15 . 0.92 = 72.5
17 . 0.4 = 147.1	17 . 0.7 = 84.0
19 . 0.75 = 70.2	19 . 0.55 = 95.7
20 . 0.4 = 125.0	20 . 0.6 = 83.4
moy. = 88.3	moy. = 81.5

m. g. = 84.9

n = 0.35.

1 : 8 . 1.4 = 89.3	1 : 10 . 0.9 = 111.1
10 . 0.61 = 164.0	12 . 0.5 = 166.7
12 . 0.45 = 185.2	moy. = 136.2
moy. = 139.3	

m. g. = 138.1

n = 0.4.

1 : 5 . 0.91 = 220	1 : 5 . 1.15 = 174
5 . 0.75 = 267	5 . 0.70 = 285
6 . 0.91 = 183	6 . 0.92 = 181
moy. = 221	moy. = 208

m. g. = 215

n = 0.45.

1 : 2 . 1.4 = 357	1 : 3 . 0.61 = 546
3 . 1.15 = 290	4 . 0.64 = 390
4 . 0.4 = 625	moy. = 467
moy. = 402	

m. g. = 426

n = 0.5.

1 : 1 . 0.4 = 2500	1 : 1 . 0.7 = 1428
	1 . 0.35 = 2857
	1 . 0.7 = 1428
	moy = 1800

m. g. = 2000

Sérum normal 18 . 3 . 1902.
n = 0, D. m. = 23.8.

n = 0.075.

1 : 45 . 1.05 = 21.2	1 : 47 . 0.8 = 26.6
47 . 0.75 = 28.4	
moy. = 24.6	

m. g. = 25.2

n = 0.15.

1 : 30 . 0.91 = 36.6	1 : 30 . 0.78 = 42.7
40 . 0.85 = 29.4	40 . 0.45 = 55.5
45 . 0.4 = 55.5	45 . 0.48 = 46.3
50 . 0.4 = 50.0	50 . 0.64 = 31.3
moy. = 41.6	moy. = 43.0

m. g. = 42.3

Tab. II *(suite)*.

n = 0.225.

1 : 26 . 1.05 = 36.6	1 : 26 . 0.61 = 62.9
28 . 1.05 = 34.0	30 . 0.42 = 79.4
30 . 0.7 = 47.6	moy. = 70.8
moy. = 39.0	

m. g. = 51.7

n = 0.3.

1 : 15 . 0.91 = 73.3	1 : 15 . 0.49 = 136.1
17 . 0.97 = 60.6	17 . 1.1 = 53.5
20 . 0.4 = 125.0	20 . 0.45 = 111.1
moy. = 82.2	moy. = 93.1

m. g. = 87.6

n = 0.375.

1 : 7 . 0.85 = 168	1 : 8 . 0.48 = 261
8 . 0.4 = 312	
moy. = 229	

m. g. = 240

n = 0.45.

1 : 2 . 1.05 = 476	1 : 3 . 0.61 = 546
3 . 0.5 = 667	4 . 0.7 = 357
4 . 0.63 = 397	6 . 0.35 = 476
6 . 0.4 = 417	moy. = 453
moy. = 479	

m. g. = 464

n = 0.6.

1 : 1 . 1.6 = 625	1 : 2 . 0.75 = 1428
2 . 0.4 = 1250	
moy. = 835	

m. g. = 1125

n = 0.675

1 : 1 . 0.4 = 2500

m. g. = 2500

n = 0.75.

1 : 1 . 0.35 = 28570

m. g. = 28570

$^{28}/_{10}$—$^{15}/_{11}$ 1902.

n = 0, D. m. = 34.9.

n = 0.06.

1 : 22 . 1.15 = 39.5	1 : 22 . 0.50 = 90.8
26 . 1.4 = 27.5	30 . 0.50 = 66.7
30 . 0.67 = 50.0	35 . 0.42 = 68.1
35 . 0.75 = 38.1	35 . 0.38 = 75.2
35 . 0.85 = 33.6	40 . 0.55 = 45.5
40 . 0.55 = 45.5	50 . 0.9 = 22.2
50 . 0.4 = 50.0	moy. = 56.1
moy. = 39.8	

m. g. = 44.0

n = 0.12.

1 : 22 . 1.05 = 43.3	1 : 22 . 0.7 = 64.9
26 . 1.15 = 33.4	26 . 0.92 = 41.8
30 . 0.61 = 54.6	30 . 0.5 = 66.7
35 . 0.67 = 42.7	35 . 0.4 = 71.4
35 . 1.4 = 20.4	40 . 0.46 = 54.4
40 . 0.4 = 62.5	40 . 0.9 = 27.8
40 . 0.4 = 62.5	45 . 0.79 = 28.1
45 . 0.4 = 55.5	moy. = 47.5
moy. = 44.4	

m. g. = 45.9

n = 0.18.

1 : 22 . 0.85 = 54.4	1 : 22 . 0.47 = 96.6
26 . 0.55 = 69.9	26 . 0.61 = 62.4
30 . 0.75 = 44.4	30 . 0.49 = 68.1
35 . 0.67 = 42.6	35 . 0.47 = 60.8
35 . 1.15 = 24.9	35 . 0.45 = 63.5
35 . 1.25 = 22.9	35 . 0.35 = 81.7
40 . 0.4 = 62.5	40 . 0.58 = 43.1
40 . 0.4 = 62.5	40 . 0.82 = 30.5
moy. = 45.7	moy. = 60.1

m. g. = 52.9

n = 0.24.

1 : 18 . 1.15 = 48.3	1 : 18 . 1.02 = 54.3
18 . 0.85 = 65.4	20 . 0.73 = 68.5
20 . 0.55 = 90.9	20 . 0.5 = 100.0
20 . 0.67 = 74.6	22 . 0.87 = 52.2
22 . 0.59 = 76.9	24 . 0.72 = 57.9
24 . 0.55 = 75.8	27 . 0.42 = 88.2
27 . 0.4 = 92.5	30 . 0.55 = 60.6
30 . 0.4 = 83.4	35 . 0.68 = 42.1
35 . 0.4 = 71.4	moy. = 63.1
moy. = 73.3	

m. g. = 68.5

n = 0.30.

1 : 12 . 0.85 = 98.3	1 : 12 . 1 = 83.3
14 . 1.15 = 62.1	14 . 0.45 = 159.0
14 . 0.97 = 73.6	14 . 0.55 = 129.7
16 . 1.15 = 54.3	16 . 0.45 = 139
16 . 0.59 = 105.9	16 . 0.5 = 125
18 . 0.59 = 94.1	18 . 0.78 = 71.2
20 . 0.45 = 111.1	20 . 0.78 = 64.1
25 . 0.4 = 100.0	25 . 0.97 = 41.2
moy. = 84.9	moy. = 93.1

m. g. = 89.1

Tab. II *(suite)*.

n = 0.36.

1 : 8 . 0.97 = 129	1 : 8 . 0.61 = 205
10 . 0.55 = 189	10 . 0.45 = 222
10 . 0.59 = 170	10 . 0.78 = 128
11 . 0.59 = 154	11 . 0.7 = 142
12 . 0.4 = 209	12 . 0.47 = 177
13 . 0.75 = 126	13 . 0.47 = 164
15 . 0.59 = 113	15 . 0.78 = 85.5
17 . 0.4 = 147	17 . 0.48 = 123
moy. = 152	moy. = 150

m. g. = 151

n = 0.4.

1 : 4 . 0.97 = 258	1 : 4 . 0.73 = 342
6 . 1.15 = 145	6 . 0.78 = 214
7 . 0.57 = 251	7 . 0.50 = 285
8 . 0.59 = 212	7 . 0.42 = 340
7 . 0.75 = 191	8 . 0.61 = 205
8 . 0.45 = 278	8 . 0.47 = 266
10 . 0.4 = 250	10 . 0.58 = 173
moy. = 222	moy. = 254

m. g. = 235

n = 0.48.

1 : 3 . 0.61 = 546	1 : 3 . 0.7 = 476
3 . 1.05 = 317	4 . 0.8 = 313
4 . 0.55 = 455	4 . 0.47 = 532
4 . 0.4 = 625	5 . 0.72 = 278
5 . 0.4 = 500	6 . 0.61 = 273
moy. = 476	moy. = 366

m. g. = 420

n = 0.54.

1 : 1 . 0.59 = 1700	1 : 1 . 0.72 = 1390
1 . 0.40 = 2500	1 . 0.51 = 1960
2 . 0.40 = 1250	2 . 0.42 = 1190
moy. = 1740	3 . 0.68 = 490
	moy. = 1120

m. g. = 1400

n = 0.6.

1 : 1 . 1.4 = 714	1 : 1 . 0.68 = 1470
1 . 0.4 = 2500	2 . 0.35 = 1430
2 . 0.4 = 1250	moy. = 1450
moy. = 1310	

m. g. = 1370

$^{17}/_{9}$ — $^{26}/_{9}$ 1903.

n = 0, D. m. = 46.7.

n = 0.2.

1 : 23 . 1.15 = 37.8	1 : 25 . 0.42 = 95.2
25 . 0.66 = 60.6	28 . 0.61 = 58.5
28 . 0.4 = 89.3	moy. = 67.0
moy. = 59.0	

m. g. = 62.2

n = 0.3.

1 : 20 . 0.97 = 51.5	1 : 20 . 0.63 = 79.4
22 . 0.61 = 74.3	22 . 0.61 = 74.3
27 . 0.4 = 92.6	27 . 0.46 = 80.5
moy. = 71.0	moy. = 78.0

m. g. = 74.5

n = 0.4.

1 : 15 . 1.05 = 63.5	1 : 15 . 0.42 = 158.7
16 . 0.4 = 156.3	16 . 0.61 = 102.5
16 . 1.05 = 59.5	16 . 0.78 = 80.2
18 . 0.4 = 138.9	18 . 0.55 = 101.1
moy. = 95.3	moy. = 100.7

m. g. = 98.0

n = 0.5.

1 : 10 . 0.97 = 103.0	1 : 10 . 0.35 = 285.7
12 . 1.15 = 72.4	12 . 0.55 = 151.5
13 . 1.15 = 66.9	16 . 0.7 = 89.3
15 . 1.15 = 58.0	moy. = 157.0
16 . 0.8 = 78.2	
moy. = 74.3	

m. g. = 102

n = 0.6.

1 : 9 . 0.75 = 148.2	1 : 9 . 0.85 = 130.7
10 . 0.4 = 250	10 . 0.47 = 213
moy. = 193	moy. = 167

m. g. = 180

n = 0.7.

1 : 5 . 0.97 = 206	1 : 5 . 0.61 = 328
6 . 0.7 = 238	6 . 0.55 = 303
moy. = 222	moy. = 315

m. g. = 270

n = 0.8.

1 : 3 . 0.97 = 344	1 : 3 . 0.35 = 952
4 . 0.4 = 625	4 . 0.78 = 321
moy. = 463	moy. = 552

m. g. = 485

n = 0.9.

1 : 1 . 0.8 = 1250	1 : 1 . 0.82 = 1220
2 . 1.15 = 435	3 . 0.41 = 813
3 . 0.4 = 833	moy. = 995
moy. = 767	

m. g. = 880

n = 1.0.

1 : 0 . 67 = 1490 1 : 1 . 0.65 = 1540

m. g. = 1515

n = 1.20.

1 : 1 . 0.35 = 2860

Tab. III.

Poison A.

Détermination de la dose létale.

$^{19}/_{10}$—$^{21}/_{10}$ 1897.

700 : 0.91 = 770	600 : 0.92 = 652
600 : 0.91 = 660	600 : 0.82 = 732
600 : 0.59 = 1017	600 : 1.02 = 588
600 : 0.8 = 750	500 : 0.92 = 544
500 : 0.4 = 1250	500 : 1.05 = 476
500 : 0.85 = 588	500 : 0.80 = 625
500 : 0.91 = 550	400 : 0.92 = 435
400 : 0.4 = 1000	400 : 0.54 = 741
400 : 0.4 = 1000	400 : 0.85 = 471
400 : 0.4 = 1000	300 : 0.59 = 499
moy. = 832	moy. = 567

m. g. = 700

$^{4}/_{1}$ 1898.

1000 : 1.05 = 953	840 : 0.92 = 913
1000 : 0.91 = 1100	840 : 1.1 = 764
900 : 1.15 = 783	840 : 0.7 = 1200
900 : 1.05 = 857	840 : 0.85 = 989
900 : 1.05 = 857	800 : 1.03 = 777
900 : 0.91 = 989	800 : 0.7 = 1140
840 : 1.05 = 800	800 : 0.7 = 1140
840 : 0.91 = 923	800 : 0.86 = 930
840 : 0.85 = 989	700 : 0.97 = 721
840 : 0.85 = 989	700 : 0.86 = 814
840 : 0.7 = 1200	600 : 1.01 = 594
840 : 0.63 = 1330	600 : 0.58 = 1040
800 : 0.97 = 825	500 : 0.97 = 516
800 : 0.91 = 879	500 : 0.48 = 1040
800 : 0.85 = 941	moy. = 845
800 : 0.8 = 1000	
800 : 0.8 = 1000	
800 : 0.75 = 1070	
700 : 0.7 = 1000	
700 : 0.4 = 1750	
600 : 0.7 = 857	
600 : 0.4 = 1500	
500 : 0.4 = 1250	
500 : 0.4 = 1250	
moy. = 1026	

m. g. = 962

$^{11}/_{5}$ 1898.

840 : 0.91 = 923	840 : 1.2 = 700
840 : 0.91 = 923	840 : 0.42 = 2000
840 : 1.05 = 800	840 : 0.70 = 1200
840 : 0.7 = 1200	840 : 0.55 = 1530
840 : 0.7 = 1200	moy. = 1265
840 : 0.7 = 1200	
moy. = 1028	

m. g. = 1123

$^{27}/_{8}$ 1898.

840 : 0.97 = 867	840 : 0.55 = 1554
840 : 0.59 = 1420	840 : 0.55 = 1554
840 : 0.4 = 2100	moy. = 1554
moy. = 1374	

m. g. = 1450

$^{13}/_{9}$ 1898.

1400 : 1.05 = 1330	1200 : 0.65 = 1850
1400 : 1.05 = 1330	1200 : 0.76 = 1580
1200 : 1.05 = 1140	1100 : 0.49 = 2240
1200 : 1.05 = 1140	1100 : 0.68 = 1610
1200 : 0.91 = 1320	1100 : 0.59 = 1860
1200 : 0.8 = 1500	1100 : 0.94 = 1170
1100 : 0.7 = 1560	1000 : 0.87 = 1150
1100 : 0.59 = 1560	1000 : 0.75 = 1330
1100 : 0.55 = 2000	1000 : 0.87 = 1150
1100 : 0.4 = 2750	900 : 0.70 = 1290
1000 : 1.05 = 953	900 : 1.02 = 883
1000 : 0.91 = 1010	840 : 0.61 = 1380
1000 : 0.7 = 1430	840 : 0.4 = 2100
1000 : 0.7 = 1430	840 : 0.61 = 1380
900 : 0.63 = 1430	840 : 0.78 = 1080
900 : 0.63 = 1430	moy. = 1422
840 : 0.4 = 2100	
840 : 0.4 = 2100	
840 : 0.4 = 2100	
840 : 0.4 = 2100	
moy. = 1535	

m. g. = 1485

$^{17}/_{10}$ 1898.

1500 : 1.05 = 1430	1400 : 0.87 = 1610
1500 : 0.85 = 1770	1400 : 0.87 = 1610
1400 : 1.05 = 1330	1260 : 0.72 = 1750
1400 : 0.7 = 2000	1260 : 0.65 = 2290
1260 : 0.7 = 1800	1260 : 0.5 = 2520
1260 : 0.7 = 1800	1260 : 0.43 = 2930
1260 : 0.4 = 3150	moy. = 2060
1260 : 0.4 = 3150	
moy. = 1960	

m. g. = 2000

Tab. IV.

Poison A.

Neutralisation par l'antitoxine.

$^{13}/_{9}$ 1898.

n = 0, D. m. = 70.7 = $\frac{1485}{21}$.

n = 0.05.

1 : 15 . 0.7 = 95.2	1 : 15 . 0.5 = 133
20 . 0.7 = 71.4	: 20 . 0.5 = 100
20 . 0.7 = 71.4	: 20 . 0.5 = 100
25 . 0.5 = 80.0	: 25 . 0.4 = 100
25 . 0.4 = 100.0	: 25 . 0.35 = 114
moy. = 81.3	moy. = 109

m. g. = 95

n = 0.125.

1 : 12 . 0.7 = 119	1 : 12 . 0.64 = 130
15 . 0.63 = 106	15 . 0.45 = 148
15 . 0.4 = 167	15 . 0.72 = 92.8
20 . 0.4 = 125	20 . 1.03 = 48.5
20 . 0.4 = 125	20 . 0.47 = 106.0
moy. = 127	25 . 0.35 = 114.0
	25 . 0.49 = 81.6
	moy. = 98

m. g. = 114

n = 0.15.

1 : 10 . 1.05 = 95.2	1 : 12 . 0.47 = 177
10 . 1.05 = 95.2	14 . 0.49 = 146
12 . 0.63 = 132	14 . 0.5 = 143
12 . 1.05 = 79.4	20 . 0.87 = 56.3
14 . 0.91 = 65	25 . 0.45 = 88.9
14 . 0.63 = 114	25 . 0.35 = 114
20 . 0.67 = 74.7	moy. = 113
25 . 0.4 = 100	
25 . 0.4 = 100	
moy. = 93.1	

m. g. = 100

n = 0.25.

1 : 10 . 0.91 = 110	1 : 10 . 0.87 = 115
10 . 0.91 = 110	10 . 0.64 = 156
10 . 0.85 = 118	10 . 0.49 = 204
12 . 0.63 = 132	12 . 1.05 = 79.5
12 . 0.63 = 132	12 . 0.42 = 199
12 . 0.91 = 91.6	12 . 0.48 = 174
14 . 0.61 = 117	14 . 0.96 = 74.5
15 . 0.97 = 83.7	15 . 1.03 = 64.7
15 . 0.4 = 167	15 . 0.4 = 167
20 . 0.4 = 125	20 . 0.55 = 90.9
20 . 0.4 = 125	20 . 0.4 = 125
20 . 0.7 = 71.4	20 . 1.03 = 48.5
moy. = 108	moy. = 113

m. g. = 110

n = 0.3.

1 : 8 . 1.05 = 119	1 : 9 . 1.2 = 92.5
9 . 0.97 = 115	10 . 0.48 = 208
10 . 0.45 = 222	moy. = 128
moy. = 145	

m. g. = 140

n = 0.35.

1 : 6 . 1.05 = 159	1 : 7 . 0.63 = 227
7 . 0.97 = 146	7 . 0.82 = 174
7 . 0.85 = 168	7 . 0.82 = 174
7 . 0.7 = 204	moy. = 190
8 . 1.05 = 119	
moy. = 157	

m. g. = 168

n = 0.40.

1 : 6 . 0.97 = 172	1 : 6 . 0.87 = 192
7 . 0.7 = 204	7 . 1.2 = 119
8 . 0.4 = 313	8 . 0.72 = 174
moy. = 222	moy. = 159

m. g. = 190

n = 0.45.

1 : 5 . 0.97 = 206	1 : 5 . 0.63 = 317
6 . 0.8 = 208	6 . 0.87 = 192
7 . 0.97 = 147	7 . 0.5 = 286
moy. = 185	moy. = 259

m. g. = 224

$^{27}/_{8}$ 1898.

n = 0.50

1 : 4 . 1.05 = 238	1 : 4 . 0.92 = 272
5 . 0.85 = 235	5 . 0.92 = 217
6 . 0.4 = 417	6 . 0.4 = 417
6 . 0.4 = 417	6 . 0.45 = 370
moy. = 314	9 . 0.45 = 247
	9 . 0.4 = 278
	12 . 0.35 = 238
	12 . 0.35 = 238
	moy. = 278

m. g. = 290

n = 0.625.

1 : 5 . 0.4 = 500	1 : 5 . 0.87 = 230
3 . 0.42 = 793	3 . 0.5 = 667
4 . 0.4 = 625	4 . 0.46 = 543
5 . 0.4 = 500	5 . 0.43 = 465
5 . 0.42 = 476	5 . 0.6 = 333
moy. = 568	moy. = 419

m. g. = 488

Tab. IV *(suite)*.

n = 0.6.		n = 0.72.	
1 : 4 . 0.85 = 294	1 : 4 . 0.45 = 555	1 : 3 . 1.05 = 317	1 : 3 . 1.3 = 256
3 . 0.7 = 476	3 . 0.64 = 520	4 . 0.4 = 625	4 . 0.5 = 500
4 . 0.42 = 595	4 . 0.55 = 455	1 . 0.85 = 1177	1 . 1.03 = 971
moy. = 437	moy. = 513	1 . 0.63 = 1587	1 . 0.61 = 1639
m. g. = 475		2 . 0.8 = 625	2 . 0.35 = 1428
		2 . 0.4 = 1250	2 . 0.52 = 962
		3 . 0.4 = 833	3 . 0.35 = 952
		moy. = 818	moy. = 828
		m. g = 823	
n = 0.672.		n = 0.785.	
1 : 2 . 0.91 = 549	1 : 2 . 1.12 = 446	1 : 2 . 1.05 = 476	1 : 2 . 0.35 = 1428
4 . 0.59 = 424	4 . 0.61 = 410	2 . 0.4 = 1250	2 . 0.35 = 1428
2 . 0.4 = 1250	2 . 0.4 = 1250	1 . 0.59 = 1690	1 . 0.78 = 1282
3 . 0.4 = 833	3 . 0.5 = 667	1 . 0.4 = 2500	1 . 0.35 = 2857
4 . 0.4 = 625	4 . 0.35 = 714	moy. = 1260	moy. = 1650
moy. = 685	moy. = 641	m. g. = 1450	
m. g. = 663			

Tab. V.

Poison C.

Détermination de la dose létale.

$^{7}/_{9}$—$^{18}/_{10}$ 1898.		$^{16}/_{11}$—$^{23}/_{11}$ 1898.	
100 : 1.4 = 71.4	70 : 0.61 = 115	80 : 1.05 = 76.2	80 : 0.47 = 170
70 : 1.05 = 66.7	70 : 0.87 = 80.8	80 : 0.55 = 146	80 : 0.40 = 200
70 : 0.57 = 123	70 : 0.87 = 80.8	75 : 0.40 = 187	75 : 0.51 = 147
70 : 1.15 = 60.8	70 : 0.57 = 122.5	75 : 0.40 = 187	75 : 0.46 = 163
70 : 0.8 = 87.5	70 : 0.85 = 82.4	70 : 0.8 = 87.5	70 : 0.63 = 113
70 : 0.91 = 76.9	60 : 0.48 = 125	70 : 0.8 = 87.5	70 : 0.50 = 140
70 : 0.8 = 87.5	60 : 0.76 = 79.1	70 : 0.8 = 87.5	70 : 0.50 = 140
70 : 0.8 = 87.5	60 : 0.76 = 79.1	70 : 0.75 = 93.3	70 : 0.99 = 70.7
60 : 0.55 = 109	60 : 0.35 = 171.4	moy. = 111.7	moy. = 103
60 : 1.4 = 42.9	60 : 0.75 = 80	m. g. = 107.3	
60 : 0.61 = 98.4	50 : 0.47 = 106.4		
60 : 0.59 = 102	50 : 0.35 = 143		
60 : 0.4 = 150	50 : 0.92 = 69.5		
60 : 0.8 = 75	40 : 0.35 = 114.3		
60 : 1.15 = 52.1	30 : 0.40 = 75.0		
50 : 0.91 = 55.0	moy. = 98.0		
50 : 0.85 = 58.9			
50 : 0.4 = 125			
50 : 0.4 = 125			
40 : 0.4 = 100			
moy. = 77.8			
m. g. = 86.4			

$^{13}/_{1}$ 1899.	
90 : 1.05 = 85.7	90 : 1.03 = 87.3
90 : 1.05 = 85.7	90 : 1.03 = 87.3
90 : 1.05 = 85.7	80 : 0.75 = 107
90 : 0.91 = 98.9	80 : 0.63 = 127
80 : 0.91 = 87.9	70 : 0.87 = 80.5
80 : 0.4 = 200	70 : 0.87 = 80.5
70 : 0.91 = 78.7	moy. = 93.5
70 : 0.4 = 175	
moy. = 81.1	
m. g. = 86.1	

Tab. VI. Poison C. *Neutralisation par l'antitoxine.*

$^{18}/_{7}$—$^{18}/_{10}$ 1898.

n = 0, D. m. = 14.4 = $\frac{86.4}{6}$.

n = 0.15.

1 : 50 . 1.15 = 17.4
60 . 0.91 = 18.3
70 . 0.7 = 20.4
70 . 0.63 = 22.7
moy. = 19.6

1 : 60 . 0.85 = 19.6
70 . 0.85 = 16.8
70 . 0.8 = 17.9
moy. = 18.1

m. g. = 19.0

n = 0.25.

1 : 40 . 1.25 = 20.0
45 . 0.97 = 22.9
50 . 0.91 = 22.0
50 . 0.85 = 23.5
60 . 0.85 = 19.6
60 . 0.4 = 41.7
70 . 0.4 = 35.7
moy. = 25.4

1 : 45 . 0.65 = 34.2
50 . 0.65 = 30.8
50 . 0.65 = 30.8
60 . 0.45 = 37.0
60 . 0.73 = 22.8
70 . 0.68 = 21.0
moy. = 28.8

m. g. = 27.0

n = 0.35.

1 : 35 . 0.63 = 45.3
40 . 0.85 = 29.4
40 . 0.59 = 42.4
50 . 0.67 = 29.9
50 . 0.7 = 28.6
60 . 1.05 = 15.9
moy. = 30.3

1 : 35 . 0.65 = 43.9
40 . 0.7 = 35.7
40 . 0.9 = 27.8
50 . 0.88 = 22.7
50 . 0.86 = 23.3
moy. = 29.7

m. g. = 30.0

n = 0.50.

1 : 15 . 0.75 = 87.9
17 . 0.67 = 87.8
18 . 0.75 = 74.1
20 . 0.4 = 125.0
20 . 0.85 = 58.8
25 . 0.4 = 100.0
moy. = 86.7

1 : 15 . 0.45 = 148.2
17 . 0.71 = 82.8
18 . 0.82 = 67.8
20 . 0.4 = 125.0
20 . 0.7 = 71.4
25 . 0.6 = 66.7
moy. = 88.9

m. g. = 87.8

n = 0.55.

1 : 10 . 1.25 = 80.0
13 . 1.15 = 66.9
15 . 0.51 = 130.7
moy. = 88.7

1 : 15 . 0.42 = 158.7

m. g. = 100

n = 0.60.

1 : 2 . 1.4 = 357
2 . 1.25 = 400
3 . 1.25 = 266.7
4 . 1.15 = 217.4
4 . 1.25 = 200
5 . 1.25 = 160
6 . 1.25 = 133.3
6 . 0.4 = 416.7
6 . 0.4 = 416.7
8 . 1.15 = 108.7
8 . 0.4 = 312.5
10 . 0.4 = 250
moy. = 247.0

1 : 6 . 0.47 = 354.6
6 . 0.51 = 326.8
8 . 0.48 = 260.4
10 . 0.7 = 142.9
moy. = 256.5

m. g. = 250

n = 0.65.

1 : 1 . 1.15 = 869.6
1 . 1.05 = 952.4
2 . 0.75 = 666.7
2 . 1.25 = 400
3 . 1.25 = 266.7
3 . 0.64 = 520.8
3 . 0.4 = 833.3
4 . 1.05 = 238.1
4 . 0.4 = 625
4 . 1.05 = 238.1
6 . 0.91 = 183.2
moy. = 453

1 : 1 . 0.92 = 1087
1 . 0.92 = 1087
2 . 0.92 = 543.5
3 . 1.05 = 317.5
3 . 0.61 = 546.5
4 . 0.90 = 277.8
4 . 0.45 = 555.6
5 . 0.65 = 307.7
5 . 1.03 = 194.2
6 . 0.87 = 191.6
8 . 0.90 = 138.9
8 . 0.62 = 201.6
moy. = 365

m. g. = 410

n = 0.67.

1 : 1 . 0.4 = 2500
1 . 1.05 = 952.4
1 . 1.25 = 800
1 . 1.25 = 800
1 . 1.25 = 800
1 . 1.25 = 800
moy. = 995

1 : 1 . 0.52 = 1923
1 . 1.2 = 833.3
moy. = 1260

m. g. = 1050

n = 0.70.

1 : 1 . 0.4 = 2500
1 . 1.25 = 800
1 . 1.05 = 952.3
1 . 0.8 = 1250
2 . 1.25 = 400
2 . 0.91 = 549.5
2 . 0.64 = 781.2
3 . 1.05 = 317.5
4 . 0.4 = 625
moy. = 757

1 : 1 . 0.92 = 1087
1 . 0.40 = 2500
2 . 1.05 = 476.2
2 . 1.03 = 485.4
4 . 0.47 = 531.9
1 . 0.65 = 1538.5
moy. = 895

m. g. = 810

n = 0.72.

1 : 1 . 0.67 = 1492.5
1 . 0.67 = 1492.5
1 . 1.05 = 952.3
2 . 0.91 = 549.5
moy. = 1040

1 : 1 . 0.85 = 1176.5
1 . 0.85 = 1176.5
2 . 1.03 = 485.4
moy. = 875

m. g. = 970

n = 0.75.

1 : 1 . 0.42 = 2381
1 . 0.45 = 2222
1 . 1 = 1000
1 . 0.4 = 2500
1 . 0.35 = 2857
moy. = 2070

m. g. = 2070

n = 0.9.

1 : 1 . 0.35 = 2857
1 . 0.40 = 2500
1 . 0.43 = 2325.6
moy. = 2550

m. g. = 2550

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1904. N° 5

NOTES SUR LES MONNAIES D'ATHÈNES

I. SOLON ET LA MONNAIE D'ATHÈNES. II. UNE PRÉTENDUE DRACHME DU TEMPS DE CONON

PAR

C. JŒRGENSEN

I.

Si les renseignements que nous fournit Aristote (*Constitution d'Athènes*, chap. X) sur la réforme introduite par Solon dans les systèmes métrique et monétaire d'Athènes sont très sommaires, ils sont en revanche d'une précision remarquable.

Au début du chapitre en question, Aristote cite, en fait de mesures populaires prises par Solon: 1° certaines parties des lois qu'il a mentionnées précédemment; 2° la réduction des dettes, qui était du reste antérieure aux lois; 3° et postérieurement à ces deux premières réformes, l'augmentation des poids et mesures ainsi que de la monnaie[1]. On remarquera l'ordre de l'énumération: les mesures, les poids, et ensuite les monnaies; c'est à cette tripartition que se rapportent les remarques du passage suivant[2]: „Car c'est sous lui (Solon) qu'on adopta des mesures plus grandes que les phidoniennes, et la mine qui jusqu'alors avait eu le poids de 70 drachmes, fut complétée et portée à 100 drachmes. L'ancienne monnaie était le didrachme."

[1] *Ἀθην. πολ.* it. ed. Blass, X. *Ἐν [μὲν οὖν τ]οῖς νόμοις ταῦτα δοκεῖ θεῖναι δημοτικά, πρὸ δὲ τῆς νομοθεσίας ποιήσα[ς] τὴν τῶν χ[ρ]εῶ[ν ἀπο]κοπήν, καὶ μετὰ ταῦτα τήν τε τῶν μέτρων καὶ σταθμῶν καὶ τὴν τοῦ νομίσματος αὔξησιν.*

[2] *Ἐπ' ἐκείνου γὰρ ἐγένετο καὶ τὰ μέτρα μείζω τῶν Φειδωνείων, καὶ ἡ μνᾶ πρότερον [ἄγο]υσα [σ]τα[θμ]ὸν [ἑ]βδομήκοντα δραχμὰς ἀνεπληρώθη ταῖς ἑκατόν. ἦν δ' ὁ ἀρχαῖος χαρακτὴρ δίδραχμον.*

Cette dernière phrase notamment, d'une rédaction très concise, a donné lieu à des interprétations erronnées; mais les lecteurs contemporains d'Aristote la comprenaient sans difficulté, car ils avaient comme monnaie principale, comme statère, le tétradrachme. La phrase se laisse donc compléter de la sorte: l'ancienne monnaie était le didrachme et non pas le tétradrachme que nous avons actuellement depuis le temps de Solon.

Le passage se termine par ces lignes qui n'ont pas été expliquées jusqu'à présent d'une manière satisfaisante: „Il établit en outre un système de poids applicable à la monnaie, 63 mines faisant un talent et l'excédent de trois mines se répartissant sur le statère et les autres fractions de poids (divisions monétaires)[1].“

Aristote s'est exprimé deux fois de suite d'une manière assez peu logique en disant d'abord que l'ancienne mine (-poids) égalait 70 drachmes tandis que la nouvelle en faisait 100, car jamais il n'y a eu de mine de 70 drachmes[2] pas plus qu'il n'y a eu de talent de 63 mines, comme il le dit plus loin. Mais le sens est toutefois très clair: l'ancienne mine pesait le même poids que 70 drachmes du nouveau système, et la différence entre le poids du talent monétaire et celui du talent ordinaire était la même qu'entre 63 mines-poids et 60 mines-poids suivant le système commercial ordinaire.

Avant la découverte du traité d'Aristote sur la Constitution d'Athènes on avait eu recours, pour comprendre les changements introduits par Solon dans le système monétaire, au

[1] *Ἐποίησε δὲ καὶ σταθμὰ πρὸς τὸ νόμισμα, τ[ρ]εῖς καὶ ἑξήκοντα μνᾶς τὸ τάλαντον ἀγούσας, καὶ ἐπιδιενεμήθησαν [αἱ τ]ρεῖς μναῖ τῷ στατῆρι καὶ τοῖς ἄλλοις σταθμοῖς.*

[2] On a cité à l'appui de la théorie d'une division de la mine monétaire en 70 drachmes au lieu de 100, des passages tirés d'inscriptions relativement récentes (voir Th. Reinach, Acad. d. Inscr. 10 déc. 1903), mais les passages en question ne nous semblent avoir aucun rapport avec le système monétaire introduit par Solon.

chapitre XV de la Vie de Solon par Plutarque, où l'on trouve invoqué le témoignage d'Androtion (historien et homme politique, contemporain plus âgé de Démosthène et d'Aristote). Androtion avait émis une hypothèse qui faisait consister la *seisachtheia* de Solon 1° dans un abaissement du taux de l'intérêt, 2° dans l'augmentation des mesures et 3° dans la modification de la valeur monétaire[1]. Cependant Plutarque ne trouve pas que cette manière de voir soit confirmée par d'autres témoignages, en particulier par les poèmes de Solon. Suivant Plutarque, Androtion aurait fait valoir à l'appui de son hypothèse que les 73 drachmes (c'est le nombre indiqué par lui) étant devenues 100 drachmes, la valeur de la drachme avait dû diminuer et le débiteur aurait dépensé moins en payant le montant nominal de la dette.

Ce raisonnement n'a plus aucune portée depuis que nous savons par Aristote que les poids et les valeurs monétaires avaient été augmentés et non diminués par Solon. Voilà donc un fait absolument nouveau que nous apprend Aristote.

De cette proportion 73 : 100 entre les anciennes drachmes et les nouvelles, proportion indiquée par Androtion, on a voulu conclure que le système monétaire aboli par Solon était celui des Éginètes. Le poids normal des didrachmes éginétiques est de 12 gr,57, celui des tétradrachmes attiques est de 17 gr,47 ; le didrachme attique ne pesait donc que 8 gr,74, et le rapport entre 12,57 et 8,74 est à peu près 100 : 73. Nous obtenons ainsi une drachme attique dont le poids est inférieur d'un quart environ à celui de la drachme d'Égine.

Chez Aristote la chose est exposée d'une manière différente. D'après lui il s'agit d'une augmentation de la mine: la nouvelle est à l'ancienne comme 100 est à 70; et le statère est

[1] Plut. *Solon* XV (Sintenis) *καί τοι τινὲς ἔγραψαν, ὧν ἐστὶν Ἀνδροτίων, οὐκ ἀποκοπὴ χρεῶν ἀλλὰ τόκων μετριότητι κουφισθέντας ἀγαπῆσαι τοὺς πένητας, καὶ σεισάχθειαν ὀνομάσαι τὸ φιλανθρώπευμα τοῦτο καὶ τὴν ἅμα τούτῳ γενομένην τῶν τε μέτρων ἐπαύξησιν καὶ τοῦ νομίσματος τιμήν.*

augmenté dans la même proportion: le didrachme est remplacé par le tétradrachme. Or l'ancien didrachme devant toujours être estimé égal à celui d'Égine, de 12 gr,57, nous voyons en le comparant au tétradrachme attique, de 17 gr,47, que le rapport est sensiblement 70 à 100 ($100 \times 12{,}57 = 1257$ et $70 \times 17{,}47 = 1223$). Aristote ne dit pas que la valeur commerciale de la monnaie en fût augmentée, ni diminuée. Un tel résultat ne s'obtient pas par des changements de volume où de poids de la monnaie, et nous regardons comme peu probable que les créanciers se soient contentés d'un poids d'argent inférieur à leur dû, comme le pense Androtion. Il y a toutefois concordance entre les renseignements que nous tenons d'Aristote et ce qui avait été généralement cru jusqu'à ce jour, à savoir que Solon remplaça le système monétaire éginétique, employé à Athènes, par un autre d'étalon différent. L'étalon introduit par Solon, nous le connaissons par ailleurs; c'était celui dont on se servait en Eubée.

Sur ce point les données fournies par Aristote n'ont pas modifié l'idée qu'on se faisait jusqu'ici de la réforme monétaire de Solon; nous retrouvons chez lui, interprétés d'une manière probablement plus correcte, les faits déjà connus par la tradition des auteurs ci-dessus cités.

Sur les motifs qui auraient amené Solon à introduire un nouveau système monétaire et pondéral Aristote ne nous dit rien sinon que cette mesure fut prise au profit du parti démocratique. L'explication que nous tâcherons de donner ici sera donc de nature tout à fait hypothétique. — Si Solon a remplacé le système éginétique par celui d'Eubée il est évident qu'il comptait par là délivrer Athènes de toute dépendance d'Égine sous ce rapport[1]. En choisissant une monnaie d'apparence plus considérable il a probablement voulu créer une monnaie commerciale seule de son espèce, qui pût supporter la concurrence de celles qui existaient déjà et parmi lesquelles

[1] U. Köhler, Athen. Mitth. X, p. 151 ss.

l'éginétique était de beaucoup la plus répandue. Et son projet a réussi, comme c'est aussi le cas pour tant d'autres institutions créées par lui, qui sont restées en vigueur: la monnaie introduite par Solon a beaucoup contribué à la prospérité du commerce d'Athènes; les Athéniens en étaient fiers et à bon droit, à cause de son aloi et de son inaltérabilité (cf. les *Grenouilles* d'Aristophane, v. 720). Elle a été extrêmement répandue et imitée même dans des pays très lointains. Plus tard elle fournit le modèle de celles que frappa Alexandre le Grand. Ces dernières, qui suivaient le système attique, atteignirent une universalité qui n'a été égalée depuis que par celle des monnaies romaines.

Il convient de discuter ici le sens des dernières lignes du chapitre X où Aristote nous raconte une chose assez surprenante, à savoir: qu'il avait été décrété par Solon que le poids du talent monétaire dépasserait celui du talent ordinaire d'un excédent de trois mines, c'est-à-dire de 5 pour 100. Je m'explique cette remarque en supposant qu'on exigeait dans les pièces monétaires un poids supérieur à celui qui correspondrait au système pondéral qu'on allait introduire; on obtiendrait ainsi un médium de valeur surérogatoire. En effet, un assez grand nombre des plus anciens tétradrachmes attiques présentent un excédent de poids, mais cet excédent se trouve réparti d'une manière un peu irrégulière, les monnaies qui en sont affectées n'étant pas toujours les plus anciennes; les matériaux dont nous disposons actuellement ne permettent donc pas de vérifier directement l'existence d'une prescription aussi curieuse, et dans les périodes suivantes ce maximum de poids n'a sans doute été atteint que rarement à mesure qu'on a pu en constater l'inutilité. Sur ce sujet Aristote ne nous donne pas d'information précise et il est bien possible que la chose puisse être expliquée autrement.

Quant à la provenance du métal des monnaies frappées par Solon nous ne saurions rien affirmer avec certitude. D'après

Xénophon[1] les Athéniens de son temps n'avaient gardé aucun souvenir du temps où commença l'exploitation des mines d'argent attiques. L'opinion généralement reçue la faisait remonter à une époque très reculée. — Que Solon ait réellement fait frapper des monnaies, c'est ce dont le témoignage d'Aristote ne permet pas de douter. D'ailleurs les pièces éginétiques ont dû être remplacées par d'autres[2].

Si nous abordons maintenant une autre source importante, à savoir les monnaies conservées, nous devons d'abord nous demander s'il nous en reste qui peuvent être rapportées au temps de Solon. Un savant distingué autant par la prudence de ses hypothèses que par l'exactitude de son savoir, M. BARCLAY V. HEAD, a cru pouvoir répondre par l'affirmative, et les

Fig. 1.

Fig. 2.

objections qu'on lui a opposées ne l'ont pas fait changer d'opinion. Les tétradrachmes attiques de style archaïque se divisent en deux groupes nettement séparés: 1° Les plus anciens (fig. 1—2), où la tête d'Athéna porte un casque non orné et où le nom de la ville est représenté par l'abréviation AΘE en caractères très archaïques. Le style date d'une époque archaïque très reculée. Les traits de la tête d'Athéna, le front oblique, le nez long, la pommette et l'œil proéminents peuvent être interprétés dans ce sens. Et il en est de même de la coiffure. 2° Les tétradrachmes plus récents (fig. 3) sur lesquels le casque d'Athéna est orné de trois feuilles d'olivier dressées, et qui

[1] *πόροι* 4, 2; v. Fritze, Zeitschr. f. Num. 1895, p. 154.
[2] G. Gilbert, Neue Jahrb. f. Philol. u. Päd. 1896. T. 153, p. 542.

portent la légende abrégée A Θ E en caractères moins archaïques, ont également des types d'un style archaïque postérieur. L'œil d'Athéna, moins saillant et moins globuleux que dans le premier groupe, a plutôt la forme allongée d'une amande; et la coiffure est également différente. — Il y a des décadrachmes du même style, de grandes pièces, dénotant, chez ceux qui les frappèrent, une certaine opulence et le désir de briller. — Dans ces monnaies (du second groupe) la tête d'Athéna est d'un style qui rappelle de très près celui de certaines têtes de femmes des statues de l'Acropole qui avaient été renversées lors de la prise d'Athènes par les Perses, et qui datent par conséquent d'une époque antérieure à l'an 480 av. J.-C. Donc, à en juger par leur style, ces monnaies archaïques relativement récentes ont sans doute été créées sous la domination des Pisistratides, lorsque l'art archaïque était à son apogée (vers 520—480 av. J.-C.).

Fig. 3.

Par conséquent, les tétradrachmes du premier groupe d'un style plus ancien sont antérieurs à cette année de 520. Un examen attentif de cette catégorie de monnaies nous apprend qu'elles ont été en usage pendant une période fort longue: elles ne sont pas uniformes, et les modifications de style qu'on y découvre offrent des transitions depuis les plus anciennes, plus grossières et d'aspect exotique jusqu'à d'autres d'un style plus libre et en cela conforme au nouvel état de choses et offrant en même temps plus de ressemblances avec la sculpture attique telle que nous la connaissons.

Comme il ressort des planches I—II du Catalogue des monnaies d'Athènes conservées au British Museum (publié par M. B. Head), les tétradrachmes appartenant au groupe plus ancien comprennent un nombre de types assez considérable pour avoir pu s'étendre sur l'espace de 70 années

environ. Il va sans dire qu'en supputant le nombre des types nous devons ajouter à ceux que possède le British Museum tous ceux qu'on n'y trouve pas mais qui sont représentés dans d'autres musées et collections, et ceux qui ont été perdus. D'ailleurs le grand nombre des exemplaires des différents types qui nous sont parvenus témoigne d'une frappe abondante pendant une longue série d'années.

Si nous pouvons maintenant regarder comme établi que les tétradrachmes les plus anciens datent du temps de Solon, il faut avouer qu'ils marquent un progrès étonnant sur les monnaies grecques qui en sont le plus rapprochées dans le temps. En effet, non seulement leurs dimensions sont plus considérables (dans le système eubéïque, dont ils avaient adopté l'étalon, le statère était encore le didrachme), mais ils portaient aussi des figures sur les deux faces tandis que les autres monnaies très archaïques ne présentaient, au revers, qu'un carré ou tout autre ornement analogue estampillé en creux, et enfin le nom de la ville s'y trouvait distinctement indiqué (dans ce but, Corinthe avait déjà employé le ϙ, première lettre du nom de cette ville). Les monnaies de Solon marquent donc une étape très importante dans le développement des anciennes monnaies grecques.

On a fait à l'hypothèse qui rapporte au temps de Solon les plus anciens tétradrachmes d'Athènes, cette objection, d'ordre épigraphique, que la lettre ⊙, du nom de la ville, est écrite comme on l'écrivait plus tard c'est-à-dire avec un point au milieu, et non pas avec une croix, mais M. HEAD[1] a définitivement réfuté cette objection en admettant que la forme simplifiée a été employée en Attique plus tôt qu'ailleurs et que les tétradrachmes dont le thèta présente, au milieu, une croix, et qui doivent dater d'une époque relativement récente de ces premiers temps archaïques, ont probablement été frappés en Eubée par Pisistrate, lors de son exil.

[1] Cat. of Greek coins, Attica, Introd. p. XVI, XX—XXI.

Voilà donc, jusqu'à nouvel ordre, le résultat de notre enquête: L'activité de Solon se trouve représentée dans le domaine monétaire par des mesures importantes, qui ont exercé sur le développement de la monnaie en Grèce une influence considérable. Il convient toutefois de considérer les diverses objections et hypothèses qui ont été émises.

Deux passages différents, appartenant à la littérature ancienne, ont été invoqués au cours de la discussion qui s'est élevée sur l'origine des monnaies d'Athènes les plus archaïques. Dans les *Économiques* attribuées à Aristote on trouve mentionnés, aux premiers chapitres du livre II les divers procédés employés par des tyrans pour augmenter le revenu public[1]. Nous apprenons entre autres choses qu'Hippias avait démonétisé la monnaie d'Athènes; il en aurait fixé la valeur avant de la faire rentrer et une fois les pièces rentrées sous prétexte d'une nouvelle frappe il les aurait remises en circulation. — Un tel retrait de la monnaie en cours a donc dû être regardée à cette époque comme une mesure inaccoutumée. Hippias aura profité de cette opération en fixant comme il lui plaisait la valeur de la monnaie rentrée (celle de Solon). De ce passage d'Aristote nous pouvons sans doute tirer en outre un renseignement très intéressant: c'est sous Hippias que fut renouvelé le coin de la monnaie. Ceci s'accorde très bien avec ce qui a été dit plus haut sur la monnaie archaïque plus récente, que son style rattache à la période antérieure à la prise d'Athènes par les Perses (vers 520—480). Selon toute probabilité, cette monnaie au coin plus conforme à l'art d'une époque archaïque relativement récente est identique à celle émise par Hippias.

Cependant un assez grand nombre d'auteurs sont peu enclins à croire qu'il y a parmi les monnaies attiques, qui

[1] *τό τε νόμισμα τὸ ὂν Ἀθηναίοις ἀδόκιμον ἐποίησε. τάξας δὲ τιμὴν ἐκέλευσε πρὸς αὑτὸν ἀνακομίζειν· συνελθόντων δὲ ἐπὶ τῷ κόψαι ἕτερον χαρακτῆρα ἐξέδωκε τὸ αὐτὸ ἀργύριον* (p. 1347 a, 8).

sont restées, des pièces datant du temps de Solon; ils ont donné d'autres solutions du problème, se basant sur un autre passage que nous offre la littérature ancienne, et où il est aussi question de cette monnaie. En effet, on lit dans les scholies sur les *Oiseaux* d'Aristophane (au vers 1106), où les tétradrachmes d'Athènes sont désignés sous le nom de *γλαῦκες Λαυρειωτικαί*, la note suivante[1] qui nous est donnée comme tirée de Philochore: „Suivant Philochore, la chouette était la marque empreinte sur le tétradrachme. Et le tétradrachme s'appelait chouette, car il avait pour marques cet oiseau ainsi que la tête d'Athéna, tandis que la monnaie antérieure était le didrachme ayant pour marque un bœuf (*βοῦν*)". — Chez Pollux[2] nous trouvons également noté qu'autrefois le didrachme était la seule monnaie employée à Athènes et qu'on l'appelait „bœuf" (*βοῦς*) parce qu'il avait pour type un bœuf.

Gust. Gilbert[3] a fondé sur ces deux notes une explication qui diffère beaucoup de celle que nous avons donnée ci-dessus. D'après lui la monnaie introduite par Solon était un didrachme, de poids eubéïque, dont il nous est parvenu des spécimens (fig. 4) marqués d'un côté d'une tête de bœuf et de l'autre d'un carré en creux. M. Gilbert est d'avis que ces didrachmes sont ceux qui furent démonétisés par Hippias et pense qu'Hippias est le premier qui ait frappé des tétradrachmes.

Fig. 4.

Or il résulte avec évidence des expressions employées par Aristote (*Ἀθ. πολ.* X) que la monnaie de Solon était le tétra-

[1] *ἡ γλαῦξ ἐπὶ χαράγματος ἦν τετραδράχμου ὡς Φιλόχορος· ἐκλήθη δὲ τὸ νόμισμα τὸ τετράδραχμον τότε ἡ γλαῦξ, ἦν γὰρ γλαῦξ ἐπίσημον καὶ πρόσωπον Ἀθηνᾶς, τῶν προτέρων διδράχμων ὄντων ἐπίσημον δὲ βοῦν ἐχόντων.* Ce n'est que la première partie de cette note qui a été tirée de Philochore, le reste a été ajouté par le scholiaste d'une époque plus récente.

[2] Onomastikon IX, 60.

[3] Neue Jahrb. f. Philol. u. Pädag. 1896. T. 153, p. 537—544.

drachme. Lorsqu'il dit en traitant des *changements* introduits par Solon: ἦν δ' ὁ ἀρχαῖος χαρακτὴρ δίδραχμον, l'ensemble du passage en question indique clairement qu'il entend parler de la monnaie antérieure à celle frappée par Solon, c'est-à-dire de la monnaie primitive qui était restée en usage jusqu'à ce que Solon lui-même en adopta une autre: le tétradrachme. Donc, ce n'est pas Hippias qui introduisit le tétradrachme, et la monnaie au type de la tête de bœuf n'a pas été émise par Solon. Nous pouvons ajouter que cette dernière monnaie ne peut pas avoir précédé le tétradrachme; elle n'est pas identique au didrachme mentionné par Pollux et le scholiaste. Même si nous faisons abstraction de ce fait que les passages cités attribuent à ce didrachme un coin représentant un bœuf entier et non pas seulement une tête de bœuf, le style de la monnaie à la tête de bœuf est très certainement celui d'une époque postérieure à celle des plus anciens parmi les tétradrachmes qui nous restent. En outre, cette monnaie se rattache intimement à un petit groupe de monnaies qu'on est convenu de rapporter à la ville d'Érétrie (en Eubée). Parmi ces monnaies, il y en a une (fig. 5) qui présente sur l'une de ses faces la tête de Gorgone d'un style assez récent et sur l'autre la même tête de bœuf que porte la monnaie objet du débat[1]. Ces pièces eubéïques ne portent pas d'inscription; à la rigueur, on pourrait donc les rapporter à Athènes aussi bien qu'à Érétrie. Mais, leur style étant beaucoup plus récent que celui des plus anciennes pièces d'Athènes portant la tête d'Athéna et la chouette, elles feraient disparate dans la série de ces dernières et tomberaient

Fig. 5.

[1] Head, Brit. Mus. Catalogue of Greek coins. Central Greece. Pl. XXII 5 et 6.

d'ailleurs à une époque où les monnaies athéniennes étaient précisément marquées du nom de ville.

L'hypothèse dont nous venons de contester la justesse a été défendue en partie, et tout récemment, par M. A.-E.-J. HOLWERDA, le savant professeur d'archéologie à l'Université de Leyde[1]. M. Holwerda reprend les objections soulevées par le numismate regretté, le Hollandais J.-P. SIX, contre la date qu'avait proposée M. Head. Suivant MM. Six et Holwerda la réforme d'Hippias aurait consisté dans l'introduction d'un nouvel étalon; M. Holwerda attribue au mot *χαραχτήρ* le sens de „étalon"; il suppose en outre qu'Hippias a émis (ou, du moins, qu'on l'a accusé plus tard d'avoir émis) les anciens didrachmes sous le nom de tétradrachmes, après les avoir frappés au coin nouveau: celui qui présente la tête d'Athéna et la chouette. Selon M. Holwerda c'est alors seulement que ces deux types ont été introduits. Il attribue à cette émission les plus anciens des tétradrachmes actuellement conservés où se trouve empreint le nom d'Athènes, et pense que la monnaie de Solon fut un didrachme pesant ce que pesait plus tard le tétradrachme; les mots *ἦν δ' ὁ ἀρχαῖος χαραχτὴρ δίδραχμον* signifieraient d'après lui: *das den Münzfuss bezeichnende Einheitsstück war Zweidrachmenstück* (*ἀρχαῖος* n'a pas été traduit). Selon cette manière de voir, Hippias aurait décrété que la pièce de monnaie qui autrefois se divisait en deux drachmes, fût désormais regardée comme équivalent de quatre; par cette mesure la valeur de la drachme aurait été réduite de moitié.

Plusieurs raisons nous empêchent d'accepter l'explication donnée par M. Holwerda. Tout d'abord nous ferons remarquer, que, comme il a été dit plus haut, il faut certainement comprendre par *ὁ ἀρχαῖος χαραχτήρ* celui qui avait été employé avant Solon et qui fut précisément changé par lui; l'exposé d'Aristote a pour but de montrer *l'augmentation* réalisée par

[1] Album gratulatorium in honorem Henrici van Herwerden. Utrecht 1902, p. 107 ss.

Solon dans les unités de poids et mesure et dans celle de la monnaie. C'est la même interprétation, erronée suivant nous, du mot *ἀρχαῖος* qui a amené le savant numismate anglais M. G. Hill (partisan de M. Head dans la question de date) à croire que la monnaie de Solon s'appelait didrachme tout en pesant autant que pesèrent dans la suite les tétradrachmes[1], et que la drachme de Solon valait le double de celle qui la remplaça. M. Hill cite à l'appui de son hypothèse l'existence de deux poids attiques des plus anciens qui aient été trouvés; J.-P. Six les avait déjà mentionnés dans la même intention[2]. M. E. Pernice les rapporte d'après leurs caractères épigraphiques à une époque qui n'est pas très postérieure à Solon[3]. Sur l'un de ces poids on lit: *ἥμισυ ἱερὸν δημόσιον Ἀθηναίων*; il pèse 426 gr,6 c'est-à-dire exactement ce que pesait plus tard une mine monétaire attique; la désignation semble indiquer que l'unité pesait le double. L'autre poids porte l'indication: *δεκαστάτηρον* et pèse 177 gr,52. S'il s'agit ici de statères monétaires, ce poids correspond, d'après toutes les vraisemblances, à 10 tétradrachmes de 17 gr,75 chacun; c'est précisément ce que pesaient les tétradrachmes attiques. Rien d'étonnant à ce qu'on en ait conclu, un peu précipitamment, que du temps de Solon une mine équivalait à 200 des drachmes d'une époque plus récente et que les tétradrachmes introduits par Solon furent regardés en effet comme des didrachmes. Mais en réalité cette conclusion est dépourvue de tout fondement. Tout ce que nous pouvons inférer des poids en question c'est qu'à une certaine époque on a eu des poids de deux mines (200 drachmes) auxquelles correspondait comme moitié le poids qui nous est parvenu (celui de 100 drachmes); mais que la drachme d'alors ait valu le double de la drachme postérieure, c'est là une supposition gratuite. L'existence de

[1] Numism. Chron. 1897, p. 287.
[2] Numism. Chron. 1895, p. 177.
[3] E. Pernice, *Griechische Gewichte*. Berlin 1894, p. 31.

poids de deux mines (200 drachmes) même du temps de Solon, n'a d'ailleurs rien qui doive nous surprendre, car avant lui l'emploi de poids correspondant à 100 didrachmes était tout naturel, le didrachme servant alors de statère, et on s'explique facilement que ces poids, basés sur le didrachme, soient restés en usage, et qu'on en ait fabriqué de nouveaux, même après l'introduction du système monétaire à tétradrachmes. Il va de soi qu'après aussi bien qu'avant la réforme de Solon un poids de 100 drachmes a dû être désigné comme la „moitié" de ce poids de 100 didrachmes. Dès lors l'hypothèse des pseudodidrachmes (= tétradrachmes) de Solon devient inutile et nous comprenons l'expression d'Aristote disant que la monnaie primitive (ἀρχαῖος) était le didrachme tandis que la monnaie introduite par Solon (et toujours employée par les Athéniens) était le tétradrachme.

Poursuivant son hypothèse M. Hill, d'accord avec J.-P. Six, attribue à Hippias cette réforme de l'étalon qui aurait réduit de moitié le poids de la drachme et il explique dans le même sens le passage des *Économiques* II, 4 en supposant qu' après avoir fait rentrer la monnaie Hippias en aurait changé la dénomination pour rendre ensuite 50 pour 100 seulement de ce qu'il avait reçu. Cette supposition devient superflue du moment qu'on admet que la drachme de Solon a été la même dont on s'est servi plus tard et non pas le double. Nous devons en outre nous rendre compte que si la réforme monétaire de Solon consistait à avoir adopté le système eubéïque, avec ses didrachmes (statères) et ses drachmes correspondantes pesant le même poids que les monnaies attiques postérieures, il serait étrange qu'il eût attribué aux tétradrachmes le nom de didrachmes, portant ainsi au double la valeur de la drachme. Lui-même fit frapper des drachmes; nous en possédons encore qui sont du même style que les tétradrachmes et dont le poids est celui des drachmes postérieures, mais il ne fit pas frapper de didrachmes (en tous

cas il n'en existe pas qui datent de cette époque) et cette espèce de monnaie n'a jamais été commune dans le système monétaire d'Athènes. Remarquons enfin qu'Aristote se serait probablement exprimé en d'autres termes si la réforme de Solon avait été ce que pensent MM. Six et Holwerda.

Nous attribuons plus de valeur à une autre objection de M. Holwerda, d'après laquelle le style des tétradrachmes les plus anciens n'indique pas une époque aussi reculée que celle de Solon[1]. M. Holwerda énumère un certain nombre de reliefs du style le plus archaïque qu'il puisse trouver, il y signale les ressemblances qui les rattachent à quelques-uns des plus anciens tétradrachmes et qu'il juge suffisantes pour

Fig. 6.

Fig. 7.

nous interdire de faire remonter même les plus anciennes pièces à une époque antérieure aux dits reliefs. Mais cet argument n'est pas irréfutable. S'il nous restait d'autres reliefs d'une antiquité plus haute encore, il se peut qu'une comparaison entre ceux-ci et les plus anciens tétradrachmes fît constater des ressemblances encore plus frappantes. Quoi qu'il en soit, on devrait soumettre les plus anciennes peintures qui nous restent, à un examen approfondi, afin d'y découvrir peut-être des matériaux de comparaison (M. Holwerda se contente de citer le grand vase de Mélos représentant Apollon). Il nous semble d'ailleurs que M. Holwerda n'établit pas les distinctions nécessaires entre les différentes espèces de tétradrachmes appartenant au groupe le plus ancien. La série de spécimens bien conservés qui a été portée au Cata-

[1] Album gratulatorium p. 117.

logue du British Museum, où elle remplit deux planches, nous permet d'y constater une certaine évolution. On voit par exemple se succéder trois espèces de coiffures différentes (fig. 6, 7 et 8) dont les plus anciennes se retrouvent dans un grand nombre de pièces. Les coiffures mettent du temps à changer, et nous devons accorder à chacune d'elles une durée raisonnable. Dans la dernière pièce (fig. 8) alléguée par M. Head, la tête d'Athéna présente la même coiffure que la statue de cette même déesse qui appartenait au fronton du temple des Pisistratides (fig. 9), sur l'Acropole, et elle lui ressemble à plusieurs autres égards. Cela suffit pour nous permettre de conclure que les autres pièces doivent remonter plus haut dans le temps. D'après les calculs de M. Holwerda, les plus anciens tétradrachmes dateraient des premières années du règne d'Hippias (vers l'an 525) et le groupe de style archaïque plus récent aurait commencé à être frappé en l'an 508; il prétend donc faire tenir entre ces deux limites toutes les monnaies représentées sur les deux premières planches de M. Head. Selon nous, les modifications faibles, il est vrai, mais distinctes qu'on observe dans ces monnaies, témoignent d'un développement assez prolongé, qui a dû s'étendre sur les deux tiers d'un siècle.

Fig. 8.

Fig. 9.

Les pages consacrées par M. v. Wilamowitz à la réforme monétaire de Solon, dans son ouvrage intitulé „*Aristoteles und Athen*" I 1893, p. 41—44, n'apportent pas de contribution importante à la solution du problème. Il juge très sévèrement Aristote.

M. C.-F. Lehmann a traité au point de vue métrologique le passage cité d'Aristote[1]. Comme les indications d'Aristote ne s'accordent pas avec les hypothèses émises auparavant sur les mesures phidoniennes, etc., M. Lehmann est très enclin à faire subir au texte des corrections qui ne sont pas motivées philologiquement; mais on aboutit par un tel procédé à des résultats incertains et arbitraires d'où il est impossible de rien conclure. M. Lehmann est d'avis qu'Aristote se trompe, et il s'efforce de trouver les raisons qui ont pu l'induire en erreur; mais les cadres de la présente étude ne nous permettent pas de pénétrer plus avant dans cette question.

Le grand nombre d'interprétations et de théories émises au sujet de ce passage d'Aristote ont fait naître beaucoup de confusion. En discutant la vraisemblance des différentes hypothèses on a fini par s'écarter du sujet même et par ne plus distinguer très bien ce qui est dans les sources et ce qui n'y est pas. Témoin ce passage des *Économiques* qui ne contient rien sur l'abaissement de la drachme à la moitié de sa valeur. Dans le chap. X de l'*Ἀθην. πολ.* on ne fait pas attention au mot *ἀρχαῖος* qui désigne nécessairement, d'après le contexte, quelque chose d'antérieur à la réforme de Solon. (C'est bien aussi la signification que lui attribue l'édition Sandys et la traduction Kaibel et Kiessling.)

Restent les dernières lignes de ce passage d'Aristote qui nous intéresse ici. M. Hill maintient une opinion contraire à celle qui a été esquissée ci-dessus p. 311. D'après lui c'est le talent commercial qui dépassait de trois mines le talent monétaire. Il interprète donc *ἐπιδιενεμήθησαν* en ce sens qu'il

[1] Hermes 1892, p. 530—560.

fallait ajouter les trois mines au poids monétaire pour obtenir le poids commercial. Nous ne voyons pas ce qui pourrait justifier cette traduction, *ἐπί* préfixé au verbe devant indiquer que quelque chose est ajouté en plus (au poids rigoureusement exact).

Une autre question qui ne concerne qu'indirectement notre passage d'Aristote, mais qui a joué un rôle relativement considérable dans la discussion suscitée par lui, demande à être éclaircie. Il s'agit de cette tradition qui veut que la monnaie attique la plus ancienne ait eu pour marque un bœuf. Quelques-uns des auteurs qui hésitent à faire remonter les plus anciens tétradrachmes à une époque aussi reculée que celle de Solon, ont pensé que la monnaie marquée d'un bœuf pourrait bien être celle qui avait été introduite par lui. D'après MM. Gilbert et Holwerda, elle serait identique à cette monnaie portant une tête de bœuf qui a été mentionnée plus haut et que nous avons cru devoir rapporter à l'Eubée; elle ne peut pas dater du temps de Solon parce que son style est postérieur à celui des plus anciens tétradrachmes attiques que nous connaissions.

Les scholies sur les *Oiseaux* d'Aristophane (v. 1106; voir plus haut p. 316) nous apprennent que la monnaie remplacée par le tétradrachme était un didrachme ayant pour type un bœuf. Et nous lisons chez Pollux (IX, 60)[1]: „l'ancienne monnaie des Athéniens était le didrachme; on la désignait sous le nom de bœuf parce qu'elle était marquée par un bœuf". Il est donc certain que cette opinion a été généralement reçue à une époque postérieure. Nous sommes même informés par Plutarque[2] que Thésée fit frapper une monnaie dont le type était un bœuf; mais le caractère légendaire de ce renseignement ne fait plus de doute pour personne, et nous pouvons

[1] *δίδραχμον· τὸ παλαιὸν δὲ τοῦτ' ἦν Ἀθηναίοις νόμισμα, καὶ ἐκαλεῖτο βοῦς, ὅτι βοῦν εἶχεν ἐντετυπωμένον.*

[2] *Thésée*, chap. XXV.

même indiquer l'origine probable de la légende. Si nous continuons la lecture du passage de Pollux dont le commencement a été cité plus haut, nous y apprenons ce qui suit: „Aux théories sacrées envoyées (d'Athènes) à Délos le héraut, à ce qu'on raconte, proclame, toutes les fois qu'un prix est conféré à quelqu'un, qu'il lui sera donné tel nombre de bœufs, et on lui donne alors pour chaque bœuf proclamé deux drachmes attiques. C'est ce qui a fait croire à quelques-uns que le bœuf est une monnaie spéciale aux habitants de Délos et non à ceux d'Athènes" (IX, 61).

La tradition entière semble donc née de cet usage antique d'exprimer les valeurs „en bœufs"; nous le connaissons pour l'avoir déjà rencontré chez Homère et il s'était également conservé dans les vieilles formules rituelles et juridiques (lois de Dracon) qui ont pu donner lieu plus tard à une interprétation populaire. Des bœufs en chair et en os ont servi primitivement à mesurer les valeurs; mais les hommes d'époques postérieures, qui ne connaissaient plus que la monnaie comme expression commune des valeurs, se sont figuré que lorsque les vieilles formules évaluaient en bœufs le prix des objets il s'agissait là d'une monnaie qui aurait pris le nom du type qu'elle portait. Notre hypothèse d'une sorte d'étymologie populaire se trouve confirmée d'une manière assez curieuse par ces mots de Plutarque, qui après avoir parlé de la monnaie de Thésée marquée d'un bœuf ajoute ceci (*Thésée*, XXV): „A ce qu'on dit, c'est d'après cette monnaie qu'ont été dénommés l'hékatomboion et le dékaboion" [1]. On a donc cru que les anciennes désignations telles que „la valeur de cent bœufs", etc. se rapportaient à une monnaie primitive qui s'appelait „un bœuf".

Cette croyance populaire à l'existence d'une ancienne monnaie (didrachme), appelée „bœuf", a amené les savants anciens d'époque plus récente à supposer qu'il devait y avoir

[1] *Ἀπ' ἐκείνου δέ φασι τὸ ἑκατόμβοιον καὶ τὸ δεκάβοιον ὀνομασθῆναι.*

quelque rapport entre cette tradition et le fait bien connu qu'avant l'émission des tétradrachmes (marqués d'une chouette) on avait employé une monnaie plus petite (le didrachme éginétique); et ils ont conclu à tort que ce didrachme était identique à la monnaie „au bœuf" de la tradition populaire. Du moment qu'on s'explique si bien comment a pu naître la légende d'une très ancienne monnaie (celle de Thésée) qui aurait été marquée d'un bœuf et désignée d'après cette marque, les numismates pourront se dispenser à l'avenir d'en faire l'objet de leurs recherches.

II.

Au Cabinet Royal des Médailles de Copenhague se trouve conservé un fragment de monnaie arrondi qui a été taillé dans une pièce de tétradrachme attique de style archaïque postérieur. Le droit de la monnaie primitive avait été rongé par l'oxyde à ce point que la pièce n'avait plus que la moitié de l'épaisseur ordinaire. Au revers, on ne voit dans le fragment que la tête de la chouette et la moitié de son corps ainsi que les deux lettres A ⊙, le tout de dimensions excessivement grandes comparées à celles du fragment entier. Au droit, une main moderne a tirée parti des nervures et rugosités produites par les hasards de l'oxydation pour construire une Victoire ailée figurée jusqu'aux genoux et portant un trophée dans sa main gauche; le motif a été emprunté a celui de la Niké représentée sur les monnaies d'or de Pyrrhus[1].

Il est regrettable qu'un homme aussi compétent que F. Münter ait pu se laisser tromper par ce pastiche moderne, au point de l'admettre dans son médaillier, d'où il a passé dans le Cabinet Royal des Médailles. On en trouve la

[1] B. Head, *Guide*, pl. 46, 24—26.

description suivante au n° 1809 du Catalogue du Museum Münter. I, 1836: „*Victoria adversa gradiens alis, ut videtur, explicatis, sinistrâ tropœum*“ (réimprimée par Akerman, en 1837).

En 1858, E. Beulé a donné dans la Revue numismatique (N. sér., III p. 357—361) une description de la même pièce accompagnée d'un dessin qu'il avait fait faire à Copenhague. Il y rattache des recherches sur la date d'émission de cette „monnaie“ et regarde comme probable qu'elle date du temps de Conon (vers 394). Beulé fait en outre remarquer ce qu'il y a de singulier dans ce fait que le droit ne présente pas la tête d'Athéna, comme c'est le cas pour les autres monnaies d'argent émises à Athènes; quant au prétendu trophée que tient la main gauche de Niké, il y voit le palladium monté sur „une espèce d'étendard à franges“; chose assez surprenante en effet.

Les numismates les plus distingués se sont prononcés sur l'origine de cette malheureuse „drachme“. (Le poids en est de 4^{gr},26). Le Numismatic Commentary on Pausanias publié par MM. Imhoof Blumer et Percy Gardner, pl. AA XXIV, contient une phototypie représentant la face où se voit la prétendue Victoire. Cette reproduction a dû être faite d'après quelque moulage qui ne permettait pas d'apprécier l'état réel de la pièce. Le texte qui l'accompagne fait observer que la Niké y est représentée portant un casque, ce qui pourrait indiquer qu'on avait plutôt affaire ici à une figure d'Athéna, et que la présence du palladium semblerait plaider en faveur de cette hypothèse.

Vu le grand nombre des publications relatives à la prétendue drachme du temps de Conon, M. Barclay Head a dû en faire mention dans son Catalogue des monnaies conservées au British Museum (Attica). Londres 1888. Préf. p. XXXII suiv., tout en avouant ses doutes sur l'époque à laquelle il fallait l'attribuer. Il a très bien vu que la chouette et la

légende du revers sont les mêmes que sur la série de tétradrachmes assez grossiers en style archaïque récent, qui ont été représentés par lui dans son Catalogue, pl. V 3—6.

Il nous a donc semblé qu'en considération de toute la peine perdue en inutiles efforts pour débrouiller la date et le type de cette pièce „unique", le devoir incombait aux numismates danois d'éclaircir cette question afin qu'à l'avenir on n'ait pas à s'occuper d'elle en étudiant les monnaies d'Athènes.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1904. N° 5

COMMENT LES PLANTES GÉOPHYTES A RHIZOMES APPRÉCIENT LA PROFONDEUR OU SE TROUVENT PLACÉS LEURS RHIZOMES

PAR

C. RAUNKIÆR

Depuis une quinzaine d'années que nous nous appliquons particulièrement à l'étude morphologique et biologique des organes souterrains chez les plantes herbacées du Danemark, nous avons tâché de résoudre quelques-uns des problèmes qui s'y rattachent, et nous avons eu recours pour cela soit aux observations faites dans la nature soit à des expériences. Parmi les résultats obtenus avant 1898, ceux qui concernaient les Monocotylédonées ont été consignés en majeure partie dans un travail publié par nous sous le titre „d'Histoire naturelle des Phanérogames danois. I. Monocotylédonées. 1895—99“[1]. On y trouvera notés, entre autres choses, les résultats d'une série d'expériences destinées à nous apprendre quelles sont les influences qui déterminent la direction de croissance des rhizomes et leur distance de la surface du sol. Mais les remarques isolées qui se trouvent disséminées sur quelque 800 pages risquent fort de ne pas attirer l'attention, surtout n'étant pas rédigées dans une des grandes langues européennes. En

[1] C. Raunkiær, De danske Blomsterplanters Naturhistorie. I. Enkimbladede. Med 1089 Figurer i 293 Figurgrupper. Kjøbenhavn 1895—99. LXIX + 724 pag.

outre, les expériences y étaient souvent décrites d'une manière très sommaire. Nous tâcherons de remédier à ce défaut par un mémoire actuellement en voie d'élaboration; les lignes qui suivent contiennent la description détaillée d'une seule des espèces observées, celle du *Polygonatum multiflorum*.

Si nous nous sommes décidé à donner dès aujourd'hui la description d'une série isolée des expériences en question, la raison en est que M. J. Massart a publié, en 1903, un ouvrage [1] où se trouvent mentionnées quelques expériences faites par lui sur les espèces *Crocus*, *Tulipa*, et *Ornithogalum*. La communication qui nous intéresse ici étant très courte nous nous permettrons de la reproduire textuellement. M. Massart écrit ceci (l. c., p. 139—140): „Les *Crocus* mis à la surface du sol et cultivés à la lumière présentent les racines charnues, contractiles, attirant la plante vers le bas [2] (voir la photographie à la fig. 2 du travail suivant [3]); elles font défaut aux individus placés également à la surface, mais maintenus à l'obscurité; ceux-ci se comportent donc de la même façon que s'ils étaient à une profondeur suffisante.

De même les Tulipes mises trop haut, enfoncent leur nouveau bulbe dans la terre (voir la photographie à la fig. 1 du travail

[1] Massart, J., *Comment les plantes vivaces maintiennent leur niveau souterrain*. Bulletin du Jardin botanique de l'État à Bruxelles. Vol. I. 1903.

[2] Nous avons déjà eu l'occasion de signaler ce fait que les tubercules situés à fleur de terre sont particulièrement sujets à produire de ces racines charnues (voir l. c., p. 245); en même temps nous faisions remarquer que ceux qui se trouvent au bon niveau ne sont pas toujours dépourvus de cette espèce de racines; c'est ainsi que sur 332 tubercules de *Crocus vernus* situés à la hauteur normale il y avait 8 p. 100 qui présentaient de telles racines tandis que sur 210 tubercules placés à fleur de terre ou même à la surface du sol, environ 70 p. 100 en étaient pourvus.

[3] Massart, J., *Comment les plantes vivaces sortent de terre au printemps*. Bull. du Jardin botanique de l'État à Bruxelles. Vol. I, 1903. — L'auteur ne semble pas connaître le mémoire qu'a publié M. Areschoug sous le titre de „*Beiträge zur Biologie der geophilen Pflanzen*“ (Acta Reg. Soc. Phys. Lund. T. VI, 1896). Cet ouvrage, qui est accompagné d'un grand nombre de figures, traite longuement le même sujet qui a été discuté par M. Massart dans le mémoire cité ci-dessus.

suivant[1]) quand on les cultive à la lumière, mais elles forment le nouveau bulbe à côté de l'ancien si elles sont à l'obscurité.

Chez *Ornithogalum*, les racines des plantes superficielles se contractent fortement quand le bulbe est éclairé, et ne présentent pas la moindre trace de contraction à l'obscurité. Lorsque le bulbe est placé à la profondeur normale (2 à 3 centimètres), les caïeux (nouveaux bulbes) sont à côté de l'ancien, chez la plante à la lumière. Chez celle qui est cultivée dans la caisse noire, les caïeux sont pédicellés et poussés vers le haut par un entrenœud de 5 à 6 millimètres. Ceci montre encore une fois que la plante est complètement désorientée dans l'obscurité; on dirait qu'elle se croit à une profondeur trop grande, alors qu'en réalité elle est au bon niveau".

„Ces divers exemples font voir que c'est le contraste entre l'obscurité et la lumière et non la différence de pression ou d'humidité, qui indique aux plantes en voie de croissance à quel moment elles sont encore dans le sol et à quel autre moment elles arrivent dans l'air. Mais comment la photesthésie (sensibilité à la lumière) des feuilles retentit-elle sur les portions enfouies sous terre; comment l'excitation se transmet-elle à travers les tissus, et sous quelle forme arrive-t-elle aux organes souterrains pour y mettre en branle les tropismes, les phénomènes de croissance, les contractions, qui ont pour résultat de régler le niveau; comment la plante mesure-t-elle la distance qui sépare sa souche de la lumière? ... Il appartient à de nouvelles expériences d'élucider ces points".

Déjà en 1899 nous avions répondu à cette question en ce qui concerne *Polygonatum multiflorum* (l. c., page 431). Nous avions tiré de nos recherches la conclusion que ce végétal mesure la profondeur où se trouve son rhizome, par la distance qui le sépare de la lumière ou plutôt par l'espace que traverse la tige verticale avant d'arriver dans la lumière.

En traitant de *Polygonatum multiflorum* (l. c., page 216)

[1] Massart, J., *Comment les plantes vivaces sortent de terre au printemps.*

nous avions parlé d'abord d'une expérience d'où il résultait que cette espèce est capable de se maintenir à une profondeur qui lui est normale, en changeant la direction de croissance de son rhizome: Quand celui-ci a été placé à une profondeur de 5 cm, le bourgeon de remplacement se dirige vers le bas, placé à 15 cm il suit une ligne à peu près horizontale, tandis qu'à 30 cm il croît obliquement vers le haut. Et nous ajoutions: „De nouvelles expériences montreront quels sont les facteurs qui déterminent les montées et les descentes du

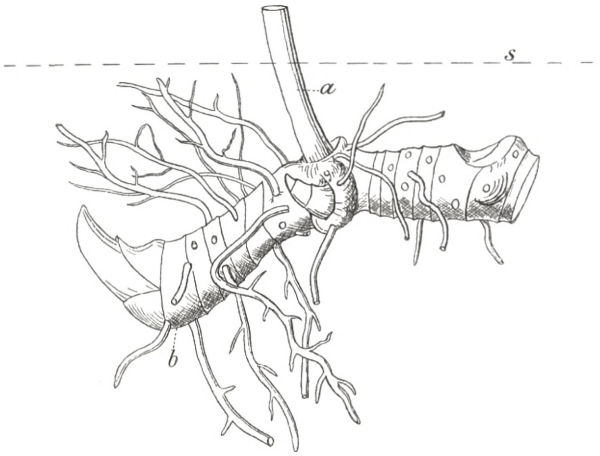


Fig. 1. *Polygonatum multiflorum.* Rhizome planté à 2 cm de la surface du sol; le bourgeon de remplacement (*b*) se dirigeait obliquement vers le bas. *a*, pousse aérienne; *s*, surface du sol. Échelle de $^2/_3$. (Cette figure, ainsi que les suivantes, a été dessinée par Mme Ingeborg Raunkiær).

rhizome; elles nous apprendront si nous avons affaire ici à des effets de géotropisme, d'aérotropisme, ou d'hydrotropisme, ou bien si c'est la lumière dont l'action se fait sentir différemment selon qu'elle est plus ou moins éloignée". Citons encore, à la page 431, un courte remarque provoquée par la constatation de phénomènes analogues chez *Heleocharis palustris*: „Nous avons rapporté, à la page 216, une expérience montrant que chez le *Polygonatum multiflorum* la direction de

croissance du rhizome change avec la distance où il se trouve de la surface du sol, de sorte que placé à une faible profondeur il se dirige plus ou moins obliquement vers le bas, tandis qu'à partir d'une certaine profondeur plus considérable il se courbe en haut; à un niveau intermédiaire la direction fut trouvée horizontale. Depuis, nous avons achevé une autre expérience qui fait voir que chez l'espèce en question la direction de croissance du rhizome dépend essentiellement

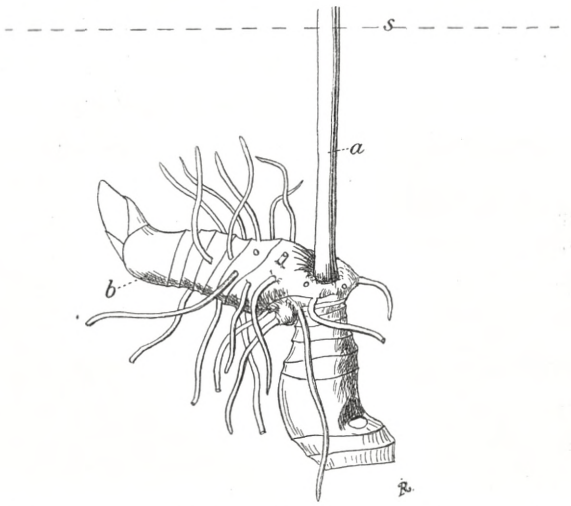


Fig. 2. *Polygonatum multiflorum.* Le rhizome avait été mis verticalement; le bourgeon de remplacement (*b*), qui se trouvait à son extrémité supérieure, était à 5 cm de la surface du sol, il prenait en se développant une direction à peu près horizontale, *a* pousse aérienne; *s*, surface du sol. Échelle de $^2/_3$.

de la lumière, c'est-à-dire de la distance entre le rhizome et le point où la tige verticale arrive dans la lumière".

A cette communication, où nous croyons d'ailleurs avoir exposé d'une manière suffisamment claire notre conception du phénomène qui nous intéresse, nous allons ajouter une description détaillée des expériences effectuées avec *Polygonatum multiflorum.*

Expériences faites sur *Polygonatum multiflorum*.

Au début de cette série d'expériences nous avons planté verticalement quelques rhizomes et nous avons eu soin que leur région de croissance, dirigée en haut, se trouvât à une distance de 5 cm de la surface du sol. Il ressort de la fig. 2 que dans ces conditions le bourgeon de remplacement ne poussait pas dans le prolongement du rhizome-mère, comme c'est ordinairement le cas; il formait au contraire avec celui-ci un angle d'environ 90°. Nous en avons conclu que la direction horizontale généralement adoptée par les bourgeons de remplacement n'est pas fortuite; elle sera reprise par les plantes qu'on en aura fait dévier. Tel est du moins le cas lorsque le rhizome se trouve à cette distance de la surface.

Pour vérifier si le rhizome était peut-être affecté de dorsiventralité, en d'autres termes: s'il y avait quelque différence essentielle entre ses faces supérieure et inférieure, et s'il fallait attribuer à cette différence sa croissance horizontale, nous avions placé quelques rhizomes sens dessus dessous, la face supérieure tournée en bas. Parmi ces rhizomes, qui avaient été mis à 5 cm de profondeur, quelques-uns ont été laissés absolument tranquilles. Leur pousse aérienne décrivait une courbe en traversant la couche de terre superposée; elle se développait d'ailleurs d'une manière tout à fait normale (fig. 3, *A*). D'autres individus ont eu leur pousse aérienne conduite à travers un tuyau pratiqué dans le fond de la boîte de culture (fig. 3, *B*), arrivées dans l'air, ces pousses se dressaient et présentaient la courbe si caractéristique de cette espèce. Dans les deux cas le bourgeon de remplacement suivait une ligne à peu près horizontale ou légèrement courbée vers le bas; l'ancienne face inférieure restait tournée en haut sans laisser voir aucune torsion. Le rhizome est donc exempt de dorsiventralité.

Supposons que la direction de croissance du rhizome fût

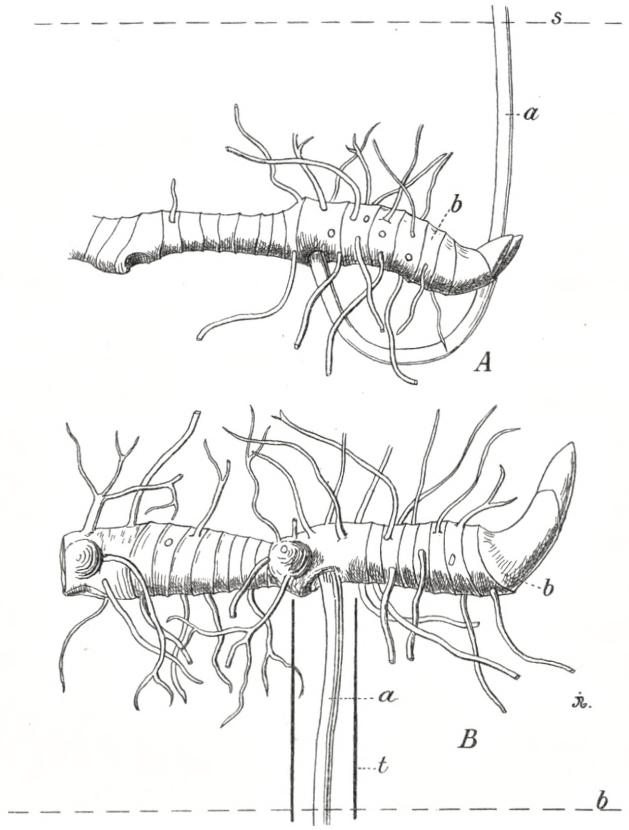


Fig. 3. *Polygonatum multiflorum*. *A*, rhizome mis horizontalement, à une profondeur de 5 cm, la surface supérieure tournée en bas; le bourgeon de remplacement (*b*) se dirigeait quelque peu vers le bas, la surface inférieure se développant en surface supérieure et, réciproquement, celle qui avait été ébauchée comme supérieure prenant l'aspect d'une surface inférieure. *a*, pousse aérienne; *s*, surface du sol. — *B*, rhizome planté horizontalement, la surface supérieure en bas, à 5 cm du fond de la boîte de culture, *b*, (ligne discontinue). Arrivée au fond de la boîte, la pousse aérienne fut conduite par un tuyau qu'on y avait pratiqué; le bourgeon de remplacement se comportait comme celui de la fig. *A*. Échelle: $^2/_3$.

constamment horizontale, l'espèce y trouverait son compte dans un grand nombre de cas, à savoir toutes les fois que la surface du sol serait horizontale; dans d'autres cas la destruction de la plante en résulterait inévitablement lorsque le rhizome arriverait dans un terrain à surface sensiblement plus ou moins élevée que celui d'où il était sorti.

Afin de savoir si la plante choisit elle-même le niveau de son rhizome en changeant sa direction de croissance, nous avons planté, en 1894[1], 6 rhizomes également vigoureux à des profondeurs différentes: 2 à 5 cm, 2 à 15 cm, 2 à 30 cm de la surface du sol, et nous avons eu soin de leur donner à tous une direction horizontale. Les boîtes de culture étaient remplies de terreau qu'on avait passé au sas pour éviter les obstacles fortuits qui pourraient fausser la direction du rhizome en voie de croissance. Les individus en expérience ayant été déterrés en automne, il fut constaté que chez ceux qui avaient été plantés à 15 cm de profondeur la partie jeune du rhizome, qui s'était développée pendant l'été, avait suivi une ligne horizontale, tandis que la même partie était dirigée obliquement en bas chez ceux de 5 cm de profondeur, et obliquement en haut chez ceux de 30 cm (voir plus haut). *Polygonatum multiflorum* peut donc donner au bourgeon hivernant une direction descendante dans les cas où le rhizome est devenu trop superficiel, et le faire monter s'il se trouve trop enfoncé dans la terre. — C'est à ce même résultat qu'ont abouti les recherches de M. Rimbach[2].

Quelles sont maintenant les influences extérieures qui déterminent le rhizome en voie de croissance à changer de direction toutes les fois qu'il se trouve à un niveau qui ne lui est pas normal? Sans doute nous avons ici affaire à des circonstances qui changent régulièrement avec la profondeur;

[1] Raunkiær, C., l. c., p. 216.

[2] Rimbach, A., Das Tiefenwachstum der Rhizome. Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. Herausgegeb. v. M. Fünfstück. T. III. 1899.

on pourrait croire par exemple à des influences exercées 1° par la constitution de l'air terrestre, sa richesse en oxygène, etc., 2° par la quantité d'eau contenue dans le sol, 3° par la température, 4° par l'action directe de la lumière agissant à travers la couche de terre intermédiaire, 5° par la résistance qu'oppose cette couche à la pousse aérienne qui doit la percer pour arriver dans l'air.

Afin d'arriver à connaître l'influence exercée par l'air terrestre sur le géotropisme du rhizome et les changements qui pouvaient en résulter dans la direction de croissance aux différentes profondeurs, nous avons planté quelques rhizomes à 5 cm, d'autres à 30 cm de la surface du sol. Au-dessous des derniers fut disposée une couche de brindilles et de galets qui communiquait, avant et derrière les rhizomes plantés, avec un tuyau assez large aboutissant dans l'air à la surface du sol. Nous supposons que grâce à ce système d'aération, l'air contenu dans la couche immédiatement voisine des rhizomes se maintenait au moins aussi riche en oxygène que l'est, dans des conditions normales, l'air terrestre à 10 cm de la surface du sol. A cette profondeur le bourgeon de remplacement prend ordinairement une direction horizontale, mais dans le cas qui nous occupe il se dirigeait obliquement vers le haut. Nous en concluons que ce n'est pas la composition de l'air terrestre qui détermine la direction de croissance du rhizome, ou du moins que ce n'est pas là le seul agent dont il faille tenir compte. Reconnaissons cependant que l'angle compris entre l'axe du bourgeon et l'horizontale était moins considérable dans les cas considérés que dans d'autres où les rhizomes avaient été mis à la même profondeur de 30 cm mais sans couche aérifère. Nous laissons en suspens la question de savoir si ce fait était dû à quelque influence exercée par la constitution de l'air terrestre sur le géotropisme des rhizomes ou bien si les différences de direction devaient s'expliquer par des tendances particulières aux rhizomes observés.

L'existence de propriétés spéciales à un seul individu ou à toute une lignée, est un phénomène que nous avons eu maintes fois l'occasion de constater au cours de nos expériences sur cette espèce et sur d'autres encore.

Pour savoir si la direction du rhizome dépendait de la quantité d'eau contenue dans le sol, nous avons mis quelques rhizomes, à une profondeur de 5 cm, dans deux pots de fleurs dont l'un fut maintenu dans un état assez sec, tandis que l'autre était placé dans de l'eau de manière à avoir constamment le fond inondé; la terre y restait donc humide et elle l'était de plus en plus à mesure qu'elle se trouvait plus rapprochée du fond. Dans les deux pots les bourgeons de remplacement se courbèrent vers le bas suivant la même direction oblique. Donc le degré d'humidité du sol n'influait pas sur la direction de croissance, sans quoi les rhizomes du pot humide se seraient courbés vers le haut. Comme l'aération a certainement différé d'un pot à l'autre, cette dernière expérience vient confirmer la conclusion que nous avons tirée de la précédente, à savoir que l'air terrestre n'a pas une influence prédominante sur le phénomène qui nous intéresse.

Quant à l'action exercée par les différences de température qui existent entre les différents niveaux du sol, nous inclinons à croire qu'elle est négligeable, vu les oscillations de température très remarquables qui se produisent partoût à chaque profondeur particulière, sans qu'il en résulte pour le rhizome en voie de croissance des changements correspondants dans la direction une fois adoptée.

L'influence directe de la lumière agissant sur le rhizome à travers une couche de terre de plusieurs centimètres était peu probable à première vue. Elle devrait avoir pour effet de décider le rhizome trop haut placé, et par conséquent trop exposé à l'action lumineuse, à se diriger vers le bas, tandis que le rhizome trop enfoncé dans la terre et peu ou point influencé serait déterminé, par defaut de lumière, à se rappro-

cher de la surface du sol. Pour voir ce qui en était, quelques rhizomes furent plantés à 5 cm de profondeur (à ce niveau le bourgeon de remplacement se dirige ordinairement plus ou moins vers le bas), et afin d'exclure la possibilité d'une influence des radiations lumineuses à travers le sol, la couche de terre superposée fut couverte d'une plaque de zinc percée de petits trous par lesquels les pousses aériennes devaient être dirigées lorsqu'elles arrivaient à fleur de terre. Si la lumière solaire était normalement capable d'influencer le rhizome à travers la couche de terre intermédiaire et de déterminer ainsi la direction de croissance, on devait s'attendre à voir le bourgeon se diriger vers le haut maintenant que la lumière était empêchée d'agir, grâce à la plaque de zinc interposée. Or cette expérience donna pour résultat que le bourgeon se dirigeait un peu vers le bas comme c'est le cas pour les rhizomes plantés à 5 cm de profondeur et dans des conditions normales.

Pour ce qui est de la résistance opposée par la couche de terre à la pousse aérienne, il semble résulter d'observations faites dans la nature que ce n'est pas là non plus que nous devons nous attendre à trouver la solution du problème. En effet, si cette résistance était l'agent que nous nous proposons de découvrir, les rhizomes seraient en règle générale situés plus haut dans un sol ferme que dans un terrain sans cohésion, où la difficulté à vaincre est beaucoup moins grande. Cependant il nous a été impossible de constater — toutes choses égales d'ailleurs — des faits qui puissent s'interpréter dans ce sens.

De toutes les observations rapportées ci-dessus nous avons tiré cette conclusion que la plante est avertie de la profondeur où se trouve son rhizome par des influences qui ne lui viennent pas du sol environnant, par des influences qui ne changent pas avec la profondeur mais qui doivent siéger en dehors du sol et ne commencer à agir sur la plante qu'au

moment où la pousse verticale atteint la surface du sol. Dès lors, les radiations lumineuses sont pour ainsi dire le seul agent qui puisse entrer en considération.

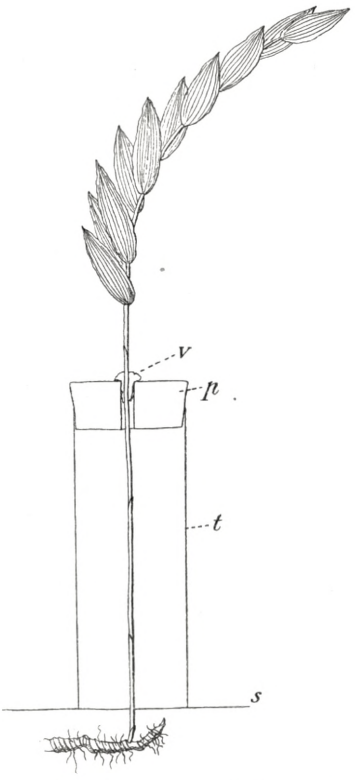


Fig. 4. Expérience sur *Polygonatum multiflorum* (dessin schématique); *s*, surface du sol; *t* cylindre, haut de 25 cm; *p*, bouchon; *v*, ouate. Voir le texte. Échelle: $^2/_3$.

Nous avons donc été amené à supposer que la plante mesurait d'après l'intensité de quelque fonction la distance entre le rhizome et le point où la pousse aérienne arrive à la lumière. S'il en était ainsi, il devait être possible de tromper la plante en remplaçant une couche de terre (superposée au rhizome) par une couche d'air non éclairé, de la même épaisseur, et faire adopter à un rhizome relativement superficiel une direction ascendante, en ayant soin que la pousse aérienne ne fût pas exposée à la lumière immédiatement après sa sortie de terre mais forcée de passer d'abord par un espace noir rempli d'air au lieu de terre.

Pour savoir ce qui en était, nous avons planté, en novembre 1896, un certain nombre de rhizomes, lesquels furent disposés horizontalement à des profondeurs différentes, qui à 5, qui à 15, qui à 30 centimètres de la surface du sol, mais dans des conditions autant que possible égales sous tous les autres rapports. Au-dessus de quelques-uns des rhizomes placés à 5 cm de profondeur, furent posés des cylindres

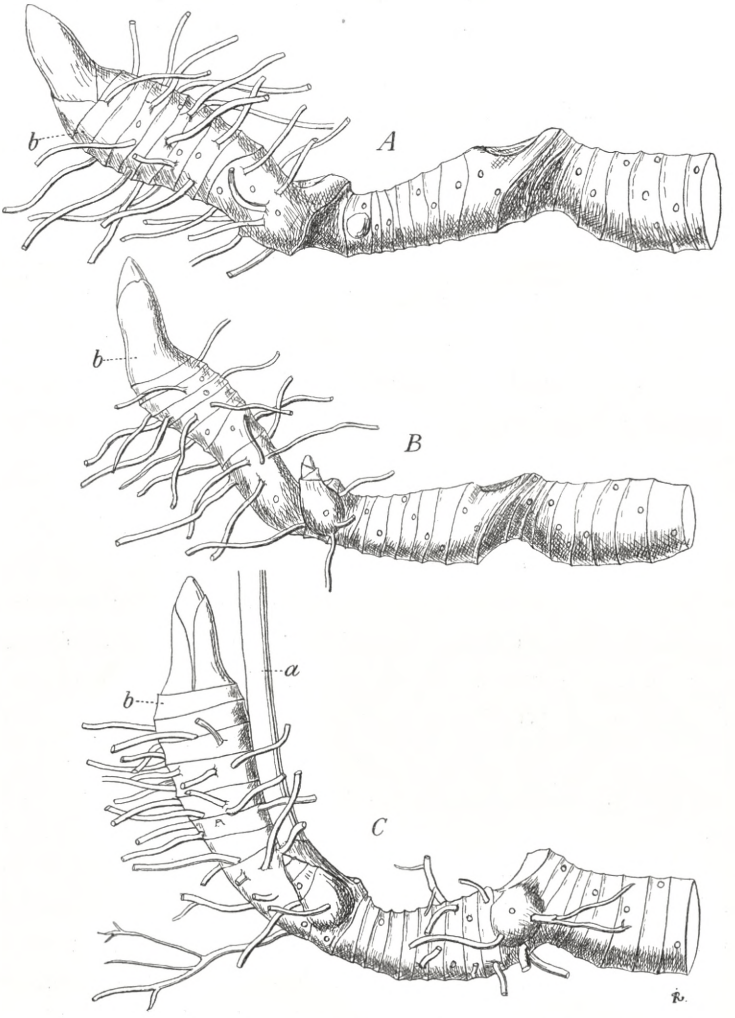


Fig. 5. *Polygonatum multiflorum.* Trois rhizomes mis aux profondeurs respectives de 5 cm (*A*), de 15 cm (*B*) et de 30 cm (*C*). La pousse aérienne de *A* fut amenée par un cylindre (hauteur 10 cm) posé à la surface du sol. *a* pousse aérienne; *b* bourgeon de remplacement développé au cours de l'expérience. Voir le texte. Échelle: $^2/_3$.

de zinc ouverts aux deux extrémités et ayant chacun 8 cm de diamètre et 10 cm de haut, de sorte que la pousse aérienne qui devait se développer au printemps était obligée de passer par le cylindre et de n'arriver dans la lumière qu'à son extrémité supérieure.

Pour empêcher la lumière de pénétrer dans les cylindres, on les avait tous fermés en haut par un couvercle, lequel fut plus tard remplacé par un bouchon de liège percé au milieu par un trou qui laissait libre passage à la plante. Les ouvertures laissées par la tige dans le trou du bouchon furent remplies de ouate. Au-dessus de quelques autres rhizomes, plantés eux aussi à la profondeur de 5 cm, furent disposés des cylindres de 25 cm de haut (fig. 4) et au-dessus de quelques-uns des rhizomes plantés à une profondeur de 15 cm, on plaça des cylindres ayant une hauteur de 15 cm.

Au mois d'août de l'année suivante les individus en expérience furent retirés de la terre, et on détermina la direction de croissance de la nouvelle partie de rhizome qui avait poussé au cours de l'été; les résultats se trouvent notés dans le tableau ci-contre. Chez les exemplaires appartenant à l'expérience *A* (voir le tableau) la direction de croissance du bourgeon de remplacement était à peu près horizontale ou légèrement dirigée vers le bas; chez tous les autres (objets des expériences *B*—*F*) la partie jeune du rhizome s'était courbée plus ou moins vers le haut. Sous la rubrique 5 sont donnés les angles compris entre les parties récentes des divers rhizomes et l'horizontale, et sous la rubrique 6 on trouvera les moyennes des angles obtenus à chaque expérience.

Il résulte de ces expériences qu'il est vraiment possible de tromper la plante, c'est-à-dire de la faire se comporter comme si elle se trouvait située plus bas qu'elle ne l'est en réalité, en ayant soin qu'elle traverse à sa sortie de terre un espace noir et n'arrive dans la lumière qu'à un niveau beaucoup plus élevé qu'elle ne le ferait normalement.

Lettres désignant les expériences	Nombre des individus observés	Profondeur où avaient été plantés les rhizomes (en cm)	Hauteur du cylindre qu'avait traversé la pousse aérienne (en cm)	Angle compris entre la partie récente des divers rhizomes et l'horizontale	Moyenne approximative de l'angle sous lequel montaient dans chaque expérience les parties récentes des rhizomes.
A	4	5	(Pas de cylindre)	(Extrémité récente à peu près horizontale)	"
B	4	5	10	20° 27° 40° 43°	33°
C	4	5	25	25° 37° 44° 45°	38°
D	4	15	(Pas de cylindre)	27° 42° 50° 50°	42°
E	3	15	15	54° 61° 63°	59°
F	4	30	(Pas de cylindre)	66° 73° 75° 79°	73°

Parmi les rhizomes observés dans l'expérience *A*, ceux qui avaient été mis à une profondeur de 5 cm suivaient une ligne sensiblement horizontale, à l'exception de deux qui se courbaient un peu vers le bas; dans d'autres expériences le rhizome se dirigeait plus ou moins rapidement vers le bas s'il était planté à 5 cm de profondeur. Il ressort de là que les divers individus peuvent avoir des tendances très différentes: exposés aux mêmes influences, ils ne réagissent pas toujours de la même manière. C'est encore ce que montrent

les autres essais (*B*—*F*) où nous constatons chez les exemplaires appartenant à une même expérience des différences assez notables entre les angles formés par l'axe de la partie récente du rhizome et l'horizontale.

Comme nous venons de le dire, les rhizomes de l'expérience *A* qui avaient été plantés à 5 cm de profondeur, suivaient des directions presque horizontales, et tous les rhizomes des expériences *A*—*F* s'étant trouvés dans des conditions égales avant les expériences, nous pensons que plantés à 5 cm de profondeur, dans des conditions normales, ils auraient tous suivi une ligne à peu près horizontale, comme c'était le cas pour ceux de l'expérience *A*; en tous cas il se seraient plutôt dirigés vers le bas que vers le haut, à en juger par les résultats obtenus dans d'autres essais.

Les quatre rhizomes observés dans l'expérience *B* avaient été mis à la même profondeur, ils est vrai, que ceux de l'expérience précédente, mais leur pousse aérienne avait dû passer par un cylindre haut de 10 cm. Ces exemplaires avaient tous l'extrémité récente du rhizome nettement courbée vers le haut, faisant avec l'horizontale un angle de 33°. Chez ceux de l'expérience *C* la direction ascendante était encore plus prononcée; la partie jeune du rhizome se dirigeait vers le haut sous un angle de 38° environ. Ils avaient été plantés à la même profondeur de 5 cm, mais leurs pousses aériennes avaient été entourées de cylindres de 25 cm.

Dans l'expérience *E*, quatre rhizomes plantés à 15 cm de profondeur et dont les pousses aériennes avaient traversé des cylindres hauts de 15 cm, se courbaient vers le haut sous un angle de 59°, tandis que d'autres (expérience *D*), qu'on avait plantés à la même profondeur mais sans soumettre leurs pousses aériennes au régime des cylindres, ne faisaient avec l'horizontale qu'un angle de 42°.

Il résulte des expériences ci-dessus rapportées qu'une plante qui aura été obligée, en sortant de terre, de traverser un

espace non éclairé, se croira placée plus bas qu'elle ne l'est en réalité; cependant en comparant les résultats obtenus par les expériences *C* et *E* avec ceux donnés par l'expérience *F*, et ceux de *B* avec ceux fournis par *D*, nous sommes conduits à croire que l'influence exercée par un espace noir n'équivaut pas tout à fait à celle d'une couche de terre d'égale épaisseur: les trois groupes d'individus observés dans les expériences *C*, *E* et *F* avaient leurs rhizomes situés à la même distance de la lumière et néanmoins l'angle d'ascension de la partie récente de ces derniers n'était que de 38° dans l'expérience *C*, et de 59° dans l'expérience *E*, tandis que dans *F* il était de 73°. Il est d'ailleurs tout à fait possible qu'une couche de terre ne se laisse pas entièrement remplacer à cet égard par un espace noir d'égale épaisseur et qu'il y ait en dehors de la distance de la lumière d'autres facteurs dont l'influence se fait sentir dans la direction de croissance des rhizomes. Nous ferons toutefois remarquer que les divergences observées entre les groupes *C* et *E* d'un côté et d'autre part le groupe *F*, aussi bien que celles qui ont été notées entre le groupe *B* et le groupe *D*, peuvent être dues en tout ou en partie à ce fait que dans les expériences *C*, *E* et *B* les pousses n'étaient pas constamment privées de l'action de la lumière pendant le temps qu'elles mettaient à arriver de la surface du sol au bord supérieur du cylindre. Tous les jours, ou à peu près, le couvercle était enlevé pendant quelques instants afin qu'on pût noter la hauteur atteinte par la pousse; la faible lumière qui éclairait alors la partie aérienne de la plante a peut-être suffi pour provoquer la différence en question.

Quoi qu'il en soit, nous pouvons regarder comme avéré que *Polygonatum multiflorum* est à même de percevoir la distance qui sépare son rhizome de la surface du sol, ou plutôt du niveau où la plante arrive à la lumière, et aussi qu'il se sert de la pousse aérienne pour mesurer cette distance.

La question, plus difficile, qui se pose ensuite concerne la fonction par laquelle la plante est renseignée sur cette distance et la manière dont s'opère l'altération de géotropisme qui a lieu dans le bourgeon de remplacement et qui détermine dans la pousse souterraine une direction de croissance aberrante dans les cas où le bourgeon se trouve placé à un niveau qui ne lui est pas normal.

D'après M. Rimbach (l. c., pages 202—204) la direction horizontale du rhizome résulterait d'un rapport d'équilibre entre la recette et la dépense de la plante. Lorsque les matières dépensées dans le développement de la pousse aérienne contrebalancent celles que la plante a acquises par l'activité assimilatrice de cette même pousse, le bourgeon de remplacement en serait affecté de manière à prendre une direction horizontale et, par contre, toutes les fois que cet équilibre serait troublé, il se produirait des changements dans la direction de croissance du rhizome: si la recette dépassait la dépense le rhizome se dirigerait vers le bas, tandis que dans les cas où la dépense aurait le dessus il en résulterait pour le rhizome une tendance ascendante. Supposons que le rhizome soit trop enfoncé dans le sol; la dépense augmenterait alors à cause de la longueur plus considérable requise dans la tige aérienne pour que les feuilles et les fleurs arrivent à la lumière; en même temps la recette, loin d'augmenter, serait plutôt diminuée; l'équilibre serait donc troublé, la dépense l'emporterait sur la recette, ce qui aurait pour effet de faire courber vers le haut le bourgeon de remplacement. Si au contraire le rhizome se trouve plus rapproché de la surface du sol qu'il ne l'est normalement, la dépense nécessitée par l'évolution de la nouvelle pousse aérienne serait moins considérable qu'elle ne l'est d'ordinaire, vu la longueur relativement faible que présentera la tige, et la recette de son côté ne serait certainement pas diminuée; l'équilibre serait donc troublé, mais autrement que dans le cas précédent, la

dépense étant inférieure à la recette, du moins si nous devons croire qu'elle la contrebalance dans le budget normal: D'après M. Rimbach, le bourgeon de remplacement s'en trouverait incliné vers le bas.

Comme il y avait parmi les expériences effectuées par nous, quelques-unes dont les résultats pouvaient être interprétés dans le même sens, nous avons imaginé le procédé suivant pour savoir ce qui en était.

Dans un groupe de plantes dont les rhizomes avaient été disposés à 5 cm de la surface du sol, deux individus furent dépouillés de toutes leurs feuilles excepté deux ou quatre, respectivement, des plus haut placées. Les feuilles ont été ôtées après que les pousses eurent atteint toute leur longueur, mais avant la floraison. Ces plantes avaient donc eu la dépense normale pour la pousse aérienne, mais la recette avait été beaucoup plus faible qu'elle ne l'est habituellement, presque toutes les feuilles ayant été enlevées immédiatement après qu'elles eurent atteint le terme de leur développement. On se serait donc attendu, d'après la théorie de M. Rimbach, à voir se diriger vers le haut le rhizome en voie de croissance; cependant il n'en fut rien. En automne, lorsque les plantes furent déterrées, on a constaté que le rhizome s'était légèrement courbé vers le bas comme c'était aussi le cas chez les individus qui avaient été plantés à la même profondeur et dont les tiges aériennes n'avaient pas été défeuillées. La théorie se trouve ainsi infirmée par l'expérience, et nous n'avons, jusqu'à nouvel ordre, pour nous renseigner sur le véritable état de choses, que les quelques indications résultant des expériences rapportées ci-dessus.

La plante mesure probablement la distance où elle se trouve de la surface du sol d'après l'augmentation ou la diminution de quelque substance contenue en elle ou bien par quelque autre changement graduel survenu dans son intérieur. S'il en est ainsi, le rhizome en voie de croissance, même placé à un niveau relativement superficiel, doit se

courber obliquement vers le haut dans le cas où la pousse aérienne est détruite avant d'arriver à la lumière. Et en effet c'est ce qui a lieu dans la réalité. Sur six rhizomes qui avaient été plantés à 5 cm de profondeur en vue d'une expérience à faire, trois ont développé une pousse aérienne normale; les autres ont produit il est vrai une pousse aérienne mais qui mourut avant de sortir du sol. Les trois derniers rhizomes, tout comme les autres, ont développé au cours de l'été un bourgeon de remplacement; il y avait pourtant cette différence que les individus dont les pousses aériennes avaient prospéré présentaient en automne des portions récentes de rhizome légèrement courbées en bas, comme c'est généralement le cas lorsque le rhizome est situé à 5 cm seulement de profondeur, tandis que chez ceux qui n'avaient pas poussé jusqu'à la lumière leurs tiges verticales, les parties de rhizome correspondantes se dirigeaient vers le haut formant avec l'horizontale des angles respectifs de 25°, 30° et 30°.

Un résultat analogue a été noté chez une plante appartenant à l'expérience *E* de la série mentionnée à la page 344. Cette expérience comprenait quatre rhizomes plantés à une profondeur de 15 cm et disposés de manière que leurs tiges aériennes étaient obligées de passer par des cylindres hauts de 15 cm. Au bout de l'expérience il fut constaté que dans trois exemplaires les parties jeunes des rhizomes avaient pris des directions faisant avec l'horizontale des angles de 54°, 61° et 63°, respectivement. Le quatrième individu observé a produit une pousse aérienne qui s'est éteinte avant d'arriver à la surface du sol; la partie jeune du rhizome, qui s'est développée quand même, s'est dirigée vers le haut sous un angle de 57°; elle n'a donc pas été moins redressée chez cet exemplaire que chez les autres observés dans la même expérience.

Les résultats obtenus par M. Massart à l'aide d'expériences effectuées sur des exemplaires de *Crocus* de *Tulipa* et d'*Orni-*

thogalum s'accordent aussi très bien avec notre hypothèse. Dans ces expériences des individus plantés à une faible distance de la surface du sol et cultivés dans l'obscurité se comportaient à certains égards de la même façon que d'autres qui furent cultivés dans des conditions normales de lumière mais qui avaient été plantés à des profondeurs considérables.

Résumons-nous: Il résulte des expériences ci-dessus rapportées, qui avaient eu pour objet le *Polygonatum multiflorum*, que placé à un certain niveau du sol le rhizome est transversalement géotropique; à toute autre profondeur son géotropisme change de caractère de sorte que nous le voyons devenir de plus en plus positivement géotropique si nous nous rapprochons de la surface du sol, et au contraire toujours plus négativement géotropique à mesure que nous descendons dans la terre. Grâce à ces changements de direction de croissance, le rhizome se maintient à une profondeur déterminée qui s'est montrée favorable au développement de la plante et qui est selon toute probabilité la meilleure.

Ce qui indique à la plante la profondeur où se trouve son rhizome, c'est la distance qui sépare celui-ci du niveau où la pousse aérienne arrive à la lumière. En règle générale cette distance coïncide avec l'épaisseur de la couche de terre qui couvre le rhizome, mais il résulte des expériences précitées que cette couche de terre n'a pas d'importance par sa substance même et que c'est la distance par rapport à la lumière qui détermine le géotropisme de la plante: en obligeant la pousse aérienne à passer par un espace noir rempli d'air avant d'arriver dans la lumière, on obtient que la plante se comporte comme si elle était placée à une profondeur plus considérable qu'elle ne l'est en réalité.

Dans le cas où la pousse aérienne vient à mourir avant d'arriver à la lumière, le rhizome sera déterminé à faire comme s'il se trouvait à une grande profondeur, même si tel n'est pas le cas.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1904. N° 6

DE FORMENTLIGE MODSIGELSER MELLEM HERODOT OG THUKYDID

AF

KARL HUDE

(FORELAGT I MØDET DEN 4. NOVEMBER 1904)

I sit Skrift mod den alexandrinske Grammatiker Apion spotter den jødiskfødte Historiker Iosefos (c. Apion. I, 3) over de hovmodige Hellenere, der bilder sig ind, at de alene kender Fortidens Begivenheder og nøjagtigt overleverer Sandheden om dem. Som Støtte for denne ugunstige Dom om de græske Historikere anfører han, at de i Reglen i deres Skrifter modsiger hinanden og ikke betænker sig paa at sige de mest modsatte Ting om det samme Æmne. Blandt andre Exempler nævner han, at Eforos stempler Hellanikos som upaalidelig, men selv karakteriseres paa samme Maade af Timaios; dennes Efterfølgere tager ham under Behandling, og Herodot, siger han, angribes af alle. Kun Thukydid nævner han med en vis Respekt som en Mand, der vistnok har skildret sin Tids Historie med største Nøjagtighed; men han tilføjer dog, at ogsaa denne angribes af nogle som upaalidelig.

Denne Udtalelse af Iosefos bær Præg af stor Ensidighed, forsaavidt som han slet ikke har Øje for det værdifulde der ligger i en begrundet Kritik af den tidligere Forskning; men paa den anden Side maa man indrømme, at der er endel Sandhed deri. Allerede Herodot har paa to Steder (II, 143; IV, 36) med en vis Ringeagt stiklet paa en af sine For-

gængere, Hekataios, det ene Sted med Navns Nævnelse, og det er udenfor al Tvivl, at han selv har faaet samme Medfart af sin Efterfølger Thukydid. Om dennes Forhold til Herodot er man imidlertid langtfra paa alle Punkter kommet til Klarhed, og det vil maaske lønne sig ud fra de nogenlunde sikre at undersøge nogle af de mere tvivlsomme.

Udgangspunktet for Undersøgelsen maa blive det Afsnit i Thukydids „Fortale", hvori han klager over, med hvor lidt Kritik Forplantelsen af den mundtlige Overlevering foregaar (I, 20). Efter at have omtalt den i Athen gængse, forkerte Anskuelse om Mordet paa Tyrannen Hippias' Broder Hipparchos, fortsætter han: *πολλὰ δὲ καὶ ἄλλα ἔτι καὶ νῦν ὄντα καὶ οὐ χρόνῳ ἀμνηστούμενα καὶ οἱ ἄλλοι Ἕλληνες οὐκ ὀρθῶς οἴονται, ὥσπερ τούς τε Λακεδαιμονίων βασιλέας μὴ μιᾷ ψήφῳ προστίθεσθαι ἑκάτερον. ἀλλὰ δυοῖν, καὶ τὸν Πιτανάτην λόχον αὐτοῖς εἶναι, ὃς οὐδ' ἐγένετο πώποτε.* Det er almindeligt antaget, at disse to Exempler paa urigtig Fremstilling er hentede fra Herodot. Denne har i VI, 57 fortalt, at naar de spartanske Konger, som plejer at deltage i de 28 Raadsherrers Forhandlinger, ikke selv giver Møde, skal de med dem nærmest beslægtede Raadsherrer have Kongernes Forrettigheder, „saaledes at de afgiver to Stemmer og en tredie for sig selv" (*δύο ψήφους τιθεμένους, τρίτην δὲ τὴν ἑωυτῶν*); endvidere betegner han IX, 53 Spartaneren Amomfaretos som Anfører for Pitanaternes Hærkorps. Ganske vist nævner Thukydid ikke Herodots Navn, medens han et andet Sted (I, 97) med Navns Nævnelse kritiserer en anden af sine Forgængere, Hellanikos; men at de to Exempler, der begge passer nøjagtigt paa Herodot, skulde være hentede fra en anden Forfatter, er saa usandsynligt, at man næppe behøver at regne med denne Mulighed. Herodots Værk har sikkert været saa almindeligt kendt og læst, specielt i Athen, som han havde været stærkt knyttet til, at Thukydid kunde gaa ud fra at man vidste, fra hvem de nævnte Anskuelser om de spartanske Kongers Stemmeret

og det pitanatiske Hærkorps skrev sig; forsaavidt var det overflødigt for ham at nævne Herodot ved Navn, saameget mere som hele Fremstillingen i vedkommende Afsnit er holdt i en vis Almindelighed. Man tør da fastslaa, at han ogsaa uden at nævne Herodot har sigtet netop til ham, og det er værd at lægge Mærke til, at han har kritiseret ham paa to Punkter, der ikke havde nogen Forbindelse med det Stof han selv havde foresat sig at behandle, saaat Sandsynligheden taler for, at han har haft et mere end overfladisk Kendskab til hele hans Værk.

Noget anderledes stiller det sig med det Sted (I, 126), hvor Thukydid behandler Kylons mislykkede Forsøg paa at opkaste sig til Tyran i Athen. Han fortæller, hvorledes Kylon blev belejret paa Borgen, som han havde besat, og hvorledes Borgerne overdrog de ni Arkonter Bevogtningen af Pladsen med Fuldmagt til at ordne alt efter bedste Skøn; da disse saa, at Kylons Tilhængere var lige ved at dø i Helligdommen, fik de dem til at gaa ud mod Løfte om at de ikke vilde gøre dem noget ondt, hvorpaa de slæbte dem bort og dræbte dem. Heri indskyder han: *τότε δὲ τὰ πολλὰ τῶν πολιτικῶν οἱ ἐννέα ἄρχοντες ἔπρασσον.* Denne Bemærkning kunde i og for sig være naturlig nok, fordi Arkonterne paa Thukydids Tid ikke længer spillede en saadan Rolle i Statsstyrelsen; men den faar en særlig Betydning ved at ses i Belysning af Herodots Omtale af den samme Begivenhed. Han beretter (V, 71), at Naukrarernes Formænd, „som paa den Tid bestyrede Athen“ (*οἵπερ ἔνεμον τότε τὰς Ἀθήνας*), fik Kylons Tilhængere til at gaa bort fra Gudindens Billede, hvor de havde søgt Tilflugt, og underkaste sig Dom og Straf, dog med Undtagelse af Dødsstraf; „deres Mord giver man saa Alkmeoniderne Skylden for“ (*φονεῦσαι δὲ αὐτοὺς αἰτίη ἔχει Ἀλκμεωνίδας*). Her som andetsteds (VI, 121 ff.) mærker man hos Herodot en Tilbøjelighed til at undskylde den mægtige Adelsslægt Alkmeoniderne, som sikkert gennem hans Ven Perikles, der hørte til den, har

været hans Kilde paa mange Punkter. Paa Kylons Tid var dens Overhoved Megakles, og han beklædte ved den Lejlighed Stillingen som øverste Arkont; Herodot søger da at rense ham ved at nævne nogle underordnede Embedsmænd, som maaske nok kan have haft Del i det passerede, og fremstille deres Myndighed som større end den i Virkeligheden var, saaledes at Skylden for Kyloneernes Mord ialfald tildels kommer til at falde paa dem. Denne Fremstilling korrigerer Thukydid stiltiende ved at fremhæve, at det netop var de ni Arkonter der havde den øverste Ledelse.

Megen Diskussion er blevet fremkaldt ved en Modsigelse, som angaar Jordskælv paa Apollons hellige Ø Delos. Herodot fortæller (VI, 98), at der kort før Slaget ved Marathon (490) indtraf en Jordrystelse paa Delos, og tilføjer: *ὡς ἔλεγον Δήλιοι, καὶ πρῶτα καὶ ὕστατα μέχρι ἐμεῦ σεισθεῖσα.* Thukydid beretter (II, 8), hvor han skildrer den Spænding, der kort før den peloponnesiske Krigs Udbrud (431) herskede i hele den hellenske Verden, at Sindene opskræmmedes ved at der kort før disse Begivenheder havde været et Jordskælv paa Delos, og han tilføjer: *πρότερον οὔπω σεισθεῖσα, ἀφ' οὗ Ἕλληνες μέμνηνται.* Modsigelsen er dobbelt: hver Forfatter betegner det af ham omtalte Jordskælv som det første, og desuden benægter Herodot det senere. Den sidste Modsigelse kan man ganske vist komme ud over ved at antage, at Herodot har skrevet dette Afsnit af sit Værk før 431, en Antagelse der dog frembyder store Vanskeligheder. Herodot betegner nemlig Jordskælvet som et Varsel om de Ulykker der skulde komme og tilføjer, at under de tre Perserkonger Dareios, Xerxes og Artoxerxes er der overgaaet Hellas flere Ulykker end i de foregaaende tyve Slægtled, dels fra Persernes Side, dels fra selve de helleniske Hovedmagter under deres Krig om Herredømmet (*ἀπ' αὐτῶν τῶν κορυφαίων περὶ τῆς ἀρχῆς πολεμεόντων*). Disse Ord kan ikke andet end sigte til den peloponnesiske Krig, som det er sikkert at Herodot har oplevet

en stor Del af, og det er kun en daarlig Nødhjælp, naar Hauvette (*Hérodote*, historien des guerres médiques, s. 53) vil klare Vanskeligheden ved at antage en senere Tilføjelse. — For at løse den første Modsigelse har man grebet til en saa fortvivlet Udvej som at antage, at Jordskælvet skulde have fundet Sted „omtrent midt imellem 490 og 431" og saa af Delierne være blevet kombineret med de to lige betydningsfulde Begivenheder, Persernes Angreb og den peloponnesiske Krigs Udbrud (saaledes Stein til Her. VI, 98). En anden Forklaring er forsøgt af Hauvette (l. l. p. 240 ff.), der mener at Thukydid blot har gengivet en i Folket udbredt Tradition uden Tanke om at modsige sin Forgænger: han skal have nøjedes med at gengive hvad man dengang sagde i Athen. Dette stemmer imidlertid slet ikke med Thukydids hele Udtryksmaade: Jordskælvet selv behandler han som et historisk Faktum, ligeledes den Omstændighed at ifølge Hellenernes Tradition et saadant aldrig før havde fundet Sted paa Delos; først derefter bemærker han, at det blev almindeligt sagt og troet (ἐλέγετο δὲ καὶ ἐδόκει), at Jordskælvet indeholdt et Varsel. Naar man nu tager i Betragtning, at Thukydid, som ovenfor paavist, viser sig bekendt med hele Herodots Værk og stiltiende har korrigeret Enkeltheder deri, som ikke havde nogen Forbindelse med hans eget Æmne, taler Sandsynligheden for, at hans ganske bestemt formulerede Udtryk indeholder en bevidst Kritik af Herodot; det ligger nær at formode, at han ved at sige: ἀφ' οὗ Ἕλληνες μέμνηνται har villet kritisere den Tilbøjelighed Herodot har til at følge en lokal, præstelig Tradition, saaledes som han har gjort her (ὡς ἔλεγον Δήλιοι) og andetsteds, f. Ex. i Skildringen af Persernes mislykkede Angreb paa Helligdommen i Delfi (VIII, 39).

Bortset fra nogle enkelte Punkter af underordnet Betydning, hvor Thukydids Fremstilling afviger fra Herodots (f. Ex. Thuk. I, 89 i Modsætning til Herod. IX, 114, angaaende Deltagerne i Belejringen af Fæstningen Sestos), findes der endnu

kun én Modsigelse som man har tillagt væsenlig Betydning, maaske med Urette. Herodot fortæller i VIII. Bog (Kap. 75) om Themistokles' bekendte Krigslist, hvorledes han ved et hemmeligt Bud meddelte Perserkongen, at Hellenerne tænkte paa at „løbe bort" (*δρησμύν*), og derved foranledigede Persernes Angreb, som endte med Hellenernes Sejr ved Salamis. Da Persernes Flaade efter Nederlaget var sejlet sin Vej, sejlede Hellenerne efter den indtil Øen Andros, dog uden at faa den i Sigte, og ved Andros blev der nu holdt Krigsraad. Themistokles holdt paa, at man skulde fortsætte Forfølgelsen og sejle til Hellespont for at afbryde Broerne og dermed afskære Xerxes hans Tilbagetogslinie, medens Overanføreren Eurybiades, der fandt Medhold hos de andre Peloponnesiere, mente at man hellere maatte lade Perserkongen flygte uhindret. Da Themistokles saa, at hans Plan ikke kunde gennemføres, holdt han igen paa sine Landsmænd, der havde Lyst til at sejle til Hellespont, selvom det skulde være paa egen Haand, og fik dem virkelig til at opgive Planen. Han sendte da (Kap. 110) det samme hemmelige Bud tilbage til Attika, hvor Xerxes endnu opholdt sig, og lod denne vide, at Themistokles for at tjene ham havde afholdt Hellenerne fra at forfølge Perserflaaden og afbryde Broerne, hvorhos han opfordrede ham til i Ro og Mag at drage hjem. — Thukydid fortæller nu (I, 137), at da Themistokles mange Aar senere havde maattet flygte fra Hellas, sendte han Xerxes' Søn og Efterfølger Artoxerxes et Brev af det Indhold, at han havde gjort Perserne flere Ulykker end nogen anden Hellener, saalænge han forsvarede sig mod Xerxes' Angreb, men endnu meget mere Gavn, dengang Xerxes maatte drage tilbage og var i Fare, medens Themistokles selv var i Sikkerhed. Fremdeles beraabte han sig paa, at der skyldtes ham Erkendtlighed for en Velgerning: *καί μοι εὐεργεσία ὀφείλεται (γράψας τήν τε ἐκ Σαλαμῖνος προάγγελσιν τῆς ἀναχωρήσεως καὶ τὴν τῶν γεφυρῶν, ἣν ψευδῶς προσεποιήσατο, τότε δι' αὐτὸν οὐ διάλυσιν)*. Saaledes

er Texten overleveret med kun én virkelig Variant, der dog ikke er uden Betydning, idet Haandskrifterne *CG*, der i Reglen giver den bedste Text, har Partiklen τε, der mangler i Haandskrifterne *ABEFM*. Paa Forhaand er det sandsynligere, at Ordet er faldet ud i den sidste Gruppe, end at det skulde være tilføjet i den første, og der er ogsaa andre Steder, hvor denne Gruppe rigtigt har det i Modsætning til den anden (f. Ex. I, 118, 2: μεταξὺ τῆς τε Ξέρξου ἀναχωρήσεως καὶ τῆς ἀρχῆς τοῦδε τοῦ πολέμου). Gaar man da ud fra, at τε er rigtigt, saa bliver de to Objekter for Participiet γράψας kædede meget nøje sammen, saaledes at de ikke fremhæves hver for sig, men knyttes sammen til en Helhed (smlgn. Madv. gr. Synt. § 185 Anm. 3); hermed stemmer ogsaa Anvendelsen af Tidsadverbiet τότε, der, som Hauvette (l. l. s. 74) rigtigt har bemærket, maa referere sig til det første Led.

Hvad Begrundelsens sidste Halvdel angaar, Themistokles' Paastand om at det skyldtes ham at Broerne ikke var blevet afbrudte, har man med Urette i Ordene ἦν ψευδῶς προσεποιήσατο villet finde en Modsigelse mod Herodot; Cobet gik endda saavidt, at han paa Grund af den formentlige Modsigelse vilde slette disse Ord som uægte. Thukydids Udtryk er slet ikke rettet mod Herodot, hvis hele Fortællemaade langtfra giver det Indtryk, at han selv fandt Themistokles' Fremstilling overfor Xerxes stemmende med Sandheden; han fortæller aabenbart Historien som et Bevis paa den store Snildhed, hvormed Themistokles vidste at dreje en Situation til sin Fordel, og naar han i Budskabet lader Themistokles betegne sig selv som den dygtigste og klogeste (ἄριστος καὶ σοφώτατος) af alle de forenede Hellenere, giver han derved et Vink om, at man ikke skal tage alt hvad Themistokles debiterer som den reneste Sandhed.

Dette Sted af Thukydid er blevet ganske kort behandlet af Ed. Meyer (Gesch. d. Alterthums III, S. 394), der betegner det som uklart, om Thukydid med Ordene ἦν ψευδῶς προσε-

ποιήσατο idetheletaget vil bestride den anden Sendelse eller kun den af Herodot givne Tydning. Det forekommer mig, at Meyer ialfald lægger Uklarheden paa urette Sted. Hvis der er nogen, bestaar den i, at det ikke af Thukydids Udtryk bestemt kan ses, om Themistokles overfor Artoxerxes kun har beraabt sig paa, at han havde hindret Broernes Ødelæggelse, eller tillige paa, at han efter at have hindret den havde givet Xerxes Meddelelse derom. Hvis Thukydid havde villet fremhæve det sidste, vilde han vel have skrevet f. Ex.: hvad han nu ligesom tidligere falskelig tillagde sig Æren for; men der forelaa jo ingen Nødvendighed for ham til at udtale sig derom. — MAX DUNCKER, der (Gesch. d. Altertums VII, S. 300, smlgn. Sitzungsber. d. Berl. Akad. 1882) betragter Herodots Beretning om den anden Sendelse som farvet af Bagvaskelse udgaaet fra Alkmeoniderne, til hvem Themistokles' Anklager Leobotes hørte (Plut. Them. 23), har ved sin forkerte Oversættelse af προσεποιήσατο som „tilføjede" (*hinzugesetzt*) ikke bidraget til at gøre sin Opfattelse af Sagen sandsynligere.

Tilbage bliver da Begrundelsens første Halvdel: τὴν ἐκ Σαλαμῖνος προάγγελσιν τῆς ἀναχωρήσεως, som har givet Anledning til megen Dissens, bl. a. fordi Ordene kan fortolkes og er blevet fortolkede paa højst forskellig Maade. Oprindelig forstodes de om den Meddelelse Themistokles sendte Xerxes om Hellenernes Planer om at „løbe bort" fra Salamis; saaledes fortolkes de endnu af Ed. Meyer (l. l.), der oversætter: „die Vorausmeldung des [beabsichtigten] Rückzuges aus Salamis" og altsaa endda synes ligesom den gamle Oversætter AEM. PORTUS at ville forbinde ἐκ Σαλαμῖνος med ἀναχωρήσεως. Denne Forbindelse lader sig næppe forsvare; men dette Punkt er uden Betydning, da baade Tilbagetoget og Underretningen jo maatte udgaa fra Salamis, hvor Hellenerne laa. Bortset herfra kan der anføres to sproglige Indvendinger derimod. Den ene, som vanskeligt lader sig afkræfte, har jeg ovenfor berørt, nemlig at de to Leds Forbindelse ved τε—καί forud-

sætter at de danner en Helhed, og at det sidste Led ved Adverbiet τότε bestemt refereres til det første. Den anden Betænkelighed ligger i at Ordet ἀναχώρησις, „Tilbagetog", ikke synes at passe godt om det Herodot har kaldt δρησμός; herpaa kan der imidlertid ikke lægges Vægt, da det jo godt kunde tænkes, at Thukydid vilde bruge en mere objektiv Betegnelse istedenfor Herodots δρησμός, der lyder som en Reminiscens fra Aischylos (Pers. 360). — Denne Opfattelse er imidlertid af saglige Grunde umulig, dels, som Duncker og efter ham Hauvette har fremhævet, fordi Themistokles ikke godt kunde rose sig af at have givet Perserkongen et Raad, der faktisk havde ført til et Nederlag, dels, hvad Krüger med Rette har betonet, fordi dette Raad ikke kunde siges at være givet paa et Tidspunkt, da Themistokles var i Sikkerhed (ἐν τῷ ἀσφαλεῖ μὲν ἐμοί). Ordene maa forstaas om noget, der i Tid falder efter Slaget ved Salamis, og her aabner der sig da to Muligheder. Enten forstaar man ἀναχώρησις om Hellenernes „Sejlen tilbage" fra Andros, efterat de havde opgivet Forfølgelsen, og προάγγελσις betyder da simpelthen: „Meddelelse forud"; Begrebet forud maatte da forstaas saaledes, at Xerxes fik Underretningen om den for ham glædelige Begivenhed tidligere end han ellers vilde have faaet den, saaat han blev sat istand til at indrette sine Planer derefter. Den anden Mulighed er at forstaa ἀναχώρησις om Perserkongens Tilbagetog og προάγγελσις som en forudgaaende Tilskyndelse, et advarende Raad, en Opfattelse, som sprogligt ikke ligger videre nær, men dog har fundet dygtige Forsvarere. Den Omstændighed, at Ordet προάγγελσις ikke ellers forekommer, gør Forstaaelsen ret usikker. Men hvad enten man forstaar Ordene om en Meddelelse til Perserkongen om, at Hellenerne opgav Forfølgelsen, eller om en Advarsel til ham om at han skulde trække sig tilbage, bliver der en Vanskelighed tilbage i Ordene ἐκ Σαλαμῖνος, der synes at stride bestemt mod Herodots Fremstilling, hvorefter Themistokles' andet

Budskab til Xerxes var sendt fra Andros. Hvis der her skulde foreligge en tilsigtet Modsigelse mod Herodot, er det unægteligt paafaldende, at Thukydid ikke paa en mere eftertrykkelig Maade, saaledes som paa de ovenfor anførte Steder, har fremhævet sin Afvigelse fra Herodots Beretning. CLASSEN (ad Thuc. I, 137) gør gældende, at det ikke kom Thukydid an paa en i Detaillen nøjagtig Angivelse, og at ἐκ Σαλαμῖνος for enhver græsk Læser var tydeligere „um der Veranlassung willen"; det sidste indeholder den rigtige Tanke, at man strax ved at høre Ordet Salamis er orienteret med Hensyn til Tidspunktet, men det kan dog næppe antages, at en Forfatter, der ellers lægger den største Vægt paa Korrekthed i Angivelserne, af Hensyn til overfladiske Læsere skulde have udtrykt sig ukorrekt.

Selve Ordene ἐκ Σαλαμῖνος tillader imidlertid en anden Fortolkning, hvorved Modsigelsen mellem Thukydids og Herodots Fremstilling fjernes. Præpositionen ἐξ anvendes tit saaledes, at den betyder *som Følge af, ovenpaa,* i Modsætning til μετά, der betegner to Begivenheders blotte Følgen efter hinanden uden at angive noget om et Kausalforhold. Saaledes allerede hos Homer (*E* 865): καύματος ἐξ ἀνέμοιο δυσαέος ὀρνυμένοιο; fra Thukydid selv kan anføres VII, 42, 2: ὡς ἐκ κακῶν, „saavidt det var muligt ovenpaa Ulykkerne". Udtrykket „ovenpaa Salamis" er da en Brakylogi istedenfor „ovenpaa Slaget ved Salamis". En ganske lignende ved Præpositionen μετά findes Thuk. III, 68, 1: τὰς παλαιὰς Παυσανίου μετὰ τὸν Μῆδον σπονδάς, „efter Mederkrigen"; smlgn. Herod. VII, 144: ἔδοξέ τέ σφι μετὰ τὸ χρηστήριον βουλευομένοις κτέ., „efterat de havde faaet Oraklet", og Plut. de garrul. 20 p. 512 f: καὶ γὰρ ὁ Σωκράτης οὕτως ἐκόλουε τὴν δίψαν, οὐκ ἐφιεὶς ἑαυτῷ πιεῖν μετὰ γυμνάσιον, „efter at have besøgt Gymnasiet". I endnu større Omfang findes en saadan Korthed i Udtrykket paa Latin ved Præpositionen *post*: GERTZ har til Sen. cons. ad Marc. 17, 5 samlet endel Exempler fra denne Forfatter, og

hos andre Forfattere findes lignende; jeg skal nøjes med at nævne som særlig parallele med den her antagne Brug af ἐξ Tac. Hist. III, 49: *post Cremonam*, „efter Slaget ved Cremona", Ann. IV, 40: *post Drusum*, „efterat Drusus var død", Suet. Cæsar 50: *post tres liberos*, „efterat hun havde faaet tre Børn"; smlgn. i Dansk: „efter Dybbøl". Forøvrigt findes ikke sjælden paa græsk *Μαραθών* og *Σαλαμίς* om Valpladserne eller ligefrem om Slagene selv, dog oftest med Artiklen, saaledes Aeschyl. Pers. 475: *οὓς πρόσθε Μαραθὼν βαρβάρων ἀπώλεσεν*; Demosth. XIX, 311: *ἃ διεξῆλθον ἐν ἀρχῇ δεδημηγορηκώς, τὸν Μαραθῶνα, τὴν Σαλαμῖνα, τὰς μάχας, τὰ τρόπαια*; Plut. Arist. et Cat. comp. 2: *Μιλτιάδης ἔχει τοῦ Μαραθῶνος τὸ πρωτεῖον, Θεμιστοκλῆς δὲ τῆς Σαλαμῖνος*, ib. 5: *ἐν δὲ ταῖς Ἀριστείδου (στρατηγίαις) τὰ κάλλιστα καὶ λαμπρότατα καὶ πρῶτα τῶν Ἑλληνικῶν ἔργων ἐστίν, ὁ Μαραθών, ἡ Σαλαμίς, αἱ Πλαταιαί*, Cimon 5: *ἄξια τοῦ Μαραθῶνος*.

Ved et ejendommeligt Tilfælde findes der et Slags Hjælpemiddel til at konstatere, hvorledes Ordene *ἐκ Σαλαμῖνος* er blevet forstaaede i Oldtiden. I sin Biografi af Themistokles (Kap. 5) fortæller Cornelius Nepos: *Themistocles verens, ne [rex] bellare perseveraret, certiorem eum fecit id agi, ut pons, quem ille in Hellesponto fecerat, dissolveretur ac reditu in Asiam excluderetur, idque ei persuasit*; herefter var altsaa ogsaa Themistokles' 2den Sendelse til Xerxes en Krigslist, beregnet paa at faa ham til at drage bort, og saaledes fremstilles Sagen ogsaa af Diodor (XI, 19, 5—6); begges Fremstilling gaar tilbage til samme Kilde, Eforos. I Kap. 9 behandler Nepos Themistokles' Ankomst til Asien og nævner som sin Kilde Thukydid: *is autem ait ad Artaxerxen eum venisse atque his verbis epistolam misisse*; derefter følger en Gengivelse af det hos Thukydid givne Brev fra Themistokles til Artaxerxes. Denne Gengivelse er højst mærkelig derved, at dens første og sidste Trediedel er en omtrent ordret Oversættelse af Thukydid, medens Nepos i den midterste Trediedel ganske

ugenert forlader Thukydid, som han har erklæret at ville følge, og med nogle faa Omskrivninger gentager, hvad han ovenfor har fortalt: *nam cum in Asiam reverti vellet, proelio apud Salamina facto litteris eum certiorem feci, id agi ut pons, quem in Hellesponto fecerat, dissolveretur atque ab hostibus circumiretur: quo nuntio ille periculo est liberatus.* Til Trods for denne Omformning under Indflydelse af en anden Kilde, hvorved Hovedsagen, Broernes Bevarelse, helt bliver uomtalt, gaar dog ogsaa i dette Parti enkelte Udtryk tilbage til Thukydid: *cum in Asiam reverti vellet* svarer til *ἐκείνῳ δὲ . . . πάλιν ἡ ἀποκομιδὴ ἐγίγνετο* og *litteris eum certiorem feci* synes at gengive *γράψας*, hvad enten nu Nepos simpelthen har misforstaaet den græske Text, hvad der paa ingen Maade kan siges at være udelukket[1], eller ogsaa har læst *γράψαντι*, som der staar i et ringere Haandskrift. Man har da Lov at formode, at Ordene *proelio apud Salamina facto* er ment som Gengivelse af *ἐκ Σαλαμῖνος*, der altsaa ikke er blevet forstaaede lokalt, men temporalt, som jeg har søgt at vise at de skal forstaas.

[1] Et slaaende Exempel paa Misforstaaelse indeholder Biografiens Slutningsord: *idem ossa eius clam in Attica ab amicis sepulta . . . memoriae prodidit,* der gaar tilbage til Thuk. I, 138, 6: *τὰ δὲ ὀστᾶ φασι κομισθῆναι αὐτοῦ οἱ προσήκοντες οἴκαδε κελεύσαντος ἐκείνου καὶ τεθῆναι κρύφα Ἀθηναίων ἐν τῇ Ἀττικῇ.*

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1904. N° 6

GASTON PARIS OG DIEZ

AF

KR. NYROP

(MEDDELT I MØDET DEN 4. NOVEMBER 1904)

I 1856 rejste Gaston Paris til Tyskland for at studere; hans første Opholdssted blev Bonn, og han fulgte her nogle private Øvelser, som Diez holdt i sit Hjem. Man har af disse faktiske Forhold draget de nærliggende og tilsyneladende saa berettigede Slutninger, at Paris var rejst til Tyskland for at studere romansk Filologi, at Bonn var blevet valgt netop af Hensyn til Diez, og at saaledes den romanske Filologis store Fornyer var en Elev af selve den romanske Filologis Grundlægger.

Denne Opfattelse kommer til Orde i saa godt som alle de Levnedsskildringer af G. Paris, der er blevet udgivet baade før og efter hans Død: Michel Bréal, der har kendt ham fra Barnealderen (*ami de la première heure. . . .témoin des premières années*) skriver[1]: „*Il [Paulin Paris] pensait sans doute qu'il était bon d'aller voir ce que valait cette philologie dont on commençait à parler; il fallait voir ce qu'était Diez dont le nom était venu jusqu'en France. Gaston Paris partit donc pour Bonn*". Paa lignende Maade udtaler Maurice Croiset sig i det Mindeskrift, Institut de France har udgivet[2]: „*Les travaux de Paulin*

[1] *Revue de Paris*, 15 mars 1903.

[2] *Notice sur la vie et les travaux de M. Gaston Paris par M. Maurice Croiset, lue dans les séances des 15 et 22 janvier et du 5 février 1904.* Paris, 1904. S. 9—10.

Paris lui avaient fait connaître de nom et apprécier l'illustre Frédéric Diez, professeur de langues romanes à l'Université de Bonn. Il comprit que son fils trouverait auprès de ce maître renommé ce qui lui avait manqué à lui-même malgré ses hautes qualités et son immense labeur, à savoir l'initiation à une science grammaticale méthodique et précise.... Il se décide donc à l'envoyer à Bonn". Jeg har selv i min Mindetale[1] sagt, at han blev sendt til Udlandet af sin Fader, „der i rigtig og fordomsfri Erkendelse af sin egen Svaghed i Henseende til Metode og Sprogkundskaber ønskede, at hans Søn strax skulde begynde et rationelt Sprogstudium og blive fortrolig med tysk Videnskabeligheds Metode. Rejsens Maal var Bonn, hvor selve den romanske Filologis Grundlægger, Friedrich Diez, underviste".

At Forholdet dog er et helt andet, fremgaar med tilstrækkelig Tydelighed af en Række Breve, som Paris under sit Studieophold i Tyskland, skrev til sin Ungdoms Ven Amédée Durande, og som fornylig er blevet fremdragne af Pio Rajna[2]. De bekræfter, at han har hørt Forelæsninger af Diez, men de godtgør tillige, at de Slutninger, man har ment at kunne drage heraf, hvor naturlige de end maa synes at være, dog er ganske urigtige. Vi ved nu, at Paris aldeles ikke kom til Tyskland for at studere romansk Filologi, vi ved, at Bonn ikke blev valgt af Hensyn til Diez, og at det i det Hele skyldes et rent Tilfælde, at han kom til at overvære en af den tyske Romanists Øvelser. Men dette Tilfælde maatte for alle, der ikke kendte de nærmere Omstændigheder, se ud som en

[1] I Mødet den 1ste Maj 1903. Talen foreligger trykt i *Nordisk Tidsskrift* 1903, S. 251—273.

[2] Durande opbevarede omhyggeligt alle de Breve, han modtog fra Paris; efter hans Død i 1871 blev hele Samlingen tilbageleveret denne. Nu har Paris' Enke stillet den til Raadighed for Pio Rajna, der har ladet trykke forskellige Uddrag af den som Tillæg til den Mindetale han holdt i Accademia della Crusca (*Gaston Paris. Discorso letto alla R. Accademia della Crusca nell'adunanza pubblica del 27 dicembre 1903.* Firenze, 1904).

Tanke, som Resultatet af en klart gennemtænkt Plan, og det har affødt forskellige Legender, som til Tider har sat Sindene paa begge Sider af Rhinen i stærk Bevægelse, idet man fra tysk Side paa en maaske noget mindre taktfuld Maade pukkede paa hvad Paris skyldte tysk Videnskab, medens man fra fransk Side ret chauvinistisk bebrejdede ham hans Afhængighedsforhold af et fremmed Lands Videnskab.

Det er mærkeligt og sørgeligt, at saadanne Stridigheder skulde opstaa i Anledning af den Mand der baade ved sit Ord og ved sit Exempel saa varmt har kæmpet for, at de videnskabelige Studier skulde være højt hævede over alle snævre nationale Grænser, at de „skulde danne som et stort Fædreland, der ikke kunde skændes af nogen Krig og ikke trues af nogen Erobrer, et Fædreland, hvor Menneskene kunde finde det Ly og den Enhedsfølelse, som „civitas Dei" skænkede dem i fordums Dage" [1].

I det følgende skal jeg ganske kort gøre Rede for, hvad Brevene til Durande lærer os om G. Paris' toaarige Ophold i Tyskland og om de Studier og Interesser, der optog ham paa den Tid.

I Følge med sine Forældre rejste G. Paris i Sommeren 1856, efter vel overstaaet Studenterexamen, til Rusland for at besøge sine to Søstre, der begge var gifte og bosatte i Moskov. Nogle Dage efter sin Ankomst til denne By fik han Lejlighed til at overvære Alexander II's Kroning. Den har utvivlsomt gjort et imponerende Indtryk paa ham; han skriver herom med en humoristisk Vending: *„Quand je me regarde, moi chétif, en me disant: Voici pourtant un gaillard qui a vu le sacre de l'empereur Alexandre II, je m'admire, je me mettrais sous verre"* (Brev af 23de Sept.). I Moskov benyttede han ellers sin Tid bl. a. til at læse Rousseaus „Confessions" og til at studere Russisk: *„D'ailleurs je ne suis pas inoccupé, et je travaille le russe avec assez de plaisir... C'est une langue peu*

[1] *La poésie du moyen âge.* I, 90—91.

commune, et dont la science pourra m'être fort utile" (Brev af 12te Okt.).

Efter nogen Vaklen blev det bestemt, at G. Paris fra Rusland skulde rejse til Bonn for at studere der. Det hedder herom i det lige citerede Brev af 12te Oktober: „*De Cologne nous irons à Bonn où fort probablement je resterai, et mon père retournera à Paris. Je ne sais si je t'avais déjà parlé de cette ville de Bonn comme pouvant être mon séjour: ce qui l'a fait choisir est l'avis d'un savant ami de mon père, le bibliothécaire de Vienne*[1], *qui nous a dit que c'était comme études la meilleure de l'Allemagne.*" Det fremgaar heraf med tilstrækkelig Tydelighed, at Paulin Paris ikke har valgt Bonn af Hensyn til Diez, som jo end ikke nævnes i Brevet, og at der overhovedet ikke har været Tale om, at Sønnen skulde studere romansk Filologi. Meningen var, at han skulde fortsætte sine klassiske Studier og desuden lære Tysk.

I Begyndelsen af November ankom han til Bonn ledsaget af sin Fader, der dog efter nogle Dages Forløb rejste videre til Paris. Efter at være bleven immatrikuleret, tog han ivrigt fat paa at lære sig Tysk, og saasnart han havde opnaaet nogen Færdighed i Sproget, begyndte han at følge Jahns Forelæsninger over klassisk Filologi. Det er maaske tvivlsomt, om de altid har afvundet ham stor Interesse; ialfald ser vi ham bruge en Forelæsningstime til at besvare et Brev fra Durande: „*Enfin j'ai saisi l'occasion aujourd'hui lundi d'un cours auquel je dois studieusement assister, pour t'écrire, et c'est au bruit du doux allemand, mêlé de grec et de latin, de M. le professeur Jahn, que je te présente l'expression de mes remords*" (Brev af 8de Juni 1857).

Iøvrigt vedligeholdt han sine Kundskaber i Russisk, men synes dog at have været mest optaget af at læse sit eget Lands Forfattere: „*Item je fais du russe, et c'est une fichue*

[1] Det maa sikkert være Ferdinand Wolf, hvad ogsaa Pio Rajna formoder.

langue. Item, je lis quelques latins, entre autres les satires de Perse, que j'admire beaucoup. Item, je n'oublie pas mon français, et je me plonge et replonge dans Hugo. Hélas! je n'ai pas Musset. . . . Je lis aussi les Pensées de Pascal (tu vois comme je suis sérieux), et j'admire cet étonnant génie" (Brev af 21de Nov.). Senere paa Vinteren er han helt optaget af Rabelais, og da han ikke selv ejer noget Exemplar af hans Værker laaner han dem af Biblioteket og begynder paa at skrive dem af for altid at have dem hos sig: „*Je te dirai qui j'ai complètement renoncé à mon projet de relations de voyage; je suis plongé corps et âme, pour le moment, dans la lecture de Rabelais: cela va jusqu'au point que n'ayant pu le trouver ici qu'en l'empruntant à la Bibliothèque, je le copie de ma main pour ne pas le perdre. De plus, j'en fais un vocabulaire, je le tourmente, je le travaille, en un mot je vis dans ce livre, le plus original peut-être qu'il y ait en français*" (Brev af 17de Dec.).

Med Studiet af Tysk gik det i Begyndelsen noget langsomt. Han boede i et Hus, hvor alle vilde tale Fransk med ham, de vilde „profitieren", som han skriver i et Brev (18de Januar 1857), og han var meget misfornøjet med sin Lærer, der fulgte „une insipide méthode" (Ollendorfs), som han gør sig meget lystig over. Da de første Vanskeligheder var overvundne, tog han selv fat, og det var Goethe han begyndte med, „Hermann und Dorothea" og „Reinecke Fuchs". Læsningen af dette sidste Digt optog ham i høj Grad; han gennemgik samtidigt den oldfranske Rævebog „Roman de Renart", og hvilke Tanker Sysselsættelsen med disse to Digte vakte hos ham, ses af følgende interessante og vigtige Brev: „*Je lis présentement de l'allemand, à savoir, deux ouvrages de Goethe, Hermann et Dorothée, dont je n'ai encore vu que peu de chose; puis Reineke Fuchs, autrement dit le Roman de Renard, dont je lis aussi l'original français du XIII*^{e} *siècle; cela m'amuse et m'intéresse beaucoup. L'étude du français ancien facilite*

considérablement celle de l'italien. Dans ce temps-là, ces deux langues sorties de la même souche, avaient une foule de mots communs: l'italien depuis lors a peu changé, mais le français s'est tout à fait transformé, en sorte que l'italien moderne ressemble plus au vieux français qu'au nouveau. Quand je connaîtrai bien le roman et l'italien, le provençal sera peu de chose; et avec le provençal et l'italien, qu'est-ce que l'espagnol? Je voudrais savoir autant de langues que peut en contenir mon cerveau: c'est autant de cercles concentriques qui agrandissent et les connaissances et l'étendue du jugement" (Brev af 18de Jan. 1857).

Her ser vi Paris røbe Interesse for romanske Sprogstudier, men denne Interesse fremtræder kun som et enkelt tilfældigt Udslag af hans stærke Lyst til at studere Sprog, helst saa mange som muligt, og her er aldeles ikke Tale om nogen Paavirkning af Diez. Den nærmere Forbindelse med ham kom paa en mærkelig Maade. Ved Forelæsningernes Begyndelse havde G. Paris ladet sig indskrive som Tilhører ved en offentlig Forelæsning over klassisk Filologi; men han fik en Dag officielt Paalæg om ogsaa at lade sig indskrive til en privat Forelæsningsrække. Det var altid dyrt at følge et saadant Privatissimum, og da han ikke vidste, hvad han skulde gøre — han har næppe haft mange Penge at raade over — tog han sin Tilflugt til Diez. Han synes strax ved sin Ankomst at have aflagt et Besøg hos denne sammen med sin Fader, og det er utvivlsomt, at Diez i de første Dage havde været ham behjælpelig med at finde sig til Rette ved Universitetet. Hvorledes Diez hjalp ham ud af Forlegenheden, har han skildret i følgende karakteristiske Brev: *„J'ai été cité dévant le juge de l'Université, la semaine dernière, et contraint de suivre un cours privé, n'étant inscrit jusque là que pour un cours public. Cela forme une différence un peu longue à expliquer; je te dirai seulement qu'on paie à peu près 5 sous pour le cours public, et 50 francs pour le cours privé. A la réception de*

mon assignation, je courus épouvanté chez le professeur Diz [sic!], qui m'avait piloté dans ma carrière universitaire: cet honnête homme me dit: Suivez mon cours, vous ne paierez pas. Malgré toutes mes protestations et mes dénégations, je fus content de lui céder, et me voilà inscrit pour un cours d'italien. Voilà une langue qui n'est pas difficile! à la bonne heure au moins! quand on apprend en même temps l'italien et l'allemand, on est frappé de l'immense facilité de la première de ces langues en comparaison avec l'autre".

Dette Brev viser med al fornøden Tydelighed, hvorledes det udelukkende beror paa et Tilfælde, at Paris kom til at høre en Forelæsning af Diez. Den berømte tyske Filolog synes imidlertid ikke at have været nogen synderlig god Lærer eller at have interesseret sig videre for sin Undervisning; desuden var Paris endnu ikke ret stiv i Tysk, og alene af denne Grund kan han næppe have haft videre Udbytte af disse Øvelser[1], som han jo halvt nødtvungent kom til at overvære; meget betegnende er det da ogsaa, at han ikke fulgte dem i Foraarssemesteret. Der kan derfor overhovedet ikke være Tale om, at de skulde have virket bestemmende med Hensyn til Paris' fremtidige Studier; desuden vil vi i det følgende faa at se, at han endnu i sit andet Studenteraar var optaget af alt andet end romansk Filologi.

I Sommeren 1857 forlod han Bonn og rejste hjem; men

[1] I den Artikel om Diez, som Paris skrev i Anledning af Hundredaarsdagen for hans Fødsel, 3dje Marts 1894, (genoptrykt i min *Recueil de textes français*, I, 6—9) staar følgende: „*Je ne puis pas dire que j'aie pu beaucoup l'apprécier comme professeur. D'abord, quand j'arrivai, je ne savais pas un mot d'allemand; puis, quand, au bout de six mois, je pus suivre à peu près ses leçons, je fus plutôt déçu. Diez n'avait pas le goût ni le don de l'enseignement oral; ses leçons relatives aux langues romanes (car il professait aussi les langues germaniques) attiraient peu d'auditeurs; je n'ai suivi qu'un privatissimum, comme on dit là-bas, qu'il tenait chez lui, et où il faisait lire à quatre ou cinq étudiants la „Gerusalemme liberata*". *Ses cours ne l'intéressaient guère*". Kunde saaledes Paris k e yde Diez nogen Anerkendelse som ærer, satte han desto større Pris paa ham som Forsker og som Menneske.

da Faderen mente, at han kunde have godt af at studere endnu et Aar i Tyskland, rejste han ved Efteraarssemesterets Begyndelse til Göttingen, og her genoptog han, som det synes med langt større Iver end i Bonn, sine klassiske Studier og hørte Forelæsninger af Georg Curtius og Leutsch; om dem begge udtaler han sig i Brevene med megen Begejstring. Iøvrigt arbejdede han paa at sætte sig grundigt ind i tysk Sprog og Litteratur. For at skaffe sig praktisk Talefærdighed deltog han ivrigt i Studenterlivet og blev Medlem af en af de talrige „Verbindungen". Han hørte nogle Forelæsninger over tysk Litteratur, men de kedede ham, og han begyndte da igen at studere paa egen Haand; det var Middelalderens Litteratur, som tiltrak ham, og især „Nibelungenlied". Han lagde sig ogsaa efter Engelsk og dyrkede navnlig Shakespeare, men læste ogsaa Sheridan, Coleridge og Shelley. Fremfor alt var han dog stadig optaget af sine kære franske Forfattere: *„En littérature, mon vieux, je n'ai rien à te dire; je ne lis que de l'allemand: à peine trois ou quatre auteurs français, mes vieux amis, sont-ils venus reprendre leur place dans ma bibliothèque; c'est une de mes faiblesses, que si je ne les ai pas toujours, ces chèrs poètes, je les regrette en larmoyant à chaque minute. Je les ai rappelés, et les voilà qui me sourient de nouveau: c'est Musset, c'est Régnier, c'est Molière, c'est Rabelais"* (Brev af 9de Febr. 1858).

Som man ser, er der heller ikke under Opholdet i Göttingen Tale om romansk Filologi; ja saa lidt tænkte Paris den Gang paa denne Videnskab, at han end ikke overværede de Forelæsninger, som Theodor Müller den Vinter holdt over „Chanson de Roland" [1].

[1] Ogsaa med Hensyn til Opholdet i Göttingen har der hersket falske Forestillinger. Da man vidste, at Paris studerede i den By, netop samme Vinter som Th. Müller holdt Forelæsninger over Rolandskvadet, har man uden videre paastaaet, at Paris havde hørt disse Forelæsninger; det laa jo saa nær at antage, og det var jo ogsaa ganske naturligt, om den senere store Rolandskritiker havde gaaet i Skole hos den Mand, vi skylder

Om hans Fremtidsplaner faar vi nogen Underretning i et Brev, som han skrev til Durande, da Studietiden i Tyskland nærmede sig sin Ende: *„Quand je reviendrai en France, je vais d'abord passer deux ou trois mois à ne rien faire, comme de juste, mais j'aurai à piocher ferme dès cet hiver. J'ai l'intention de préparer ma licence, d'entrer à l'École des Chartes, d'étudier un peu les langues orientales, le tout sans négliger mon allemand. J'ai les rêves les plus délicieux sur cette année, sur l'hiver prochain"*.

Det blev dog ikke orientalske Sprog, Paris kom til at studere. Nogen Tid efter sin Hjemkomst blev han Elev ved École des Chartes og arbejdede her til Udgangen af Aaret 1861. Den 27de Januar 1862 forsvarede han sin Examensafhandling „Du rôle de l'accent latin dans la langue française". Dette Arbejde, som han udgav snart efter, og som blev hans første Bidrag til de romanske Sprogs Historie, er dediceret til Diez, og han betegner sig i Dedikationen som „un de ses disciples". Vi ved nu, hvorledes disse Ord maa forstaas. Paris er kun en Elev af Diez, forsaavidt som han har tilegnet sig Grundelementerne i sin Videnskab gennem Studiet af hans Værker[1]; men han staar ellers ikke som Romanist i noget direkte Elevforhold til ham. Forresten har vi hans egne Ord herfor i et Brev, som han i 1893 skrev til Pio Rajna: *„Tobler est le seul vrai élève de Diez, car moi je ne l'ai entendu que lire la „Gerusalemme liberata", et quand je savais à peine quelques mots d'allemand"*. Tiltrods for

den første videnskabelige Udgave af Digtet. Vi ved nu bl. a. af Brevene til Durande, at det aldeles ikke forholder sig saaledes.

[1] I Anledning af nogle ondsindede og ganske usande Rygter, som „Le Gaulois" havde udbredt, om at Dr. Steffens, der ved Gaston Paris' Begravelse repræsenterede Bonns Universitet, i sin Tale skulde være fremkommet med forskellige taktløse Ytringer, afgav Paul Meyer i „Petit Temps" (17 mars 1903) en Erklæring under Overskriften: *Gaston Paris et la science allemande*. Det hedder her bl. a.: *„La vérité est que mon bien regretté ami se disait volontiers l'élève de Diez, comme Diez lui-même m'a dit qu'il était l'élève de Raynouard, qui n'a jamais professé"*.

denne bestemte Udtalelse har Pio Rajna selv, utvivlsomt hypnotiseret af den almindelige Antagelse, i en første kortfattet Artikel om Paris, som han skrev umiddelbart efter hans Død, fremstillet Forholdene paa den vanlige Maade; det var først Læsningen af Brevene til Durande, som fik ham til at se helt anderledes paa Sagen.

Naar Gaston Paris nu ikke er en Elev af Diez, er der da nogen anden, der kan have vakt hans særlige Interesse for romansk Filologi? Noget bestemt herom ved vi ikke, men det ligger nær at tænke paa hans Lærere ved École des Chartes og ganske særlig paa Guessard. Som ovenfor sagt, har han dediceret Afhandlingen om den latinske Akcent til Diez, men i sin Indledning omtaler han ikke denne med et Ord; derimod skriver han: „*Les conseils et les observations de M. Guessard, professeur à l'École des Chartes, ont apporté à cet essai des modifications de forme et de fond dont la valeur peut être appréciée par tous ceux qui connaissent son érudition profonde et sûre, la finesse de son esprit et la netteté de ses vues*". Han fremhæver derefter med varm Erkendtlighed alt hvad han og hans Bog skylder denne Mands Undervisning. Dog Guessard er utvivlsomt ikke den eneste, der har kunnet vække og lede hans Interesse for fransk Sprogvidenskab. Han har ganske sikkert ogsaa modtaget Impulser fra den Studiefælle, der blev hans trofaste Ven og Medhjælper for hele Livet, Paul Meyer. Endelig har naturligvis ogsaa hans Faders Indflydelse og Paavirkning været bestemmende. Han omfattede hele sit Liv sin Faders Minde med en rørende Kærlighed og var opfyldt af en levende Følelse af Taknemmelighed for alt, hvad han skyldte ham; denne Følelse har han gentagne Gange givet Udtryk i sine Arbejder. Paa Hundredaarsdagen for hans Fødsel skrev han, at han fra sin Barndom i Hjemmet og sin Faders Undervisning medbragte *l'amour de l'étude, l'amour de notre vieille poésie et l'amour de la douce France*[1].

[1] *Poèmes et légendes du moyen âge.* P. VIII.

Hans Breve til Durande har vist os, med hvilken varm og forstaaende Interesse, han allerede i sin første Ungdom omfattede sit Fædrelands Litteratur, den middelalderlige og klassiske, saa vel som den samtidige. De viser os tillige, hvor overordentlig tidligt han havde Øjet aabent for den Overfladiskhed, den Mangel paa videnskabelig Metode, der prægede det meste af hvad der blev skrevet i Frankrig om fransk Sprog og Litteratur. I et Brev af 8de April 1858 skriver han til Durande: „*Il m'est tombé entre les mains, à Bonn, un vieux numéro de la Revue de Paris (pauvre Revue de Paris!) qui contenait un article sur la formation de la langue française. Cet article, écrit dans un ton magistral et pédant, contenait rien que dans les trois ou quatre premières pages, les seules que j'ai lues, quelques bévues vraiment épatantes.*"

Gaston Paris gik til sin Livsgærning uden nogen personlig Paavirkning fra tysk Side. Han valgte den af Kærlighed til sit Lands Litteratur og gamle Minder; de var vanrøgtede, han vilde hegne om dem. Med sikkert Blik havde han set, at her var en stor Gærning at udføre, og han optog den med den Kaldedes fortrøstningsfulde Tillid. Hans Livsværk lykkedes som faa Menneskers. Hvor der før ham kun var Ruiner, byggede han et stolt Slot; hvor der før ham kun var Mørke, skabte han Lys.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1904. N° 6

OM FOREKOMSTEN AF SKALFØRENDE SKURSTENSLER I BÚLANDSHÖFÐI, SNÆFELLSNES, ÍSLAND

AF

HELGI PJETURSSON

MED BEMÆRKNINGER OM MOLLUSKFAUNAEN

AF

AD. S. JENSEN

I.

Højlandet, der optager den allerstørste Del af Snæfellsnes, rager paa Østsiden af en bred Bugt i Næssets nordvestlige Del ud i Forbjærget Búlandshöfði, hvis stejle, til Rideture lidet indbydende Skrænt maa passeres, naar man rejser ud til Ólafsvìk eller videre ud paa Næsset.

Búlandshöfði bestaar nederst af Basalt, der i Forbjærgets østlige Del i to Trin sænker sig ned til Havfladen. Paa det laveste af de to Trin ligger Ridestien, inden den fører ud paa den stejle Skrænt; over det øverste Trin kommer den skalførende Aflejring.

Man har her følgende Profil:

7. (Løst glacialt Grus)
6. (Tuf og Breccie)
5. Dolerit (isskuret)
4. Konglomerat (opadtil gaaende over i Moræne?)
3. Konglomerat (Deltalag)
2. Hærdnet fossilførende Skurstensler
1. Basalt.

Basalten (1) naar op til omtr. 140 m o. H.; Grænsen mod det overliggende ses ikke, men muligvis naar den skalførende Aflejring helt ned til Basalten. Den skalførende Aflejring (2) naar en Højde af noget over 170 m o. H.[1]. Den bestaar af hærdnet, mere eller mindre sandet, graat Ler, hvori der spredt findes Sten, mest smaa og meget smaa, men dog ogsaa nogle, der er 3—4 dm paa den længste Led. Adskillige af dem er smukt isskurede; mange fuldstændig afrundede, vandslidte Smaasten findes, men vel de fleste er dog kun kantrundede. Aflejringen er iøjnefaldende mindre rig paa Sten, end „Breccieformationens" Klippemoræner i Reglen er det; den er heller ikke saa haard som de fleste af disse Moræner. Lagdeling ses ikke, naar undtages omtr. 3 m graagul Sandsten dybt nede i Aflejringen. Denne Sandsten synes at være skalfri, men ellers finder man Skaller overalt i Laget, mest i Stumper og Stykker, men dog ogsaa adskillige hele Skaller, og af Smaaformerne kan man finde begge Skaller sammenhængende, men undertiden klemte og knuste.

Følgende Former, som Hr. AD. S. JENSEN har været saa venlig at bestemme, er indsamlede i paagældende Aflejring, dels af Forfatteren, dels af den flinke Hyrdedreng HELGI SALOMONSSON i Mávahlíð[2]:

Mytilus edulis L.
Nucula tenuis MONT.
Leda pernula O. F. MÜLL.
Yoldia (*Portlandia*) *arctica* GRAY
Cardium ciliatum O. FABR.
Cardium (*Serripes*) *groenlandicum* CHEMN.

[1] To Maalinger med et middelmaadigt Aneroid.

[2] Da den 14-15aarige Helgi Salomonsson hørte, at der fandtes Skaller højt oppe i Búlandshöfði, blev han livlig interesseret, og uagtet Lokaliteten ligger temmelig langt fra Mávahlið („og yfir fjall að fara"), var han der flere Gange for at samle. Over Halvdelen af det indsamlede Materiale skyldes ham, deriblandt de bedste Eksemplarer af *Yoldia* (*Portlandia*) *arctica*.

Astarte borealis CHEMN.
Astarte Banksii LEACH
Astarte elliptica BROWN
Mya truncata L.
Saxicava arctica L.
Natica (*Lunatia*) *groenlandica* (BECK) MÖLLER
Natica affinis GMEL.
Trichotropis borealis BROD. et SOW.
Turritella erosa COUTH.
Admete viridula O. FABR.
Trophon clathratus L.
Trophon truncatus STRØM et var. n. *striata*
Purpura (*Polytropa*) *lapillus* L.
Buccinum sp.
Sipho sp.
Sipho sp.

Aflejringen her ligner ingen andre skalførende Aflejringer paa Island, som jeg har set. I de interglaciale Lag i Fossvogur nær Reykjavík kan man saaledes f. Eks. finde *Mya truncata* in situ i Tuf-Lerstenen (i Suðurnes i samme Bys Omegn finder man derimod kun nogle smaa Skalstumper i klippehaard Moræne, der hviler paa isskuret Moræne; disse Skalstumper skriver sig formodentlig fra borteroderede, interglaciale skalførende Lag, svarende til dem i Fossvogur [1]).

Heller ikke de ældre og langt mægtigere Skallag i Hallbjarnarstaðakambur og dens Omegn paa Tjörnes ligner Búlandshöfðilaget; dér forekommer hele, betydelige Lag, der er dannede næsten udelukkende af (hele) Skaller. Ved Breiðuvík, i Tjörnæssets Nordpynt (det egentlige Tjörnes, hvis Navn saa er blevet overført paa hele Halvøen), ser man igen en anden Forekomstmaade; her findes ganske vist i den brune, haarde

[1] HELGI PJETURSSON: Athugasemd um jarðlög í Fossvogi og víðar i nágrenni við Reykjavík. Tímarit hins Íslenzka Bókmenntafjelags. XXV. 1904, S. 48—57.

Tuf *Cyprina*'er, som er blevet klemt ganske flade, men Skalstumper spredt gennem hele Aflejringen tilligemed Rullesten og Jøkelsten af forskellig Størrelse finder man ikke der.

Efter den Dybde som AD. S. JENSEN opgiver for en Fauna som den, der findes i Búlandshöfðilaget, skulde man af denne Skalforekomst kunne slutte sig til en Havstand 200 m højere end Nutidens, da Skallerne aflejredes, hvis her var Tale om uforstyrrede marine Sedimenter.

Dette er nu imidlertid ikke Tilfældet, men jeg er alligevel tilbøjelig til at tro, at Skallerne næppe er blevne flyttede synderlig langt bort fra deres oprindelige Lejested. Rimeligvis var der her en lille Bugt, der gik ind mellem de paa begge Sider fremrykkende Gletschere. I den skalførende Aflejrings Fortsættelse mod Ø og V har man en Bundmoræne, der ligeledes synes at være forholdsvis fattig paa Sten, men i disse Lag fandt jeg, forsaavidt jeg kunde undersøge dem, ikke Spor af Skaller.

Siden skred Isen frem over den lille Bugt med dens Skallag og æltede sin Bundmoræne sammen med dem[1].

I Aflejringen er (efter AD. JENSEN) to Faunaer repræsenterede:

a) En *højarktisk,* der har levet paa dybere Vand. (Ved Spitsbergen kan man den Dag i Dag træffe samtlige Arter levende ved en Dybde af henimod 30 m.)

b) En boreal (med *Purpura lapillus* og rimeligvis *Mytilus edulis*), der har levet i Littoralbæltet.

Hvilken af de to Faunaer der er den ældste, kan jeg desværre ikke sige med Bestemthed. En vis Sandsynlighed er der dog for, at den boreale, littorale Fauna er ældst. Sandsynligvis er den sparsomt repræsenterede, boreale Fauna

[1] Forhaabentlig vil man faa sikrere Oplysninger om denne glaciale Sænkningsperiode ved fortsatte Undersøgelser af Breiðifjörðurs Omegn. Jeg har saaledes nylig hørt, at der i Sommer (1904) er fundet Skaller højt oppe i Fjældet Stöð, 5—6 km Øst for Búlandshöfði. Jeg tør dog ikke, uden at have set disse Skaller, være sikker paa, at de virkelig er fossile.

interglacial, men skriver sig temmelig sikkert ikke fra sidste Interglacialtid.

Jeg skal kun lige berøre dette her, da jeg haaber ved en anden Lejlighed at kunne gaa noget nærmere ind paa Spørgsmaalet om Interglacialtider paa Island.

Øverst i den skalførende Aflejring er der omtr. 1 m Konglomerat med smukt udviklet diskordant Parallelstruktur; derpaa kommer der igen et tyndt stenet Lerlag med nogle Skalstumper.

Derover kommer saa henved 10 m Konglomerat (3) med den karakteristiske Deltalejring; derover igen mere Konglomerat, der opimod den overliggende Dolerit synes at blive moræne-lignende. Doleriten (5), hvis Overflade her paa en Strækning er blottet, har omtr. V-løbende Skuringsmærke.

Hermed har man naaet Plateauranden, og et Stykke inden for denne kommer den mindre Höfðakúlas Tuf og Breccie (6), der er gennemsat af en fodtyk Basaltgang[1] og overstrøet af løst, glacialt Grus.

Et Par Hundrede m længere mod Ø har man følgende Profil:

7. (Tuf og Breccie)
6. Moræne
5. Dolerit
4. Moræne
3. Konglomerat (Deltalag)
2. Hærdnet Ler med spredte Sten (Moræne)
1. Basalt

Dette Profil ligner meget det ovenfor anførte, men det graa, stenede Ler (2), som svarer til det skalførende Lag, synes, som ovenfor nævnt, ikke at indeholde Skaller. Det tynde Morænelag (4) over Deltalagene er her næppe til at tage fejl af.[2]

[1] Langt tykkere Gange rager ud i Søen nedenfor Búlandshöfði, men man ser ikke noget til dem i de Basalten (1) overlejrende Dannelser.

[2] Der er vistnok snarere Fare for, at man ikke ser en glacial Aflejring, hvor en saadan virkelig forefindes, end det modsatte. I 1902, da jeg

Over Doleriten har man en grov, haard Moræne, hvori der indgaar en stor Mængde Brudstykker af Doleriten. Doleritlaget synes endog pletvis at være ganske borteroderet, og Morænen strækker sig et Sted endog ned paa selve Basalten (1), fra hvis Overflade man maa antage, at Lagene 2—5 er forsvundne. Derved bliver Lejringsforholdene paa en Strækning mellem de to anførte Profiler noget uklare, og jeg er ikke sikker paa, at det er netop det samme Lavalag, der træder frem begge Steder.

Indenfor Plateauranden hæver sig ogsaa her en „Kulle" af Tuf og Breccie, den større Höfðakúla, der antagelig er henimod 200 m høj. Denne ægte Breccieformation, som repræsenteres af de to Höfðakúla'er og andre Tufhøjder og -rygge længere inde paa Plateauet, er, som ovenfor antydet, ikke postglacial.

I Plateauets vestlige Stejlrand fik jeg ikke Øje paa nogen skalførende Aflejring. Man har t. Eks. et Par km N for Mávahlíð følgende Profil:

7. (Tuf og Breccie)
6. Moræne
5. Dolerit
4. Konglomerat (Rullesten)
3. Tufsandsten, smukt lagdelt
2. Moræne
1. Basalt

Andre Steder har Plateauranden en noget afvigende Bygning. Et Sted synes der saaledes ovenpaa Basalten (1) og under Morænen (2) at komme et Lag af Rullestenskonglomerat.

fandt den skalførende Aflejring i Búlandshöfði, lagde jeg saaledes ikke Mærke til, at Konglomeratet under Doleriten er morænelignende. Dette — og andet hvori denne Fremstilling afviger fra den, der er givet i en lille Meddelelse „On a Shelly boulder-clay in the so-called Palagonite-formation of Iceland." Quart. Journ. of the Geolog. Soc. Vol. 59, p. 356—61 — blev mig først klart under et kort Besøg ved Búlandshöfði September 1903.

Morænerne, navnlig den øverste (6), har en meget vekslende Mægtighed (fra knapt 1—c. 20 m) og er meget mere stenede end den skalførende Aflejring og det den stedfortrædende Lag; de største Blokke er omkring 2 m paa den længste Led.

Jeg har i ovennævnte korte Meddelelse „on a shelly boulder-clay" o. s. fr. kaldt Basalten (1) „fundamental basalt", navnlig fordi jeg fandt det rimeligt, at man ikke vilde finde glaciale Dannelser dybere nede. Undersøgelser foretagne i Nordlandet sidste Sommer (1904), og som jeg haaber snart at kunne gøre Rede for, har imidlertid bragt mig til at forandre Mening desangaaende. At dette „basaltiske Grundfjæld" virkelig er præglacialt, er yderst tvivlsomt.

Yoldialaget i Búlandshöfði har vistnok betydelig almindelig glacial-geologisk Interesse derved, at det højst sandsynligt skriver sig fra en begyndende, eller rettere sagt tiltagende Nedisning, og vel endnu mere derved, at der ikke kan være Tale om, at det skyldes sidste Istid. Endvidere ved den betydelige glaciale Sænkning af Landet, som det viser har fundet Sted.

For Islands Geologi særligt er denne Aflejring af stor Interesse ved, at den aldeles afgørende beviser, at der her har hersket højarktiske Tilstande længe før, at Overfladen selv i væsentlige Træk havde faaet et lignende Udseende som nu. A. Penck har, som bekendt, først gjort opmærksom paa, at ikke alle skurstensførende Aflejringer er af glacial Oprindelse, og dette faunistiske Bevis for „den glaciale Palagonitformation" tiltrængtes derfor maaske, til at støtte de Slutninger, man blev ledet til af „Palagonit-Morænernes" Struktur, Skursten og undertiden paaviselige skurede Underlag.

Jeg for min Del tror nu ikke, at nogen, der ser en af de typiske haarde Moræner i „Breccieformationen", et Øjeblik vil anse den for andet end en Moræne, naar man først har frigjort sig for den Mening, at den „gaadefulde Breccieformation" bestaar af — Breccier.

Jeg skylder Zoologen AD. S. JENSEN megen Tak for den Velvilje, han har vist mig ved at ledsage disse Bemærkninger om ovennævnte Yoldialags Geologi med en Redegørelse for dets Fauna.

Reykjavík, Oktober 1904.

II.

Bemærkninger om Molluskerne i de hævede Lag ved Búlandshöfði.

Til forskellige Tider har HELGI PJETURSSON sendt mig Molluskskaller fra de hævede Lag ved Búlandshöfði for at faa dem bestemte. Nu har Hr. PJETURSSON bedt mig udtale mig nærmere om det samlede Materiale og da navnlig om, hvilke Slutninger man paa Grundlag deraf kan drage om de fysiske Forhold i det Fortidshav, paa hvis Bund Skallerne aflejredes, og jeg skal opfylde dette Ønske, saa godt jeg formaar.

Det Spørgsmaal, som først maa søges besvaret, er: Udgøre Skallerne en faunistisk Enhed, eller repræsentere de forskellige Faunaer?

For at løse dette Spørgsmaal maa vi gennemgaa de foreliggende Dyreformer Art for Art.

Conchifera.

Mytilus edulis L.

En i korte, asbestlignende Naale let henfaldende Skalstump tilhører utvivlsomt Blaamuslingen.

Nucula tenuis MONTAGU.

2 Eksemplarer, tilhørende Varieteten med den kantede, noget udbredte Skalform: *expansa* REEVE; det største er 9 Mm. langt.

Leda pernula O. F. Müller.

En Stenkærne (Nucleus) af et Eksemplar, der har været ca. 18 Mm. langt; en Stribe af Skallen med Hængselspartiet sidder paa; paa Nucleus ses, paa hver Side under Umbo, en lodret Liste, hvilken giver Vished for, at vi have en *Leda* for os, thi paa Indersiden af dens Skal findes en Højdefure. Desuden foreligge Fragmenter (Hængselspartiet) af to højre Skaller.

Yoldia (*Portlandia*) *arctica* Gray.

Af denne Art foreligge i alt 8 Eksemplarer, nemlig:

a. Et mindre (ca. 10 Mm. langt) Eksemplar, med begge (fragmentariske) Skaller in situ; Skallernes Yderflade er saa velbevaret, at man tydelig, under Lupe, ser de tætstillede, fint bølgede concentriske Striber, der ere saa karakteristiske for *Yoldia arctica*.

b. Et Eksemplar af Størrelse som det forrige, fuldstændig bevaret, dog er det yderste Kalklag opløst.

c. Et Eksemplar af samme Størrelse som forrige og i lignende Tilstand, dog med Skallerne delvis knuste.

d. Et ca. 12 Mm. langt Eksemplar, med det ydre, bølgeformig rynkede Kalklag delvis bevaret.

e. En Stenkærne (Nucleus), med Spor til Skallerne, af et ca. 17 Mm. langt Eksemplar.

f. En Nucleus, ligeledes med Spor til Skallerne, af et ca. 13,5 Mm. langt Eksemplar.

g. En Nucleus, med Spor til Skallerne af et Eksemplar, der maa have været ca. 22 Mm. langt (den bageste Ende mangler).

h. En Nucleus, 8,5 Mm. lang.

Cardium ciliatum O. Fabricius.

Fragmenter (Umbonalpartier) af 3 Højreskaller, hvoraf den største antagelig har været ca. 70 Mm. lang.

Cardium (*Serripes*) *groenlandicum* CHEMNITZ.

Fragmenter (Umbonalpartier) af 3 Venstreskaller, af hvilke den største har været ca. 70 Mm. lang, samt to sammenhørende, men forskudte Skaller af et mindre (15 Mm. langt) Eksemplar.

Astarte borealis CHEMNITZ.

Talrige (ca. 130) Fragmenter, mest Umbonalpartier, og hele Skaller, hvoraf den største er 29 Mm. lang; blandt Fragmenterne er der Stykker, hvis Størrelse betydelig har overskredet dette Maal.

De fleste Skaller ere glatte, men en Del viser tætliggende, concentriske Ribber paa Skallens øvre Part („*Astarte semisulcata* LEACH").

Astarte Banksii LEACH.

En velbevaret Venstreskal, 15,2 Mm. lang, 14 Mm. høj.

Astarte elliptica BROWN.
(= *A. compressa* (L.?) G. O. SARS).

Umbonalpartiet af 4 Venstre- og 2 Højreskaller samt et postero-ventralt Hjørne af en Højreskal; tildels af voksne Individer.

Mya truncata L.

Lutter Brudstykker, deriblandt mindst 40 Umbonalpartier, meget tykskallede.

Saxicava arctica L.

2 Eksemplarer og talrige Fragmenter, mindst af 25 Skaller.

Nogle tilhøre nærmest *arctica*-Formen, andre *pholadis*-Formen; alle ere de meget tykke, saaledes som Arten optræder nu til Dags i højarktiske Egne. Maksimallængden ca. 40 Mm.

Gastropoda.

Natica (*Lunatia*) *groenlandica* (BECK) MÖLLER.

Et mindre Eksemplar (13 Mm. højt).

Natica affinis Gmelin.

4 smaa Eksemplarer (3,5—10,5 Mm. høje).

Trichotropis borealis Broderip & Sowerby.

Et noget mutileret Eksemplar, der har været ca. 12 Mm. højt.

Turritella erosa Couthouy.

Et Brudstykke, eroderet, af et voksent Eksemplar.

Admete viridula O. Fabricius.

Et Eksemplar, der har været ca. 10 Mm. højt, noget mutileret, dog let kendeligt ved to tydelige Folder paa Columella.

Trophon clathratus L.

14 Eksemplarer, mere eller mindre beskadigede; det største har været ca. 33 Mm. højt.

Trophon truncatus Ström.

7 Eksemplarer, hvoraf det største har været ca. 20 Mm. højt.

var. n. *striata.*

Superficies lineis spiralibus numerosis tenuissimis impressis obducta.

2 Eksemplarer, hvoraf det største har været ca. 20 Mm. højt, afvige kun i én Henseende fra typiske Individer, nemlig ved, at Overfladen er udstyret med talrige, meget fine, indtrykte Spirallinier.

Det har ellers været anset for et af Kendetegnene paa *Trophon truncatus*, at Skallen mangler Spirallinier, men ved at gennemse Zoologisk Museums Samling af recente Individer (fra Grønland og Island) finder jeg, at Spirallinier ingenlunde helt sjeldent mangle, omend de som Regel kun kunne opdages under Lupe.

Purpura (*Polytropa*) *lapillus* L.

2 Fragmenter, nemlig det nedre Parti af Columella, have utvivlsomt tilhørt denne Snegl; det største Stykke har været af et meget anseligt Individ.

Buccinum sp.

En næsten hel Skal, paa hvilken det ydre Kalklag mangler, kun ca. 8 Mm. høj, af en ubestemmelig Art.

Sipho sp.

Et Fragment af den nederste Vinding af en mindre, ubestemmelig *Sipho*-Art, der har været udstyret med talrige, traadformede Spiralribber.

Sipho sp.

Ligeledes et Fragment af den nederste Vinding af en mindre *Sipho*, der har tilhørt en anden Art, siden det er forsynet med meget færre og grove Spiralribber.

Af andre Dyrelevninger fandtes desuden følgende:

Crustacea.

Balanus sp.

Talrige Skalstykker.

Bryozoa.

(Determ. G. M. R. LEVINSEN).

Mucronella Peachii JOHNST.

To Kolonier, en paa et Skalstykke af *Balanus* sp., en anden paa en Stump Skal af *Astarte borealis*.

Mastigophora Dutertrei AUDOUIN.

En Koloni paa en Stump Skal af *Astarte*.

Det vil straks være indlysende for den, der er fortrolig med de nordiske Molluskers nutidige Udbredelse, at i den opregnede Flok af fossile Arter findes Bestanddele af to Faunaer, nemlig en højarktisk og en boreal.

Den ypperste Repræsentant for det arktiske Element er *Yoldia arctica* GRAY. Men for at gøre dette indlysende, nødes vi til udførlig at gøre Rede for denne for Glacialgeologien saa vigtige Muslings Udbredningsforhold, thi der foreligger ikke i

nogen Litteratur en Fremstilling, der kan siges at være fuldstændig eller ført op til Dato[1].

I Litteraturen findes — hidtil ikke bestemt modsagte — Angivelser om, at *Yoldia arctica* forekommer ved Island. Først hos J. Gw. Jeffreys, der i Proceed. Zool. Soc. London, 1879, p. 575—76 tillægger *Y.* („*Leda*") *arctica* Gray Udbredelse til „Iceland". Dernæst hos H. J. Posselt, i hans „Østgrønlandske Mollusker" (Medd. om Grønland, XIX, 1895, p. 68); i samme Forf.'s senere udkomne „Grønlands Brachiopoder og Bløddyr" (Medd. om Grønland, XXIII, 1898, p. 40) er dog tilføjet et ? ved „Island". Jeg for mit Vedkommende er aldeles overbevist om, at *Yoldia arctica* ikke lever ved Islands Kyster. Der har i de senere Aar fundet saa betydelige Indsamlinger Sted, dels ved Islændere, dels ved Danske, paa de forskelligste Steder af den islandske Kyst, at *Y. arctica* — der optræder i stor Mængde paa de Lokaliteter, hvor den lever — ikke kunde have undgaaet Opmærksomheden, hvis den fandtes ved Landet. Jeg har ikke kunnet opspore, hvorfra Jeffreys havde sin Viden om *Y. arctica*'s Forekomst ved Island, men hvis der virkelig skulde ligge Fund af denne Musling til Grund for hans Angivelse, føler jeg mig sikker paa, at det har været Skaller fra et undersøisk fossilførende Lag. At Jeffreys ikke altid skelnede skarpt imellem Fund af levende Individer og af døde Skaller, fremgaar bl. a. deraf, at han drager Finmarken ind under *Yoldia arctica*'s Udbredningsomraade, uagtet der

[1] Efterat dette var nedskrevet, har R. Hägg i en Afhandling om de af Kolthoff-Ekspeditionen indsamlede Lamellibranchiater (Ark. för Zoologi, Bd. 2, Nr. 2, 1904 (p. 16—17)) meddelt en Liste over de ham bekendte Forekomster af *Yoldia arctica*. Hvor omhyggelig denne Sammenstilling end er gjort, lider den dog af en — i mine Øjne ret beklagelig — Mangel, nemlig at Forf. undlader at citere sine Kilder og derved unddrager sine Angivelser ethvert Eftersyn undtagen for den, der i Forvejen behersker den paagældende Litteratur. Bortset herfra er min efterstaaende Oversigt ingenlunde overflødig, thi dels indeholder den adskillige nye Data fra arktiske Ekspeditioner, hvis Udbytte endnu ikke er publiceret (f. Eks. Nathorst-Ekspeditionen 1899 og Amdrup-Hartz-Ekspeditionen 1900), dels giver den ogsaa andre Oplysninger end om Lokalitet og Dybde.

ved Norge kun er fundet tomme Skaller (jfr. G. O. SARS: Mollusca Reg. Arct. Norvegiæ, 1878, p. 37)[1].

End ikke ved den langt Nord for Island liggende Ø Jan Mayen lever *Yoldia arctica*, thi ingen af de talrige Ekspeditioner, der have besøgt denne Ø, have fundet mindste Spor til den, hverken den norske Nordhavs Ekspedition 1877, den østerrigske Ekspedition 1882—83, Ingolf-Ekspeditionen 1896, de danske østgrønlandske Ekspeditioner 1891—92 og 1900 eller Nathorst-Ekspeditionen 1899.

Vi skulle i Virkeligheden helt over til Øst-Grønland for at træffe *Yoldia arctica*, og her er den endda ikke truffen ved den sydlige Del af Kysten, den mangler f. Eks. ved Kolonien Angmagsalik; det første Spor af den er fundet ved Kap Dalton, der ligger paa 69° 24,6′ N. B., dog kun et enkelt Eksemplar med tomme Skaller. Længere nordpaa har den sit rette Hjem; af RYDER-AMDRUP-HARTZ-Ekspeditionerne er den tagen følgende Steder: Turner Sund, ca. 3 Fv.; Hekla Havn, ca. 12 Fv.; Hurry Inlet, 7—0 Fv. og Fleming Inlet, 118 Fv. (adskillige Individer); samt af NATHORST-Ekspeditionen 1899 følgende Steder: Fame Øerne (Scoresby Sund), 12—13 Fv., ca. 5 Fv., og 2½—4 Fv.; 72° 1′ N. B. 23° 3′ V. L., 17—21 Fv.; K. Franz Josephs Fjord, ca. 1½—5 Fv. og Kap Benett (73° 26′ N. B.), 5—6 Fv.[2]; og endelig af KOLTHOFF-Ekspeditionen 1900 følgende Steder: ydre Del af Myskoxe Fjord (K. Franz Josephs Fjord), 116 Fv. (mange Individer); Mackenzie Bugt (N. f. Franz Josephs Fjord), 6½—10 Fv. og 6½—19 Fv.[3].

[1] Foruden ved Norge (Lofoten, Bodö, Kristiansund iflg. SARS l. c., og Bergens Fjord iflg. A. M. NORMAN (Journ. of Conchol. 1879, p. 40)) ere tomme (subfossile) Skaller skrabede ogsaa andetsteds i Havet udenfor Artens nuværende Udbredningsomraade, nemlig ved Bohuslän (TORELL, Öfvers. K. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1872, Nr. 10, p. 46) og ved Vestkysten af Skotland (Loch Torridon, JEFFREYS l. c.) samt paa store Dybder i Nordhavet (FRIELE, Jahrb. Deutsch. Malakozool. Gesellsch. VI, 1876, p. 265; JENSEN, Vidensk. Medd. Naturhist. Foren. 1902, p. 44; HÄGG, l. c.).

[2] Findes i Stockholms Riks-Museum, hvor jeg har bestemt dem.

[3] R. HÄGG l. c.

Ved Vest-Grønland synes *Yoldia arctica* at mangle paa hele den sydlige, af Danske koloniserede Del af Kysten; jeg har ganske vist liggende for mig en hel Del Skaller, nævnede af Posselt (l. c. 1898) fra følgende Lokaliteter: Claushavn, Ritenbenk og dansk „Nord-Grønland", men de ere enten fossile eller af et gammelt Udseende; og det var kun „fragments", som Sutherland skrabede ved Hunde Eiland[1]. Fra det nordlige Vest-Grønland nævnes den af D. Walker[2] fra Melville Bay, 80 Fv.; selv har jeg set recente Eksemplarer, tagne af den afd. svenske Zoolog A. Ohlin i Murchison Sound (imellem 77—78° N. B.), i en Dybde af 20 Fv.[3]. Dernæst kendes den fra den modsatte Side af den snævre Kanal, der skiller Nord-Grønland fra arktisk Nord-Amerika, nemlig fra Discovery Bay paa Grinnell Land (81° 41′ N. B.), 5 Fv.[4]. Fra det højarktiske Arkipel N. f. Amerika nævnes den desuden fra følgende Lokaliteter: Assistance Bay (74° 40′ N. B. 94° 16′ V. L.) og Kysten af Barrow Stræde, 7—20 Fv.[5]; Port Kennedy (72° N. B. 94° V. L.), 15 Fv.[6]; N. f. Beechey Island, 74 Fv.[7]. I Stockholms Riks-Museum har jeg set talrige Eksemplarer, skrabede af Jægermester E. Nilson (1894) ved Baffin Land (72° 38′ N. B. 77° 10′ V. L. og 72° 27′ N. B. 74° 52′ V. L.) i Dybder af 10½ og 13—19 Fv. Det sydligste Sted ved Øst-Amerika, hvor Arten er fundet levende, ligger paa Østkysten af Hudson Strædet, hvor den nylig skrabedes i Richmond Gulf, i en Dybde af 15—25 Fv.[8].

[1] Phil. Trans. Roy. Soc. Lond., vol. 155, 1865, p. 328 („*Leda truncata*").

[2] Walker: Notes on the Zoology of the last Arctic Expedition etc.; Journ. Roy. Dublin Society, vol. III, 1860, p. 72 („*Nucula Portlandica*").

[3] Opbevares i det zoologiske Museum i Lund.

[4] E. A. Smith: On the Mollusca collected during the Arctic Expedition of 1875–76 („Alert" & „Discovery"); Ann. Mag. Nat. Hist. (4) XX, 1877, p. 142 („*Leda glacialis* Leach").

[5] Sutherland: Journal of a voyage in Baffin's Bay and Barrow Straits, vol. II, 1852, App. p. 202 („*Nucula* (*Yoldia*) *arctica*").

[6] Walker, l. c. („*Nucula truncata* Brown").

[7] Reeve in Belcher, The last of the Arctic Voyages, vol. II, 1855, p. 396 („*Nucula portlandica* Hitch." & „*Nucula siliqua* Reeve").

[8] Whiteaves: Catalogue of the Marine Invertebrata of Eastern Canada, p. 127; Geolog. Survey of Canada, 1901.

W. H. DALL angiver at have truffet *Yoldia arctica* paa den østlige Side af Berings Strædet, nemlig i Norton Sound paa Alaska[1]; derimod nævner han den ikke i sine (senere) Fortegnelser over Berings Havets Mollusker, ligesom den heller ikke er truffet i dette Hav af Vega-Ekspeditionen eller af Arth. Krause, saa den gaar næppe Sønden for selve Indgangen til Havet imellem Amerika og Asien.

Langs Asiens Nordkyst er *Yoldia arctica* overmaade almindelig, thi den er tagen mange Steder paa Strækningen fra Kap Wankarema (176° 6′ Ø. L.) til Kara Havets Vestside (Matotschkin schar), iflg. W. LECHE[2]; den lever i stor Mængde paa Dybder af 5—15 Fv., men er dog ogsaa truffen saa dybt som paa 85 Fv.

Ved det evropæiske Rusland var *Yoldia arctica* ukendt til for faa Aar siden. I en Række Afhandlinger fra den aller seneste Tid har imidlertid Prof. N. KNIPOWITSCH, hvem vi i det hele taget skylde vigtige hydrologisk-biologiske Undersøgelser i Havene N. f. Rusland, oplyst os om følgende:

Ved Sydkysten af Nowaja Semlja, altsaa i den østlige Del af Barents Havet, trives *Yoldia arctica* frodig og opnaar en meget anselig Størrelse; men her lever den rigtignok ved den betydelige Dybde af 93 Fv. og i en kold Strøm, hvis dybere Lag om Sommeren vise saa lave Temperaturer som indtil $\div 1°,6$ og $\div 1°,8$ C.[3].

Dernæst er den paavist ved Mundingen af Petschora[4].

Endelig lever den i Hvide Havet, hvor der hersker meget besynderlige hydrografiske Forhold. De dybere Vandlag (under ca. 15 Fv.) af dette kedelformede Bassin ere ved et snævert

[1] DALL: Catalogue of Shells from Bering Strait; Proc. California Acad. of Sciences, vol. V, 1873—74, p. 250.

[2] Kgl. Sv. Vetensk.-Akad. Handl. Bd. 16, Nr. 2, 1878, p. 23 & Vega-Expeditionens Vetensk. Iakttag., Bd. III, 1883, p. 444.

[3] N. KNIPOWITSCH: Zur Kenntniss der geologischen Klimate; Verhandl. d. Kais. Russ. Mineralog. Gesellschaft, Bd. XL, 1903, p. 284.

[4] N. KNIPOWITSCH, ibid.

og temmelig grundt Indløb afspærrede fra fri Vekselvirkning med Oceanets Vandmasser og beholde derfor til Stadighed en meget lav Temperatur, som staar Overfladevandets absolute Minimum (÷ 1°,4 — ÷ 1°,6 C.) nær. Ganske forskellige ere Forholdene i de fladere Dele af Hvide Havet (især i Onega Bugten), idet her finder en stærk Opvarmning af Vandet Sted om Sommeren. Nu viser det sig, at *Yoldia arctica* som Regel kun optræder i Hvide Havets dybere Regioner (under ca. 20 Fv.), hvor der hersker ringe aarlig Amplitude (i en Dybde af 40—50 Fv. ikke større end ca. 2° C., idet Temperaturen svinger imellem + 0°,5 og ÷ 1°,4 C.), og som Prof. KNIPOWITSCH derfor har kaldt den „kolde Area". En Undtagelse skal dog gives, idet K. ogsaa fandt *Yoldia arctica* i rigelig Mængde levende i Bugten ved Dolgoja Guba paa Øen Solowetzkij i ringe Dybde (opefter indtil 14 Fv.) og ved en Temperatur, der i den første Halvdel af Juli stiger til 3°,6 C.[1]

Ved Spitsbergen lever *Yoldia arctica*, iflg. O. TORELLS klassiske Undersøgelser[2], paa Lerbund fra 5—30 Fv.; han fandt den især i det fra Jöklerne nedførte Ler, paa 8—15 Fv.'s Dybde. Iflg. samme Forsker er den meget sjelden ved Spitsbergens Vestkyst, hvor Bundtemperaturen er + 1° C., hvorimod den forekommer talrig i det isfyldte Hinlopen Strait[3]. I Stockholms Riks-Museum har jeg set *Yoldia arctica* fra følgende spitsbergenske Lokaliteter: Storfjord, 4—7 og 5—10 Fv.; Belsund, 15 Fv.; Isfjord, 10—20 og 20—40 Fv.; Hinlopen Strait, 55 Fv. I senere Aar have russiske Ekspeditioner taget den i Mængde ved Spitsbergen, udelukkende i ringe Dybde, hovedsagelig 3½—10 Fv. Flertallet af de Stationer, hvor levende

[1] N. KNIPOWITSCH: Eine zoologische Excursion im nordwestlichen Theile des Weissen Meeres im Sommer 1895 (Ann. du Musée zool. de l'Acad. Imp. des sci. St.-Pétersbourg, 1896); idem: Zur Kenntniss der geologischen Geschichte der Fauna des Weissen und des Murman-Meeres (Verhandl. Kais. Russ. Mineralog. Gesellsch. St. Petersburg, Bd. XXVIII, Nr. 1, 1900).

[2] O. TORELL: Bidrag till Spitsbergens Molluskfauna, 1859, p. 148.

[3] O. TORELL: Undersökningar öfver istiden. III. Öfvers. K. Sv. Vetensk.-Akad. Handl. 1887, Nr. 6, p. 434.

Eksemplarer erholdtes, laa i Nærheden af Gletschere; Bundtemperaturerne (om Sommeren) laa imellem ÷ 1°,2 og + 2°,5 C.[1] Endelig fandt NATHORST-Ekspeditionen 1898 den levende ved Grænsen af Pakisen N. f. Spitsbergen (81° 14′ N. B. 22° 50′ Ø. L.), hvor Dybden var 80 Fv. og Bundtemperaturen + 2° C.[2]

Paa Grundlag af den ovenfor givne Sammenstilling af de Lokaliteter, hvor *Yoldia arctica* lever, og af de foreliggende Oplysninger om de dér raadende Naturforhold kunne vi danne os et Begreb om denne lille Muslings Levesæt:

Yoldia arctica er en udpræget „stenotherm" Dyreform, thi den taaler kun ringe aarlig Variation i Havvandets Temperatur, nemlig fra dettes absolute Minimum (d. v. s. Frysepunktet, der jo er noget vekslende efter Saltholdigheden og kan synke til ca. ÷ 2°,6 C.) til ca. + 2°5 C. Derfor er *Yoldia arctica* vidt udbredt i højarktiske Have; udenfor dette Omraade træffes den kun saadanne Steder, hvor en iskold Strøm staar ind (Sydsiden af Nowaja Semlja), eller hvor et kedelformet Dyb er afspærret fra fri Vekselvirkning med Oceanet og har iskoldt Vand ved Bunden (Hvide Havet), med andre Ord under Forhold som i højarktiske Have[3]. — Saltholdigheden paa de Steder, hvor *Yoldia arctica* lever (i Nærheden af Gletschere eller ved Mundingen af store Floder), er ofte meget ringe, men den kan ogsaa trives i stærkt saltholdigt Vand (ved Sydsiden af Nowaja Semlja f. Eks. over 35 pro mille, iflg. N. KNIPOWITSCH). — *Yoldia arctica*'s bathymetriske Udbredelse falder imellem ca. 3 og 118 Favne.

Blandt de øvrige Mollusker er der endnu een, som ikke længere forekommer ved Island, nemlig *Turritella erosa*; den

[1] N. KNIPOWITSCH: Zool. Ergebn. d. Russ. Exped. nach Spitzbergen. Mollusca und Brachiopoda. I, II und III. Ann. du Musée zool. de l'Acad. Imp. des sci. St.-Pétersbourg, T. VI, 1901 (p. 68) & T. VII, 1902 (p. 41).

[2] NATHORST: Två Somrar i Norra Ishafvet, 1. D., 1900, p. 297.

[3] I Hvide Havet er *Yoldia arctica* at opfatte som en Relikt fra Istiden, som Prof. KNIPOWITSCH ogsaa omtaler; og som det gaar andre Relikter, viser den her en Tendens til at skeje ud, idet den, som omtalt, et enkelt Sted har vænnet sig til Vilkaarene i dette Havs øvre og varmere Region.

findes heller ingen Steder ved det nordlige Evropa, derimod lever den ved Spitsbergen, i Kara Havet og i Sibiriens Ishav.

Alle de andre Arter leve den Dag i Dag ved Island, men største Delen af dem — ɔ: alle, med Undtagelse af *Purpura* (*Polytropa*) *lapillus* og muligen *Mytilus edulis* — er tillige vidt udbredt i højarktiske Have og kan godt have trivedes sammen med *Yoldia arctica*. Desværre er man kun i faa Tilfælde i Stand til paa Skallen at se, om Individet stammer fra et koldt eller et mindre koldt Hav; undertiden lader det sig dog gøre, i foreliggende Tilfælde saaledes for *Saxicava arctica*'s Vedkommende: en Form med saa tykke Skaller som den fossile fra Búlandshöfði lever nu om Stunder ikke ved Islands Kyster, træffes kun — saa vidt jeg har kunnet skønne ved Eftersyn af utalte Mængder fra de forskelligste Vande — ved højarktiske Kyster.

Den sikre Repræsentant for den boreale Bestanddel af Faunaen er *Purpura* (*Polytropa*) *lapillus* L. Dens nutidige Udbredelse langs Evropa strækker sig fra det vestlige Spanien til det nordlige Norge; længere Øst paa findes den endnu i den vestlige Del af Murman Havet, nemlig ved Murman Kysten, der hører til Polarhavets „varme Area" og fostrer en Fauna, der i sin almindelige Karakter ligner Finmarkens; men denne Snegl stanser ved Indgangen til det Hvide Hav, mangler altsaa i det østlige Murman Hav, der hører til den „kolde Area" og i faunistisk Henseende karakteriseres ved, at de boreale Dyreformer forsvinde og erstattes af højarktiske[1]. Hvad Island angaar, da kan jeg oplyse, at *Purpura lapillus* findes ved Syd- og Vestlandet, og at den mangler ved Nord- og Østlandet; dette fremgaar dels af de ved Island særlig i senere Aar foretagne betydelige Indsamlinger, dels af en Meddelelse fra min Ven Adjunkt B. Sæmundsson, der er meget fortrolig med sin Fødeøs littorale Dyreverden[2]. Sammen-

[1] Jfr. N. Knipowitsch, l. c. 1900.

[2] B. Sæmundsson skylder jeg ogsaa den interessante Meddelelse, at

holder man hermed den Kendsgerning, at Temperaturen i Havet ved Islands Nord- og Østkyst er betydelig lavere end ved Vest- og Sydkysten, er Udbredningsforholdet her en yderligere Støtte for den Antagelse, at *P. lapillus* er en udpræget boreal Dyreform.

Det maa derfor anses for udelukket, at *Purpura* (*Polytropa*) *lapillus* kan have levet i Selskab med den højarktiske *Yoldia arctica*, *Turritella erosa* o. s. v. Den repræsenterer en Fauna, der har eksisteret i et Hav med boreale Temperaturforhold, lignende dem, der nu til Dags raade ved Islands Syd- og Vestkyst, muligvis endog noget højere. Og det maa være en Kystaflejring, i hvilken *P. lapillus* hører hjemme, thi denne Snegl er et ægte littoralt Dyr. Yoldia-Faunaen derimod har levet paa dybere Vand; hvor dybt, lader sig næppe afgøre med Sikkerhed, men jeg vil antage henimod 30 Meter; thi ved Spitsbergen, hvorfra foreligge de fyldigste og paalideligste Oplysninger om Molluskernes vertikale Udbredelse, kan man træffe hele det opregnede Samfund levende ved en Dybde af omkring 30 Meter. Længere inde er *Turritella erosa* ikke truffen levende, og paa den anden Side begynder en Del af de andre Arter at blive sparsom udenfor denne Dybde.

Fra de samme Aflejringer som *Purpura lapillus* hidrører efter al Sandsynlighed ogsaa *Mytilus edulis*, dels fordi den ligesom denne Snegl har sit Hjemsted i den littorale Zone, dels fordi den ikke lever sammen med *Yoldia arctica*[1].

P. lapillus findes massevis i hævede Skalbanker paa Nordlandet ved Kollafjarðarnes — formodenlig et Vidnesbyrd om, at ogsaa Island, ligesom det øvrige Nordevropa, har haft sin mildere „Tapes“ Tid.

[1] Jeg ser med Vilje bort fra en Angivelse af N. KNIPOWITSCH, lydende paa, at han har faaet levende Blaamuslinger op fra de dybe Dele af Hvide Havet, nemlig fra en Dybde af 263 Meter og ved en Temperatur af + 1° C. (l. c. 1902, p. 89). Min højtærede Kollega maa tilgive mig, at jeg ikke ret kan tro paa, at *Mytilus* lever derude Kunne de paagældende Eksemplarer ikke tænkes at have hængt i Redskabet fra Trawlinger paa lavere Vand eller under Redskabets Ophaling være skrabede løs fra Skibssiden? Eller være drevne derud med Tang? Jeg kender en god Del til Blaamuslingens Udbredelse og er naaet til den Overbevisning, at denne Art absolut skyer

Mytilus edulis gaar ganske vist ind i den boreo-arktiske Zone, idet den lever ved Vestkysten af Nowaja Semlja, ved Øst- og Nord-Island, ved det sydlige Øst- og Vest-Grønland, ved Labrador og i Berings Havet; men den er bevislig død ud i ægte højarktiske Have som Sibiriens Ishav, Spitsbergen, Svenska Förlandet, Frans Josefs Land og det nordlige Øst-Grønland, thi alle disse Steder finder man kun dens døde Skaller[1]. — Muligvis høre ogsaa andre af de opregnede Mollusker til den boreale Gruppe, men som ret „indifferente" i klimatologisk, tildels ogsaa i bathymetrisk, Henseende kunne de lige saa godt antages at høre Yoldia-Faunaen til.

Endnu skal jeg gøre nogle Bemærkninger om Skallernes Tilstand.

I og for sig ere Skallerne ingenlunde daarligt bevarede — undertiden findes endog Rester af Periostracum, ja selv af Ligamentet — men de ere i Regelen (navnlig de store af dem) knuste i større eller mindre, skarpkantede Stykker, det ser ud, som om Laget, hvori de ligge, har været underkastet et uhyre Tryk. At Knusningen er sket længe efter, at Dyrene vare døde og deres Skaller aflejrede paa Havbunden, kan man slutte af flere Forhold: den hærdede, cementlignende Lermasse, der fylder Skalfragmenterne, viser Brudflader svarende til disses; ogsaa er hos nogle af de Muslinger, hvis Skaller endnu hænge sammen ved Hængselet, mindre eller større Partier af Skallen sprungne af, medens den stenhaarde Udfyldningsmasse er bleven tilbage og som en „Kærne" eller

dybt og meget koldt Vand. — Naar Prof. Knipowitsch samme Sted bemærker, at *Mytilus edulis* ogsaa forekommer i Kara Havet, med Henvisning til Dijmphna-Togtets zoologisk-botaniske Udbytte, 1886 (p. 450), saa er dog en Tilføjelse ikke overflødig, nemlig at Eksemplarerne fandtes paa Drivis (J. Collin); deres Hjemsted kan følgelig ikke med Sikkerhed henlægges til Kara Havet.

[1] Jfr. Ad. S. Jensen: Studier over nordiske Mollusker. II (p. 40); Vidensk. Medd. Naturhist. Foren. Kbhvn. 1902.

„Nucleus“ nøje gengiver de fraspræengte Deles Form; eller man kan hos Muslinger med Skallerne in situ finde, at Skallerne have slaaet saadanne Revner, at de vare faldne fra hinanden i Stumper, hvis ikke Udfyldningsmassen holdt dem sammen. Der kan følgelig ingen Tanke være om, at Dyrene skulde være knuste i levende Live af skaldyrfortærende Fiske.

Résumé.

Fra de hævede Lag ved Búlandshöfði er der hidtil fremdraget 22 Arter Muslinger og Snegle, opregnede p. 382–86. To Samfund ere repræsenterede:

et højarktisk og sublittoralt Samfund, kendetegnet ved *Yoldia arctica* Gray, den tykskallede Form af *Saxicava arctica* L. og *Turritella erosa* Couthouy; sammen med dem har efter al Sandsynlighed en stor Del af de øvrige Arter levet;

et borealt og littoralt Samfund, kendetegnet ved *Purpura* (*Polytropa*) *lapillus* L.; sammen med den har rimeligvis *Mytilus edulis* levet.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER. 1904. N° 6

OM FREMSTILLINGEN AF BOROVERSYRENS ALKALISALTE OG DISSES REAKTIONER

AF

ODIN T. CHRISTENSEN

(MEDDELT I MØDET DEN 27. NOVEMBER 1903)

Boroversyrens Eksistens er først iagttaget af *A. Etard* i 1880. Iagttagelsen staar i Forbindelse med Spørgsmaalet om Borets Stilling blandt Grundstofferne; denne var bleven noget tvivlsom, da *Nilsson* og *Petterson* i 1878 ved Bestemmelsen af Berylliums Atomvarme havde fundet dette Grundstofs Atomvægt = 13,65, et Resultat, der dog ikke fik blivende Betydning, da de samme Forskere senere ved Bestemmelse af Klorberylliums Damptæthed viste, at Berylliums Atomvægt maatte være = 9, hvorved ogsaa Bor med Atomvægten 11 bevarede sin tidligere Stilling i det periodiske System.

Paa Grundlag af Nilssons og Pettersons første Resultat søgte Etard, idet han ogsaa støttede sig til andre Kendsgerninger, i en Afhandling om Borets Stilling blandt Grundstofferne[1] at vise, at Bor, da det ikke paa Grund af sin Atomvægt (13,65) kunde staa i Spidsen for Aluminiumgruppen, maatte kunne danne første Led i Vanadiumgruppen: B, Va, Nb, Ta. Til Bekræftelse af denne Anskuelse viste han i et følgende Arbejde „Om Eksistensen af en Boroversyre“[2] at Borsyren, skønt den ikke forandres ved Indvirkning af almindelige Iltningsmidler, dog med Bariumoveriltehydrat giver Baryum-

[1] Compt. rend. *91.* S. 627. 1880.
[2] Compt. rend. *91.* S. 931. 1880.

saltet af en Boroversyre; han ansaa denne Syres Anhydrid for at være B_2O_4 i Analogi med V_2O_4 og tillagde Baryumsaltet Formlen $BaB_2O_5, 3H_2O$.

Boroversyre nævnes derefter ikke i Litteraturen før 1898. *S. Tanatar* offentliggjorde en Afhandling om Perborater og deres Konstitution[1], hvori han beskrev Fremstillingen af Natriumperborat, $NaBO_3, 4H_2O$, og dette Salts Egenskaber samt Ammoniumperborat og undersøgte Natriumsaltets termokemiske Forhold. Samtidigt beskrev *P. Melikoff* og *L. Pissarjewsky*[2] nogle Hyperborater, deriblandt de ovennævnte Salte. Senere har *Constam* og *Bennett*[3] ydet Bidrag til Hyperboraternes Konstitution, idet de bestemte den molekulære Ledningsevne for Natriumsaltet og derved godtgjorde, at Boroversyren var en eenbasisk Syre. Ogsaa *G. Petrenko*[4] har undersøgt Derivater af Boroversyre, særlig nogle fluorholdige Forbindelser.

Da jeg havde Anvendelse for Natriumperborat som Iltningsmiddel, kom jeg ind paa en nærmere Undersøgelse af de gunstigste Betingelser for dets Dannelse og derigennem til Studiet af Perboraternes analytiske Forhold, som delvis vare kendte fra de nævnte Arbejder. De Resultater, som jeg derved hidtil har naaet, meddeles i det følgende. Skønt det endnu ikke er lykkedes mig at fremstille Perboraterne af Kalium, Rubidium og Cæsium af ganske konstant Sammensætning, har jeg dog fundet det rigtigst i det følgende ogsaa at meddele Resultatet af Undersøgelserne over disse Forbindelser.

Natriumperborat.

$NaBO_3, 4H_2O$.

Dette Salt er som ovenfor nævnt først fremstillet af *Melikoff* og *Pissarjewsky* samt af *S. Tanatar*. De førstnævnte søgte at fremstille et Hyperborat af Natriumoverilte af Formlen $NaBO_4$,

[1] Zeitschr. f. physikal. Chemie *26*. S. 132. 1898. *29*. 162. 1899.
[2] Berichte d. d. chem. Ges. *31*. S. 678 og 953. 1898.
[3] Z. anorg. Chem. *25*. 265—269. 1900.
[4] Chem. Centr. 1902. I, S. 1191.

men det lykkedes dem kun at naa til et Salt, der ganske vist indeholdt mere Ilt end Natriumperborat, men dog langt mindre end den Mængde, der svarede til $NaBO_4$. Ved Opløsning af Produktet i Vand udvikledes Ilt, og der udskilte sig derefter krystallinsk Natriumperborat. Det sidstnævnte Salt fik de senere paa samme Maade som Tanatar ved Indvirkning af et Overskud af Brintoverilte paa en mættet Opløsning af Boraks, hvortil var føjet den ækvivalente Mængde Natriumhydroxyd.

Tanatars Methode. Efter denne Fremgangsmaade opløses 20 Gram Boraks i lidt Vand; der tilsættes 4 Gram Natriumhydroxyd og derpaa 120 Ccm af en 3 pCt.holdig Brinfoverilteopløsning. Paa denne Maade vandt Tanatar 15 Gram Natriumperborat.

Ved Anvendelse af Tanatars Forskrift faar man, naar man anvender rent Materiale, nøjagtigt det af ham angivne Udbytte. Gaar man ud fra den almindelige venale Brintoverilte, kan Resultatet derimod blive temmelig varierende. Saaledes fik jeg et langt ringere Udbytte, da jeg opløste 20 Gram Boraks i 25 Gram Vand under Opvarmning, derpaa tilsatte en Opløsning af 4 Gram Natriumhydroxyd i 15 Gram Vand, og heldte denne Blanding under Afkøling ned i 125 Ccm Brintoverilteopløsning (almindelig). Der fremkom et fnugget Bundfald, som blev frafiltreret. Filtratet henstilledes i 2 Døgn, og der var da udskilt et krystallinsk Bundfald, som efter Udvadskning med koldt Vand, Vinaand og tilsidst med Æther efter Tørring i Luften kun vejede 8 Gram. Ved Gentagelse af Forsøget med større Mængder blev Udbyttet ligeledes tarveligt.

Aarsagen til det ringe Udbytte var udelukkende at søge i den anvendte Brintoverilteopløsnings Beskaffenhed; den havde ved Titrering med Permanganat vist sig at indeholde 2,7 pCt. H_2O_2, men den indeholdt sikkert ikke saameget, thi den lugtede af flygtige organiske Stoffer, som altsaa har kunnet virke paa Permanganatet. Det ringe Udbytte af Perborat

skyldtes i første Linie, at der var mindre Brintoverilte i Opløsningen end antaget, men derhos tillige, at denne indeholdt rigeligt Lerjord, som udfældes ved Tilsætning af den alkaliske Natriumboratopløsning, og som ogsaa med Brintoverilte i alkalisk Vædske giver en mere iltholdig Forbindelse. Dette Lerjordbundfald maatte, som omtalt, frafiltreres, og under denne forholdsvis langsomme Frafiltrering fandt der en temmelig betydelig Iltudvikling Sted; disse forskellige Forhold formindskede den disponible Iltmængde og dermed Udbyttet af Perborat.

Et noget bedre Udbytte kunde opnaas, naar Blandingen af Borat og Brintoverilteopløsning straks blev afkølet i rindende Vand og henstillet en Time, indtil Lerjordbundfaldet havde sat sig. Vædsken blev da fraheldt og kun Bundfaldet bragt paa Filter. Ved saaledes at undgaa den langvarige Filtrering blev Sønderdelingen ikke saa vidtgaaende. Dog var Udbyttet endnu ikke saa godt, som af Tanatar angivet.

Anvender man derimod til Fremstillingen af Natriumperborat efter Tanatars Methode det saakaldte medicinske Brintoverilte (Hydrogenium peroxydatum medicale), som ved Titrering med Permanganat viste sig at indeholde 2,9 pCt. Brintoverilte og ikke indeholdt synderligt Lerjord, da faas med 20 Gram Boraks som Udgangspunkt i Løbet af et Døgn et Udbytte af *15 Gram* Perborat ganske som angivet af Tanatar. Ved et Forsøg med den dobbelte Mængde Boraks, Natriumhydroxyd og Brintoverilteopløsning var Udbyttet 28 Gr. Perborat.

Nærmere Undersøgelse af de Forhold, hvorunder Natriumperborat dannes. Det havde sin Interesse at faa opklaret, hvilken Betydning Anvendelsen af mere koncentrerede Brintoverilteopløsninger har ved Fremstillingen af Perborat. I dette Øjemed bleve følgende Forsøg udførte, dels med *Boraks*, dels med *Borsyre* som Udgangsmateriale.

20 Gram Boraks blev opløst i 25 Gram varmt Vand; til denne Opløsning føjedes en Opløsning af 4 Gram rent Natrium-

hydroxyd i 15 Gram Vand og derefter 20 Gram *koldt* Vand. Efter at den saaledes tilvejebragte Opløsning ved Afkøling i Vand havde antaget en Temperatur paa ca. 20° blev der tilsat 12 Ccm *ren*, *30 pCt.holdig Brintoverilte* (Merck), saaledes at hele Vædskemængden kun var noget over 80 Ccm i Stedet for ca. 170 Ccm i de første Forsøg (s. o.). Allerede efter 3—4 Timers Henstand var der udskilt en rigelig Mængde Natriumperborat som en Skorpe paa Karrets Sider, og ved Omrøring udskilte der sig endnu mere. Næste Dag blev Perboratet udvadsket med noget koldt Vand og derpaa med Alkohol og Æther. Udbyttet var *18 Gram*, altsaa kendeligt større end i de foregaaende Forsøg.

Yderligere Forsøg viste, at man med Fordel kan arbejde med større Mængder, og jeg kan derefter anbefale følgende Fremgangsmaade til Fremstilling af Natriumperborat.

1. Af *Boraks*. 120 Gram pulveriseret Boraks ($Na_2B_4O_7 + 10H_2O$) opløses i 150 Ccm varmt Vand, og der tilsættes en Opløsning af 24 Gram rent Natriumhydroxyd i 200 Ccm Vand; Blandingen afkøles til henimod almindelig Temperatur, hvorefter der tilsættes 75 Ccm *ren* 30 pCt.holdig Brintoverilte. Saafremt der ikke efter 3—4 Timers Henstand er udskilt noget krystallinsk Bundfald, da omrører man Blandingen i nogen Tid; Krystallisationen vil da snart begynde. Næste Dag omrøres det hele atter, og nogen Tid efter frafiltreres det udskilte Perborat og udvadskes for Sugeren med noget koldt Vand og derpaa med Alkohol og Æther. Det tørres ved almindelig Temperatur.

Med de anførte Stofmængder som Udgangspunkt har jeg faaet et Udbytte af *114 Gram* Perborat, medens 120 Gram Boraks efter de tidligere omtalte Fremgangsmaader, hvor der blev anvendt fortyndet Brintoverilte, kun vilde have givet 90 Gram af dette Produkt. *Brintoverilten Koncentration har altsaa en betydelig Indflydelse paa Resultatet.*

2. Af *Borsyre*. Da Udgangspunktet for Fremstillingen af

Natriumperborat i Virkeligheden er en Opløsning af Natriummetaborat, fremstillet af Boraks og Natronlud, var det naturligt at benytte Borsyre som Udgangspunkt i Stedet for Boraks. Processen ved Dannelsen af Perboratet foregaar da efter Ligningen

$$H_3BO_3 + NaOH + H_2O_2 = NaBO_3 + 3H_2O.$$

40 Gram rent Natriumhydroxyd opløses i 200 Ccm Vand; til Opløsningen sættes 60 Gram krystalliseret Borsyre under Omrøring, indtil alt er opløst.

Man kan derefter anvende en mere fortyndet Brintoverilte som Iltningsmiddel, idet man til Opløsningen, som maa være afkølet saa meget, at den kun er lunken, sætter 700 Ccm medicinsk Brintoverilte (2,9 pCt.holdig) og derpaa 50 Ccm ren 30 pCt.holdig Brintoverilte. Efter nogen Tids Henstand begynder Udkrystallisationen af Perboratet. Blandingen omrøres en Gang imellem og henstilles til næste Dag, hvorefter det krystallinske Bundfald omrøres og frasuges, udvadskes med noget koldt Vand, suges næsten tørt og henlægges til Tørring ved almindelig Temperatur. Udbyttet er i Regelen omkring *70 Gram.*

Hvis man *i Stedet for den her anvendte Blanding af fortyndet og stærk Brintoverilteopløsning tilsætter 120 Ccm 30 pCt.-holdig Brintoverilte* indtræder under jevn Iltudvikling efter omtrent en Times Forløb Udskillelse af et finkrystallinsk Produkt, hvis Mængde ved Omrøring forøges. Efter yderligere en Times Henstand *stivner det hele til en næsten fast Masse*, som kun med Vanskelighed lader sig bringe ud af Karret, og som derefter ved Udrøring med 400 Ccm Vand giver en jevn Udvikling af Ilt og for en Del gaar i Opløsning. Lader man nu denne Blanding henstaa et Par Dage, indtil Luftudviklingen næsten er standset, vil der være et rigeligt Bundfald, som bestaar af Natriumperborat. Det frafiltreres og behandles som ovenfor. *Udbyttet var 100 Gram*, altsaa *betydeligt større*

end ved Anvendelsen af den mere fortyndede Brintoverilte. De Fænomener, der vise sig under Dannelsen af Perboratet, vil senere blive nærmere omtalte (Side 422).

3. Da koncentreret Brintoverilte er et temmelig dyrt Præparat, vilde det ikke være uden Betydning, om man kunde fremstille Natriumperborat med *Natriumoverilte* som Udgangspunkt. Dette lader sig gøre paa følgende Maade, men Udbyttet er mindre godt. Ved Ændringer i Fremgangsmaaden vil denne dog maaske kunne forbedres. Processen skulde foregaa efter Ligningen

$$Na_2O_2 + H_3BO_3 = NaBO_3 + NaOH + H_2O.$$

62 Gram Borsyre udrøres i 500 Ccm Vand; Blandingen stilles i Sne eller Is, og naar den er afkølet, tilsættes efterhaanden og i smaa Portioner 78 Gram Natriumoverilte under langsom Omrøring. Temperaturen i Blandingen maa under Processen ikke overstige 30°. Derpaa henstilles Opløsningen til næste Dag. Der er da udskilt krystallinsk Perborat, som behandles paa sædvanlig Maade. Udbyttet var kun 45 Gram.

Hvorvidt Natriumperborat kan fremstilles ad elektrolytisk Vej er tvivlsomt (jvfr. *Tanatar* samt *Constam* og *Bennett*[2]).

Analyse af forskellige Produkter.

I. Natriumperborat, lufttørret, fremstillet af Borsyre og med rent Brintoverilte.

1,351 Gram tabte efter Henstand ved 100° stigende til 115° i 8 Timer og derpaa følgende Ophedning, stigende til svag Glødhede, til konstant Vægt 0,782 Gram svarende til 57,88 pCt. Ilt + Vand. Beregnet for $O + 4H_2O$ 57,14 pCt. Glødningsresten blev opløst i Vand, og Opløsningen blev titreret med $^1/_2$ normal Saltsyre (Methylorange som Indikator) og derpaa, efter Tilsætning af Fenolftaleïn og Glycerin, med $^1/_2$ normal Natron. Der medgik 17 Ccm $^1/_2$ normal Saltsyre og 17,1 Ccm $^1/_2$ normal Natron henholdsvis svarende til 0,1955 Gram Natrium

[1] l. c. og Zeitschr. anorg. Chem. *26*. 345. 1901.
[2] l. c. og Z. anorg. Chem. *26*. S. 451.

og 0,0935 Gram Bor eller 14,47 pCt. Na (Beregnet 14,93 pCt.) og 6,92 pCt. Bor (Beregnet 7,14 pCt.).

Det til ovennævnte Analyse anvendte Salt har indeholdt en ringe Mængde Fugtighed. Den følgende Analyse er udført med et Produkt, der var tørret over Svovlsyre.

II. Natriumperborat, tørret over Svovlsyre.

0,974 Gram blev henstillet nogle Timer ved 130° og derpaa ophedet i Platindigel først over Flammespreder, tilsidst over direkte Flamme til svag Glødhede og til konstant Vægt. Tabet var 0,558 Gram $O + H_2O$ svarende til 57,28 pCt. (Beregnet 57,14 pCt.).

Glødningsresten blev opløst i Vand og Opløsningen titreret som ovenfor anført. Der medgik 12,7 Ccm $^1/_2$ normal Saltsyre og 12,7 Ccm $^1/_2$ normal Natron svarende til 0,14605 Gram Natrium og til 0,06985 Gram Bor eller henholdsvis 14,99 pCt. Natrium (Beregnet 14,93 pCt.) og til 7,17 pCt. Bor (Beregnet 7,14 pCt.). Den disponible Iltmængde blev bestemt i forskellige Præparater ved Titrering med Permanganat og i de reneste Præparater fundet = 10,3 pCt. (Beregnet 10,38 pCt.).

III. Natriumperborat, fremstillet af Borsyre og Natriumoverilte.

1,223 Gram tabte ved Ophedning paa ovennævnte Maade 0,6965 Gram $O + H_2O$ eller 56,95 pCt.

Resten opløst i Vand brugte ved Titrering paa sædvanlig Maade 15,3 Ccm $^1/_2$ normal Saltsyre og 15,5 Ccm $^1/_2$ normal Natron svarende til 0,17595 Gram Natrium og 0,08525 Gram Bor eller 14,38 pCt. Natrium og 6,97 pCt. Bor.

Ved Anvendelse af Natriumoverilte faar man dog ikke saa godt et Præparat, som naar man benytter Brintoverilte.

Perboratets Reaktioner.

Natriumperboratets Forhold overfor Vand og Syrer saa vel som nogle af dets almindelige Egenskaber ere beskrevne

af *Tanatar* og af *Melikoff* og *Pissarjewski*[1] i deres ovenfor nævnte Afhandlinger. I det følgende angives Saltets almindelige Reaktioner.

Ved *Ophedning* af det lufttørrede Salt i et tørt Reagensglas afgiver det under Skumning Vand og Ilt.

Ophedes en ikke for ringe Mængde fast Perborat med *koncentreret Svovlsyre,* gaar det i Opløsning, og først ved fortsat Opvarmning indtræder en *livlig og jevn Udvikling af ozonrig Ilt. — Denne Proces egner sig fortrinligt til Paavisning af Ozonets almindelige Egenskaber.*

Ved Opvarmning med *koncentreret Saltsyre* udvikler det faste Perborat *Klor.* Ogsaa ved Kogning med fortyndet Saltsyre bemærkes tydelig Klorreaktion.

Sættes en mættet Opløsning af Natriumperborat til en stærk *Jodopløsning,* indtræder straks en kraftig *Iltudvikling.* Ved fortsat Tilsætning affarves Jodopløsningen.

Overheldes *fast Jod* med en mættet Opløsning af Perborat, indtræder en rolig *Iltudvikling.*

Overfor *Brom* forholder Perboratet sig paa lignende Maade. Ogsaa *Bromvand* og *Klorvand* giver Iltudvikling med Natriumperborat.

Heldes nogle Draaber *Svovlammonium* paa *fast Perborat,* indtræder snart en livlig Reaktion under stærk Varmeudvikling, hvorved Svovlforbindelsen iltes.

Ogsaa ved Opvarmning af lysegult *Svovlammonium* med en *mættet Opløsning af Natriumperborat* indtræder en mere eller mindre fuldstændig Iltning.

En ved almindelig Temperatur mættet, frisk tilberedt Opløsning af Natriumperborat giver følgende Reaktioner med Opløsninger af Metalsalte:

Sættes Perboratopløsningen til Overskud af *Merkuronitrat,* viser der sig et lysegult Bundfald, som øjeblikkeligt opløses ved Omrystning af Blandingen. Naar der er tilsat tilstrækkeligt

[1]) Se ogsaa Zeitschr. anorg. Chem. *18.* S. 59 ff. 1898.

Perborat, er Bundfaldet dog blivende, men opløses atter, naar der tilsættes mere Merkuronitrat.

Sætter man omvendt Merkuronitrat til Perboratopløsningen, fremkommer der straks et Bundfald; opvarmer man derpaa Blandingen, indtræder der *Iltudvikling,* og samtidigt udskilles *graat metallisk Kvægsølv.*

Med *Merkuriklorid* giver Perboratopløsningen et rødgult, undertiden næsten kanelbrunt Bundfald. Dette Bundfald indeholder, saavidt jeg hidtil har undersøgt det, ikke Boroversyre. Filtratet fra det rødgule Bundfald indeholder baade Kvægsølv, Natrium og Boroversyre [1]; sandsynligvis er der dannet et Dobbeltsalt, maaske en komplex Forbindelse, som findes i Opløsningen. Denne giver ved Opvarmning betydelig langsommere Iltudvikling end en Opløsning af Natriumperborat. Sandsynligvis er Dobbeltforbindelsen bestandigere end det sidstnævnte Salt.

Kvægsølvtveilte reduceres ved Kogning med Overskud af Perboratopløsningen.

Med *Sølvnitrat* giver Natriumperborat et gullighvidt Bundfald; ved Overskud af Perborat antager dette dog snart en graalig Farve; kort efter indtræder Iltudvikling, og Bundfaldet bliver efterhaanden næsten sort.

Sættes *Guldklorid* til den mættede Perboratopløsning, indtræder straks Reduktion ved almindelig Temperatur; der udskilles *kanelbrunt Guld.* Hvis man omvendt sætter Perboratopløsningen til Guldkloridet, da bliver Opløsningen først grøn, derpaa begynder en Udskillelse af Guld, som ved paafølgende Opvarmning fremskyndes betydeligt, idet der udvikles Ilt.

I en Opløsning af *Platinklorid* frembringer Perboratopløsningen ved almindelig Temperatur ingen Reaktion.

Derimod giver en Opløsning af *Palladiumklorid* Iltudvikling ved almindelig Temperatur; ved Tilsætning af mere Perborat og Opvarmning bliver Iltudviklingen kraftig, og der udskilles et fyldigt mørkt Bundfald.

[1]) Eller Borsyre og Brintoverilte.

Med *Kobbersulfat* giver Natriumperborat et mørkt gulgrønt Bundfald. Kort efter begynder en langsom Iltudvikling, der senere tiltager i Styrke.

I en Opløsning af *Blyacetat* fremkommer med Natriumperborat et gullighvidt Bundfald; hvis der foreligger en *alkalisk* Opløsning af *Blyacetat*, dannes et gulbrunt Bundfald, som ved Opvarmning af Blandingen bliver mørkt under Iltudvikling og derpaa forsvinder. Der dannes tydeligt nok Blyoverilte, som bagefter reduceres.

Blyoverilte giver allerede ved almindelig Temperatur *stærk Iltudvikling* med en Opløsning af Natriumperborat. Iltets Farve bliver ved Opvarmning med Overskud af Perboratet mere rødbrun.

Mangankloríd iltes straks af en Perboratopløsning under Udskillelse af et brunsort Bundfald; der indtræder hurtigt en livlig Iltudvikling.

Manganoveriltehydrat giver straks livlig Iltudvikling med Perboratopløsning.

Koboltnitrat giver et mørkt Bundfald, og straks efter dettes Fremkomst begynder Iltudviklingen.

En i Kulden mættet Opløsning af Natriumperboratet udvikler Ilt ved Tilsætning af en Opløsning af *kolloidalt Sølv.*

En lignende Opløsning blandet med lidt fast Perborat udvikler ligeledes Ilt ved Tilsætning af *Platinsvamp* eller endnu bedre *Platinsort.*

Med fri *Kromsyre* giver Natriumperborat *Kromoversyre,* som opløses i Æther med dyb blaa Farve. Man opløser Kromsyren i lidt Vand, tilsætter Æther og derpaa lidt pulveriseret Perborat, hvorefter Blandingen omrystes.

Med *Kaliumkromat* udføres Reaktionen paa samme Maade, kun at der tilsidst efter Tilsætningen af Æther maa tilsættes lidt fortyndet Svovlsyre for at faa Reaktionen frem.

Denne Reaktion for Krom er, som det følgende vil vise, saa

fin, at Natriumperborat med Fordel lader sig anvende til Paavisning af meget smaa Mængder Krom i Stedet for Brintoverilte.

Et Par Ccm af en Opløsning af Kaliumdikromat (1 : 1000) bringes i et Reagensglas; der tilsættes en *ringe* Mængde *fast* Natriumperborat under Omrystning og derpaa 1—2 Ccm Æther; Vædsken holdes i Bevægelse, og der tilføjes nu draabevis fortyndet Svovlsyre; den vandige Opløsning antager derved straks en mørkeblaa Farve, og ved Omrystning optages den dannede Kromoversyre af Ætheren.

Man kan arbejde med større Mængder og stærkere Opløsninger og derved tilvejebringe rigelige Mængder af den blaa, ætheriske Kromoversyreopløsning.

Selv med en Opløsning af Kaliumdikromat af Styrke 1 : 40000 er Reaktionen kendelig ved Dagslys. Man blander Opløsningen med Æther, tilsætter derpaa en meget ringe Mængde fast Perborat og endelig faa Draaber fortyndet Svovlsyre. Efter Omrystning er Ætheren lyseblaa. I Opløsninger 1 : 100000 er Reaktionen næppe synlig.

Krom lader sig, naar det er til Stede som Kromtveiltesalt, let paavise ved den ovennævnte Reaktion, selv om dets Mængde kun er ringe. Prøven udføres med middelstærke Opløsninger paa følgende Maade: Opløsningen af Kromisaltet (ca. 1 Ccm) overmættes ved almindelig Temperatur med Natron, indtil Vædsken er klar; derpaa tilsættes *lidt* fast Natriumperborat, og Blandingen opvarmes, hvorved Opløsningen bliver gullig, da der dannes Kromsyre. Man overmætter derpaa svagt med fortyndet Svovlsyre, afkøler til almindelig Temperatur, tilsætter Æther, lidt pulveriseret Natriumperborat og, om nødvendigt, draabevis fortyndet Svovlsyre. Kromoversyrereaktionen indtræder da særdeles tydeligt.

Foreligger der en i høj Grad fortyndet neutral Opløsning af et Kromsalt, da udføres Reaktionen som følger:

Til et Par Ccm af den svage Opløsning sættes 1 Ccm af en mættet Opløsning af Natriumperborat, man opvarmer Blan-

dingen langsomt til henimod Kogning, afkøler den derpaa i rindende Vand til almindelig Temperatur, tilsætter Æther, en ringe Mængde fast Perborat og endelig draabevis fortyndet Svovlsyre under Omrystning. Den blaa Kromoversyre dannes da tydeligt.

Reaktionen er saa fin, at man paa sidstnævnte Maade ved Dagslys kan paavise Krom i en Opløsning af et Kromtveiltesalt, som indeholder 0,00153 Gram Cr_2O_3 i 100 Ccm. — Ved meget *svage* Opløsninger af Kromtveiltesalt, som ikke indeholde fri Syre, er det, som det fremgaar af det anførte, ikke nødvendigt at tilsætte Natron og at opvarme Blandingen. *Iltningen til Kromsyre foregaar her ved almindelig Temperatur alene ved Tilsætning af en mættet Opløsning af Perboratet*, og man tilsætter derefter lidt Æther og tildrypper fortyndet Svovlsyre.

Opløsninger af *Alkaloidsalte fældes undertiden af Natriumperborat.* Saaledes giver *Morfinklorhydrat* i nogenlunde stærk Opløsning straks eller efter Omrøring et Bundfald af farveløse, naaleformede Krystaller, som efterhaanden langsomt sønderdeles under Iltudvikling.

I en Opløsning af *surt Kininsulfat* fremkommer et hvidt krystallinsk Bundfald. *Strykninnitrat* forholder sig paa lignende Maade.

Natriumperboratets Bestandighed vil senere blive omtalt (Side 418).

Lithiumperborat.

$LiBO_3H_2O$.

Denne Forbindelse fremstilles, idet man til en Opløsning af 1 Grammolekule Lithiumhydroxyd i ca. 250 Ccm Vand sætter 1 Grammolekule Borsyre, som opløses under Opvarmning. Efter Afkøling tilføjes 120 Ccm 30 pCt.holdig Brintoverilte eller en dertil svarende Mængde mere fortyndet Brintoverilteopløsning. Blandingen henstilles nogle Timer og fældes derpaa med Overskud af Alkohol. Det herved fremkomne

Bundfald er olieagtigt eller blødt harpiksagtigt. Ved Henstand under Vædsken bliver det imidlertid i Løbet af et Par Døgn haardt. Naar dette er sket, fraheldes Vædsken, og Bundfaldet overhældes med Alkohol; efter Henstand hermed i nogen Tid bringes det paa Filter og udvadskes med Alkohol og derpaa med Æther. Efter Tørring er det ofte noget klumpet.

Skønt Produktet fældes i en noget ubekvem Form, svarer dets Sammensætning dog meget godt til den ovenfor anførte Formel. Det udmærker sig ved at bevare sin disponible Iltmængde særdeles godt, saa at det i den Henseende er mere holdbart end Natriumforbindelsen, som iøvrigt holder sig taalelig godt.

Ved Titrering med Permanganat viste Saltet sig efter længere Tids Opbevaring at indeholde 18,93 pCt. disponibel Ilt. Beregnet 19,04 pCt.

1,108 Gram blev ophedet til 130—140° i nogle Timer, derpaa over Flammespreder og tilsidst over direkte Flamme til konstant Vægt. Tabet var herved 0,452 Gram Vand + disponibel Ilt eller 40,79 pCt. Beregnet 40,48 pCt.

1,323 Gram blev opvarmet med Vand paa Vandbad, indtil al disponibel Ilt var bortgaaet; derpaa blev Opløsningen titreret med $^1/_2$ norm. Saltsyre (Methylorange som Indikator); der medgik heraf 31 Ccm svarende til 0,1085 Gram Lithium eller 8,20 pCt. Beregnet 8,33 pCt.

Skønt det endnu ikke er lykkedes mig at fremstille Perboraterne af Kaliumgruppens Metaller saaledes, at deres Sammensætning er ganske konstant, skal jeg dog i det følgende meddele de Resultater, som jeg hidtil har naaet, idet jeg derefter i en senere Afhandling skal meddele Resultaterne af de fortsatte Undersøgelser. Vanskeligheden ved Fremstillingen af disse Salte med konstant Sammensætning ligger vistnok deri, at Kaliumgruppens Metaller er mere tilbøjelige end Natrium-

gruppens til at danne endnu iltrigere Forbindelser med Borsyre og Brintoverilte, og at disse Forbindelser ofte først udskilles ved Fældning med Vinaand, hyppigt i olieagtig Tilstand og derefter bevare en Del af Iltoverskuddet, medens Natriumforbindelsen lettere afgiver hele dette Overskud.

Kaliumperborat,

indeholdende et højere Borat eller Krystalbrintoverilte.

I. Dette Salt blev fremstillet ved Opløsning af 56 Gram Kaliumhydroxyd i 200 Ccm Vand; til denne Opløsning sattes 60 Gram krystalliseret Borsyre, som opløstes deri. Derpaa blev Blandingen afkølet, indtil den kun var lunken, og der tilsattes da 110 Ccm 30 pCt.holdig Brintoverilte, hvorefter det hele henstilledes i 24 Timer. Da der ingen Krystallisation indtraadte, blev Opløsningen fældet ved Tilsætning af 300 Ccm 96 pCt.holdig Alkohol. Der udskilte sig derved en olieagtig Vædske, som efterhaanden samlede sig paa Karrets Bund. Da denne Olie ikke viste nogen Tilbøjelighed til at krystallisere, blev Moderluden frahældt, hvorefter Olien opløstes i den netop nødvendige Mængde koldt Vand. Denne Opløsning blev derpaa fældet med sit lige Rumfang Alkohol; senere tilattes lidt mere heraf. Der udfældedes atter en Olie, som ved Henstand under den vinaandige Vædske til næste Dag for største Delen blev krystallinsk; i Begyndelsen var den krystallinske Masse dog noget sejg paa Grund af indesluttet Olie, men efter Udvadskning med koldt Vand, Alkohol og Æther samt Tørring i Luften blev den helt fast.

II. Forsøger man, idet man kun arbejder med en Femtedel af de ovenfor anførte Mængder af Kaliumhydroxyd, Vand og Borsyre, at anvende en svagere Brintoverilteopløsning, idet man i saa Tilfælde tilsætter 110 Ccm 6 pCt.holdig Brintoverilte og efter nogle Timers Forløb efterhaanden og under Omrøring lige Rumfang Alkohol, da fremkommer der ogsaa et olieagtigt Bundfald; dette bliver dog fastere i Løbet af et Par Timer, naar

Blandingen jevnlig omrøres; næste Dag er det helt fast og kornet. Det udvadskes for Sugeren med lidt koldt Vand, derpaa med Alkohol og tilsidst med Æther, hvorefter det lufttørres. Udbyttet var i dette Tilfælde 9 Gram (af 12 Gram Borsyre).

Kaliumsaltets frisk tilberedte, mættede, vandige Opløsning giver i Almindelighed de samme Reaktioner som Natriumsaltet. Ogsaa det faste Salt forholder sig paa samme Maade overfor Syrer som Natriumsaltet.

Den disponible Iltmængde blev i det sidst omtalte Produkt ved Titrering med Permanganat fundet at være 16,2 pCt.

Da Saltet ved Opvarmning afgiver Vand, og da den fundne Mængde disponibel Ilt er saa høj, at den svarer til den Mængde, der skulde findes i vandfrit Kaliumperborat, *maa den fremstillede Forbindelse foruden Kaliumperborat indeholde Krystalbrintoverilte eller Kaliumsalt af en endnu højere Borsyre eller et Perborat af Kaliumoverilte.*

Ophedes Kaliumforbindelsen (fremstillet efter II) først til 100°, derefter til 140° og slutteligt over direkte Flamme, indtræder tilsidst en *let Forpufning.* Dette er ikke Tilfældet hos Natriumsaltet, og Fænomenet hidrører aabenbart fra Nærværelsen af det ovenfor nævnte højere Ilte eller fra Krystalbrintoverilte. At Forpufningen først indtræder ved højere Temperatur, kunde iøvrigt tyde paa Nærværelsen af en højere Borsyre HBO_4 eller et højere Kaliumilte, da Krystalbrintoverilte rimeligvis allerede vilde være bortgaaet ved 140°.

Da man paa Grund af Forpufningen ikke kan bestemme Summen af Krystalvand + disponibel Ilt ved Ophedning, blev følgende Fremgangsmaade anvendt:

1,285 Gram Kaliumsalt blev opvarmet med Vand paa Vandbad, indtil al disponibel Ilt var uddrevet; derpaa blev Opløsningen inddampet til Tørhed, Resten opløst i lidt Vand, Opløsningen bragt i en Digel, inddampet til Tørhed, og Resten glødet til konstant Vægt. Der efterlodes 0,885 Gram, saa at

Tabet af Ilt + Vand i det oprindelige Salt har været 0,400 Gram eller 31,13 pCt. Da der var fundet 16,20 pCt. disponibel Ilt, har Vandmængden været 14,93 pCt.

0,6777 Gram Kaliumsalt gav 1,2615 Gram $K_2 Pt Cl_6$ svarende til 0,2032 Gram Kalium eller 29,98 pCt.

Der kan ikke efter disse Bestemmelser angives nogen bestemt Formel for Saltet. Dette vil nærmest svare til $2 K BO_3 + K BO_4 + 5 H_2 O$ eller til $3 K BO_3 + H_2 O_2 + 4 H_2 O$; dog stemmer den fundne Vandmængde ikke med denne Formel, men Forholdet mellem Kalium og disponibel Ilt svarer nogenlunde dertil.

Saltet I havde en noget anden Sammensætning, idet det ved Analysen gav

Vand + disponibel Ilt 27,74 pCt.
K..... 32,87 —
BO_2 ..... 40,20 — } funden ved Titrering.

Rubidiumperborat.

$RbBO_3, H_2O$.

Ogsaa dette Salt frembyder Vanskelighed ved Fremstillingen og faas ikke nøjagtigt af den anførte Sammensætning.

I. Af 100 Gram Rubidiumsulfat fremstilledes Rubidiumhydroxyd i Opløsning ved Hjælp af Baryumhydroxyd. Til den vundne Opløsning (230 Ccm) af sidstnævnte Stof sattes 45 Gram fast Borsyre, som opløstes deri ved lempelig Opvarmning. Derefter blev der til den lunkne Boratopløsning føjet 75—80 Ccm 30 pCt.holdig Brintoverilte. Der fandt ingen Krystaldannelse Sted i Løbet af nogle Timer, hvorfor Opløsningen blev fældet med ca. 500 Ccm Alkohol; herved udskiltes et olieagtigt Produkt, som i Løbet af faa Timer satte sig tilbunds. Den vinaandige Vædske blev fraheldt, Olien opløst i den nødvendige Mængde Vand og atter fældet med et stort

Overskud af Alkohol. Bundfaldet var atter olieagtigt, men blev ved Henstand under Alkoholen snart sejgt og efter nogle Timers Henstand under jevnlig Omrøring efterhaanden fast. Produktet blev udvadsket med Alkohol, derefter med Æther og lufttørret; efter Findeling blev det atter udvadsket og tørret.

1,1585 Gram af dette Produkt blev henstillet nogle Timer ved 120° og derpaa ophedet til svag Glødning og til konstant Vægt. Tabet var 0,234 Gram Ilt + Vand eller 20,19 pCt.

Glødningsresten blev opløst og brugte ved Titrering paa den S. 403 angivne Maade 14,5 Ccm $^1/_2$ normal Saltsyre og 15,9 Ccm $^1/_2$ normal Natron svarende til 53,26 pCt. Rubidium og 29,50 pCt. BO_2. Resultatet var altsaa

		Beregnet efter $RbBO_3$, H_2O
Vand + disponibel Ilt	20,19 pCt.	21,06
Rb	53,26 —	52,59
BO_2	29,50 —	26,41.

Saavel i Kalium- som i Rubidiumsaltet er Mængden af Bor, beregnet som Syreresten BO_2, for høj. Ogsaa Rubidiumperborat danner, som det senere særskilt skal vises, iltrigere Forbindelser med Brintoverilte.

II. 20 Gram Rubidiumhydroxyd opløses i 40 Ccm Vand; der tilsættes 12 Gram Borsyre og efter Afkøling af Opløsningen 110 Ccm 6 pCt.holdig Brintoverilte. Efter nogen Tids Henstand fældes med lige Rumfang 96 pCt.holdig Alkohol. Den herved udfældede Olie bliver senere fast. Naar dette er sket, findeles Produktet og udvadskes som ovenfor nævnt, hvorefter det lufttørres.

1,1535 Gram blev opløst paa Vandbad, og efter at Luftudviklingen var ophørt, blev Opløsningen inddampet til Tørhed. Resten blev opløst i lidt Vand og derpaa inddampet og glødet i Digel til konstant Vægt. Glødningsresten vejede 0,918 Gr. Der var altsaa tabt 0,2355 Gram disponibel Ilt + Vand eller 20,42 pCt. (Beregnet 21,06 pCt.)

Ved Titrering med Permanganat fandtes Saltet at inde-

holde 10,56 pCt. disponibel Ilt; Vandmængden var altsaa 20,42 ÷ 10,56 = 9,86 pCt.

Glødningsresten blev opløst, og Rubidium bestemt som Rb_2PtCl_6, hvoraf fandtes 2,041 Gram, svarende til 0,6027 Gram Rubidium eller 52,25 pCt. (Beregnet 52,59 pCt.)

Formlen $RbBO_3$, H_2O kræver kun 9,86 pCt. disponibel Ilt medens der fandtes 10,56 pCt.; dette viser Rubidiumsaltets Tilbøjelighed til at optage mere Brintoverilte eller disponibel Ilt.

Rubidiumsaltets Opløsning giver de sædvanlige Perboratreaktioner. Dets Forhold overfor Brintoverilte omtales senere (Side 420).

Cæsiumperborat.

$CsBO_3$, H_2O.

Dette Salt faas lettere krystallinsk end Kalium- og Rubidiumsaltet og ligner i saa Henseende Ammoniumperborat. Det har stor Tilbøjelighed til at optage mere Brintoverilte eller disponibel Ilt end den Mængde, som svarer til Formlen.

Af 16 Gram Cæsiumsulfat og den ækvivalente Mængde Baryumhydroxyd blev tilvejebragt 200 Ccm af en Opløsning af Cæsiumhydroxyd.

Til den varme Opløsning af Hydroxydet sattes 6 Gram Borsyre, som gik i Opløsning. Efter Afkøling tilsattes 20 Ccm 30 pCt.holdig Brintoverilte, og Blandingen henstilledes til næste Dag. Der kom derved ingen Krystaller. Opløsningen blev derfor fældet med 300 Ccm 96 pCt.holdig Alkohol under Omrøring. I Modsætning til Forholdet hos Kalium- og Rubidiumforbindelsen udskilte Cæsiumperboratet sig derved ikke som en Olie men ligesom Ammoniumsaltet (jvfr. Side 416) som et hvidt finkrystallinsk Bundfald, der blev udvadsket med Alkohol og derefter med Æther, hvorpaa det blev lufttørret. Det lignede i Udseende Ammoniumsaltet. Filtratet kunde give mere Bundfald med Alkohol, men dette Produkt blev ikke undersøgt.

1,2915 Gram af Saltet blev efter Henstand ved 140° opløst i Vand og Opløsningen opvarmet, indtil al disponibel Ilt var bortgaaet. Opløsningen brugte derefter ved Titrering 12,0 Ccm $^1/_2$ normal Saltsyre og 12,2 Ccm $^1/_2$ normal Natron svarende til 61,79 pCt. Cæsium og 20,03 pCt. BO_2.

1,1325 Gram tabte ved Ophedning til 120° og derpaa følgende Glødning 0,209 Gram svarende til 18,45 pCt. Ilt + Vand.

		Beregnet for $CsBO_3, H_2O$
Cs	61,79	63,31
BO_2	20,03	20,49
disponibel Ilt + Vand ..	18,45 (heraf 8,77 disp. Ilt)	16,19.

At Cæsiumsaltet har Tilbøjelighed til at optage mere Brintoverilte, viste sig derved, at det ved en Bestemmelse af den virksomme Iltmængde med Permanganat endnu efter flere Maaneders Opbevaring indeholdt 8,77 pCt. disponibel Ilt, hvilket er mere end der skulde være i det vandfri Salt $CsBO_3$ (smlgn. ogsaa Analyseresultatet ovenfor). Dette Forhold omtales nærmere Side 421.

Ammoniumperborat

NH_4BO_3

er fremstillet saa vel af *Tanatar* som af *Melikoff* og *Pissarjewsky* ved Opløsning af Borsyre i 2,5 pCt.holdig Brintoverilte, Mætning med Ammoniak og Fældning med Alkohol, hvorved det faas som fine Lameller. Efter Tørring over Fosforsyreanhydrid har det den ovenfor anførte Sammensætning.

Jeg har fremstillet det væsentligt paa samme Maade ved Opløsning af 25 Gram Borsyre i 300 Gram varmt Vand, Tilsætning af 90 Ccm Ammoniakvand af Vf 0,91 og derpaa af 250 Ccm 2,5 pCt.holdig Brintoverilte. Efter nogen Tids Forløb blev Opløsningen fældet med 900 Ccm Alkohol, som blev tilsat efterhaanden. Efter Henstand til næste Dag blev Bund-

faldet udvadsket med Alkohol, derpaa med Æther. Det tørres over Svovlsyre eller Fosforsyreanhydrid [1]. Man kan ogsaa arbejde med mere koncentrerede Opløsninger paa følgende Maade:

15 Gram Borsyre overheldes med 55 Ccm Ammoniakvand af Vf 0,91 og omrøres hermed, hvorved der i faa Minutter indtræder fuldstændig Omdannelse til krystallinsk Ammoniumborat; derpaa tilsættes 45 Ccm Vand, og Blandingen opvarmes under Omrøring, indtil alt er opløst ved ca. 50—60°. Under Afkøling i koldt Vand tilsættes derpaa 20 Ccm 30 pCt.holdig Brintoverilte, hvorefter Blandingen henstilles et Par Timer. Man fælder nu med 100 Ccm Alkohol (96 pCt.holdig) og tilsætter efter en Times Forløb atter 100 Ccm Alkohol. Der udfældes da Ammoniumperborat; Blandingen omrøres og henstilles til næste Dag, hvorefter Produktet behandles som ovenfor anført.

Melikoff og *Pissarjewsky* [2] har angivet Saltets almindelige Egenskaber. Det er ligesom de andre Perborater temmelig tungt opløseligt i Vand. Den vandige Opløsning forholder sig i flere Henseender overfor Reagenser paa anden Maade end Opløsningen af Natriumperborat. Dette ligger sikkert i, at Saltet delvis hydrolyseres i vandig Opløsning. Denne Opløsning virker derfor som en Opløsning af Ammoniumborat i fortyndet Brintoverilte eller som en Opløsning, der indeholder Ammoniak, Borsyre og Brintoverilte.

Saaledes giver Ammoniumperborat en Opløsning af Kvægsølvklorid et *hvidt* Bundfald, som ikke indeholder disponibel Ilt, medens Filtratet herfra, selv naar der er Overskud af Kvægsølvklorid, indeholder disponibel Ilt og giver Reaktion for Ammoniak.

Ogsaa overfor *Guldklorid* forholder Ammoniumsaltet sig noget anderledes end Natriumsaltet, idet der fremkommer et fyldigt gulbrunt Bundfald.

[1] Se Constam og Bennet, Zeitschr. anorg. Chem. *25*. 265. 1900.
[2] l. c.

Petrenko[1] har vist, at der kan dannes en endnu iltrigere Ammoniumforbindelse end den her omtalte. Han giver denne Forbindelse Formlen $NH_4BO_3 + NH_4BO_4 + {}^1/_2 H_2O$ (tørret i Ekssikator). Muligvis er det dog $2NH_4BO_3, H_2O_2 + {}^1/_2 H_2O$. Petrenko betragter den som et Perborat af Ammoniumoverilte (se Side 421).

Perboraternes Bestandighed.

Paa Grund af den forholdsvis store Mængde disponibel Ilt, der findes i Perboraterne, vil de antagelig kunne faa adskillig Anvendelse. Det har derfor sin Betydning at kende deres Holdbarhed. Angivelserne herom for Natrium- og Ammoniumsaltets Vedkommende ere noget afvigende. Saaledes angav Tanatar oprindelig, at Natriumsaltet var fuldstændig holdbart; det samme angiver Melikoff og Pissarjewsky for Ammoniumsaltets Vedkommende. Senere meddelte imidlertid Tanatar, at Natriumsaltet i Løbet af 1 Aar var delvis sønderdelt (30 pCt.), og at Ammoniumsaltet efter Forløbet af samme Tid var fuldstændig sønderdelt.

Da jeg i et Par Aar har arbejdet med disse Salte, har jeg havt Lejlighed til at høste Erfaringer med Hensyn til deres Holdbarhed og kan derom meddele følgende.

Natriumsaltet mister efterhaanden disponibel Ilt. Et Produkt, der efter Fremstillingen var rent med et Indhold af 10,1 pCt. disponibel Ilt, indeholdt 1 Aar senere 7,42 pCt. heraf.

Lithiumsaltet holder sig, efter den Erfaring jeg hidtil har gjort dermed, særdeles godt. Det ovenfor Side 409 omtalte Produkt blev analyseret 1 Aar efter, at det var fremstillet, og indeholdt da 18,9 pCt. disponibel Ilt i Stedet for 19,05 pCt.

Ammoniumsaltet er i Modsætning til Tanatars Angivelse temmelig holdbart. Et Præparat, som har henstaaet i et lukket Glas under en Klokke med Svovlsyre i 2 Aar, indeholder endnu 11,7 pCt. disponibel Ilt.

[1] l. c.

Et over Svovlsyre tørret Produkt (med $^1/_2\,H_2O$), som har henstaaet i et mørkt Skab, men ikke i tør Luft, i over 1 Aar, indeholder nu 15,95 pCt. disponibel Ilt, medens Formlen NH_4BO_3, $^1/_2\,H_2O$ kræver 18,60 pCt. Der er altsaa i Løbet af et Aar kun tabt 2,65 pCt. disponibel Ilt.

Rubidiumperborat, som i ren Tilstand, svarende til Formlen $RbBO_3$, H_2O, skulde indeholde 9,86 pCt. disponibel Ilt, men som, fremstillet efter Metoden II Side 414, indeholdt 10,56 pCt., var efter et Aars Forløb delvis sønderdelt, men indeholdt dog endnu 7,82 pCt. Sønderdelingen havde altsaa fundet Sted i omtrent samme Omfang som for Natriumsaltets Vedkommende.

Cæsiumsaltet. $CsBO_3$, H_2O, som skulde indeholde 7,62 pCt. disponibel Ilt, har, som tidligere omtalt, nogen Tilbøjelighed til at optage større Mængder Brintoverilte og indeholdt efter et Aars Forløb endnu 8,77 pCt. disponibel Ilt.

Lithiumsaltet holder sig som nævnt Side 409 særdeles godt og havde efter et Aars Forløb ikke tabt væsentlige Mængder disponibel Ilt.

Samtlige de nævnte Salte blev opbevarede uden Lysets Adgang. For Kaliumsaltets Vedkommende har jeg endnu ikke nogen bestemt Erfaring med Hensyn til Holdbarheden.

Af det ovenanførte følger, at man i Perboraterne har bekvemme Midler til stadigt at have et Iltningsmiddel til Raadighed, der virker som Brintoverilte og indeholder rigelige Mængder disponibel Ilt. Det vil nedenfor blive vist, at man kan tilvejebringe endnu virksommere Materiale.

Perboraternes Regeneration og Forhold overfor Brintoverilte.

Da Perboraterne dannes ved Indvirkning af Brintoverilte paa Opløsninger af Metaborater, og da de ved frivillig Sønderdeling maa antages delvis igen at gaa over til disse, laa det

nær at forsøge, om ikke saadanne Perborater, som ved længere Tids Opbevaring vare delvis sønderdelte, atter kunde regenereres ved simpel Behandling med Brintoverilte. Til det Øjemed bleve de i det følgende omtalte Forsøg anstillede, og de gave til Resultat, *at Natrium- og Lithiumperborat nøjagtigt optog den tabte Mængde disponibel Ilt igen, medens Kaliumgruppens Perborater endog optog mere Ilt eller Brintoverilte, end der svarede til deres normale Sammensætning.*

Natriumperborat. 25 Gram af dette Salt, som i Løbet af et Aar havde mistet saameget disponibel Ilt, at det kun indeholdt 7,4 pCt. heraf i Stedet for 10,3 pCt., blev udrørt med 20 Ccm 15 pCt.holdig *ren* Brintoverilte og henstillet hermed ved almindelig Temperatur. Efter 1—2 Timers Forløb viste der sig nogen Iltudvikling i den grødede Masse, som en Gang imellem blev omrørt. Næste Dag havde hele Massen paa Grund af Luftudviklingen hævet sig i Glasset. Den blev bragt paa Filter med 10 Ccm Vand, udvadsket en enkelt Gang med koldt Vand, derpaa med Alkohol og med Æther, hvorefter Produktet blev lufttørret. Dette indeholdt derefter 10,2 pCt. disponibel Ilt. *Perboratet var altsaa fuldstændigt regenereret.*

Lithiumperborat holder sig, som tidligere nævnt, godt ved Opbevaring. Et Præparat, som efter et Aars Opbevaring indeholdt 18,93 pCt. disponibel Ilt i Stedet for 19,04, blev behandlet paa samme Maade som det ovennævnte Natriumsalt. Produktet indeholdt derefter 18,99 pCt. disponibel Ilt, svarende til den teoretisk beregnede Mængde. Der var altsaa her ligesaa lidt som hos Natriumsaltet optaget Brintoverilte ud over den til Formlen svarende Mængde (se dog Side 423).

Rubidiumperborat. 25 Gram af dette Salt, som efter et Aars Forløb indeholdt 7,82 pCt. disponibel Ilt i Stedet for 9,86 pCt., blev udrørt med 20 Ccm ren 15 pCt.holdig Brintoverilte og henstillet ved almindelig Temperatur, idet Blandingen en Gang imellem blev omrørt. I de første Timer forholdt Massen sig som anført under Natriumsaltet, men ved Henstand

til næste Dag var den ikke steget i Glasset. Iltudviklingen har altsaa været mindre. Produktet blev behandlet som ovenfor anført og indeholdt efter Lufttørring *14,1 pCt. disponibel Ilt, altsaa over 4 pCt. mere end den Mængde, der svarer til det normale Perborat* $RbBO_3, H_2O$.

Den iltrigere Forbindelse, som maa være en Blanding af $RbBO_3$ og $RbBO_4$ eller indeholde Krystalbrintoverilte, blev opvarmet til 130—140° og derpaa over Flammespreder; derved indtraadte *pludselig Sønderdeling under Gnistring og Glødning.*

Cæsiumperborat blev ligeledes behandlet med saameget 15 pCt.holdig Brintoverilte, at Saltet gik i Opløsning. Kort Tid efter udskilte der sig igen et hvidt Salt. Blandingen henstod i 2 Døgn, hvorefter det udskilte Salt blev bragt paa Filter med en ringe Mængde Vand og udvadsket med Alkohol og Æther. Produktet indeholdt *11,44 pCt. disponibel Ilt, altsaa 3,82 pCt. mere end den Mængde, der svarer til det normale Perborat* $CsBO_3, H_2O$. Der foreligger en Blanding, som nærmest svarer til $CsBO_3 + CsBO_4 + 2H_2O$ eller $2\,CsBO_3 + H_2O_2 + 2\,H_2O$.

At **Kaliumsaltet** kan optage mere Ilt end normalt er allerede nævnt Side 412.

Ammoniumperborat. *G. Petrenko*[1] har vist, at Ammoniumborat ved Behandling med 8 pCt.holdig Brintoverilte giver et finkornet Salt, hvis Sammensætning svarer til $NH_4BO_3 + NH_4BO_4 + H_2O$ eller efter Tørring over Svovlsyre $^1/_2\,H_2O$.

Behandles Ammoniumperborat med 15 pCt.holdig Brintoverilte, saaledes at det opløses, og henstilles Opløsningen et Døgn, hvorefter den fældes med Alkohol, faas efter sædvanlig Udvadskning med Vinaand og Æther et Produkt, der efter Henstand over Svovlsyre indeholder 26,67 pCt. disponibel Ilt. Dette svarer til *Petrenko's* Salt med $^1/_2\,H_2O$.

Man kan altsaa paa en *forholdsvis nem Maade have en Forbindelse til Raadighed, som kan afgive over Fjerdedelen af*

[1] Chem. Centr. 1902. I. S. 1191 efter Journ. russ. phys. chem. Ges. Bd. 34. S. 37. 1902.

sin Vægt som disponibel Ilt, virkende som Brintoverilte. Denne Forbindelse er, saavidt jeg hidtil har bemærket, temmelig bestandig. Efter at den har været opbevaret et Par Maaneder over Svovlsyre, har den endnu samme Procentmængde disponibel Ilt.

De lettest tilgængelige Perborater lade sig sikkert med Fordel anvende i mange Tilfælde som Iltningsmidler, ogsaa i den organiske Kemi's Tjeneste. Herom vil senere blive meddelt nærmere Oplysninger.

Fænomener ved Perboraternes Dannelse af Borater og Brintoverilte.

Da *Melikoff* og *Pissarjewsky*[1] forsøgte at fremstille et Perborat af Natriumoverilte, fik de som tidligere nævnt en Blanding eller Forbindelse af Natriumperborat med en saadan høiere Iltforbindelse $NaBO_4$; Produktet fremkom ved Fældning af en Opløsning, der indeholdt Boraks, Natronlud og Brintoverilte, med Alkohol, som var afkølet til $\div 10°$, det var krystallinsk og letopløseligt i Vand under Iltudvikling; ved denne Spaltning gik det over til almindeligt Natriumperborat, som udskilte sig krystallinsk.

Det var utvivlsomt nævnte højere Iltforbindelse, som jeg fik ved Fremstillingen af Natriumperborat af Borsyre under Anvendelse af ren 30 pCt.holdig Brintoverilte (se Side 402), hvorved hele Blandingen stivnede krystallinsk og efter Tilsætning af Vand udviklede Ilt og udskilte almindeligt Perborat.

Efter alt hvad der foreligger, *foregaar Perboraternes Dannelse saaledes, at der først dannes en ubestandig højere Iltforbindelse — maaske* RBO_4 *—, som under Iltudvikling gaar over til det normale Perborat.* Ved Fremstillingen af Alkalimetallernes Perborater efter de ovenfor anførte Metoder be-

[1] l. c.

mærker man nemlig altid kort efter Tilsætningen af Brintoverilte en langsom Iltudvikling, ogsaa inden Saltet skiller sig ud. Hvis Saltet udfældes med Alkohol som en Olie, da udvikler denne Ilt, og de sejge Masser, der udfældes f. Eks. ved Fældning af Lithiumforbindelsen, eller dannes, naar den udfældede Olie begynder at blive fast, udvikle ligeledes rigeligt Ilt. Denne Udvikling ophører, naar Massen er bleven krystallinsk; der er da dannet normalt Perborat.

Ogsaa ved Regenerationer af de delvis sønderdelte Perborater, f. Eks. Natriumperborat, bemærkes en Iltudvikling efter Tilsætningen af Brintoverilte som Tegn paa, at *Iltningen først skrider længere frem end til det normale Salt* RBO_3.

I nogle Tilfælde *afgives derefter Iltoverskuddet helt,* saaledes at man faar det normale Perborat, f. Eks. hos *Lithium* og *Natrium*, i andre Tilfælde *afgives kun en Del af Iltoverskudet, og der dannes en iltrigere Forbindelse eller Blanding,* saaledes som Tilfældet er hos *Kaliumgruppens Perborater.* Der er saaledes ogsaa her en Forskel paa Natrium- og paa Kaliumgruppens Metaller; Ammonium slutter sig som sædvanligt til den sidstnævnte Gruppe. Dette forskellige Forhold hos Natrium og Kalium i højere Iltforbindelser med løst bunden Ilt har maaske en videre rækkende Betydning.

Det blev ved Fremstillingen af Natriumperboratet af uren Brintoverilte (Side 399) anført, at Udbyttet blev daarligt, bl. a. fordi der udskilte sig et Lerjordbundfald, som indeholdt disponibel Ilt. Aluminium kan nemlig — som *Tanatar* har anført i en Afhandling om Overilter[1] — danne Forbindelser af Formen $KAlO_3$ aq. Allerede før Tanatar meddelte dette, havde jeg overbevist mig om, at saadanne Forbindelser eksisterede. Sætter man nemlig stærk Brintoverilte (30 pCt.holdig) til en alkalisk Opløsning af Natriumaluminat, fremkommer straks et rigeligt,

[1] Berichte d. d. chem. Ges. *36.* S. 1893. 1903.

fyldigt Bundfald, som efter Udvadskning og Tørring giver Kromoversyrereaktion med kromsurt Kali og Svovlsyre. Rubidiumaluminat giver med Brintoverilte et lignende Bundfald. Dette Forhold stemmer ogsaa med, hvad man kunde vente, paa Grund af Borets og Aluminiums Stilling i det periodiske System.

Ved Udførelsen af nærværende Arbejde har Assistent ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles kemiske Laboratorium, Dr. Johan Fogh med stor Samvittighedsfuldhed og Beredvillighed været mig behjælpelig med Kontrollen over Perboraternes Bestandighed og Iltindhold, hvorfor jeg her bringer ham min bedste Tak.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1904. N° 6

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

TOXINES ET ANTITOXINES

L'INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LA VITESSE DE RÉACTION. I

PAR

TH. MADSEN ET L. WALBUM.

(PRÉSENTÉ À LA SÉANCE DU 20. MAI 1904.)

Un des plus grands progrès accomplis au cours des recherches sur l'immunité, fut l'introduction par *Ehrlich*, dans l'étude des toxines et antitoxines, de la méthode des expériences en tubes; la grande variation des conditions d'étude ainsi obtenue rendit alors possibles des recherches sur la signification de toute une série de facteurs.

Parmi ces facteurs, la *température* occupe une place éminente. On remarqua aussitôt à quel point l'effet des hémolysines et des agglutinines dépendait de la température, s'élevant fortement avec celle-ci, mais diminuant jusqu'à zéro ou devenant très faible à une basse température.

A cause du grand intérêt théorique et pratique qu'offre l'étude de la dépendance de la vitesse de réaction vis-à-vis de la témperature, nous avons entrepris à cette fin une série d'expériences avec différentes substances. Ces expériences ont porté sur un certain nombre d'hémolysines (alcalis, bactériolysines) ainsi que sur des agglutinines et des précipitines de différentes espèces.

Pour ce qui est des recherches hémolytiques, notre procédé consistait à préparer, avec 0,9 % *NaCl*, une émulsion de

globules de sang (généralement prélevés sur un cheval), après centrifugation du sérum, et après un double lavage avec 0,9 % *Na Cl*.

Une série d'éprouvettes contenant 8 cc. de l'émulsion, furent placées dans des bains d'eau à la température voulue; lorsque le contenu eut pris la température ambiante, on ajouta des quantités décroissantes de la substance hémolytique.

Comme on travaillait souvent avec une grande vitesse de réaction, il fallait s'arranger de façon que le mélange de la substance hémolytique avec les globules rouges se fît autant que possible au même temps dans tous les tubes. On y arriva en laissant pendant quelque temps les tubes en repos dans les bains d'eau pour que les globules pussent tomber au fond des verres; alors seulement, on y répartissait avec précaution la substance hémolytique. Elle était donc séparée des érythrocytes par une épaisse couche de *Na Cl*, et n'y touchait qu'en agitant les verres.

Au bout d'un certain temps, on sortit au même moment toutes les séries de leurs bains, et aussi vite que possible, on détermina dans chaque série le verre offrant le même degré d'hémolyse. En principe, c'est donc un procédé semblable à celui que nous avons utilisé antérieurement pour la mensuration de la force de la ricine[1] et des agglutinines[2].

Les tableaux ci-après feront comprendre plus facilement notre disposition. (T. IV, V, VI.)

Tout observateur qui s'est occupé d'expériences hémolytiques tant soit peu nombreuses, a dû remarquer qu'on trouve assez souvent des irrégularités dans les résultats, des variations en apparence insignifiantes dans les procédés pouvant donner des écarts très grands. De telles irrégularités se rencontrent fréquemment dans ce mode des mensuration de la vitesse de réaction.

[1] MADSEN et WALBUM: De la ricine et de l'antiricine. Overs. o. Det Kgl. Danske Vidensk. Selskabs Forhandl. 1904.

[2] JØRGENSEN og MADSEN: Festskrift ved Indvielsen af Statens Seruminstitut 1902.

Nous insisterons sur les causes suivantes qui amènent des fautes d'expériences, et qui se manifestent surtout dans les expériences avec un temps de réaction court.

Dans les séries d'expériences un peu étendues, on ne saurait agiter les verres tout à fait en même temps; cela dure de 1 à 1 minute 1/2. Pour sortir des bains d'eau les supports avec les tubes et pour faire l'examen, 2 à 3 minutes sont généralement nécessaires. De plus, il ne faut pas perdre de vue que l'indicateur avec lequel on travaille, savoir les globules rouges, implique des limites assez restreintes quant aux différentes de température disponibles: les valeurs obtenues au-dessus de 37° et au-dessus de 10° devenant peu sûres.

Dans les expériences à réaction lente, il faudra surtout se rappeler que les globules subissent des changements après leur sortie de la circulation, et que sans doute ces changements ne se font pas de la même manière à des températures différentes.

Pour un grand nombre de substances chimiques, Arrhenius a démontré que l'accroissement par la température de la vitesse réactive peut être exprimé par cette formule:

$$\frac{c_1}{c_2} = e^{\frac{\mu}{R}\left(\frac{T_1 - T_2}{T_1 T_2}\right)}$$

où c_1 et c_2 indiquent les concentrations aux températures T_1 et T_2, où μ est une constante, T_1 et T_2 les températures absolues, et où R, en calories, sera égal à 2.

La plupart de nos expériences concernant les hémolysines et les agglutinines peuvent être exprimées par la formule citée.

Dans les tableaux suivants, on trouvera sous la colonne Tp., la température en centigrades; sous 1/c obs. les quantités, en cc., de substance (alcalis, hémolysine, agglutinine, etc.) qui, aux températures différentes, produisaient le même effet; sous 1/c calc., on trouve une valeur calculée d'après la formule ci-dessus. Au-dessous est indiquée, en calories, la constante μ[1].

[1] Le calcul a été fait d'après une méthode graphique de nature semblable à celle utilisée par Madsen dans: The decrease of anti-bodies in

Les premiers tableaux I—II comprennent *les alcalis NaOH, et KOH.* On a entrepris des expériences au bout de 10, 20, 30, 40 minutes etc. On le voit, les valeurs observées et les valeurs calculées s'accordent en dedans des limites des fautes d'expérience qu'on pouvait s'attendre à trouver. La constante s'abaisse toujours, la différence de température se manifestant le plus fortement pour le plus court temps d'observation; à mesure que ce temps devient plus long, la différence s'égalise, l'effet maximum, — rapidement atteint aux températures élevées, — se présentant aussi peu à peu aux températures plus basses. L'effet final est le même à toutes les températures, c'est-à-dire qu'au bout d'un temps de réaction suffisamment long, la constante μ devient 0. Les valeurs de μ semblent s'abaisser suivant une courbe hyperbolique. Théoriquement, le plus correct serait de trouver la valeur de μ pour le temps 0, mais cela étant impossible il faudra l'extrapoler des valeurs suivantes.

Tandisque les hydrates de potassium et de sodium vont à peu près de pair, il y a une différence notable pour *l'ammoniaque* (Tab. III). De même que la vitesse de réaction est considérablement plus petite, de même la valeur de μ est au début considérablement plus grande, voire le double environ.

Au contraire, l'effet final est le même, comme il ressort des tableaux IV, V, VI ci-apres. On y indique l'hémolyse des globules émulsionnés en *NaCl* ou en solution de sucre de canne, hémolyse produite par des quantités équivalentes de différentes bases et acides.

Les chiffres 15, 30, 60 etc. qui sont placés devant ceux des doses, indiquent au bout de combien de temps (en minutes) l'hémolyse totale a été obtenue. Il ressort du tableau IV que la vitesse de réaction est la même pour des quantités équivalentes d'hydrates de potassium, de sodium, de lithium et de baryte, tandis qu'elle est bien plus petite pour l'ammo-

niaque. Mais si l'on accélère la réaction en agitant tous les verres et en les laissant quelque temps à 37°, on trouve que la différence s'égalise successivement et que la limite entre l'effet minimum et l'effet nul sera à la fin à peu près la même. Cette limite est indiquée dans les tableaux par——. On l'a obtenue en agitant tous les verres après une observation d'environ 6 h. à la température indiquée dans les tableaux; puis, ils furent laissés à 35,5°, et l'effet final fut observé environ 20 h. plus tard.

Les recherches sur l'hémolyse produite par les *acides* sont rendues très difficiles à la fois par la forte agglutination et par le changement considérable qu'ils provoquent dans l'hémoglobine (coloration en brun, ou décoloration complète). Il est donc difficile d'obtenir des valeurs régulières; toutefois, les chiffres communiqués suffiront à faire comprendre la très grande différence qui s'observe dans la vitesse de réaction. Ici encore, la limite finale de l'effet est environ la même pour tous les acides, mais elle est souvent fortement masquée par l'agglutination qui précipite les globules avant qu'ils ne soient dissous. C'est peut-être là une des causes pour lesquelles la limite des „acides faibles" est un peu plus élevée que celle des „acides forts". Si l'on agite constamment les verres avec p. ex. de l'acide acétique, on réussira aussi à déplacer la limite jusqu'à celle obtenue avec de l'acide sulfurique ou chlorhydrique.

Il est intéressant de noter que les effets de limite et pour l'acide et pour l'alcali sont atteints avec des doses à peu près équivalentes, — généralement un peu plus faibles pour l'alcali. Il est évident que les effets de ces substances ne sont pas immédiatement liés aux ïones: le phénomène rappelle la formation d'un sel. Les acides à dissociation très faible (l'acide borique) n'offrent pas d'action hémolytique.

Du reste, nous reviendrons ailleurs sur les remarques auxquelles donnent lieu les recherches en question.

De plus, d'autres expériences analogues furent entreprises avec plusieurs substances différentes, mais seulement dans un temps unique, favorable à l'examen.

On examina ainsi: l'effet dissolvant de la *streptolysine* sur les globules de cheval (Tab. VII), et l'agglutination par la *ricine* des globules de lapin (Tab. VIII); en outre, le *précipité provoqué par un acide sulfurique fort dans une solution d'albumine* (Tab. IX); l'agglutination par le *sublimé* des globules de cheval (Tab. X) et l'effet précipitant de la *précipitine d'albumine* sur l'albumine des œufs de poule (Tab. XI).

Il ressort des tableaux que l'accord entre les valeurs observées et les valeurs calculées est généralement satisfaisant.

Les Tableaux XII—XIII donnent des renseignements sur le précipité provoqué par *coli-agglutinine* dans une culture de bacterium coli. Tandis que les expériences du tableau XII montrent un abaissement assez graduel et régulier de la valeur de μ, on observe au contraire dans l'expérience suivante (Tab. XIII) un fait particulier: tandis que la constante des expériences faites 10, 20, 30 minutes après le commencement de la réaction décroissait regulièrement, elle monta très considérablement dans les expériences des 40, 50 minutes suivantes.

Les premières furent faites le matin, les dernières quelques heures plus tard dans l'après midi; il faut donc que dans cet intervalle il se soit produit, selon toute probabilité, un changement considérable dans l'émulsion de bacilles-coli, de sorte qu'ici la différence de température s'est manifestée beaucoup plus fortement que dans les premières.

Quant à l'agglutinine du *B. typhosus*, les phénomènes observés étaient analogues. En outre on fit des expériences avec la *vibriolysine* (Tab. XV)[1].

[1] Cette vibriolysine provient d'un vibrion que M. le Dr. Rudolf Kraus, Vienne, a bien voulu nous céder, de même que le staphylocoque avec lequel fut préparée la staphylolysine mentionnée plus loin.

Malgré les grandes fautes d'expérience, il semble cependant indubitable qu' avec cette substance, l'hémolyse suit également la règle indiquée.

Les premières expériences avec la *tétanolysine* (Tab. XVI) montrèrent qu'elle suit la règle ordinaire, sans écarts, en dedans des températures 35,3 et 10,8. Cette préparation était la même culture, précipitée avec du sulfate d'ammoniaque qui avait servi pour toutes les expériences antérieures.

Tandis que, antérieurement, on n'avait jamais observé d'irrégularités, il s'en présenta un certain nombre quand la tétanolysine se fut peu à peu très affaibli, car on vit, dans toute une série d'expériences que pour un temps court de réaction, l'effet le plus grand ne se produit pas dans les tubes contenant la plus grande quantité de lysine, mais à une concentration bien plus faible. Comme exemple, on peut citér la série d'expériences suivante:

À 24 tubes avec 1 % de sang de cheval, on ajoute des quantités décroissantes de solution de lysine, de 1 cc. à 0,0025 cc. — Au bout de 12 minutes l'hémolyse est presque complète à 0,1 cc., décroissant en haut et en bas; il y a à peu près le même degré d'hémolyse à 1 cc. qu' à 0,07 cc. 3 h. 1/2 plus tard, la série présente l'aspect suivant: Hémolyse totale à 0,1 et 0,07 cc. Les éprouvettes à doses plus faibles montrèrent une hémolyse graduellement décroissante. De même les doses plus élevées montrent un degré décroissant d'hémolyse jusqu'à un minimum à 0,3 et 0,25, puis l'hémolyse s'accroît en haut, de sorte qu' à 1 cc., il y a presque hémolyse totale.

Successivement, il y eut hémolyse totale dans toutes les éprouvettes au-dessus de 0,07 cc., de sorte que le lendemain, on ne pouvait plus voir aucune indication de la grande différence dans la vitesse de réaction.

Ces irrégularités ne sont pas dues à ce que la préparation était très affaiblie; c'est ce qui ressort de cette circonstance

qu'on les retrouvait dans plusieurs cultures parfaitement fraîches.

Ainsi le Tableau XVII représente une expérience où l'hémolyse à 9° et à 16° avance régulièrement; H_{10}, H_{20}, H_{40} indiquent le nombre de minutes au bout desquelles l'hémolyse devint totale. Par contre, on trouve à 26° une longue zone entre 0,25 cc. et 0,05 cc., zone où l'hémolyse devint déjà totale au bout de 10 minutes, tandis qu'il y a hémolyse décroissante en haut et en bas. Et à 40°, on trouva au bout de 10 minutes une hémolyse totale à 0,8, 0,5, 0,3, 0,2, 0,08 dans les verres de 0,04 à 0,015 cc., tandis que l'hémolyse dans les éprouvettes intermédiaires restait fort en rétard.

Comme toutes les expériences avec cette lysine nous montrèrent des phénomènes semblables, il fut extrêmement difficile de comparer les effets à des températures différentes. Il paraît toutefois qu'il y a un maximum autour de 31,7° tandis que l'effet était notablement plus faible à d'autres températures. Les tableaux XVIII et XIX en donnent quelques exemples. Dans plusieurs séries, deux valeurs sont indiquées, ce qui signifie que là on a observé les irrégularités mentionnées ci-dessus.

On pourrait croire que si l'hémolyse est beaucoup plus petite aux températures élevées, 36,5° et 41,7°, ce fait est dû à ce que la tétanolysine s'affaiblit à cette température. Cependant, dans les expériences instituées par nous pour étudier cette question, nous sommes arrivés à un résultat tout opposé: dans un certain nombre de cas, la force de la lysine augmenta considérablement par un court chauffage à 37°. — Comme exemple, nous citerons l'expérience communiquée dans le tableau XX.

Une culture de tétanos fut semée le 2 février en bouillon ordinaire (1/2 % de sucre de raisin, 2 % de peptone, 1 % *NaCl.*) et cultivée sous paraffine à 35,5°, jusqu'au 21 février; alors on la sort, et on la laisse à une température basse, aux environs de 4°. Au bout de 3 jours, on chauffa à 37°, et on

examina l'effet produit. Sous $\frac{1}{c}$ nous indiquons la quantité de tétanolysine chauffée pendant le temps t jusqu'à 37°, qui produisit le même effet. Les expériences ont été executées pendant une série de jours successifs et montrent qu'il s'agit quelquefois d'une augmentation assez considérable de l'effet.

D'autres cultures de tétanos offrirent des phénomènes analogues. Au tableau XXI se trouve inscrite une petite expérience qui nous montre qu'un chauffage de 10 minutes à 37° quadruple la qualité hémolytique de cette culture, et que cependant la vitesse de réaction reste la même pour la tétanolysine chauffée et non chauffée.

Cependant, plus tard, nous avons plusieurs fois obtenu de nouvelles cultures de tétanolysine n'offrant aucune des irrégularités mentionnées, et dont l'hémolyse suit la formule indiquée.

Une autre lysine, la *staphylolysine*, offrit aussi cette particularité que l'optimum de l'effet hémolytique ne coïncidait pas avec la température la plus élevée. Avec la même dose, on obtint la plus forte hémolyse entre 20° et 30°, tandis que l'effet était notablement plus petit à des températures plus hautes ou plus basses.

En jugeant les résultats communiqués, il faut se rappeler qu'on travaille avec de grandes fautes d'expériences; il n'est pas rare de voir qu'une expérience isolée, ou une série d'expériences isolées, présentent des écarts considérables. Les valeurs données des constantes ne doivent être regardées que comme approximatives, et il n'est pas encore temps d'en tirer des conclusions ultérieures.

Nos recherches montrent donc qu'on peut exprimer par la formule

$$\frac{c^1}{c^2} = e^{\frac{\mu}{R}\left(\frac{T_1 - T_2}{T_1 T_2}\right)}$$

la dépendance de la vitesse réactive par rapport à la température dans les phénomènes suivants: hémolyse par $NaOH$, KOH et NH_4OH, et par la streptolysine et la vibriolysine; — agglutination des érythrocytes par la ricine et par $HgCl_2$; précipitation albuminique par l'acide sulfurique et par la précipitine; — enfin agglutination bactérienne par les l'agglutinines du B. coli et B. typhos. La staphylolysine et la tétanolysine, suivent quelquefois la formule indiquée, mais il se produit souvent des phénomènes spéciaux.

Tabl. I.

0.2 *n NaOH.*

10m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
39.3	0.06	0.057
34.3	0.085	0.084
30.2	0.11	0.12
27.0	0.12	0.155
21.2	0.22	0.26
16.0	0.4	0.4
13.7	0.55	0.5

μ = **15190**

20m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
39.3	0.055	0.054
34.3	0.07	0.069
30.2	0.085	0.086
27.0	0.1	0.1
21.2	0.13	0.14
16.0	0.185	0.184
13.7	0.26	0.21

μ = **9486**

30m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
34.3	0.06	0.057
30.2	0.07	0.071
27.0	0.065	0.083
21.2	0.115	0.116
16.0	0.15	0.15
13.7	0.19	0.17

μ = **9441**

40m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
39.3	0.04	0.04
34.3	0.05	0.05
30.2	0.1	0.063
27	0.07	0.073
21.2	0.1	0.1
16.0	0.13	0.13
13.7	0.17	0.15

μ = **9210**

50m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
38.5	0.043	0.042
34.3	0.048	0.049
30.8	0.07	0.057
26.8	0.065	0.067
21.1	0.07	0.085
15.8	0.1	0.107
14.6	0.115	0.112

μ = **7415**

60m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
34.3	0.045	0.045
30.8	0.055	0.052
26.8	0.065	0.061
21.1	0.07	0.077
15.8	0.09	0.096
14.6	0.1	0.12

μ = **7185**

80m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
38.5	0.035	0.038
34.3	0.045	0.044
30.8	0.055	0.05
26.8	0.055	0.059
21.1	0.085	0.074
15.8	0.07	0.091
14.6	0.1	0.095

μ = **6907**

100m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
38.5	0.04	0.045
34.3	0.05	0.05
30.8	0.06	0.058
26.8	0.07	0.067
21.1	0.085	0.081
15.8	0.085	0.098
14.6	0.1	0.1

μ = **6263**

180m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
38.5	0.04	0.04
34.3	0.047	0.045
30.8	0.05	0.05
26.8	0.06	0.057
21.1	0.07	0.068
15.8	0.07	0.081
14.6	0.085	0.085

μ = **5663**

Tabl. II.

0.2 *n KOH.*

10m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
38.8	0.11	0.1
35.7	0.14	0.12
28.8	0.17	0.18
25.4	0.21	0.23
19.5	0.33	0.34
15.3	0.45	0.45
13.4	0.5	0.52

μ = **11710**

20m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
38.1	0.065	0.076
35.9	0.085	0.084
28.5	0.17	0.12
25.4	0.15	0.14
19.4	0.2	0.195
15.2	0.225	0.245
14.1	0.275	0.26

μ = **9210**

30m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
38.1	0.1	0.096
35.9	0.13	0.11
25.4	0.17	0.17
15.2	0.25	0.28
14.1	0.3	0.29

μ = **8288**

40m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
38.6	0.06	0.06
28.6	0.085	0.09
25.4	0.12	0.11
19.4	0.13	0.14
15.2	0.17	0.17
13.7	0.18	0.18

μ = **7968**

60m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
38.1	0.07	0.076
35.9	0.085	0.081
28.5	0.1	0.1
25.4	0.13	0.12
19.4	0.1	0.14
15.2	0.17	0.17
14.1	0.17	0.173

μ = **6078**

120m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
35.6	0.05	0.053
28.4	0.065	0.064
25.3	0.07	0.07
19.4	0.09	0.084
15.1	0.09	0.095
14,5	0.1	0.097

μ = **5164**

180m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
39.8	0.04	0.04
35.6	0.037	0.044
29.3	0.05	0.051
25.6	0.06	0.055
20.3	0.065	0.062
15.3	0.07	0.07
13.8	0.07	0.073

μ = **4145**

Tabl. III.

0.5 *n* NH_4OH.

10m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
39.5	0.04	0.043
34.8	0.085	0.083
29.7	0.17	0.17
25.9	0.3	0.3
21.0	0.60	0.64

$\mu =$ **26760**

20m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
39.2	0.03	0.029
34.8	0.05	0.05
30.2	0.085	0.081
25.7	0.19	0.17
21.0	0.3	0.32
15.7	0.55	0.69

$\mu =$ **24360**

30m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
39.5	0.0275	0.0225
34.8	0.035	0.039
29.7	0.07	0.072
25.9	0.13	0.12
21.0	0.25	0.225
15.2	0.5	0.5
11.0	0.7	0.89

$\mu =$ **23020**

40m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
39.1	0.02	0.019
34.6	0.03	0.031
30.7	0.05	0.048
25.9	0.085	0.086
21.3	0.17	0.15
16.1	0.3	0.3
12.2	0.45	0.49

$\mu =$ **21640**

60m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
39.2	0.019	0.014
34.8	0.024	0.022
30.2	0.035	0.035
25.7	0.05	0.056
21.1		
15.7	0.17	0.17
12.2	0.26	0.26

$\mu =$ **19150**

80m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
39.2	0.025	0.02
34.8	0.03	0.03
30.2	0.04	0.046
25.7	0.07	0.069
21.1	0.1	0.11
15.7	0.18	0.18
12.2	0.3	0.26

$\mu =$ **16660**

100m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
39.1	0.02	0.018
34.6	0.025	0.025
30.7	0.025	0.034
25.9	0.045	0.051
21.3	0.06	0.075
16.1	0.115	0.12
12.2	0.17	0.17

$\mu =$ **14920**

120m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
39.1	0.017	0.017
34.6	0.0225	0.0225
30.7	0.0275	0.029
25.9	0.04	0.04
21.3	0.06	0.055
16.1	0.1	0.079
12.2	0.17	0.1

$\mu =$ **13720**

180m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
39.0	0.015	0.015
34.7	0.0185	0.0185
30.9	0.0225	0.0225
25.9	0.03	0.029
21.5	0.04	0.037
16.1	0.05	0.05

$\mu =$ **9441**

Tabl. IV. Sang de cheval 1 % (0.9 % *Na Cl*). Tp. 16.2 °.

Dose en c. c.	Acide chlorhydrique $\frac{m}{1}$	Acide sulfurique $\frac{m}{2}$	Acide formique $\frac{m}{1}$	Acide acétique $\frac{m}{1}$	Acide butyrique $\frac{m}{1}$	Acide oxalique $\frac{m}{2}$	Acide succinique $\frac{m}{2}$	Acide lactique $\frac{m}{1}$	Acide tartrique $\frac{m}{2}$	Ammoniaque $\frac{m}{1}$	Hydrate de sodium $\frac{m}{1}$	Hydrate de potassium $\frac{m}{1}$	Hydrate de lithium $\frac{m}{1}$	Dose en c. c.	Hydrate de baryte $\frac{m}{4}$
0.25										60				0.5	
0.2				〉15										0.4	
0.17					15		15							0.34	
0.13					30					120				0.26	
0.1														0.2	
0.07				〉〉30				15		210	15	15	15	0.14	15
0.05				〉〉60	60		30 〉〉60		〉15		30	30	30	0.1	30
0.04	〉〉15	〉15		120	120			30		〉450	60	60	60	0.08	60
0.03			15		450	〉15	〉120	60	〉〉30					0.06	
0.025	〉〉30	30	30	450		30 60	〉450	〉120 450	60		120	120	120	0.05	120
0.02	〉〉60 〉120	60 〉〉120	60 〉120			〉〉120 450			120 450		210	210	210 〉450	0.04	〉210
0.017	450	450	450								450	450		0.034	450
0.013														0.026	
0.01														0.02	
0.007														0.014	
0.005														0.01	

Tabl. V. Sang de cheval 2.5 % (0.9 % *Na Cl*). Tp. 15.2°.

Dose en c. c.	Acide chlorhydrique $\frac{m}{1}$	Acide sulfurique $\frac{m}{2}$	Acide acétique $\frac{m}{1}$	Acide Mono-chloracétique $\frac{m}{1}$	Acide Di-chloracétique $\frac{m}{1}$	Acide Tri-chloracétique $\frac{m}{1}$	Acide oxalique $\frac{m}{2}$	Acide succinique $\frac{m}{2}$	Acide lactique $\frac{m}{1}$	Acide citrique $\frac{m}{3}$	Ammoniaque $\frac{m}{1}$	Hydrate de sodium $\frac{m}{1}$
1.0			5 ⟩15									
0.7											30	
0.5								15 30				
0.4			30						5		60	
0.3												
0.25											120	
0.2										⟩60		
0.17												5
0.13							5	60 120	15 30			
0.1	5 15 30	5 15 30		5			15 30					15
0.07			⟩120 60	15	⟩15 5					120		30
0.05				30		5 15	⟩60 120		60 120			60
0.04	⟩120 60	⟩120 60		⟩120 60	⟩60 30	⟩60 30						120
0.03					120	120						
0.025												
0.02												
0.017												
0.013												
0.01												
0.007												

Sang de cheval 1 %.

Tabl. VI. (7.8 % sucre de canne). Tp. 14.6°. 0.9. % *Na Cl.*

Dose en c. c.	Acide chlorhydrique $\frac{m}{1}$	Acide sulfurique $\frac{m}{2}$	Acide formique $\frac{m}{1}$	Acide acétique $\frac{m}{1}$	Acide Di-chloracétique $\frac{m}{1}$	Acide Tri-chloracétique $\frac{m}{1}$	Acide butyrique $\frac{m}{1}$	Acide oxalique $\frac{m}{2}$	Acide succinique $\frac{m}{2}$	Acide lactique $\frac{m}{1}$	Acide tartrique $\frac{m}{2}$	Acide citrique $\frac{m}{3}$	Ammoniaque $\frac{m}{1}$	Hydrate de sodium $\frac{m}{1}$	Acide chlorhydrique $\frac{m}{1}$	Ammoniaque $\frac{m}{1}$	Hydrate de sodium $\frac{m}{1}$
1.5									5			14					
1.3									14		5						
1.0									60 30		14	30		5			
0.7									90		30	90 60	90	14			
0.5				5					240							30	
0.4				60 14							60			30			
0.3				240							90	240	240			60	
0.25										5				60			
0.2										30 14						90	
0.17	5									60				90			
0.13	14		14 5							90	240						5
0.1			240 60											240		240	14
0.07	30	14						30 5 14							5		30
0.05		30													14		
0.04	60 90	60						60							30		90 60
0.03	240	90			5 14	30		240							60		
0.025		240			90 240	240									90		240
0.02																	
0.017																	
0.013																	
0.01																	
0.007																	
0.005																	
0.004																	
0.003																	
0.0025																	
0.002																	
0.0017																	

Tabl. VII.

Streptolysine.

20^m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
36.1	0.08	0.08
31.1	0.20	0.21
25.8	0.40	0.54
22.9	1.30	1.15

$\mu = \mathbf{31880}$

Tabl. VIII.

Ricine.

c. 30^m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
36.2	0.05	0.05
27.9	0.12	0.11
15.6	0.33	0.37
10.1	0.70	0.66
0.9	1.30	1.80

$\mu = \mathbf{17220}$

Tabl. IX.

10 *n* H_2SO_4.
2 % *album. d'oeuf.*

90^m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
35.8	0.1	0.11
29.7	0.16	0.16
25.4	0.225	0.21
19.9	0.3	0.29
14.5	0.4	0.41

$\mu = \mathbf{11050}$

Tabl. X.

0.1 *n* $HgCl_2$
Globules rouges de cheval.

45^m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
35.8	0.085	0.085
30.9	0.15	0.15
25.9	0.25	0.24
21.9	0.55	0.36
16.1	0.6	0.65
12.3	1.0	0.98
10.8	1.0	1.15

$\mu = \mathbf{17860}$

Tabl. XI.

Précipitine.

73^m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
36.1	0.25	0.25
30.1	0.3	0.306
20.0	0.45	0.44
13.9	0.55	0.55

$\mu = \mathbf{6284}$

Tabl. XII.

Coli-agglutinine.

20^m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
41.2	0.0025	0.0023
36.6	0.004	0.0042
31.4	0.0115	0.0086
25.8	0.030	0.019
19.4	0.05	0.05
15.6	0.06	0.092
12.3	0.085	0.15

μ = **25960**

30^m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
41.2	0.0007	0.00063
36.6	0.001	0.0011
31.4	0.001	0.0021
25.8	0.0017	0.0044
19.4	0.012	0.011
15.6	0.018	0.018
12.3	0.026	0.029

μ = **23850**

50^m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
41.2	0.0004	0.00035
36.6	0.0005	0.00056
31.4	0.0005	0.00098
25.8	0.0007	0.00184
19.4	0.002	0.0038
15.6	0.0055	0.0061
12.3	0.01	0.0093

μ = **20030**

65^m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
40.9	0.00018	0.000175
36.7	0.0002	0.00022
30.7	0.0005	0.00038
25.9	0.0005	0.00062
19.4	0.0008	0.00116
15.9	0.002	0.0017
12.0	0.002	0.0025

μ = **17080**

80^m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
41.5	0.0002	0.000115
36.7	0.00013	0.00015
30.8	0.00025	0.00023
25.9	0.0002	0.00031
19.5	0.00045	0.00049
15.8	0.0007	0.00064
12.1	0.0017	0.00085

μ = **12200**

100^m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
41.5	0.0001	0.0001
36.7	0.000085	0.000125
30.8	0.000185	0.00017
25.9	0.00019	0.00022
19.5	0.00035	0.00031
15.8	0.0004	0.00039
12.1	0.00045	0.00047

μ = **9486**

120^m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
41.9	0.000085	0.000084
36.7	0.0001	0.0001
30.7	0.00018	0.00014
25.9	0.0002	0.00017
19.4	0.000225	0.00023
15.9	0.000275	0.00027
12.0	0.00033	0.00033

μ = **8288**

Tabl. XIII.

Coli-agglutinine.

Tp.	10^m I $\frac{1}{c}$obs.	$\frac{1}{c}$calc.	Tp.	10^m II $\frac{1}{c}$obs.	$\frac{1}{c}$calc.	Tp.	20^m I $\frac{1}{c}$obs.	$\frac{1}{c}$calc.	Tp.	20^m II $\frac{1}{c}$obs.	$\frac{1}{c}$calc.	Tp.	30^m $\frac{1}{c}$obs.	$\frac{1}{c}$calc.
38.6	0.005	0.0036	38.6	0.005	0.005	39.5	0.0015	0.0013	39.5	0.001	0.001	38.5	0.001	0.00088
34.9	0.0055	0.0057	34.9	0.0055	0.0088	35.7	0.002	0.002	35.7	0.0015	0.0017	35.0	0.0012	0.0012
30.9	0.01	0.011	30.9	0.02	0.016	31.5			31.5	0.003	0.003	30.7	0.00175	0.0018
24.0	0.04	0.035	24.0	0.05	0.05	24.1	0.01	0.0084	24.1	0.01	0.0088	24.0	0.007	0.0034
21.2	0.045	0.057	21.2	0,085	0.08	20.5	0.0125	0.013	20.5	0.007	0.015	21.6	0.007	0.0044
13.2	0.25	0.25	12.7	0.35	0.35	14.1	0,03	0.039	14.1	0.04	0.041	12.7	0.01	0.011
									10.5	0.048	0.074	9.6	0.015	0.015
	$\mu = 30950$			$\mu = 29340$			$\mu = 22820$			$\mu = 26380$			$\mu = 17180$	

Tp.	40^m I $\frac{1}{c}$obs.	$\frac{1}{c}$calc.	Tp.	40^m II $\frac{1}{c}$obs.	$\frac{1}{c}$calc.	Tp.	50^m $\frac{1}{c}$obs.	$\frac{1}{c}$calc.	Tp.	5^h $\frac{1}{c}$obs.	$\frac{1}{c}$calc.
38.5	0.0007	0.0007	38.5	0.0006	0.00065	38.5	0.0007	0.00062	38.5	0.0002	0.00018
35	0.00085	0.0012	35.0	0.00125	0.00125	35.0	0.001	0.0011	35.0	0.0002	0.0002
30.7	0.002	0.0022	30.7	0.006	0.0037	30.7	0.002	0.0022	30.7	0.0002	0.00024
24	0.008	0.0063	24.0	0.007	0.0057	24.0	0.009	0.0069	24.0	0.0003	0.00031
21.6	0.011	0.0093	21.6	0.035	0.035	21.6	0.01	0.01	21.6	0.00042	0.00033
12.7	0.04	0.04	12.7	0.04	0.044				12.7	0.00052	0.00049
									9.6	0.00052	0.00055
	$\mu = 29030$			$\mu = 28320$			$\mu = 30630$			$\mu = 6907$	

Tabl. XIV.

B. typhos-agglutinine.

	10^m			40^m			120^m	
Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
38.2	0.002	0.002	38.6	0.0013	0.00126	37.8	0.0006	0.0006
35.2	0.006	0.0036	34.9	0.00225	0.0024	35.2	0.0008	0.00079
31.1	0.007	0.0083	19.6	0.04	0.04	31.3	0.00115	0.00115
27.4	0.02	0.018	16.1	0.1	0.079	27.4	0.0014	0.0018
19.2	0.13	0.09	11.4	0.15	0.2	15.8	0.006	0.006
15.9	0.2	0.2						
11.5	0.5	0.55						
	μ = **37160**			μ = **33010**			μ = **18690**	

	180^m	
Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
37.8	0.0007	0.0007
35.2	0.0009	0.00083
31.3	0.001	0.00107
27.4	0.0013	0.0014
19.0	0.0017	0.0025
11.6	0.0045	0.0044
	μ = **8511**	

Tabl. XV.

Vibriolysine.

	20^m			40^m	
Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
35.3	0.17	0.1	35.3	0.115	0.078
29.8	0.25	0.25	29.8	0.17	0.17
26.3	0.4	0.4	26.3	0.22	0.27
20.6	1.0	1.0	20.6	0.6	0.6
	μ = **27330**			μ = **24410**	

	100^m			180^m	
Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
40.1	0.0275	0.0275	39.8	0.03	0.03
35.3	0.05	0.044	35.4	0.042	0.043
29.5	0.07	0.08	29.3	0.07	0.073
26.0	0.1	0.117	25.3	0.1	0.104
20.4	0.25	0.215	20.1	0.17	0.17
16.1	0.42	0.394	15.6	0.3	0.25
	μ = **19340**			μ = **15840**	

Tabl. XVI.

Tétanolysine.

60^m			65^m		
Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
30.4	0.4	0.37	35.3	0.45	0.45
25.6	0.5	0.53	31.1	0.58	0.58
21.9	0.8	0.66	24.9	0.8	0.83
15.4	1.0	1.0	10.8	2.0	2.1
12.1	1.3	1.27			
μ = **10860**			μ = **10860**		

Tabl. XVII.

Tétanolysine.

Dose en c. c.	40°	26°	16°	9°
1.3				H_{10}
1.0				
0.8	H_{10}			
0.6				
0.5	H_{10}			
0.4				H_{20}
0.3	H_{10}			
0.25			H_{10}	
0.2	H_{10}			H_{40}
0.17				
0.13				
0.1		H_{10}	H_{20}	
0.08	H_{10}			
0.06			H_{40}	
0.05				
0.04				
0.03	H_{10}			
0.02				
0.015				

Tabl. XVIII.

Tétanolysine.

25^m	
Tp.	$\frac{1}{c}$
41.7	0.25
36.5	0.6
31.7	0.03
25.7	0.07 ou 0.2
21.2	0.17
14.9	0.2
6.7	0.4 ou 0.8

Tabl. XIX.

10^m		10^m	20^m	40^m	60^m	90^m	120^m
Tp.	$\frac{1}{c}$	$\frac{1}{c}$	$\frac{1}{c}$	$\frac{1}{c}$	$\frac{1}{c}$	$\frac{1}{c}$	$\frac{1}{c}$
41.7	0.35	0.4	0.185	0.1	0.07	0.05	0.06
36.5	0.55	0.5	0.2	0.1	0.07	0.07	0.045
31.7	0.25 ou 0.06	0.17 ou 0.025	0.03	0.025	0.0275	0.017	0.013
25.7		0.6	0.225	0.07	0.085	0.085	0.0275
21.2	0.8		0.1	0.05		0.06	0.04
14.9	0.18		0.07		0.085	0.06	0.07
6.7	1.7	2.0	0.4	0.17	0.115	0.2	0.085

Tabl. XX.

Tétanolysine.

Chauffage à 37°.

$^{24}/_{2}$		$^{25}/_{2}$		$^{26}/_{2}$		$^{27}/_{2}$		$^{1}/_{3}$		$^{3}/_{3}$	
t	$\frac{1}{c}$	t	$\frac{1}{c}$	t	$\frac{1}{c}$	t	$\frac{1}{c}$	t	$\frac{1}{c}$	t	$\frac{1}{c}$
0m	0.5	0m	0.7	0m	0.225	0m		0m	0.2	0m	0.07
30	0.45	30	0.5	20	0.2	5	0.03	5	0.175	10	0.07
60	0.275	60	< 0.1	30	0.03	10	0.05	10	0.15	20	0.07
120	< 0.2	120	0.7	40	0.33	20	0.05	20	0.1	30	0.05
		180	0.7	50	0.5	30	0.05	40	0.1	40	0.03
		240	0.7	60	0.5	40	0.07			50	0.03
				80	0.7	50	0.4			60	0.07
				100	0.55	60	0.35			90	0.1
				120	0.7	80	0.3			120	0.1
				180	0.5	120	0.3			180	0.16
				240	0.225	240	0.3			240	0.13
				360	0.3	360	0.3			300	0.06
						480	0.3			360	0.04
						600	0.3			420	< 0.02
										480	< 0.02

Tabl. XXI.

Nouvelle culture.

Dose en c. c.	Chauffée 20 m. à 37°	Non chauffée
1.0		H_{35}
0.7		
0.5		H_{75}
0.4		H_{180}
0.3		
0.25	⟩ H_{35}	
0.2		
0.17		
0.13	H_{75}	
0.1	H_{180}	

Tabl. XXII.

Staphylolysine.

(Sang de lapin 1 %).

15m		*20m*		*45m*		*60m*	
Tp.	$\frac{1}{c}$	Tp.	$\frac{1}{c}$	Tp.	$\frac{1}{c}$	Tp.	$\frac{1}{c}$
36.5	0.35	36.4	0.3	36.4	0.35	28.6	0.095
29.1	0.17	28.9	0.17	28.6	0.08	24.4	0.08
24.3	0.225	24.4	0.14	24.4	0.07	19.7	0.08
19.5	0.33	18.8	0.22	19.7	0.075	11.3	0.53
13.6	1.8	12.5	1.55	11.3	0.6		

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1904. N° 6

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

TOXINES ET ANTITOXINES

L'INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LA VITESSE DE RÉACTION. II

PAR

TH. MADSEN ET H. NOGUCHI.

(PRÉSENTÉ À LA SÉANCE DU 20. MAI 1904.)

On a démontré dans le mémoire précédent que la formule indiquée par Arrhenius pour le changement de la vitesse de réaction selon la température, savoir:

$$\frac{c^1}{c^2} = e^{\frac{\mu}{R}\left(\frac{T_1 - T_2}{T_2 T_1}\right)}$$

est valable pour l'hémolyse provoquée par les alcalis, et pour un certain nombre d'autres substances hémolytiques.

Dans ce qui suit, nous présentons quelques expériences sur l'influence de la température en ce qui concerne l'effet des *acides* sur les érythrocytes.

Si l'on ajoute à une série de tubes, avec la même quantité d'émulsion de sang de cheval de 1 %, différentes quantités d'un acide, p. ex. H_2SO_4, on obtiendra, dans les concentrations élevées, une forte coloration en brun des globules; ils se grumèlent et vont au fond en perdant une quantité plus on moins grande de substance colorante. Avec des doses plus petites, il se produit une hémolyse totale et la couleur ne change pas ou change très peu. On arrive ensuite à une zone avec hémolyse décroissante et agglutination partielle, et

au-dessous, à de plus petites doses, nous trouvons une autre zone avec agglutination sans hémolyse.

Comme il ressort du mémoire précédent, le résultat final de quantités équivalentes d'acide est le même; toutefois la différence entre les vitesses réactives est très grande.

La disposition de l'expérience est celle qui à été décrite dans le mémoire précédent.

Pour les acides fortement dissociés, l'effet est si rapide qu'il est difficile de le mesurer; les acides organiques, en général, offrent moins de difficultés.

Nous avons examiné les quatre représentants les plus bas de la série des acides gras: *Acide formique*, *acétique*, *propronique* et *butyrique*, v. les Tab. I, II, III, IV, où la nomenclature est la même que dans le mémoire précédent.

On constate que les valeurs calculées, y compris les fautes d'expériences, s'accordent avec les valeurs observées, et que la formule précitée s'applique aussi à l'hémolyse produite par ces acides.

Il y a une différence marquée entre l'acide formique et les trois autres, la réaction s'achevant bien plus vite avec cet acide, ce qui s'accorde avec sa vitesse de réaction considérablement plus grande.

Nous avons encore entrepris des recherches sur les *acides maléinique, citraconique et itaconique,* avec des résultats semblables. Ici encore, l'acide le plus faiblement dissocié, l'acide itaconique, possède la constante la plus élevée, mais il n'y a pas de proportion directe entre la vitesse de réaction et la constante d'affinité. (Tab. V, VI, et VII.)

Nous avons de même étudié à cet égard quelques autres substances hémolytiques: *Acide oléïnique*, *oléate de sodium*, *trioléïne.* Comme le démontrent les Tab. VIII, X, XI, toutes ces substances suivent, en dedans des fautes d'observation, la règle indiquée.

Tandis que, pour les substances citées jusqu'ici, on a pu

démontrer une différence notable entre les effets des températures hautes et ceux des températures basses, l'effet s'accroissant avec le degré de chaleur, il existe d'autres substances où tel n'est pas le cas. A cette dernière catégorie appartient une substance qui joue depuis quelque temps un grand rôle dans les expériences hémolytiques, la *lécithine*. Le Tableau IX indique les observations au bout de 20, 30, 50, 60, 90, 140 et 330 minutes, à quatre températures différentes 0,1°: 11,1°; 24,05° et 36,7°. Les chiffres des colonnes indiquent l'hémolyse en %. Le Tableau montre que le processus suit une marche assez régulière; toutefois, l'effet semble être à peu près le même à 0,1 et à 36,7°, et un peu moindre aux deux températures intermédiaires.

Il en est presque de même pour deux poisons de serpent: celui du Naja tripudians, „Cobra", et celui de l'Ancistrodon piscivorus. Dans ces deux cas, les phénomènes observés paraissent essentiellement différents, comme il ressort des Tableaux XII et XIII.

Pour le *poison du serpent à lunettes*, on constate une petite augmentation de l'hémolyse aux températures élevées; un minimum semble exister entre 14° et 24° C.

L'hémolyse par le poison de *l'Ancistrodon piscivorus*, au contraire, était notablement plus grande à température basse qu'à température élevée. Il est intéressant de se rappeler ici que ce poison doit surtout produire son effet sur des animaux à sang froid.

Bien entendu, les expériences communiquées ici ne sauraient être regardées comme définitives, les chiffres trouvés étant trop incertains, mais elles présentent quelque intérêt comme les premières recherches d'orientation dans ce champ d'études encore peu cultivé.

Tabl. I.

Acide formique. (0,1 *n*).

10^m			*20*^{m}			*30*^{m}		
Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
37.0	0.17	0.16	37.0	0.13	0.128	37.0	0.13	0.13
34.5	0.175	0.18	34.5	0.13	0.142	34.5	0.13	0.135
29.9	0.185	0.227	29.9	0.17	0.17	29.9	0.17	0.15
24.5	0.32	0.3	24.5	0.21	0.214	24.5	0.185	0.173
20.0	0.4	0.364	20.0	0.225	0.26	20.0	0.19	0.194
15.0	0.45	0.483	15.0	0.35	0.33	15.0	0.225	0.221
10.45	0.6	0.62	10.45	0.4	0.405	10.45	0.25	0.252
μ = **8841**			μ = **7598**			μ = **4310**		

40^m			*50*^{m}			*180*^{m}		
Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
37.0	0.13	0.132	37.0	0.13	0.128	37.0	0.12	0.12
34.5	0.13	0.136	34.5	0.13	0.133	34.5	0.125	0.122
29.9	0.15	0.146	29.9	0.14	0.142	29.9	0.125	0.125
24.5	0.17	0.157	24.5	0.16	0.156	24.5	0.125	0.129
20.0	0.175	0.168	20.0	0.18	0.168	20.0	0.13	0.132
15.0	0.18	0.181	15.0	0.18	0.183	15.1	0.135	0.132
10.45	0.19	0.195	10.45	0.185	0.198	10.4	0.14	0.14
μ = **2578**			μ = **2901**			μ = **921**		

Tabl. II.

Acide acétique.

$\frac{1}{1}$ *n.*

10m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
40.2	0.025	0.0209
34.7	0.035	0.0405
30.1	0.065	0.073
24.7	0.145	0.147
19.6	0.30	0.29
15.1	0.45	0.532

$\mu =$ **23580**

15m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
40.2	0.02	0.0175
34.7	0.03	0.033
30.1	0.04	0.057
24.7	0.1	0.11
19.6	0.225	0.212
15.1	0.4	0.375

$\mu =$ **22240**

20m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
40.2	0.02	0.0152
34.7	0.025	0.0251
30.1	0.035	0.0364
24.7	0.055	0.067
19.6	0.115	0.115
15.1	0.25	0.183
10.2	0.3	0.316

$\mu =$ **18050**

40m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
40.2	0.017	0.0131
34.7	0.02	0.0203
30.1	0.025	0.0298
24.7	0.033	0.047
19.6	0.065	0.074
15.1	0.13	0.11
10.2	0.17	0.18

$\mu =$ **15520**

50m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
40.2	0.017	0.013
34.7	0.02	0.0203
30.1	0.025	0.0274
24.7	0.03	0.0417
19.6	0.05	0.063
15.1	0.1	0.091
10.2	0.13	0.141

$\mu =$ **14230**

60m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ ca
40.2	0.017	0.0114
34.7	0.017	0.0164
30.1	0.0225	0.0229
24.7	0.03	0.0338
19.6	0.04	0.0467
15.1	0.075	0.07
10.2	0.1	0.105

$\mu =$ **13210**

90m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
40.5	0.017	0.0134
35.15	0.017	0.017
30.4	0.0225	0.0213
24.7	0.0285	0.0281
19.6	0.035	0.0364
14.5	0.04	0.047
10.1	0.06	0.06

$\mu =$ **8752**

120m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
35.15	0.017	0.0164
30.4	0.02	0.02
24.7	0.025	0.0253
19.6	0.03	0.03
14.5	0.033	0.0392
10.1	0.05	0.0481

$\mu =$ **7459**

210m

Tp.	$\frac{1}{c}$obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
40.5	0.015	0.0147
35.15	0.016	0.0169
30.4	0.02	0.0193
24.7	0.024	0.0226
19.6	0.0275	0.0262
14.5	0.03	0.03
10.1	0.033	0.0352

$\mu =$ **5112**

Tabl. III.

Acide propronique.

$\frac{1}{1}$ *n.*

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
	10m	
39.15	0.0275	0.0267
35.25	0.04	0.0455
28.45	0.09	0.112
23.6	0.275	0.35
19.35	0.4	0.4
	μ = **24860**	
	20m	
39.15	0.025	0.0176
35.25	0.0275	0.0253
28.45	0.04	0.0483
23.6	0.07	0.079
19.35	0.14	0.11
14.9	0.30	0.20
7.8	0.40	0.44
	μ = **18050**	
	30m	
39.2	0.02	0.0172
35.15	0.022	0.0238
28.45	0.04	0.042
23.45	0.05	0.067
19.55	0.09	0.095
14.8	0.20	0.149
7.7	0.30	0.30
	μ = **15890**	
	40m	
39.2	0.017	0.0152
35.15	0.02	0.0207
28.45	0.033	0.0353
23.45	0.043	0.055
19.55	0.065	0.076
14.8	0.15	0.116
7.7	0.25	0.226
	μ = **15060**	
	60m	
39.2	0.017	0.0116
35.15	0.02	0.0153
28.45	0.025	0.025
23.45	0.03	0.037
19.55	0.04	0.0505
14.8	0.06	0.078
7.7	0.185	0.136
	μ = **13720**	
	90m	
39.1	0.017	0.0164
35.15	0.02	0.0192
28.8	0.025	0.025
23.4	0.027	0.0317
19.35	0.04	0.0379
14.9	0.042	0.047
8.0	0.085	0.0775
	μ = **7690**	
	120m	
39.1	0.017	0.017
35.15	0.02	0.02
28.8	0.025	0.0227
23.4	0.025	0.0265
19.35	0.03	0.03
14.9	0.033	0.034
	μ = **5065**	
	180m	
39.1	0.017	0.017
35.15	0.017	0.019
28.8	0.0225	0.0223
23.4	0.025	0.0258
19.35	0.033	0.029
14.9	0.035	0.033
8.0	0.04	0.04
	μ = **4789**	

Tabl. IV.

Acide butyrique.

$\frac{1}{1}$ *n.*

10m			*20m*			*30m*		
Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
37.0	0.03	0.03				37.0	0.02	0.018
34.4	0.033	0.04	34.4	0.025	0.025	34.4	0.0225	0.0225
30.7	0.07	0.062	30.7	0.04	0.038	30.7	0.025	0.031
24.35	0.13	0.13	24.35	0.065	0.076	24.35	0.048	0.052
19.5	0.25	0.25	19.5	0.15	0.13	19.5	0.08	0.08
15.9	0.28	0.38	15.9	0.20	0.2	15.9	0.1	0.11
						10.3	0.2	0.19
μ = **21550**			μ = **19890**			μ = **15190**		

40m			*50m*		
Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
37.0	0.018	0.016	37.0	0.017	0.016
34.4	0.020	0.02	34.4	0.019	0.019
30.7	0.022	0.027	30.7	0.025	0.025
24.35	0.03	0.043	24.35	0.028	0.04
19.5	0.065	0.065	19.5	0.045	0.058
15.9	0.10	0.086	15.9	0.085	0.076
10.3	0.13	0.14	10.3	0.12	0.12
μ = **14000**			μ = **13210**		

Tabl. V.

Acide maléinique.

$\frac{1}{1}$ *n.*

10m			*20m*			*30m*		
Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
37.5	0.014	0.014	37.5	0.014	0.013	37.5	0.013	0.012
34.7	0.017	0.017	34.7	0.015	0.0145	34.7	0.013	0.013
29.9	0.03	0.0235	29.9	0.017	0.018	29.9	0.017	0.016
24.7	0.04	0.034	24.7	0.022	0.024	24.7	0.018	0.021
19.3	0.05	0.05	19.3	0.03	0.032	19.3	0.025	0.027
15.8	0.065	0.065	15.8	0.04	0.038	15.8	0.03	0.032
12.2	0.07	0.086	12.2	0.045	0.047	12.2	0.04	0.038
μ = **12670**			μ = **9118**			μ = **8281**		

Tabl. VI.

Acide citraconique.

$\frac{1}{1}$ *n.*

	10^m			20^m			50^m	
Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
35	0.017	0.017	35	0.013	0.012	38	0.0115	0.0115
30.2	0.02	0.025	30.2	0.017	0.017	35	0.013	0.012
23.7	0.04	0.04	23.7	0.025	0.026	30.2	0.015	0.015
20.3	0.05	0.051	20.3	0.03	0.032	23.7	0.017	0.016
15.6	0.085	0.076	15.6	0.047	0.045	20.1	0.017	0.017
9.8	0.1	0.098	9.8	0.065	0.068	15.6	0.019	0.019
	μ = **13490**			μ = **11690**			μ = **4375**	

Tabl. VII.

Acide itaconique.

$\frac{1}{1}$ *n.*

	15^m			20^m	
Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ cale.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
29.8	0.03	0.03	29.8	0 025	0.024
24.2	0.05	0.051	24.2	0.0375	0.039
17.8	0.085	0.096	17.8	0.05	0.069
14.6	0.15	0.13	14.6	0.09	0,093
10.7	0.2	0.2	10.7	0.135	0.135
	μ = **17040**			μ = **15560**	

Tabl. VIII.

Acide oléinique.

$\frac{1}{10}$ *n.*

	10^m			22^m	
Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
39.4	0.035	0.035	39.1	0.03	0.03
36.7	0.06	0.05	36.2	0.035	0.042
31.4	0.1	0.1	31.3	0.08	0.079
23.9	0.3	0.3	24.1	0.2	0.2
	μ = **25780**			μ = **23480**	

Tabl. IX.

Lecithine. $\frac{1}{20}$ *n.*

	20m				*30m*				*50m*				*60m*			
	0.1°	11.1°	24.05°	36.7°	0.1°	11.1°	24.05°	36.7°	0.1°	11.1°	24.05°	36.7°	0.1°	11.1°	24.05°	36.7°
0.3	95	100	100	98	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.2	87	—	99.5	95	96	—	—	98	—	—	—	—	—	—	—	—
0.1	76	85	93	90	92	—	98	95	98	—	—	99	—	—	—	—
0.08	65	80	85	87	90	95	96	93	96	—	99	97	—	—	—	98
0.06	50	65	60	85	85	90	90	92	94	95	97	95	97	99	98	97
0.04	25	25	25	80	70	80	75	90	90	88	85	92	95	90	89	95
0.03	0	0	0	75	58	30	60	85	75	65	80	90	90	70	82	92
0.02				40	35	0	0	50	50	30	45	60	60	30	48	65
0.01				25	0			0	20	0	20	20	35	0	20	35
0.008				0					0		0	0	0		0	0

	90m				*140m*				*330m*			
	0.1°	11.1°	24.05°	36.7°	0.1°	11.1°	24.05°	36.7°	0.1°	11.1°	24.05°	36.7°
0.3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.04	—	95	90	98	—	—	92	—	—	—	—	—
0.03	95	80	85	95	—	90	87	—	—	—	—	—
0.02	85	42	60	70	90	55	70	80	98	70	96	98
0.01	65	0	20	25	68	20	20	35	80	80	25	83
0.008	25		0	0	45	0	0	0	48	0	0	55
0.006	0				0				25			25
0.004									5			0
0.003									0			

Tabl. X.

Oléate de sodium. $\frac{1}{100}$ *n.*

10^m

Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
36.3	0.125	0.125
31.4	0.14	0.14
24.1	0.18	0.16
15.9	0.19	0.19
12	0.2	0.21
4	0.25	0.25

$\mu = \mathbf{3776}$

Tabl. XI.

Trioléine. $\frac{1}{100}$ *n.*

15^m			50^m		
Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.	Tp.	$\frac{1}{c}$ obs.	$\frac{1}{c}$ calc.
38.9	0.22	0.22	38.9	0.17	0.17
35.7	0.25	0 25	35.7	0.2	0.2
30.9	0.27	0.36	30.9	0.32	0.26
24	0.6	0.6	24	0.4	0.4

$\mu = \mathbf{13810}$ $\mu = \mathbf{10590}$

Tabl. XII.

Naja tripudians.

5^m			10^m			15^m		
	$\frac{1}{c}$ obs.			$\frac{1}{c}$ obs.			$\frac{1}{c}$ obs.	
Tp.	I	II	Tp.	I	II	Tp.	I	II
37.3	0·4	0.3	37.3	0.275	0.225	37.3	0.275	0.225
35.3	0·4	0.3	35.3	0.3	0.25	35.3	0.275	0.225
30.8	0·4	0.33	30.8	0.35	0.26	30.8	0.3	0.25
24.1	0 5	0.33	24.1	0.4	0.35	24.1	0.4	0.3
17.7	0 4	0.3	17.7	0.45	0.35	17.7	0.45	0.3
14.2	0 6	0.45	14.2	0.5	0.38	14.2	0.35	0.25
10.8	0 5	0.4	10.8	0.45	0.3	10.8	0.3	0.25

Tabl. XIII.

Ancistrodon piscivorus.

5^m			10^m			15^m		
	$\frac{1}{c}$ obs.			$\frac{1}{c}$ obs.			$\frac{1}{c}$ obs.	
Tp.	I	II	Tp.	I	II	Tp.	I	II
39.3	0.5	0.38	39.3	0.4	0.35	39.3	0.4	0.28
35.2	0·5	0.36	35.2	0.45	0.35	35.2	0.4	0.28
30.7	0.4	0.35	30.7	0.42	0.35	30.7	0.4	0.3
28.2	0.4	0.35	28.2	0.4	0.35	28.2	0.45	0.33
19.2	0.4	0.3	19.2	0.35	0.28	19.2	0.4	0.3
14.8	0.4	0.3	14.8	0.35	0.28	14.8	0.3	0.25
10.6	0.4	0.25	10.6	0.3	0.25	10.6	0.25	0.225

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1904. N° 6

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

TOXINES ET ANTITOXINES

SAPONINE-CHOLESTÉRINE

PAR

TH. MADSEN ET H. NOGUCHI.

(PRÉSENTÉ À LA SÉANCE DU 20. MAI 1904.)

Dans un travail très intéressant[1], Ransom a fait admettre comme probable, que la faculté que posséde le sérum normal de neutraliser l'effet hémolytique de la saponine, était due à son contenu de cholestérine. Dans ce qui suit nous rendrons compte de quelques expériences instituées par nous pour élucider la relation quantitative entre ces deux substances.

Nous nous sommes servis de la saponine de Merck. La cholestérine fut extraite de pierres biliaires (suivant Hammarsten)[2] et recristallisée deux fois.

Les expériénces ont été réglées de telle sorte qu'à 2 cc. de solution de 2 % de saponine, on a ajouté les quantités indiquées aux tableaux de solution 0,1 normale (3,86 %) de cholestérine en éther. Les mélanges sont soigneusement agités (avec refroidissement, eu égard à l'éther) puis placées pendant 3 h. à 37°. Ensuite, on évapore dans le vide le reste de l'éther, et les mélanges sont agités avec assez de solution 0,9 % de *NaCl* pour que la concentration de saponine devienne égale à 1 % dans tous les mélanges.

La mensuration de la force hémolytique se fait suivant le

[1] Saponin und sein Gegengift. Deutsche Med. Wochenschrift 1901.
[2] Lehrbuch d. Physiol. Chemie 1899 p. 250.

procédé ordinaire de l'Institut. Veut-on mesurer la faculté hémolytique d'une série de liquides, on emploie pour chaque série un nombre d'éprouvettes —; pour une telle série, généralement de 8 à 12, on mesure d'abord des quantités décroissantes du liquide hémolytique, ensuite assez de solution de *Na Cl* pour que le volume total devienne constant; enfin on ajoute rapidement une quantité constante d'une émulsion de globules de cheval dans 0,9 % *Na Cl* pour tous les tubes. Avant l'usage, les globules ont été délivrés de leur sérum par centrifugation, et lavés 2 fois dans la solution physiologique de *Na Cl*.

Après agitation soigneuse, tous les verres sont plongés en même temps dans un bain d'eau à 37°; 3 heures plus tard, la réaction étant finie, on les sort et on les examine, partie aussitôt, partie après que les tubes ont été exposés pendant une nuit à une température basse.

Pour plus de facilité, la faculté hémolytique (T) de la saponine seule ($n = 0$) a été recalculée à 100.

Pour la première expérience du 19 déc. 1903 (Tab. I) on s'est servi à la mensuration de 5 cc. 2 % de sang de cheval.

Dans la suivante, 5 juillet 1904 (Tab. II) on a examiné si la concentration du sang employé à la mensuration, en d'autres termes, l'absorption de la saponine libre par les globules, avait influé notablement sur le caractère de la courbe de saponine-cholestérine. C'est pourquoi on a mesuré les mêmes mélanges de saponine-cholestérine dans des émulsions de sang de cheval de 1,25 %, 2,5 % et 5 % (au cas présent, 8 cc. furent employés dans chaque éprouvette).

Il ressort du Tab. II que les trois séries n'ont pas offert de différence prononcée: on pourra donc les considérer en bloc, y compris l'erreur d'expérience, assez grande dans le cas présent; au Tab. II, on trouvera une moyenne de toutes les 3 séries.

De plus, nous avons fait des recherches sur l'action affai-

blissante que plusieurs sérums normaux produisent sur la faculté hémolytique de la saponine. Dans les expériences des Tab. IV et V, à 0,001 gr. de saponine ont été ajoutées les quantités indiquées sous n, en cc., de deux préparations différentes de sérum normal de cheval.

Dans le Tab. VI, se trouve une expérience correspondante, avec du sérum normal de bœuf, et la mensuration fut faite sur une émulsion de 2 % de sang de bœuf. Cette dernière semblant résister un peu plus à la saponine que celle du sérum de sang de cheval, les quantités indiquées sous n ont été ajoutées à la double quantité de saponine, 0,002 gr.

On a pu constater que les expériences ci-dessus peuvent être calculées suivant une formule semblable à celle déjà utilisée pour les mélanges de toxine-antitoxine.

Saponine libre · Cholestérine libre $= K_I$ (Saponine-Cholestérine)

$$\frac{1}{T_0}\left[n \cdot \frac{1}{T}\, p - \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)\right] = K_I \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)^{\frac{3}{2}}$$

où n représente la quantité de cholestérine ajoutée à la quantité de saponine employée, $\frac{1}{p}$ la quantité y équivalente de cholestérine, et K_I une constante.

Dans les tableaux, on trouve sous T calc. I les valeurs calculées d'après cette formule. Les valeurs correspondantes de p et K_I se trouvent indiquées pour chaque expérience.

Cette formule signifierait que la saponine entre en combinaison dissociable avec la cholestérine.

Cependant, les expériences citées se laissent aussi calculer suivant une autre formule simple

$$-\frac{dT}{dn} = K_{II}\, T \qquad \text{ou}$$

$$T_1 = T_0\, e^{-K_{II} n}$$

Les valeurs de T calculées d'après cette formule se trouvent aux tableaux sous T calc. II; au-dessous sont inscrits les K_{II} correspondants. La concordance est moins bonne pour les deux expériences de saponine-cholestérine; au contraire, elle est parfaitement satisfaisante pour les 3 expériences avec du sérum.

Cette formule pourrait avoir une signification physique simple correspondant à ce que l'effet de la saponine est affaibli par la cholestérine sans être neutralisé. En ce cas, la décroissance de l'effet toxique suit une progression géométrique, quand la quantité de cholestérine monte suivant une progression arithmétique.

Nous avons examiné toutes les courbes de toxine-antitoxine antérieures, afin de savoir si elles peuvent être calculées d'après cette simple formule, mais tel n'est pas le cas. Toutefois, cela peut avoir lieu pour les composés d'acide borique et d'ammoniaque, comme il ressort du Tab. VII, contenant l'expérience communiquée dans un mémoire antérieur[1]. T calc. I est le calcul selon la formule de neutralisation, T calc. II, le calcul selon la formule simple. La concordance est à peu près également bonne dans les deux cas. Que la neutralisation de l'ammoniaque par l'acide borique s'accorde si bien avec la nouvelle formule, cela tient à ce que dans ce cas le sel ammoniacal formé possède justement un effet d'affaiblissement comme celui qu'indique la formule. Ainsi, l'effet obtenu est double: il y a en partie, neutralisation par l'acide borique, en partie affaiblissement causé par le sel ammoniacal.

Si l'on compare les valeurs obtenues à l'aide des deux formules, on voit que l'accord avec les valeurs observées est généralement un peu meilleure pour la formule I que pour la formule II; mais il faut considérer sans doute que pour la

[1] Arrhenius et Madsen: Physical chemistry applied to toxins and antitoxins. p. 65. Festskrift ved Indvielsen af Statens Seruminstitut 1902.

formule I, on peut faire varier 2 constantes, tandis que pour l'autre il n'y en a qu'une.

D'un mélange de saponine-cholestérine on peut de nouveau retirer la saponine, comme l'expérience ci-après le démontre.

Si l'on évaporise à siccité un mélange de saponine-cholestérine, inactif quant aux globules, il reste une masse dure facile à pulvériser. En l'agitant avec de l'eau salée, elle écume comme la saponine. En la traitant par le chloroforme, on peut en extraire la cholestérine, et la masse restante donne une solution claire avec le *Na Cl*, et offre des qualités hémolytiques. Avec l'éther on peut aussi extraire la cholestérine, mais la solution du résidu, en *Na Cl*, n'est pas si claire que dans le cas précédent.

On peut démontrer par d'autres procédés encore que la saponine ne subit pas de changements graves par le mélange avec la cholestérine; en traitant p. ex. un mélange inactif par l'acide chlorhydrique, on peut dégager du sucre, comme de la saponine pure.

Les observations ultérieures pourront seules décider de la nature de cet effet entravant produit par la cholestérine sur la saponine.

Tabl. I.

Saponine-Cholestérine.

0.04 gr. de saponine
+ n c. c. de 0.1 n cholestérine.

n	T. obs.	T. calc. I	T. calc. II
0	100	95.2	103.5
0.00353	87.5	89	92.9
0.00705	82.4	83.4	83.6
0.0105	77.8	77.8	75.2
0.0141	70	72.2	67.5
0.0176	58.3	66.5	60.5
0.0212	56	61.1	54.3
0.0247	50	55.8	48.8
0.0282	46.7	50.7	43.9
0.0353	43.7	41.3	35.3
0.0422	36.8	32.7	28.6
0.0493	25.5	25.4	23
0.0563	20	18.6	18.6
0.0634	11.7	10.4	15
0.0705	10.8	9.5	12.1
0.0775	8.3	6.8	9.7
0 088	5.4	4.4	7.08
0.0953	1.8	3.1	5.65
0.105	1.5	2.4	4.2
0.124	0.77	1.2	—

I. $p = 19$.
$K_I = 0.01664$.

II. $K_{II.0,4343} = 13.23$.

Tabl. II.

Saponine-Cholestérine.
Signification des différentes concentrations du sang.

0.04 gr. de saponine
+ n c. c. de 0.1 n cholestérine.

n	1.25 %	2.5 %	5 %	moy.
0	100	100	100	100
0.01	79.5	82.4	79.3	80.4
0.015	67.5	71	71.8	70.1
0.02	54.6	57.6	62.1	58.1
0.025	48.1	53.1	56	52.4
0.03	44	45.4	48.3	45.9
0.04	34.5	41	40.6	38.7
0.05	26.7	33.4	29.3	29.8
0.06	17.7	21.2	18.1	19
0.07	11.1	12.8	9.4	11.1
0.08	7.8	6.7	4.28	6.26
0.1	3.7	3.2	2.4	3.1
0.12	1.7	1.4	1.2	1.4
0.14	0.67	0.62	0.51	0.6
0.16	0.34	0.43	0.42	0.4

Tabl. III.

Saponine-Cholestérine.

0.04 gr. de saponine
+ n c. c. de 0.1 n cholestérine.

n	T. obs. (moy. de Tabl. II)	T. calc. I	T. calc. II
0	100	95.2	124.5
0.01	80.4	78.5	86.9
0.015	70.1	71.5	72.4
0.02	58.1	62.9	60.4
0.025	52.4	55.6	50.7
0.03	45.9	48.3	42.4
0.04	38.7	35.4	29.5
0.05	29.8	24.4	20.5
0.06	19	15.7	14.5
0.07	11.1	9.8	10.1
0.08	6.26	6.1	7.08
0.1	3.1	2.8	3.4
0.12	1.4	1.4	1.67
0.14	0.6	0.8	0.8
0.16	0.4	0.5	0.4

I. $p = 19.$
$K_I = 0.01664.$

II. $K_{II.0,4343} = 15.6.$

Tabl. IV.

Saponine-Sérum normal (cheval) I.

0.001 gr. de saponine
+ n c. c. de sérum.

n	T. obs.	T. calc. I	T. calc. II
0	100	87.7	88.1
0.1	78.5	76.75	79.3
0.15	67.6	72.7	74.3
0.2	64.7	68.6	70.6
0.3	59.1	61.5	63.1
0.4	54.4	55	56.4
0.5	48 9	49.25	50.7
0.6	44.6	44.2	45.4
0.8	37.8	35.6	36.3
1.0	29.5	28.7	29.2
1.2	24.2	23.3	23.3
1.4	19	18.9	18.7
1.6	17.7	15.6	15
1.8	13.5	12.8	12
2.0	9.6	10.8	9.6

I. $p = 17.$
$K_I = 0.114.$

II. $K_{II.0,4343} = 0.48.$

Tabl. V.

Saponine-Sérum normal (cheval) II.

0.001 gr. de saponine
+ *n* c. c. de sérum.

n	T. obs.	T. calc. I	T. calc. II
0	114	105 3	100
0.1	80.3	90.8	88.5
0.2	76	77.4	77.1
0.3	64.5	67.2	67.6
0.4	57.1	58.2	59.2
0.5	50.8	50.7	52.1
0.6	45.7	44.3	45.5
0.7	37.9	39.7	39 8
0.8	34.3	33 7	34.9
0.9	28.4	29.4	30.6
1.0	26.7	25.7	26.8
1.2	19.4	19.4	20.5
1.4	18.5	15.7	15.8
1.6	14.3	12.3	12.1
1.8	11.4	9.9	9.3

I. $p = 2.2$
$K_I = 0.1058.$

II. $K_{II^{0,4343}} = 0.572.$

Tabl. VI.

Saponine-Sérum normal (boeuf).

0.002 gr. de saponine
+ *n* c. c. de sérum.

n	T. obs.	T. calc. I	T. calc. II
0	100	100	100
0.1	80.5	79.4	80.35
0.15	70.6	71.7	72.3
0.2	62.8	64.5	65.3
0.3	52.1	52.2	52.6
0.4	44.4	42.5	42.7
0.5	35.3	34.4	34.7
0.6	28.3	27.9	28.2
0.8	18.6	18.6	18.4
1.0	10.7	13.2	12.1

I. $p = 3.$
$K_I = 0.093.$

II. $K_{II^{0,4343}} = 0.919.$

Tabl. VII.

Acide borique-ammoniaque.

n	T. obs.	T. calc. I	T. calc. II
0	6.0	6.0	6.0
1	5.1	4.7	4.9
2	4.1	3.8	4.03
4	2.6	2.5	2.69
6	1.51	1.62	1.81
8	1.21	1.1	1.21
10	0.77	0.79	0.81
12	0.60	0.60	0.54

$K_{II^{0,4343}} = 0.087.$

TILLÆG

I. Liste over de til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab indsendte og i dets Møder i Aaret 1904 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.

II. Oversigt over de lærde Selskaber, videnskabelige Anstalter og offentlige Bestyrelser, fra hvilke det K. D. Videnskabernes Selskab i Aaret 1904 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 1904 FREMLAGTE SKRIFTER

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

1. Aarbog for 1901, 2. Del. 1902, 1. Del. København 1903. Fol.
2. Maanedsoversigt 1903. November. København 1903. Fol.
3. Bulletin météorologique du Nord. Novembre. Copenhague 1903.

Bergens Museum, Bergen.

*4. Aarbog for 1903. 2. Hefte. Bergen 1903.
5. Brunchorst. Naturen. 27. aarg. No. 11. Bergen 1903.

Kgl. Universitets Bibliotheket i Upsala.

*6. W. Sjögren: Förarbetena till Sverikes Rikes Lag V. Upsala 1903.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).

7. Journal. No. 8. St.-Petersbourg 1903.
8. Procès-verbaux des séances de la Section de chimie. Tome XII. No. 9. St.-Pétersbourg 1903.

La Rédaction de l'Annuaire Géologique et Minéralogique, Novo-Alexandria.

*9. Annuaire. Vol. VI. Livr. 6. Novo-Alexandria 1903. 4to. [M. M.]

The Royal Society, London, W (Burlington House).

10. Proceedings. Vol. LXXII. No. 485. London 1903.
11. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 202. No. 354—358. London 1903. 4to.

The Royal Astronomical Society, London.

12. Monthly Notices. Vol. 64. Nr. 1. London 1903.

The Linnean Society of London.

13. Journal. Botany. Vol. XXXV. No. 247, XXXVI. No. 252. London 1903.
14. Journal. Zoology. Vol. XXIX. No. 188. London 1903.
15. Proceedings. 1903. October. London 1903.
16. List of the Linnean Society. 1903—04. London 1903.

The Meteorological Office, London.

*17. Weekly Weather Report. 1903. Vol. 20. No. 48—50. London 1903. 4to. [M. I.]

The Royal Microscopical Society (20 Hanover Square) London W.
18. Journal. 1903. Part 6. London 1903.

The Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.
19. Journal. New. Ser. Vol. VI. No. 4. Plymouth 1903.

The Scottish Meteorological Society, Edinburgh.
20. Journal. Third Series. No. XVIII—XIX. Edinburgh and London 1903.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.
21. Archives Néerlandaises. Série II. T. VIII. Livr. 5. La Haye 1903.

Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem.
22. Archives du Musée Teyler. Ser. II. Vol. VIII Partie 3—4. Harlem 1903. 4to.

De Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, Helder.
*23. Tijdschrift. 2. Serie Deel VIII. Aflev. 1. Leiden 1903. [Z. M.]

Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht.
24. Aanteekeningen van het Verhandelde in de Sectie-Vergaderingen. 1903. Utrecht 1903.
25. Verslag van het Verhandelde in de alg. Vergadering. 1903. Utrecht 1903.

L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique Bruxelles.
26. Bulletin. Classe des Lettres etc. 1903. No. 9—10. Bruxelles 1903.
27. Bulletin. Classe des Sciences. 1903. No. 9—10. Bruxelles 1903.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.
28. Bulletin. 4e Série. T. XVII. No. 10. Bruxelles 1903.

L'Université de Lyon.
*29. Annales. Nouv. série. I. Sciences, Médecine. Fasc. 12. Lyon 1903. [K. B.]
*30 Annales. Nouv. série. II. Droit. Lettres. Fasc. 11—13. Lyon 1903. [K. B.]

Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin, W.
31. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch 1902. Heft. 2. Berlin 1903. 4to.

Die Physikalisch-Medicinische Societät in Erlangen.
32. Sitzungsberichte. H. 34. Erlangen 1903.

Die Kön. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.
*33. Nachrichten. 1903. Philol.-hist. Klasse. Heft 5. Göttingen 1903.
*34. Nachrichten. Math.-phys. Klasse. 1903. Heft 5. Göttingen 1903.
35. Abhandlungen. Philol.-hist. Klasse. Neue Folge. Bd. VII. Nro. 3. Berlin 1903. 4to.

Die Kommission z. wissenschaftl. Untersuchung d. deutschen Meere, Kiel.
36. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Neue Folge. Bd. VII, VIII, Ergänzungsheft. Abth. Kiel. Kiel und Leipzig 1903. 4to.

Die Kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.
37. Berichte. Math.-phys. Classe. I. 1903. H. 3—5. Leipzig 1903.

Der Nassauische Verein für Naturkunde, Wiesbaden.

38. Jahrbücher. Jahrg. 56. Wiesbaden 1903.

Die Kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.

39. Mittheilungen der prähistorischen Commission. Bd. I. No. 6. Wien 1903. 4to.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

40. Verhandlungen. 1903. No. 12—15. Wien 1903. 4to.

Die k. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

41. Verhandlungen. 1903. Bd. LIII. Heft 8—9. Wien 1903.

Il Museo Civico di Storia Naturale, Trieste.

42. Atti. Vol. X. Trieste 1903.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

43. Rendiconti della classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5ª. Vol. XII. Fasc. 7—10. Roma 1903.

44. Atti. Classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5ª (Parte 2ª). Vol. XI. Fasc. 8. Roma 1903. 4to.

45. Atti. Serie 5ª. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. e naturali 1903. Vol. XII. 2. Semestre Fasc. 10—11. Roma 1903. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

46. Bollettino. 1903. No. 36. Firenze 1903.

La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.

47. Atti. Processi verbali. Vol. XIII. Pag. 153—192. Pisa 1903.

La Direzione del Nuovo Cimento, Pisa.

48. Il nuovo Cimento. Giornale di Fisica. Serie V. Luglio—Agosto Pisa 1903.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

49. Serbisk Ethnografisk Samling (Srpski etnografski sbornik). T. V. (Texte & Atlas.) Belgrade 1903.

Professor Edward S. Dana, New Haven.

50. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. XVI. No. 96. New Haven 1903

The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San José, Cal.

51. Bulletin. No. 49. Sacramento 1903. 4to.

U. S. Departement of Agriculture, Washington.

*52. Bureau of Animal Industry. Circular No. 41—42. Washington 1903. [L. H.]

*53. Bureau of Animal Industry. 19. annual Report for 1902. Washington 1903. [L. H.]

*54. Bureau of Chemistry. Bulletin Nr. 78—79. Washington 1903. [L. H.]

*55. Crop Reporter. Vol. 5. No. 7—8. Washington 1903. 4to. [L. H.]

*56. Division of Entomology. Circular No. 54. Washington 1903. [L. H.]

*57. Division of Entomology. Bulletin 41, 43. Washington 1903. [L. H.]

*58. Experiment Station Record. Vol. XV. No. 3. Washington 1903. [L. H.]

*59. Office of Experiment Stations. Circular No. 53. Washington 1903. [L. H.]
*60. Farmers' Bulletin No. 179—182. Washington 1903. [L. H.]
*61. Section of Foreign Markets. Bulletin No. 30. Washington 1903. [L. H.]
*62. Library. Bulletin No. 48. Washington 1903. [L. H.]
*63. Agricultural Periodicals in Departement Library. 1902. Washington 1902. [L. H.]
*64. Bureau of Plant Industry. Bulletin No. 48. Washington 1903. [L. H.]
*65. Division of Publications. Monthly List of Publications. 1903. October-November. Washington 1903. [L. H.]
*66. Report of the Secretary 1903. Washington 1903. [L. H.]
*67. Office of the Secretary, Circular No. 10. Washington 1903. [L. H.]
*68. Bureau of Soils. Dorsey, Mesmer and Caine. Soil Survey from Arecibo to Ponce, Porto Rico (Reprint). Washington 1902. [L. H.]

U. S. Departement of Agriculture (Weather Bureau) Washington.
*69. Monthly Weather Review. Vol. XXXI. No. 9. Washington 1903. 4to. [M. I.]

The Biological Society of Washington.
70. Proceedings. Vol. XVI. Pag. 151—170. Washington 1903.

La Sociedad Geográfica de Lima.
71. Boletin. Año XIII. Tom. XIII. Trim. 2. Lima 1903.

El Museo nacional de Montevideo.
72. Anales. T. II. Pag. I—XLVIII, 1—160. Montevideo 1902. 4to.

Museu Paraense de Historia Natural e Ethnografia, Pará, Brazil.
73. E. A. Goeldi. Album de Aves Amazonicas, Fasc. 2. Zürich 1902. 4to.
74. E. A. Goeldi. Against the destruction of White Herons and Red Ibises etc. Pará 1902.

Het Magnetisch en meteorologisch Observatorium te Batavia.
*75. Observations. Vol. XXIV. Batavia 1903. 4to. [M. I.]

De Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia.
76. Natuurkundig Tidjschrift. Deel LXII. Batavia 1903.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutia.
*77. Monthly Weather Review. 1903. June. Calcutta 1903. 4to. [M. I.]
*78. India Weather Review. Annal Summary 1902. Calcutta 1903. 4to. [M. I.]

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tokio.
79. Journal of the College of Science. Vol. XVII. Art. 12. XVIII. 4, XIX. 8, 10. Tokio 1903. 4to.
*80. Mitteilungen aus der medicinischen Fakultät. Bd. VI. No. 1. Tokio 1903. 4to.

The Linnean Society of New South Wales, Sydney.
81. Proceedings. Vol, XXVIII. P. 2. No. 110. Sydney 1903.

The Australian Museum, Sydney, New South Wales.

82. Records. Vol. IV, No. 8. Sydney 1903.
83. Memoir. IV. P. 6. Sydney 1903.

M. le professeur, Dr. Fr. Bulič, Spalato.

84. Bullettino di Archeologia e Storia Dalmata. Anno XXVI. No. 8—11. Spalato 1903.

Bergens Museum, Bergen.

85. J. Brunchorst. Naturen. 27 aarg. No. 12. Bergen 1903.

Kgl. Universitets Bibliotheket i Upsala.

*86. G. A. Tiselius. Ljud- och formlära för Fosternamålet i Roslagen. Ordregister. Upsala 1903.

La Société Impériale Russe d'Archéologie. St.-Pétersbourg.

*87. Bulletin (Izvêstiya) de la Société, Tomes VII fasc. 1—4, VIII 1—5, IX 1—5 et X 1—6. St.-Pétersbourg 1869—84. 4. [K. B.]
*88. Travaux (Troudy) de la Section Orientale de la Société. P. 9, 14, 20, 21, 22. St.-Pétersbourg 1863—98. [K. B.]
*89. Études sur les rois et les princes de Kasimov. P. 1—3, 4, livr. 1. St.-Pétersbourg. 1863—87. [K. B.]
*90. Bulletin (Izvêstiya) de la Section Orientale de la Société. P. I, livr. 1—5. St.-Pétersbourg 1858—60. [K. B.]
*91. Documents des relations diplomatiques entre la Moscovie et la Perse. T. I. St.-Petersbourg 1890. [K. B.]
*92. Mémoires (Zapiski) de la Section Orientale de la Société, T. I—XIV, XV, livr. 1. St.-Pétersbourg 1886—1903. [K. B.]
*93. Index aux Ts. I—X des Mémoires de la Section Orientale. St.-Pétersbourg 1897. [K. B.]
*94. Mémoires (Zapiski) de la Société (nouv. série) T. I—XII, hors livr. 2 du T. II. St.-Pétersbourg 1886—95. [K. B.]
*95. Appendice aux. livr. 3—4 du T. XII des Mémoires de la Société. St.-Pétersbourg 1902. [K. B.]
*96. Mémoires (Zapiski) de la Section d'Archéologie russe et slave. T. III—IV, V livr. 1. St.-Pétersbourg 1882—1903. [K. B.]
*97. Travaux du 2. Congrès archéologique. Fasc. 1—2. Avec un atlas de dessins. St.-Pétersbourg 1876—81. 4to & Fol. max. [K. B.]
*98. V.-V. Latychev. Inscriptiones. P. 1, 2 et 4. Petropoli 1885—1901. 4to. [K. B.]
*99. Description des objets conservés dans le musée de la Société. St.-Pétersbourg 1869. [K. B.]
*100. Catalogue des monnaies russes conservées dans le musée de la Société. St.-Pétersbourg 1865. [K. B.]
*101. Catalogue de médailles et monnaies russes conservées dans le musée de la Société. St.-Pétersbourg 1868. [K. B.]
*102. Description des manuscrits anciens, conservés dans le musée de la Societé. St.-Pétersbourg 1879. [K. B.]
*103. A.-N. Olénine. Travaux archéologiques. T. I fasc. 1—2. St.-Pétersbourg 1881—82. [K. B.]

*104. Aperçu de la vie et des ouvrages de D.-V. Polénov. St.-Pétersbourg 1879. [K. B.]
*105. Recueil d'inscriptions et de monuments de l'ancien Riazan. s. l. & a. [K. B.]
*106. Antonin. Voyage en Roumélie. St.-Pétersbourg 1879. 4to. [[K. B.]
*107. Antonïn. De Roumélie. St.-Pétersbourg 1886. 4to. [K. B.]
*108. Sur les anciennes inscriptions chrétiennes d'Athènes. St. -Pétersbourg 1874. 4to. [K. B.]
*109. Antiquités des églises du Gouvernement de Nijni-Novgorod. St.-Pétersbourg 1857. [K. B.]
*110. Description de la cathédrale de Ste.-Sophie à Novgorod. St.-Pétersbourg 1858. [K. B.]
*111. Sabatier. Kertch et Bosphore. St.-Pétersbourg 1851. 4to. [K. B.]
*112. Antiquités de l'Empire russe. La Cathédrale de Ste.-Sophie à Kiev. livr. I—IV. St.-Pétersbourg 1871—87. Fol. [K. B.]
*113. Concilium Constantiense. St.-Pétersbourg 1874. 4to. [K. B.]
*114. L. Stephani. La collection de monuments anciens de l'art à Pavlovsk. St. Pétersbourg 1872. [K. B.]
*115. K. Boas. Catalogue de médailles et monnaies européennes. St.-Pétersbourg 1864. [K. B.]
*116. A. Prachof. Architecture de l'ancienne Égypte. St. Pétersbourg 1880. 4to. [K. B.]
*117. V.-V. Grigoriev. La vie et les ouvrages de P.-S. Savéliev. St.-Pétersbourg 1861. [K. B.]
*118. Revue bibliographique des travaux de la Société. St.-Pétersbourg 1871. [K. B.]
*119. Travaux de la Commission d'analyses chimiques. St.-Pétersbourg 1884. 4to. [K. B.]
*120. N. Snegiref. Gravures sur bois du peuple russe. Moscou 1861. [K. B.]
*121. Index de noms et de surnoms personnels. s. l. & a. 4to. [K. B.]
*122. Atlas pour faire suite au Voyage de Dorn. St.-Pétersbourg 1895. Fol. [K. B.]
*123. N.-E. Brandenburg. L'ancienne Ladoga. St.-Pétersbourg 1896. 4to. [K. B.]
*124. I.-B. Iversen. Médailles gravées en l'honneur d'hommes d'État russes et de personnes privées. T. III. St.-Pétersbourg 1896. 4to. [K. B.]
*125. V.-V. Latychev. Recueil d'inscriptions grecques. St.-Pétersbourg 1896. [K. B.]
*126. N.-I. Veselovsky. Histoire de la Société. Avec des portrait. St.-Pétersbourg 1900. [K. B.]
*127. Mémoires pour servir à l'étude des antiquités russes. St.-Pétersbourg 1851. [K. B.]
*128. Tombeaux dans le gouvernement de St.-Pétersbourg étudiés par L.-P. Ivanovski (Matériaux pour server à l'étude des antiquités russes publiés par la Commission impériale archéologique. No. 20). St.-Pétersbourg 1896. 4to. [K. B.]

L'Observatoire de Helsingfors.

129. Catalogue photographique du Ciel. 1. Série. Tome 4. Helsingfors 1903. 4to.

The Royal Society, London, W. (Burlington House).

130. Proceedings. Vol. LXXII. Nr. 486. London 1903.

131. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 203. Nr. 359. London 1903. 4to.

132. Herdman. Report on the Pearl Oyster Fisheries. London 1903. 4to.

The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).

133. The Geographical Journal. Vol. XXIII. No. 1. London 1903.

The Meteorological Office, London.

*134. Weekly Weather Report. 1903. Vol. 20. Nr. 51—52. Vol. XXI. No. 1. London 1903—04. 4to. [M. I.]

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.

135. Proceedings. Vol. XII. Part 4. Cambridge 1904.

The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.

136. Memoirs and Proceedings. 1903—04. Vol. 48. P. 1. Manchester 1903.

The Royal Irish Academy, Dublin.

137. Proceedings. Section A. Math., astron. and phys. Science. Vol. XXIV. Part. 3. Dublin 1903.

138. Proceedings. Section B. Biolog., geolog. & chem. Science. Vol. XXIV. Part 4. Dublin 1903.

139. Proceedings. Section C. Archæol., Lingu. & Litt. Vol. XXIV. Part 4. Dublin 1903.

140. Transactions. Section A. Vol. XXXII. Part 7—9. Dublin 1904. 4to.

141. Transactions. Section B. Vol. XXXII. Part 3—4. Dublin 1903. 4to.

142. Transactions. Section C. Vol. XXXII. Part 2—3. Dublin 1903. 4to.

Het Provincial Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Utrecht.

*143. Flora Batava. Afl. 341—344. Haarlem 1903. 4to. [B. H.]

*144. Prodromus Florae Batavae. Ed. 2. Vol. I. Part 2. Nijmegen 1902. [B. H.]

Musée Océanographique de Monaco.

145. Bulletin No. 1—3. Monaco 1904.

Naturhistorisches Museum zu Hamburg.

146. Mitteilungen. Jahrg. XX. 1902. Hamburg 1903.

Die Kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

147. Abhandlungen. Hist. Cl. Bd. XXIII. Abth. 1. München 1903. 4to.

*148. Plan eines Corpus der griechischen Urkunden. (10 Expl.). München 1903. 4to.

*149. Antrag des Verbandes der wissenschaftlichen Körperschaften von Göttingen, Leipzig, München, Wien. (10 Expl.) München 1903. 4to.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

150. Bulletin international. Cl. de Philologie etc. 1903. No. 8—9. Cracovie 1903.

151. Bulletin international. Cl. des Sciences etc. 1903. No. 8—9. Cracovie 1903.

Hrvatsko Naravoslovno Društvo, Zagreb (Agram.)
(Societas hist.-natur. Croatica.)

152. Glasnik (Bulletin). Godina XIV, 1—2, XV, 1. Zagreb 1903—03.

Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram).

153. Vjesnik. Nove Serije. Sveska VII, 1. Zagreb 1903.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

154. Atti. Serie 5ª. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. e naturali 1903. Vol. XII. 2. Semestre. Fasc. 12 e Indice. Roma 1903. 4to.

155. Atti. Classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5ª. Vol. XI. Parte 2ª. Fasc. 9. Roma 1903. 4to.

Die Zoologische Station zu Neapel.

156. Mittheilungen. Bd. XVI. Heft 3. Berlin 1903.

Real Academia de la Historia, Madrid.

*157. Boletín. Tomo 44. Cuad. 1. Madrid 1904. [K. B.]

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

158. Godišnjak (Annuaire). XVI. 1902. Belgrade 1903.

The Allegheny Observatory, Allegheny, P. A.

159. Miscellaneous scientific papers. New Series. No. 15—16. Chicago, London 1903.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

160. Annual Report. 1902—03. Cambridge 1903.

Professor Edward S. Dana, New Haven.

161. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. XVII No. 97. New Haven 1904.

La Secretaria de Comunicaciones y Obras publicas, México.

162. Anales. No. 1—8. México 1902—03.

Den botaniske Have i Buitenzorg, Batavia, Java.

*163. Verslag omtrent den Staat van s'Lands Plantentuin. Batavia 1903. [B. H.]

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

*164. Monthly Weather Review. 1903. July. Calcutta 1903. 4to [M. I.]

Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory), Manila.

*165. Bulletin. 1903. July. Manila 1903. 4to. [M. I.]

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.

166. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. IVe Série. 34e année. No. 399. Paris 1904.

Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).

167. Le Devoir. Revue des questions sociales. T. 27. 1903. Décembre. Nimes 1903.

Mrs. Mary Hallock-Greenewalt, Philadelphia. (1424. Master Street).

168. Mary Hallock-Greenewalt. Pulse and Rhythm. (Reprint 1903).

Herr. Professor, Dr. J. L. Heiberg, Selsk. Medl., København.

169. J. L. Heiberg. Die handschriftliche Grundlage der Schrift: *Περὶ ἀέρων ὑδάτων τόπων.* (Sonderabdruch). Berlin 1904.

Dr. Gustavus Hinrichs, St. Louis, Mo.

170. C. G. Hinrichs. First Course in microchemical Analysis. With Atlas. St. Louis 1904.

Herr. Professor Dr. A. v. Kölliker, Selsk. udenl. Medl. Würzburg.

171. A. Kölliker. Die Entwicklung und Bedeutung des Glaskörpers. (Sonder-Abdruck 1904).

Herr. Ingenieur Ferdinand Lupša. Laibach.

172. F. Lupša. Die Nordpolsphinx. Laibach 1903.

Mrs. Lucy A. Mallory, Portland, Oregon.

173. The World's Advance Thought and the Universal Republic. New series. Vol. XVI. No. 2. Portland, Oregon 1903.

Herr C. F. O. Nordstedt, Lund.

174. Botaniska notiser. 1903. No. 6. Lund 1903.

Mr. Bernard Quaritch, Bookseller, 15 Piccadilly, London, W.

175. Catalogue No. 226. London 1903.

Mr. John Tebbutt, Windsor, New South Wales.

176. Report of Mr. Tebbutt's Observatory for 1902. Sydney 1903.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

177. Maanedsoversigt 1903. Oktober. København 1904. Fol.

178. Bulletin météorologique du Nord 1903. Décembre. Copenhague 1904. 4to.

Telegrafdirektoratet, København.

*179. Statstelegrafen 1854—1904. København 1904.

Redaktionen af Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. (Kgl. Univ. Bibl.) Kristiania.

180. Archiv. Bd. XXV. H. 1—4. Kristiania 1903.

Bergens Museum, Bergen.

*181. G. O. Sars. Crustacea of Norway. Vol. V. P. 1—2. Bergen 1903.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).

182. Journal. T. XXXV. No. 9. St.-Pétersbourg 1903.

The Royal Society, London, W (Burlington House).

183. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 203. No. 360. London 1904. 4to.

The Royal Astronomical Society, London.

184. Monthly Notices. Vol. 64. Nr. 2. London 1903.

The Meteorological Office, London.

*185. Weekly Weather Report. 1904. Vol. 21. No. 2—3. London 1904. 4to. [M. I.]

*186. Summary of the Observations. 1903. November. London 1903. 4to. [M. I.]

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.
187. Bulletin, 4e Série. T. XVII. No. 11. Bruxelles 1903.

L'Université de Lyon.
*188. Annales. T. 4. Lyon 1893. [K. B.]

Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.
189. Sitzungsberichte 1903. No. 41—53. Berlin 1903.
190. Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. Bd. 29. Berlin 1904.

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft, Berlin.
*191. Verhandlungen. Jahrg. 5. Nr. 3—24. Braunschweig 1903.

Der Naturwissenschaftliche Verein zu Bremen.
192. Abhandlungen. Bd. XVII. H. 3. Bremen 1903.

Die Universität zu Kiel.
*193. Chronik. 1902—03. Kiel 1903.
*194. Verzeichniss der Vorlesungen. Winter-u. Sommer-Halbjahre 1902—03. Kiel 1902—03.
*195. 3 Festreden. Kiel 1903.
*196. 159 Dissertationen. Kiel u. a. St. 1900—1901. 4° & 8°.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.
197. Sitzungs-Berichte. Jahrg. 1903. No. 1—4. Würzburg 1903.
198. Verhandlungen. N. F. Bd. 35. Nr. 8, Bd. 36. Nr. 1—3. Würzburg 1903.

Die k. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.
199. Verhandlungen. Bd. LIII. Heft 10. Wien 1903.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.
200. Atti. Classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5a. Vol. XI. Parte 2a. Fasc. 10. Roma 1903. 4to.
201. Atti. Serie 5a. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. e naturali 1903. Vol. XIII. 1. Semestre. Fasc. 1. Roma 1904. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
202. Bollettino. 1904. No. 37. Firenze 1904.
203. Indice del Bollettino. 1903. Pag 1—16. Firenze 1904.

La Direzione del „Nuovo Cimento", Pisa.
204. Nuovo Cimento. Serie 5. Tome 6. 1903. Settembre. Pisa 1903.

Klubo „Stelo", Plovdiv, Bulgarien.
205. La Gazeto Rondiranto. 2. jaro. Nr. 6—8. Plovdiv 1903. 4to.

The Astronomical Observatory of the Harvard College, Cambridge, Mass.
206. 58th Annual report of the Director. Cambridge 1903.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.
207. Bulletin. Vol. 45. No. 1. Cambridge, Mass 1904.

The University of Chicago.
208. The President's Report 1898—1899. Chicago 1900. 4to.
209. Annual Register. 1902—03. Chicago 1903. 4to.

210. The Decennial Publications. 4 Reprints from Vol. 9—10. Chicago 1902—03. 4to.
211. Contributions from Walker Museum. Vol I. No. 1—3. Chicago 1901—02.
212. Contributions from the Hull Botanical Laboratory. No. 13, 21—23, 25—29, 30 (2 Exx.), 31—32, 35—37. Chicago 1899—1902.
213. Publications of the Yerkes Observatory Vol. I. Chicago 1900. 4to.
214. 38 Dissertations. Chicago & a. 1894—1903. 4to & 8vo.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.

215. Journal. Second Series. Vol XII. P. 3. Philadelphia 1903. 4to.
216. Proceedings. Vol. LV. P. 2. Philadelphia 1903.

U. S. Department of Agriculture, Washington.

*217. Bureau of Animal Industry. Bulletin No. 51. Washington 1903. [L. H.]
*218. Crop Reporter. Vol. 5. No. 8 with Supplement, 9. Washington 1903. 4to. [L. H.]
*219. Division of Entomology. Bulletin. Nr. 42. Washington 1903. [L. H.]
*220. Office of Experiment Stations. Bulletin. No. 137—138. Washington 1903. [L. H.]
*221. Experiment Station Record. Vol. XV. No. 4. Washington 1903. [L. H.]
*222. Farmers' Bulletin. No. 183—184. Washington 1903. [L. H.]
*223. Bureau of Plant Industry. Bulletin No. 54. Washington 1903. [L. H.]
*224. Division of Publications. Monthly List of Publications. 1903. December. Washington 1903. [L. H.]
*225. Division of Statistics. Bulletin No. 26. Washington 1903. [L. H.]

Bureau of Education (Department of the Interior), Washington, D. C.

226. Report of the Commissioner. 1902. Vol. I. Washington 1903.

The U. S. Naval Observatory, Washington, D. C.

227. Report of the Superintendent for 1902—03. Washington 1903.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.

228. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. IVe Série. Nr. 378, 400. Paris 1902, 1904.

Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).

229. Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 28. 1904. Janvier. Nimes 1904.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

230. Annales de l'Observatoire magnétique de Copenhague. Années 1899—1900. Copenhague 1903. Fol.

Norges Universitets-Bibliothek, Kristiania.

*231. J. M. Norman. Norges arktiske flora. Bd. I. 2, Bd. II. 2. Kristiania 1900—01.

Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

232. Handlingar. Ny Följd. Bd. 37. Nr. 4—5. Stockholm 1903. 4to.

233. Meteorologiska Iakttagelser i Sverige. 1901. Bd. 43. Stockholm 1903. 4to.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.)

234. Procès-verbaux des Séances de la Section de chimie. Tome XIII. No. 1. St.-Pétersbourg 1903.

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

235. Bulletin. Année 1903. No. 2—3. Moscou 1903.

Das Meteorologische Observatorium der Kajs. Universität zu Jurjew (Dorpat).

236. Biographisches Lexicon über Professoren an der Kajs. Universität zu Jurjew. T. II. Jurjew 1903 (Russ.).

The Royal Society, London W (Burlington House).

237. Procedings. Vol. LXXII. Nr. 487. London 1904.

238 Philosophical Transactions. Series B. No. 223. London 1903. 4to.

Die naturforschende Gesellschaft in Basel.

239. Verhandlungen. Bd. 15. Heft 2. Basel 1904.

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft, Berlin.

*240. Verhandlungen. Jahrg. II. Nr. 1—2, III. No. 2, VI. Nr. 2. Leipzig u. Braunschweig 1900—1904.

*241. Berichte. Jahrg. II. Nr. 1. Braunschweig 1904.

Der Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig.

242. Jahresbericht. IX, XIII. 1893—95, 1901—03. Braunschweig 1903—04.

Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

*243. Nachrichten. 1903. Phil.-hist. Klasse. Heft 6. Göttingen 1904.

*244. Nachrichten. Math.-phys. Klasse. 1903. Heft 6. Göttingen 1901.

*245. Nachrichten. Geschäftliche Mittheilungen. 1903. Heft 2. Göttingen 1903.

Der Verein für Naturkunde, Kassel.

246. Abhandlungen und Bericht. 48. Kassel 1903.

Die Gesellschaft für Morphologie u. Physiologie in München.

247. Sitzungsberichte. Jahrg. 1903. T. XIX. H. 1. München 1904

L'Acádémie des Sciences de Cracovie.

248. Catalogue of polish scientific literature. 1903. Tom. III. Zesz. 2. Kraków 1903.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

249. Atti. Serie 5ª. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. e naturali 1903. Vol. XIII. 1. Semestre. Fasc. 2. Roma 1903. 4to.

La Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena.

250. Memorie. Serie III. Vol. IV. In Modena 1902. 4to.

L'Accademia Pontaniana, Napoli.

251. Atti. Vol. XXXIII. Napoli 1903. 4to.

Real Academia de la Historia, Madrid.

*252. Boletin. Tomo 44. Cuad. 2. Madrid 1904. [K.B.]

The Allegheny Observatory, Allegheny, P. A.

253. Miscellaneous scientific papers. New Series 17. Lancaster 1903.

The Buffalo Society of Natural Sciences, Buffalo. N. Y.

254. Bulletin. Vol. VIII. No. 1—3. Buffalo 1903.

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.

255. Annals. Vol. 46. Part 1; Vol. 48. No. 5—8; Vol. 51. Cambridge 1903. 4to.

256. Circulars. No. 72—73. Cambridge 1903. 4to.

The Lloyd Library, Cincinnati, Ohio.

257. Bulletin. Nr. 6. 1903. (Reproduction Series. No. 3.) Cincinnati, Ohio, 1903.

Denison Scientific Association, Denison University, Granville, Ohio.

258. Bulletin of the Scientific Laboratories. Vol. IX. Title, V. XII. Art. 5—7. Granville 1902—03.

The Wisconsin Geological and Natural History Survey, Madison.

259. Bulletin. Nr. 9—10. Madison 1903.

The University of Montana. Missoula.

260. Bulletin. No. 10. Missoula 1902.

The Jowa Geological Survey, Des Moines.

261. Annual Report. Vol. XIII. 1902. Des Moines 1903.

Professor Edward S. Dana, Nem Haven.

262. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. XVII. No. 98. New Haven 1904.

The New York Academy of Sciences, New York.

263. Annals. Vol. XV. P. 1, 3. New York 1903.

The American Geographical Society, New York.

264. Bulletin. Vol. XXXV. No. 5. New York 1903.

The Wagner Free Institute of Science of Philadelphia, Penu.

265. Transactions. Vol. III. Part 6. Philadelphia 1903. 4to.

The California Academy of Sciences, San Francisco.

*266. Proceedings. Zoology. III. Series. Vol. III. No. 5—6. San Francisco 1903.

*267. Proceedings. Botany. III. Series. Vol. II. No. 10. San Francisco 1902.

*268. Proceedings. Geology. III. series. Vol. II. No. 1. San Francisco 1902.

*269. Proceedings. Math.-Phys. III. series. Vol. I. No. 8. San Francisco 1903.

*270. Memoirs. Vol. III. San Francisco 1903.

The Lick Observatory, University of California, Mt Hamilton near San José, Cal.

271. Publications. Vol. VI. 1903. Sacramento 1903. 4to.

The Missouri Botanical Garden, St. Louis.
*272. 14th annual Report. St. Louis 1903. [B. H.]

The U. S. Geological Survey (Dep. of the Interior), Washington.
*273. Bulletin. No. 209—217. Washington 1903.
*274. Monographs. Vol. 44, 45 (with Atlas). Washington 1903. 4to. [M. M.]

The Washington Academy of Sciences, Washington.
275. Proceedings. Vol. V. Pag. 231—429. Washington 1904.

The Biological Society of Washington.
276. Proceedings. Vol. XVI. Pag. 171—182. Washington 1903.

The Philosophical Society of Washington.
277. Bulletin. Vol. 14. Pag. 233—246. Washington 1903.

The Smithsonian Institution, Washington D. C.
*278. Annual Report of the Board of Regents. 1901—02. Washington 1903.
279. Contributions to Knowledge 1413 (Hodgkins Fund) & Title of Vol. 29. City of Washington 1903. 4to.

Le Rédaction de „La Lumo", Montreal.
280. La Lumo. 1903. Nr. 11—12. Montreal 1903. 4to.

La Secretaria de Comunicaciones y Obras publicas, México.
281. Anales. No. 9. México 1904.

Observatorio Meteorológico-magnético central de Mexico.
*282. Boletin mensual. 1902. Marzo. México 1902. 4to.

Observatorio Astronómico Nacional, México.
283. Anuario 1904. México 1903.

La Sociedad Mexicana de Historia natural, México.
284. La Naturaleza. 2a serie. T. III. Cuaderno núm. 5—10 México 1900—03. 4to.

La Sociedad Geográfica de Lima.
285. Boletin. Año XIII. Tom. XIII. Trim 3. Lima 1903.

El Museo nacional de Montevideo.
*286. Anales. T. IV. Parte 1—2. Montevideo 1903.

Observatorio do Rio de Janeiro.
287. Annuario. 1902. Rio de Janeiro 1902.
288. Boletim mensal. 1903. Abril—Junho. Rio de Janeiro 1903.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.
289. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XLVI. Afl. 6. Batavia 1903.
290. Notulen. Deel XLI. Afl. 2—3. Batavia 1903.

Mrs. Lucy A. Mallory, Portland, Oregon.
291. The World's Advance-Thought and the Universal Republic. New series. Vol. XVI. No. 3. Portland, Oregon 1904.

Herr Dr. Julius Naue, München (6, Promenadeplatz).
292. Prähistoriske Blätter. Jahrg. XVI. Nr. 1. München 1904.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

293. Maanedsoversigt 1904. Januar. København 1904. Fol.
294. Bulletin météorologique du Nord. 1904. Janvier. Copenhague 1904. 4to.

Norges Universitets Bibliothek, Kristiania.

*295. Universitets-Program. 1900 (2. Sem.), 1901 (1.—2. Sem.). Y. Nielsen: Herman Wedel Jarlsberg. 1.—3. Del. Christiania 1901—2.
*296. O. Rygh. Norske Gaardnavne. Bd. IV. 2, XV. Kristiania 1901.

Det Norske Meteorologiske Institut, Kristiania.

*297. H. Mohn. Jahrbuch für 1900—1902. Christiania 1901—03. 4to. [M. I.]

Bergens Museum, Bergen.

298. J. Brunchorst. Naturen. 28. aarg. No. 2. Bergen 1904.

La Station météorologique de l'École réale de Jourief.

*299. Observations. 1903. Novembre—Décembre. Jourief 1903—04. [M. I.]

The Royal Society, London W (Burlington House).

300. Proceedings. Vol. LXXIII. No. 488. London 1904.
301. The Atoll of Funafuti (Report of the Coral Reef committee). Text & Maps. London 1904. 4to.

The Royal Astronomical Society, London.

302. Monthly Notices. Vol. 64. No. 3. London 1904.

The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).

303. The Geographical Journal. Vol. XXIII. No. 2. London 1904.

The Geological Society of London, W (Burlington House).

304. Quarterly Journal. Vol. 70. P. 1. No. 237. London 1904.

The Royal Microscopical Society (20 Hanover Square), London W.

305. Journal. 1904. Part 1. London 1904.

The University of Aberdeen.

306. Studies. No. 8—9. Aberdeen 1903. 4to.

L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.

307. Annuaire. 1904. Bruxelles 1904.
308. Bulletin. Classe des Lettres etc. 1903. No. 11—12. Bruxelles 1903.
309. Bulletin. Classe des Sciences. 1903. No. 11—12. Bruxelles 1903.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

310. Bulletin. 4e Série. T. XVII. No. 12. Bruxelles 1903.

La Société Royale de Botanique, Bruxelles.

311. Bulletín. T. 40. Bruxelles 1903.

La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.

312. Bulletin. 4e Série. Vol. XXXIX. No. 148. Lausanne 1903.

Das Königl. Preussische Geodätische Institut, Potsdam.

313. Veröffentlichungen. Neue Folge. No. 14. Berlin 1904.

Der Verein für Geschichte des Bodensees etc., Lindau.

314. Schriften. Heft 32. Lindau 1903.

Spolek Chemiků Českých, Praha (Prag).

315. Listy Chemické. Ročník XXVII. Číslo 1—10, XXVIII. Číslo 1 V Praze 1903—04.

Die Mährische Museumsgesellschaft (Landesbibliothek), Brünn.

316. Zeitschrift des Mährischen andesmuseums. Bd. 4. Heft 1. Brünn 1904.

317. Časopis moravského musea zemského. Ročník 4. Číslo 1. V Brně. 1904.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

318. Atti. Serie 5ª. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. & naturali. 1904. Vol. XIII. 1 Semestre. Fasc. 3. Roma 1904. 4to.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

319. Bollettino. 1903. Vol. 34. No. 3. Roma 1903.

La Direzione del „Nuovo Cimento", Pisa.

320. Nuovo Cimento. Serie 5. Tome 6. 1903. Ottobre. Pisa 1903.

La Real Academia de Ciencias, Madrid.

321. Anuario. 1904. Madrid.

Academia Româna, Bucuresci.

322. E de Hurmŭzaki. Documente privitóre la Istoria Românilor. Vol. XII. Bucuresci 1903. 4to.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.

323. Proceedings. Vol. 39. No. 5—9. Boston 1903.

The University of Colorado, Boulder.

324. Studies. Vol. I. No. 4. Boulder 1904.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

325. Bulletin. Geological Series. Vol. VI. No. 5. Cambridge 1904.

The Lick Observatory (University of California) Mount Hamilton, San José, Cal.

326. Bulletin. Nr. 50. Sacramento 1904. 4to.

The Biological Society of Washington.

327. Proceedings. Vol. XVII. Pag. 1—20. Washington 1904.

Geological Survey of Canada, Ottawa, Ont.

*328. Geological maps. No. 593, 598, 600, 608—610, 633, 635—637. Ottawa 1903. Fol. max. [M. M.].

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima.

329. Boletín. No. 3. (2 Exp.). Lima 1903.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

330. B. Kersjes en C. den Hamer. De Tjandi Mĕndoet voor de restauratie. Batavia & 'sGravenhage 1903. 4to.

The Geological Survey of India, Calcutta.

331. Memoirs. Vol. 33. P. 3, 34. P. 3, 35. P. 2. Calcutta 1902—03.

332. Memoirs. Palæontologia Indica. Ser. 9. Vol. 3. Part 2. No. 1 Calcutta 1903. Fol.

333. General Report for the year 1902—03. Calcutta 1903.
334. Contents and Index of Vol. 21—30 of the Records 1887—1897. Calcutta 1903.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.)
335. Journal. T. XXXVI. No. 1. St.-Pétersbourg 1904.
336. Procès-verbaux des séances de la Section de chimie. Tome XIII. No. 2. St.-Pétersbourg 1904.

Le Jardin Impérial de Botanique à St.-Pétersbourg.
337. Acta. T. XXI. Fasc. 3, XXII Fasc. 1. St.-Pétersbourg 1903.

The Royal Society, London, W (Burlington House).
338. Proceedings. Vol. LXXIII. No. 489—490. London 1904
339. Philosophical Transactions. Series B. Vol. 196. No. 224. London 1903. 4to.

The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).
340. The Geographical Journal. Vol. XXIII. No. 3. London 1904.

The Yorkshire Geological and Polytechnic Society, Leeds.
341. Proceedings. New series. Vol. XV. Part 1. Pag. 1—192. Leeds 1903.

The Botanical Laboratory, Owens College, Manchester.
342. Rose Jordan. On some peculiar Tyloses in Cucumis sativus. (Reprint). 1903.

L'Académie des Sciences de l'Institut de France, Paris.
343. Oeuvres complètes d'Augustin Cauchy. Sér. II. Tome 5. Paris 1903. 4to.

La Société Géologique de France, Paris.
344. Bulletin. 4e Série. T. III. Fasc. 2—4. Paris 1903.

Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris
345. Bulletin. 1903. No. 5—6. Paris 1903.

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon.
346. Mémoires. Sciences et Lettres. Troisième Série. T. VII. Paris et Lyon 1903.

La Société d'Agriculture de Lyon.
347. Annales. 7e Série. T. IX.—X. yon et Paris 1902—03.

La Société Linnéenne de Lyon.
348. Annales. 1902. T. 49. Lyon 1903.

L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier.
349. Mémoires de la Section des Sciences. 2e Série. T. III. Fasc. 3. Montpellier 1903.

La Société des Sciences de Nancy.
350. Bulletin. Série III. T. IV. Fasc. 3. Paris et Nancy 1903.

La Société Scientifique et Médicale de l'Ouest, Rennes.
351. Bulletin. T. XII. No. 3. Rennes 1903.

L'Université de Toulouse.
352. Raymond Le Vavasseur. Énumération des Groupes d'Opérations d'Ordre donné. Toulouse s. a. 4to.

La Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève.

353. Mémoires. T. XXXIV. Fasc. 4. Genève & Paris 1904. 4to.

Die Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft. Leipzig.

354. Jahresbericht. Leipzig 1904.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

355. Verhandlungen. 1903. No. 16—18, 1904 No. 1. Wien 1903—04. 4to.

Die k. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

356. Verhandlungen. 1904. Bd. LIV. Heft 1. Wien 1904.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

357. Atti. Serie 5ª. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. e naturali 1904. Vol. XIII. 1. Semestre. Fasc. 4. Roma 1904. 4to.

358. Atti. Classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5ª. Vol. XI. (Parte 2ª). Fasc. 11. Roma 1903. 4to.

359. Rendiconti della classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5ª. Vol. XII. Fasc. 11—12 & Indice. Roma 1903.

360. G. Veronese. Commemorazione di Luigi Cremona. Roma 1903.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

361. Bollettino. 1904. No. 38. Firenze 1904.

362. Indice del Bollettino. 1903. Pag. 17—48. Firenze 1904.

La R. Accademia della Crusca, Firenze.

363. Vocabolario. Vta Impr. Vol. IX. Fasc. 3. Firenze 1903. 4to.

364. Atti. Adunanza pubblica del dì 27 Dicembre 1903. Firenze 1904.

Il Reale Instituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano.

*365. Rendiconti. Serie II. Vol. XXXVI. Fasc. 17—20, XXXVII. Fasc. 1—3. Milano 1903—04. [K. B.]

366. Memorie. Cl. di Scienze matematiche e naturali. Vol. XIX. Fasc. 10—11, XX. Fasc. 2. Milano 1903. 4to.

L'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Zelanti, Acireale (Sicilia).

367. Rendiconti e Memorie. Serie 3ª. Cl. di Lettere e Arti. Vol. 2. Acireale 1903.

La Real Academia de Ciencias, Madrid.

368. Memorias. Tomo XIV. Atlas. Laminas 1—150. Madrid 1891—1901.

Real Academia de la Historia, Madrid.

*369. Boletin. Tomo 44. Cuad. 3. Madrid 1904. [K. B.]

El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.

370. Anales. Seccion II. Observaciones meteorológicas, magnéticas y séismicas, Año 1902. San Fernando 1903. 4to.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

371. J. Cvijić. Atlas géologique de la Macédoine et de la vieille Serbie. 8 feuilles. Belgrade 1903. Fol. max.

Klubo „Stelo", Plovdiv, Bulgarien.

372. La Gazeto Rondiranto. 2. jaro. Nr. 9. Plovdiv 1904. 4to.

Professor Edward S. Dana, New Haven.

373. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. XVII. No. 99. New Haven 1904.

The Lick Observatory, University of California, Mt Hamilton near San José, Cal.

374. Bulletin. Nr. 51. Sacramento 1904. 4to.

Bureau of Education (Department of the Interior), Washington, D. C.

375. Report of the Commissioner. 1902. Vol. II. Washington 1903.

The U. S. Geological Survey (Dep. of the Interior), Washington.

376. Bulletin. No. 217, 219—220. Washington 1903.

*377. Professional Papers. No. 8, 11, 17, 19. Washington 1903. 4to. [M. M.]

The Department of the Interior, Ottawa, Canada.

378. Map of the Northwest Territories and Manitoba. Scale 1 : 792000. 3 sheets. Ottawa 1903. Fol. max.

Den botaniske Have i Buitenzorg, Batavia, Java.

*379. Mededeelingen uit's Lands Plantentuin. 66. Batavia 1903. [B. H.]

*380. Bulletin de l'Institut Botanique. No. 18. Buitenzorg 1904. [B. H.]

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

*381. Monthly Weather Review. 1903. August—September. Calcutta 1904. 4to [M. I.]

M. le professeur, Dr. Fr. Bulić, Spalato.

382. Bullettino di Archeologia e Storia Dalmata. Anno XXVI. No. 12. Spalato 1903.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.

383. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. IVe Série. No. 401. Paris 1904.

Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).

384. Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 28. 1904. Février. Nimes 1904.

M. Daniel Monfallet, Santiago de Chile.

385. D. Monfallet. Études d'Anatomie pathologique et de Bactériologie comparée. Santiago 1901.

386. D. Monfallet. Bibliographie abrégée des Infections. Santiago 1903.

M. le Dr. Ad. Nicolas, La Bourboule.

387. Spokil. Langue internationale. Grammaire. Exercices. Les deux dictionnaires. Angers 1904.

Herr C. F. O. Nordstedt, Lund.

388. Botaniska notiser. 1904. No. 1. Lund 1904.

M. le Docteur Saint-Lager, Lyon.

389. Saint-Lager. La Perfidie des Homonymes. Lyon s. a.

M. le Directeur Paul Tannery, Selsk. udenl. Medl., Pantin.

*390. Oeuvres de Descartes publiées par Ch. Adam et P. Tannery. Paris 1897—1903. 4to.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

391. Bulletin météorologique du Nord. Février. Copenhague 1904. 4to.

Den udvidede Folkehøjskole i Askov.

*392. Meddelelser. 1902—03 (2 Ex.). Kolding 1904.

Den Norske Historiske Kildeskriftkommission, Kristiania (Univ.-Bibl.).

*393. Norske Herredags-Dombøger. 2. Række. I. E. A. Thomle. Dombog 1607. Christiania 1904.

Bergens Museum, Bergen.

394. J. Brunhorst: Naturen. 28. Aarg. No. 3. Bergen 1904.

*395. Aarbog 1903. 3. Hefte. Bergen 1904.

L'Université Impériale de St.-Pétersbourg.

396. Compte-rendu sur l'état et les travaux de l'Université 1903. St.-Pétersbourg 1904.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).

397. Procés-verbaux des séances de la Section de chimie. Tome XIII. No. 3. St.-Petersbourg 1904.

The Royal Society, London, W. (Burlington House).

398. Proceedings. Vol. LXXIII. No. 491. London 1904.

The Royal Astronomical Society, London.

399. Monthly Notices. Vol. 64. No. 4. London 1904.

The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London S. E.

400. Astronomical and magnetical and meteorological observations. 1900. London 1902. 4to.

401. Annals of Cape Observatory. Vol. II. Part 3; XI. Edinburgh 1901. 4to.

The Royal Irish Academy, Dublin.

402. Transactions. Section A. Vol. XXXII. Part 10. Dublin 1904. 4to.

The Royal Dublin Society, Dublin.

403. Scientific Transactions. Series II. Vol. VIII. Part 2—5. Dublin 1903. 4to.

404. Scientific Proceedings. New Series. Vol. X. Part 1. Dublin 1903.

405. The Economic Proceedings. Vol. I. Part 4. Dublin 1903.

L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.

406. Biographie nationale. T. XVII. Fasc. 2. Bruxelles 1903.

L'Université de Toulouse.

407. Annales du Midi. No. 60. Toulouse 1903.

Musée Océanographique de Monaco.

408. Bulletin. No. 4—7. Monaco 1904.

409. Albert I. Résultats des Campagnes scientifiques accomplies sur son yacht. Fasc. 25. Monaco 1904. 4to.

Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin W.

410. Abhandlungen. Bd. II. No. 3—4. Berlin 1902—04. 4to.

*411. Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen in Potsdam. 1896—97. Berlin 1903. 4to. [M. I.]

Die Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.

412. Denkschriften. Bd. 9 & 12 (Oskar Vogt: Neurobiologische Arbeiten 1. Serie. 1. Bd. Text u. 2. Bd. Atlas. 1. Del). Jena 1904. 4to.
413. Festschrift zum 70. Geburtstage von Ernst Häckel. (Denkschriften. 11. Bd.). Jena 1904. 4to.

Das Directorium des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg.

414. Anzeiger. Jahrg. 1903. H. 1—4. Nürnberg 1903.
415. E. W. Bredt. Katalog der mittelalterlichen Miniaturen des Museums. Nürnberg 1903.

Die Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Litteratur in Bøhmen, Prag.

*416. Rechenschafts-Bericht 1903. Prag 1904. [K. B.]

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

417. Atti. Serie 5ª. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. & naturali 1904. Vol. XIII. 1. Semestre. Fasc. 5. Roma 1904. 4to.

La Direzione del „Nuovo Cimento", Pisa.

418. Nuovo Cimento. Serie 5. Tome 6. 1903. Novembre e Dicembre. Pisa 1903.

The American Geographical Society, New York.

419. Bulletin. Vol. XXXVI. No. 1. New York 1904.

The Lick Observatory (University of California) Mount Hamilton, San José, Cal.

420. Bulletin. Nr. 52. Sacramento 1904. 4to.

The Biological Society of Washington.

421. Proceedings. Vol. XVII. Pag. 21—52. Washington 1904.

The Australian Museum, Sydney, New South Wales.

422. Report for 1902. Sydney 1903. Fol.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

423. Maanedsoversigt 1904. Februar. København 1904. Fol.

Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

424. Handlingar. Ny Följd. Bd. 37. Nr. 6. Stockholm 1904. 4to.
425. Astronomiska Iakttagelser och Undersökningar. Bd. VIII. Nr. 1. Stockholm 1903. 4to.
426. Arkiv för botanik. Bd. I. Häfte 4. Stockholm 1904

Göteborgs Högskola, Göteborg.

*427. Årsskrift. Bd. 8—9. 1902—1903. Göteborg s. A.

Kgl. Universitets Bibliotheket i Upsala.

428. Nordiska Studier tillegnade Adolf Noreen. Uppsala 1904.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).

429. Journal. T. XXXVI. Nr. 2. St.-Petersbourg 1904.
430. Procès-verbaux des séances de la Section de chimie. 1898 No. 1—3, 1899 No. 4, 1901 No. 2, 9, 1902 No. 1—3. St.-Pétersbourg 1898—1902.

Le Comité Géologique (à l'Inst. des Mines) St.-Pétersbourg.

431. Bulletin. 1903. T. XXII. 1—4. St.-Pétersbourg 1903.

432. Mémoires. Vol. XV. No. 1, XVIII No. 4, XIX No. 2. Nouv. Sér. Livr. 5—9, 12. St.-Pétersbourg 1903. 4to.

The Royal Society, London, W. (Burlington House).

433. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 203. No. 361—363. London 1904. 4to.

434. Philosophical Transactions. Series B. Vol. 197. No. 225—226. London 1904. 4to.

The Zoological Society of London.

435. Proceedings. 1903. Vol. II. Part 1. London 1903.

The Leeds Philosophical and Literary Society, Leeds.

436. The 83rd annual report. Leeds 1903.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

437. Archives Néerlandaises. Série II. T. IX. Livr. 1—2. La Haye 1904.

L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.

438. Bulletin. Classe des Sciences. 1904. No. 1—2. Bruxelles 1904.

439. Bulletin. Classe des Lettres etc. 1904. No. 1—2. Bruxelles 1904.

*440. Actes ou Procès-Verbaux des Sèances tenues par le Conseil de l'Université de Louvain. T. I. Bruxelles 1903. 4to.

*441. Matricule de l'Université de Louvain. T. I. Bruxelles 1903. 4to.

442. Actes et Documents anciens interessant la Belgique. Nouvelle Série. Bruxelles 1903.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

443. Bulletin. 4 Série. T. XVIII. No. 1—2. Bruxelles 1904.

Centralbureau der Internat. Erdmessung (Telegraphenberg) Potsdam.

444. Bericht über die Thätigkeit 1903. Berlin 1904. 4to.

Das Königl. Christianeum, Altona.

445. Jahresbericht. 1903—04. Altona 1904. 4to

Die Kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

446. Sitzungberichte. Philos-philol.-hist. Classe. 1903. Heft. 4. München 1904.

447. Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1903. Heft. 4—5. München 1904.

Die Kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.

448. Sitzunsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. II. a. Bd. 111. H. 7. Wien 1902.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

449. Verhandlungen. 1904. No. 2—4. Wien 1904. 4to.

Jugoslavenska Akademija, Zagreb (Agram).

*450. Rad. Knjiga 153—155. Zagreb 1903. [K. B.]

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

451. Atti. Serie 5a. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. e naturali 1904. Vol. XIII. 1. Semestre. Fasc. 6. Roma 1904. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

452. Bollettino. 1903. Tit. 1904. No. 39. Firenze 1904.

453. Indice del Bollettino. 1903. Pag 49—84. Firenze 1904.

La Direzione del „Nuovo Cimento", Pisa.

454. Nuovo Cimento. Serie 5. Tome 7. 1904. Gennajo. Pisa 1904.

La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.

455. Atti. Serie IV. Vol. XV. Nr. 7—10. Siena 1903—04.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

456. Atti. Vol. 39. Disp. 1—7. Torino 1904.

Real Academia de la Historia, Madrid.

*457. Boletín. Tomo 44. Cuad. 4. Madrid 1904. [K. B.]

The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.

458. Proceedings. Vol. 39. No. 10—15. Boston 1903—04.

459. Memoires. Vol. XIII. No. 1. Cambridge 1904. 4to.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

460. Bulletin. Vol. 41 No. 2, 43 No. 1. Cambridge, Mass 1904.

461. Memoirs. Vol. 29 Text & Plates. Cambridge 1903.

The Kansas University, Lawrence.

462. Science Bulletin. Vol. II. No. 1—9. Lawrence 1903.

Professor Edward S. Dana, New Haven.

463. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. XVII No. 100. New Haven 1904.

The American Museum of Natural History, Central Park, New York.

464. Bulletin. Vol. 19. New York 1903.

465. Memoirs. Vol. I. Part 8. New York 1903. 4to.

The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.

466. Proceedings. Vol. XLII. No. 174. Philadelphia 1903.

The U. S. Geological Survey (Dep. of the Interior), Washington.

*467. Professional Papers. No. 9—10, 13—15. Washington 1903. 4to. [M. M.]

*468. Water-Supply and Irrigation Papers. No. 80—87. Washington 1903. [M. M.]

The Biological Society of Washington.

469. Proceedings. Vol. XVII. Pag. 53—82. Washington 1904.

The Smithsonian Institution, Washington.

470. Miscellaneous Collections. 1374. Washington City 1903.

471. Miscellaneous Collections. Quarterly Issue. Vol. I. Parts 1—2. 1903. City of Washington 1903.

*472. International Exchange List. Corrected to September 1903. City of Washington 1904.

*473. U. S. National Museum. Report for the year ending June 30, 1901. Washington 1903.

The University of Toronto.

474. Studies. Physiological Series. Nr. 4. Toronto 1903.

475. Studies. Physical Science Series. No. 3. Toronto 1903.
476. Studies. History and Economics. Vol. II. No. 2. Toronto 1903.

Observatorio Meteorológico Central de Mexico.

477. Boletín mensual. 1902. Abril. México 1902. 4to.

La Sociedad científica „Antonio Alzate", México.

478. Memorias y Revista XVIII No. 6, XIX No. 5—7, XX No. 1—4. Mèxico 1902—03.
479. C. R. Ornelas. Calendario Cronologico del Siglo XX. México s. A. Fol.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

480. P. J. F. Louw. De Java-Oorlog 1825—30. Deel 3. Batavia & s'Hage 1904.

Den botaniske Have i Buitenzorg, Batavia, Java.

*481. Mededeelingen uit's Lands Plantentuin. 67. Batavia 1904. [B. H.]

The Kodaikanal and Madras Observatories, Madras.

482. Report for 1903. S. l. & a. 4to.

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tokio.

483. Journal of the College of Science. Vol. XVIII. Art. 5—6. XIX. Art. 2, 11—13. Tokio 1904. 4to.

The Linnean Society of New South Wales, Sydney.

484. Proceedings. Vol. XXVIII. P. 3. No. 111. Sydney 1903.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.

485. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. IVe Série. 34. année. 402. Paris 1904.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

486. Bulletin météorologique du Nord. Mars. Copenhague 1904. 4to.

Kommissionen for Ledelsen af geol. og geogr. Undersøgelser i Grønland, København.

487. G. C. Amdrup. Observations astronomiques, météorologiques et magnétiques de Tasiusak. 1898—99. Copenhague 1904. Fol.

Kungl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälle, Göteborg.

488. Handlingar. Fjärde följden. Häfte 5—6. Göteborg 1903.

Kongl. Carolinska Universitetet i Lund.

*489. Acta Universitatis Lundensis. T. XXXVIII. 1.—2. Afd. Lund 1902—03. 4to.

*490. Sveriges offentliga Bibliotek. Stockholm. Upsala. Lund. Göteborg. Accessions-Katalog 16. 1901. Stockholm 1902—03.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).

491. Journal. T. XXXVI. No. 3. St.-Pétersbourg 1904.
492. Procès-verbaux des séances de la Section de chimie. T. XIII. No. 4. St.-Petersbourg 1904.

Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingfors.

*493. Öfversigt T. 44—45. Helsingfors 1902—03. [K. B.]

*494. Acta. T. 25. Pars I; 28—31. Helsingforsiæ 1899—1903. 4to. [K. B.]

*495. Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. H. 61—62. Helsingfors 1902—03. [K. B.]

The Royal Society, London, W (Burlington House).

496. Proceedings Vol. LXXIII No. 492. London 1904.

497. Report of the Meteorological Council. 1902—03. London 1904.

The Royal Astronomical Society, London.

498. Monthly Notices. Vol. 64. No. 5. London 1904.

The Linnean Society of London.

499. Journal. Botany. Vol. XXXVI. No. 253. London 1904.

500. Journal. Zoology. Vol. XXIX. No. 189. London 1904.

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.

501. Proceedings. Vol. XII. Part 5. Cambridge 1904.

The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.

502. Memoirs and Proceedings. 1903—04. Vol. 48. P. 2. Manchester 1904.

The Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.

503. Journal. New. Ser. Vol. VI. Title & Index. VII. No. 1. Plymouth 1904.

Musée Océanographique de Monaco.

504. Bulletin No. 8. Monaco 1904.

Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.

505. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XLVIII. Heft 3—4. Zürich 1904.

Die k. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

506. Verhandlungen. 1904. Bd. LIV. Heft 2. Wien 1904.

Die Kön. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.

507. Jahresbericht 1903. Prag 1904.

508. Sitzungsberichte. Philos.-hist.-philol. Classe. 1903. Prag 1904.

509. Sitzungsberichte. Math.-naturw. Classe. 1903. Prag 1904.

510. Josef Janko. Soustava dlouhých slabik koncových v staré germáništině. V. Praze. 1903.

511. Jaroslav Bidlo. Jednota bratrská v pruním vyhnanství. Část II. (1561—1572). V. Praze. 1903.

Česka Akademie Císare Františka Josefa etc., Praha.

512. Č. Zírbt. Bibliografie České Historie. Dil. II. Pag. 769—784. V. Praze 1902.

513. Bibliotheka historická. Číslo 2. V. Praze 1900.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

514. Rocznik. Rok 1902—03. Kraków 1902.

515. Rozprawy (Mémoires) wydz. filolog. Serya II. T. 23. W. Krakowie 1904.

516. Rozprawy (Mémoires) wydz. hist.-filosof. Serya II. T. 21. W. Krakowie 1903.

517. Biblioteka Pisarzów Polskich. Nr. 47—48. W. Krakowie 1903.
518. Jan Karłowicz. Słownik Gwar Polskich. T. III. Kraków 1903.
519. Archiwum do dziejów literatury i oświaty w Polsce. T. X. Kraków 1904.

La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.

520. Atti. Processi verbali. Vol. 14. Pag. 1—66. Pisa 1904.

The American Geographical Society, New York.

521. Bulletin. Vol. XXXVI. No. 2. New York 1904.

The Biological Society of Washington.

522. Proceedings. Vol. XVII. Pag. 83—102. Washington 1904.

Geological Survey of Canada, Ottawa, Ont.

*523. J. White. Altitudes in the Dominion of Canada. With maps. Ottawa 1901. [M. M.]

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima.

524. Boletín. No. 4 (2 Exx.). Lima 1903.

The Royal Society of Victoria, Melbourne.

525. Proceedings. New Series. Vol. XVI. P. 2. Melbourne 1904.

The Australian Museum, Sydney, New South Wales.

526. Memoir. IV. P. 7. Sydney 1904.
527. Records. Vol. V. No. 2—3. Sydney 1904

Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).

528. Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 28. 1904. Mars. Nimes 1904.

Mrs. Lucy A. Mallory, Portland, Oregon.

529. The World's Advance-Thought and the Universal Republic. New series. Vol. XVI. No. 4. Portland, Oregon 1904.

Herr Dr. Julius Naue, München (6, Promenadeplatz).

530. Prähistorische Blätter. Jahrg. XVI. Nr. 2. München 1904.

Det Store Kgl. Bibliothek, København.

*531. Katalog over Erhvervelser af nyere udenlandsk Litteratur ved Statens offentlige Bibliotheker. 1903. København 1904.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

532. Nautisk-meteorologisk Aarbog. 1903. København 1904. 4to.
533. Maanedsoversigt 1904. Marts. København 1904. Fol.

Det Norske Historiske Kildeskriftfond, Univ. Bibl., Kristiania.

*534. S. Bugge. Norges Indskrifter med de ældre Runer. 2. Bd. 1. Hefte. Christiania 1904. 4to.

Bergens Museum, Bergen.

535. J. Brunchorst. Naturen. 28 aarg. No. 4. Bergen 1904.

Kgl. Universitetets Meteorologiske Observatorium i Upsala.

*536. Bulletin mensuel. Vol. XXV. Année 1903. Upsal 1903—04. [M. I.]

La Société Finno-Ougrienne, Helsingfors.

537. Journal. XXII. Helsingissä 1904.

538. Mémoires XXII. H. Paasonen. Mordvinische Lautlehre. Helsingfors 1903.

539. U. T. Sirelius. Ornamente auf Birkenrinde und Fell bei den Ostjaken und Wogulen. Helsingissä 1904. 4to.

The Royal Society, London W. (Burlington House).

540. Philosophical Transactions. Series B. Vol. 197. No. 227. London 1904. 4to.

541. Year-Book. 1904. London 1904.

The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).

542. The Geographical Journal. Vol. XXIII. No. 4. London 1904.

The Royal Microscopical Society (20 Hanover Square) London W.

543. Journal. 1904. Part 2. London 1904.

Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem.

544. Archives du Musée Teyler. Sér. II. Vol. VIII. Partie 5. Haarlem 1904. 4to.

545. G. C. W. Bohnensieg. Catalogue de la Bibliothèque. Tome III. 1888—1903. Harlem 1904. 4to.

De Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, Helder.

*546. Tijdschrift. 2de Serie. Deel VIII. Aflev. 2. Leiden 1903. [Z. M.]

De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden.

*547. Prodromus Florae Batavae. Editio altera Vol. 1. Pars III. Nijmegen 1904. [B. H.]

La Société Entomologique de Belgique, Bruxelles.

548. Mémoires. X—XI. Bruxelles 1903.

549. Annales. XLVII. Bruxelles 1903.

La Société Royale des Sciences de Liège.

550. Mémoires. 3e Série. T. V. Bruxelles 1904.

Musée Océanographique de Monaco.

551. Bulletin. No. 9. Monaco 1904.

Centralbureau der Internationalen Erdmessung, (Telegraphenberg) Potsdam.

552. H. G. van de Sande Bakhuyzen. Verhandlungen der 1903 in Kopenhagen abgehaltenen Conferenz der Internationalen Erdmessung. Leyde 1904. 4to.

Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

*553. Nachrichten. 1904. Phil.-hist. Klasse. Heft 1. Göttingen 1904.

*554. Nachrichten. Math.-phys. Klasse. 1904. Heft 1. Göttingen 1904.

555. Abhandlungen. Philol.-hist. Klasse. Neue Folge Bd. VII. No. 5. Berlin 1904. 4to.

Die Gesellschaft für Schlesw.-Holst. Geschichte, Kiel.

556. Zeitschrift. Bd. XXXIII. Kiel 1904.

557. Zeitschrift. Register zu Band 21—30. Kiel 1904.

Das Schlesw.-Holst. Museum vaterländischer Altertümer, Kiel.

558. J. Mestorf. Bericht 43. Kiel 1904.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.

559. Sitzungs-Berichte. Jahrg. 1903. No. 5—8. Würzburg 1904.
560. Verhandlungen. N. F. Bd. 36, Nr. 4—7. Würzburg 1904.

Die Kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.

561. Sitzungsberichte. Philos.-Hist. Classe. Bd. 146. Wien 1902.
562. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. 1. Bd. 111. H. 10. Bd. 112. H. 1—3. Wien 1902—03.
563. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. IIa. Bd. 112. H. 1—6. Wien 1903.
564. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. IIb. Bd. 112. H. 1—6. Wien 1903.
565. Fontes rerum austriacarum. Abth. II. Bd. 56. Wien 1903.
566. Archiv für österr. Geschichte. Bd. 92. 2. Hälfte. Wien 1903.
567. Mittheilungen der Erdbeben-Commission. Neue Folge. Nr. 14—21. Wien 1903.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

568. Bulletin international. Cl. de Philologie etc. 1903. Nr. 10. 1904. Nr. 1—3. Cracovie 1904.
569. Bulletin international. Cl. des Sciences etc. 1903. No. 10. 1904. No. 1—3. Cracovie 1904.

Hrvatsko Naravoslovno Društro, Zagreb (Agram) (Societas hist.-natur. Croatica).

570. Glasnik (Bulletin). Godina, XV. 2. Zagreb 1902—03.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

571. Atti. Serie 5ª. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. e naturali 1904. Vol. XIII. 1. Semestre. Fasc. 7. Roma 1904. 4to.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

572. Bollettino. 1903. Vol. 34. No. 4. Roma 1903.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

573. Bollettino. 1904. No. 40. Firenze 1904.

La Società Entomologica Italiana, Firenze.

574. Bullettino. Anno XXXV. Trim. 1—4. Firenze 1903—04.

Museo Zoologico della R. Universitá, Napoli.

575. Annuario. Nuova Serie. Vol. 1. No. 1—20. Napoli 1901. 1903—04. 4to.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

576. Bulletin. Vol. 39. No. 9. Cambridge, Mass. 1904.

The American Museum of Natural History, Central Park Wesh., New York.

577. Journal. Vol. IV. No. 2. With Supplement. New York City 1904.

The American Geographical Society, New York.

578. Bulletin. Vol. XXXVI. No. 3. New York 1904.

The Lick Observatory (University of California) Mount Hamilton. San José, Cal.

579. Bulletin. Nr. 53—54. Sacramento 1904. 4to.

La Rédaction de „La Lumo", Montreal.

580. La Lumo. 1904. Nr. 1. Montreal 1904. 4to.

La Sociedad Mexicana de Geografia y Estadistica, Mexico.

581. Francisco Pimentel. Obras Completas. Tom. I—V. Mexico 1903—04.

Observatorio Meteorológico Central de México.

*582. Boletín Mensual. 1901. Mes de Mayo. México 1902. 4to. [M. I.]

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

583. Tijdschrift voor Indische Taal Land- en Volkenkunde. Deel XLVII. Afl. 1—2. Batavia 1904.

584. Dagh-Register gehouden int Casteel Batavia 1647—48. S-Gravenhage 1903.

Het Magnetisch en meteorologisch Observatorium te Batavia.

585. Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië. Jaarg. XXIV. 1902. Batavia 1903. [M. I.]

The Geological Survey of India, Calcutta.

586. Memoirs. Palæontologia Indica. Ser. XV. Vol. 1. Part 5. Vol. IV Calcutta 1903. Fol.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

*587. Monthly Weather Review. 1903. Oktober. Calcutta 1904. 4to. [M. I.]

Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory), Manila.

*588. Bulletin. 1904. August—October. Manila 1904. 4to. [M. I.]

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.

589. The Calendar of the year 1903—04. (2 Expl.). Tōkyō 1904.

The South African Association for the Advancement of Science, Cape Town.

590. Report 1903. Cape Town 1903.

The Committee of Albany Museum, Grahamstown.

591. Records. Vol. I. Part 2. Grahamstown. South Africa 1904.

M. le professeur, Dr. Fr. Bulić, Spalato.

592. Bullettino di Archeologia e Storia Dalmata. Anno XXVII. No. 1—4. Spalato 1904.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

593. Maanedsoversigt 1904. April. København 1904. Fol.

594. Bulletin météorologique du Nord. Avril. Copenhague 1904. 4to.

Videnskabs-Selskabet i Kristiania.

*595. Forhandlinger 1903. Christiania 1904.

*596. Skrifter. I. Math.-naturv. Klasse. II. Historisk-filosofisk Klasse. 1903. Christiania 1904.

Bergens Museum, Bergen.

597. J. Brunchorst. Naturen. 27 aarg., No. 10. 28 aarg., No. 5. Bergen 1903—1904.

Kgl. Universitets Bibliotheket i Upsala.

*598. Skrifter, utgifna af Humanistiska Vetenskapssamfundet. Bd. VIII. Upsala & Leipzig 1902—1904.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).

599. Journal. T. XXXVI. No. 4. St.-Pétersbourg 1904.

600. Procès-verbaux de la Section de chimie. T. XIII. No. 5—6. St.-Petersbourg 1904.

L'Institut Impérial de Médecine expérimentale à St.-Pétersbourg.

601. Archives des Sciences biologiques. T. X. No. 2. St.-Pétersbourg 1904.

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

602. Bulletin. Année 1904. No. 1. Moscou 1904.

Les Musées Public et Roumiantzof à Moscou.

603. Compte-Rendu 1903. Moscou 1904.

La Société des Naturalistes de Kiew.

604. Mémoires. T. XVIII. Kiew 1904.

The Royal Society, London, W (Burlington House).

605. Proceedings Vol. LXXIII No. 493—494. London 1904.

606. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 203. No. 364. London 1904. 4to.

607. Philosophical Transactions. Series B. Vol. 197. No. 228—229. London 1904. 4to.

The Royal Astronomical Society, London.

608. Monthly Notices. Vol. 64. No. 6. London 1904.

The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).

609. The Geographical Journal. Vol. XXIII. No. 5—6. London 1904.

The Geological Society of London, W. (Burlington House).

610. Quarterly Journal. Vol. 60. P. 2. No. 238. London 1904.

The Linnean Society of London.

611. Journal. Botany. Vol. XXXV. No. 248. London 1904.

The Meteorological Office, London.

*612. Weekly Weather Report. 1903. Vol. XX. Title. Vol. 21. No. 4—22. London 1904. 4to. [M. I.]

*613. The Weekly Weather Report. Appendix I. Vol. XX. pag. 7—10, XXI. pag. 1—2; Appendix II. Vol. XX. pag. 11—16. London 1904. 4to. [M. I.]

*614. Summary of the Observations. 1903. December. 1904. January —March. London 1904. 4to. [M. I.]

*615. Annual Summary. 1903. London 1904. 4to. [M. I.]

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.

616. Transactions. Vol. XIX. Part. 3. Cambridge 1904. 4to.

The Royal Irish Academy, Dublin.

617. Proceedings. Section A. Math., astron. and phys. Science. Vol. XXIV. Part. 4. Dublin 1904.

618. Proceedings. Section B. Biolog., geolog. & chem. Science. Vol. XXIV. Part. 5. Dublin 1904.
619. Proceedings. Section C. Archæol., Lingu. & Litt. Vol. XXIV. Part 5, XXV. Part. 1—4. Dublin 1904.
620. Todd Lecture Series. Vol. VII, VIII. Dublin 1900—1903.

Het Koninkl. Nederlandsch Ministerie van Binnenlandsche Zaken 's Gravenhage.

621. Prodromus Florae Batavae. Ed. altera. Vol. I. Part. 2—3. Nijmegen 1902—04.

Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

622. Sitzungsberichte 1904. No. 1—24. Berlin 1904.
623. Abhandlungen. 1903. Berlin 1903. 4to.

Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin, W.

624. Ergebnisse der Arbeiten am Aeronautischen Observatorium. 1. Oktober 1901 bis 31. Dezember 1902. Berlin 1904. 4to.
625. Richard Assmann. Die Temperatur der Luft über Berlin 1. Oktober 1902 bis 31. Dezember 1903. Berlin 1904.

Die Mathematische Gesellschaft in Hamburg.

626. Mittheilungen. Bd. IV. Heft 4. Leipzig 1904.

Die Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.

627. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 38. Heft 3—4. Jena 1904.
628. Denkschriften. 10. Bd. Oskar Vogt. Neurobiologische Arbeiten. 2. Serie. 1. Bd. 2. Lief. Jena 1904.

Die Kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

629. Sitzungberichte. Philos-philol.-hist. Classe. 1904. Heft. 1. München 1904.
630. Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1904. Heft 1. München 1904.

Die k. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

631. Verhandlungen. 1904. Bd. LIV. Heft 3—4. Wien 1904.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

632. Catalogue of the polish scientific literature 1903. Tom. III. Zesz. 3. Kraków 1903.

Die Sternwarte zu Kremsmünster.

633. Franz Schwab. Über das photochemische Klima von Kremsmünster. Wien 1904. 4to.
634. Bonifaz Zölls. Beiträge zur Kenntniss der atmospärischen Elektricität. XIII—XIV. Wien 1903.

Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.

635. Bulletin des math. et des sciences naturelles. Titre au Vol. XXVI. Budapest 1897. (Ung.)

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

636. Atti. Classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5ª. Vol. XI. Parte 2ª. Fasc. 12 e Indici. Roma 1903. 4to.

637. Atti. Serie 5ª. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. e naturali 1904. Vol. XIII. 1. Semestre. Fasc. 8—10. Roma 1904. 4to.

Bibliioteca Vaticana, palazzo Vaticano, Roma.

638. Studi e Documenti di Storia e Diritto. Anno XXI—XXIV. Roma 1900—03. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

639. Bollettino. 1904. No. 41. Firenze 1904.

La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.

640. Archivio. Vol. XXXIII. Fasc. 3. Firenze 1903.

La Direzione del „Nuovo Cimento", Pisa.

641. Nuovo Cimento. Serie 5. Tome 7. 1904. Febbraio. Pisa 1904.

Real Academia de la Historia, Madrid.

*642. Boletín. Tomo 44. Cuad. 5. Madrid 1904. [K. B.]

El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.

643. Anales. Seccion II. Observaciones meteorológicas, magnéticas y séismicas, Año 1903. San Fernando 1904. 4to.

Klubo „Stelo", Plovdiv, Bulgarien.

644. La Gazeto Rondiranto. 3. jaro. Nr. 1. Plovdiv 1904. 4to.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.

645. Proceedings. Vol. 39. No. 16—18. Boston 1904.

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.

646. Annals. Vol. 47. No. 9 & Title, 53. Part. 3. Cambridge 1903. 4to.

647. Circulars. No. 74—75. Cambridge 1904. 4to.

Herr Professor Edw. S. Dana, New Haven.

648. The American Journal of Science. Vol. XVII. No. 101. 1904. May. New Haven 1904.

The American Museum of Natural History, Central Park, New York.

649. Annual Report of the President &c for 1903. New York 1904.

650. Bulletin. Vol. 18. P. 2. New York 1904.

651. Journal with Supplements. Vol. I No. 1—12, II No. 1—9, III No. 1—5, IV No. 1. New York City 1900—04.

The American Geographical Society, New York.

652. Bulletin. Vol. XXXVI. No. 4. New York 1904.

The Leland Stanford jr. University, Palo Alto, Cal.

653. 13th annual Register. San Francisco 1904.

The Academy of Natural Science, Philadelphia, Penn.

654. Proceedings. Vol. 55. Part. 3. Philadelphia 1904.

The Wagner Free Institute of Science of Philadelphia, Penn.

655. Transactions. Vol. III. Part. 1, 4—5. Philadelphia 1890—98. 4to.

The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San José, Cal.

656. Bulletin. No. 55. Sacramento 1904. 4to.

U. S. Departement of Agriculture, Washington.

*657. Bureau of Animal Industry. Bulletin No. 39, 44, 47. P. 1—3, 53—55, 57—58. Washington 1904. [L. H.]
*658. Division of Biological Survey. North American Fauna. No. 23. Washington 1904. [L. H.]
*659. Bureau of Chemistry. Bulletin Nr. 80. Washington 1904. [L. H.]
*660. Division of Chemistry. Circular No. 13. Washington 1904. [L. H.]
*661. Crop Reporter. Vol. 5. No. 10—12. Washington 1904. 4to. [L. H.]
*662. Division of Entomology. Bulletin 46. Washington 1904. [L. H.]
*663. Office of Experiment Stations. Bulletin No. 139—141. Washington 1903—04. [L. H.]
*664. Experiment Station Record. Vol. XV. No. 5—8. Washington 1904. [L. H.]
*665. Farmers' Bulletin. No. 55 (rev.), 183, 185—192, 194—195. Washington 1904. [L. H.]
*666. Section of Foreign Markets. Bulletin No. 35—37. Washington 1903. [L. H.]
*667. Bureau of Forestry. Circular No. 26—27. Washington 1904. [L. H.]
*668. Library Bulletin No. 49. Washington 1904. [L. H.]
*669. Bureau of Plant Industry. Bulletin No. 51. P. 2—3, 52, 53, 55, 57, 59. Washington 1904. [L. H.]
*670. Division of Publications. Monthly List of Publications. 1904. January-April. Washington 1904. [L. H.]
*671. Office of Public Road Inquiries. Circular No. 37. Washington 1904. [L. H.]
*672. Report. No. 75. Washington 1904. [L. H.]
*673. Report of the Secretary. 1902—03. Washington 1903. [L. H.]
*674. Office of the Secretary. Circular No. 11. Washington 1904. [L. H.]
*675. Bureau of Soils. Circular No. 12—13. Washington 1904. [L. H.]
*676. Division of Statistics. Circular No. 15. Washington 1904. [L. H.]

U. S. Departement of Agriculture (Weather Bureau), Washington.

*677. Monthly Weather Review. Vol. XXXI, No. 10—13. XXXII, No. 1—2. Washington 1903—04. 4to. [M. I.]
*678. Bulletin G. L. Washington 1900—03. 4to. [M. I.]
*679. Bulletin. No. 33. Washington 1903. [M. I.]
*680. Report of the Chief for 1903. Washington 1903. 4to. [M. I.]
*681. 3 Reprints from Monthley Weather Review. Washington 1902—03. 4to & 8vo. [M. I.]

The Biological Society of Washington.

682. Proceedings. Vol. 16, Title, 17. Pag. 103—118. Washington 1904.

The U. S. Geological Survey (Dep. of the Interior), Washington.

683. Bulletin. No. 208, 218, 221—222. Washington 1904.
*684. Monographs. Vol. 46. Washington 1904. 4to. [M. M.]
*685. Professional Papers. No. 12, 16, 20. Washington 1903—04. 4to. [M. M.]

*686. Annual Report by Ch. D. Walcott, Director. 1902—03. Washington 1903. 4to. [M. M.]

The U. S. Naval Observatory, Washington, D. C.

687. Publications. 2. series. Vol. V. Washington 1903. 4to.

The Smithsonian Institution, Washington.

688. Annual Report of the Bureau of Ethnology. 1898—99. Washington 1903.

Observatorio Astronómico Nacional, México.

689. Informes sobre los trabajos desde 1. de Enero de 1902 à 30. de Junio de 1903. México 1903.

Instituto Geológico de México.

*690. Parergones. T. I. No. 1. México 1903. [M. M.]

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima.

691. Boletín. No. 4, 9 (2 Exp.). Lima 1903—04.

Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro.

692. Biblioteca Nacional. Relatorio. 1902. Rio de Janeiro 1903.

693. Guia da exposição permanente da Biblioteca Nacional. Rio de Janeiro 1885.

694. Commissão central de permutações internacionaes. Relatorio. 1888. Rio de Janeiro 1888.

695. La Illustracion Sud-Americana. Año X. No. 237. Buenos Aires 1902. Fol.

696. H. Boiteux. Informações sobre a Barra e Bahia de Guaratuba. Rio de Janeiro 1903.

697. Lista dos Navios de guerra e mercantes Brazileiros 1903. Rio de Janeiro 1903. Fol.

698. Relatorio do Ministerio das relações exteriores. 1902. Rio de Janeiro 1902.

699. Indice geral dos Avisos aos navegantes. 1902. Rio de Janeiro 1903.

700. V. Neiva. Attentado de cinco de novembro. Rio de Janeiro 1898.

701. Relatorios Diplomaticos. Serie especial. No. 5—6. Rio de Janeiro 1902.

702. Relatorios Consulares. No. 41—50. Rio de Janeiro 1901—02.

703. Repartição da carta maritima. 1903. Janeiro—Abril. Rio de Janeiro 1902—03.

Den botaniske Have i Buitenzorg, Batavia, Java.

*704. Mededeelingen uit's Lands Plantentuin. 70, 72. Batavia 1904 [B. H.]

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

*705. Monthly Weather Review. 1903. November. Calcutta 1904. 4to. [M. I.]

The Australian Museum, Sydney, New South Wales.

706. Memoir. IV. P. 8. Sydney 1904.

Dr. Francis Bashforth, Cambridge.

707. Scientific Reports on the investigations of the Cancer Research Fund. No. 1. London 1904.

Herr Mag. sc. F. Børgesen, København.

*708. F. Børgesen. Om Algevegetationen ved Færøernes Kyster. København 1904.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.

709. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. IVe Série. 34. année. 403—404. Paris 1904.

Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).

710. Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 28. 1904. Avril—Mai. Nimes 1904.

Mr. D. K. Greger, Fulton, Mo.

711. D. K. Greger. The distribution and synonymy of Ptychospira explicata. (Reprint) s. l. 1904.

712. D. K. Greger. On the genus Rhynchopora, King, with notice of a new species. (Reprint) s. l. 1904.

Mrs. Lucy A. Mallory, Portland, Oregon.

713. The World's Advance-Thought and the Universal Republic. New series. Vol. XVI. No. 4. Portland, Oregon 1904.

Herr Dr. Julius Naue, München (6, Promenadeplatz).

714. Prähistorische Blätter. Jahrg. XVI. Nr. 3. München 1904.

Herr C. F. O. Nordstedt, Lund.

715. Botaniska notiser. 1904. No. 3. Lund 1904.

Herr O. Parnes, Dresden.

716. O. Parnes. Weltsprache. Dresden 1904.

Herr Professor Dr. M. C. Schuyten, Antwerpen (Lange Leemstraat Nr. 16).

717. M. C. Schuyten. Over de Omzetting van Zwavel in Ijzer. Antwerpen 1904.

Det kongl. Akademi for de skønne Kunster, København.

*718. XIV Aarsberetning. 1903—04. København 1904.

Kommissionen for Danmarks geologiske Undersøgelse, København.

*719. Danmarks geologiske Undersøgelse. 2 Række No. 15, 3 Række No. 2. København 1904.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

720. Maanedsoversigt 1904. Maj—Juli. København 1904. Fol.

721. Bulletin météorologique du Nord. 1904. Mai—Jeuillet. Copenhague 1904. 4to.

Dansk Skolemuseum, København.

*722. Beretning 1903—04. København 1904.

Teosofisk Samfund, København.

*723. Annie Besant. I Forgaarden. København 1904.

Universitetets Zoologiske Museum. København.

*724. Den danske Ingolf-Expedition. II Bd. Nr. 4. Kjøbenhavn 1904.

Fridtjof Nansen Fond, Norges Universitets Bibliothek, Kristiania.

*725. Fr. Nansen. The Norwegian North Polar Expedition 1893—96. Vol IV. Christiania 1902. 4to. [S. A.]

Den norske Gradmaalings-Kommission, Kristiania.

*726. Vandstands-Observationer. Hefte VI. Kristiania 1904. 4to.

Bergens Museum, Bergen.

727. J. Brunchorst. Naturen. 28. aarg. No. 6—7. Bergen 1904.

*728. Aarsberetning for 1903. Bergen 1904.

*729. Aarbog 1904. 1 Hefte. Bergen 1904.

*730. G. O. Sars. Crustacea of Norway. Vol. V. P. 3—4. Bergen 1904. 4.

Det Kgl. Svensk-norske Generalkonsulat, København.

731. Sweden, its people and its industry. Stockholm 1904.

Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

732. Handlingar. Ny Följd. Bd. 37. Nr. 7—8. Stockholm 1904. 4to.

733. Meteorologiska Iakttagelser i Sverige. 1902. Bd. 44. Stockholm 1904. 4to.

734. Arkiv for botanik. Bd. II. Häfte 1—3. Stockholm 1904.

735. Arkiv för kemi, mineralogi och geologi. Bd. I. Häfte 2. Stockholm 1903.

Kongl. Vitterhets Historie och Antiqvitets Akademien, Stockholm.

736. Månadsblad. Årg. 27—28. 1898—99; 30—31, 1901—02. Stockholm 1904.

Nordiska Museet, Stockholm.

737. Meddelanden 1902. Stockholm 1904.

Kong. Universitets Biblioteket, Upsala.

*738. Årsskrift. 1903. Upsala [1902—04].

*739. Uppsala universitets Matrikel, utgifven af Aksel Andersson. 4. 1665—1680. Inbjudningsskrift. Uppsala 1904.

*740. Föreläsningar och öfningar vid Kungl. Universitetet i Uppsala höst-terminen 1903, vår-terminen 1904. Uppsala 1903—04.

*741. N. E. Alexanderson, Bidrag till läran om penninganvisning enligt svensk rätt. 1. Upsala 1904.

*742. E. Th. Andersson. Ausgewählte Bemerkungen über den bohairischen Dialect im Pentateuch Koptisch. Uppsala 1904.

*743. E. G. Arnell. Bidrag till biskop Hans Brasks lefnadsteckning Stockholm 1904.

*744. C. A. F. Benedicks. Recherches physiques et physico-chimiques sur l'acier au carbone. Uppsala 1904.

*745. L. B. Ekeberg. Studier i patenträtt. 1. Upsala 1904.

*746. Ekmann, Sven Petrus. Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copepoden der nord-schwedischen Hochgebirge. Naumburg a. S. 1904.

*747. G. O. F. Fernling. Första kapitlet af Mišnatraktaten Pireke 'Abot. Hebräiska texten med paralellställen ur Midraš, Mišna och Talmud jämte inledning, öfversättning och kommentar. Uppsala 1904.
*748. G. F. Grath. Svenska kyrkans brudvigsel. En historisk-liturgisk framställning. Upsala 1904.
*749. H. Hesselman. Zur Kenntnis des Pflanzenlebens schwedischer Laubwiesen. Jean 1904.
*750. O. Hofman-Bang. Studien über schwedische Fluss- und Quellwässer. Uppsala 1904.
*751. K. N. Holmberg. Bidrag til kännedomen om de fysikaliskt-kemiska egenskaperna hos vattenlösningar af lantan-, cerium- och thoriumsalter. Upsala 1903.
*752. A. M. Jansson. Om värmeledningsförmågan hos snö. Upsala 1904.
*753. G. T. Karlberg. Den långa historiska inskriften i Ramses III:s tempel i Medînet-Habu öfversat och kommenterad. Uppsala 1904.
*754. K. B. Kjellmark. En stenåldersboplats i Järavallen vid Limhamn. Stockholm 1903.
*755. J. Koch. Den elektriska gnistan. En undersökning af de fysikaliska villkoren för dess slocknande. Upsala 1904.
*756. C. Kullgren. Om metallsalters hydrolys. Stockholm 1904.
*757. I. Larsson. Grundzüge der Sprache Logaus. Laut- und Formenlehre. Upsala 1904.
*758. B. Lindgren Sur „le cas d'exception de M. Picard" dans la théorie des fonctions entières. Uppsala 1903.
*759. F. Lundberg. 1. Approximerad framställning af sannolikhetsfunktionen. 2. Återförsäkring af kollektivrisker. Uppsala 1903.
*760. I. Nordenskjöld. Studier öfver molybdensemipentoxid och dess föreningar. Stockholm 1903.
*761. C. Palmgren. English gradation-nouns in their relation to strong verbs. Uppsala 1904.
*762. K. Sundén. Contributions to the study of elliptical words in modern english. Upsala 1904.
*763. I. Trägårdh. Monographie der arktischen Acariden. Jena 1904. 4:o.
*764. H. von Zeipel. Recherches sur les solutions périodiques de la troisième sorte dans le problème des trois corps. Upsala 1904. 4:o.
*765. F. Åkerblom. Recherches océanographiques. Upsala 1904.
766. L. A. Jägerskiöld. Results of the Swedish Zoological Expedition to Egypt and the White Nile 1901. Part 1. Upsala 1904.

L'Académie Imperiale des Sciences de St.-Petersbourg.

767. W. Radloff. Versuch eines Wörterbuches der Türk-Dialecte. Bd. III. Lief. 5. St.-Pétersbourg 1903. 4.
768. O. v. Lemm. Das Triadon. I. St.-Pétersbourg 1903.
769. O. v. Lemm. Der Alexanderroman bei den Kopten. St.-Pétersbourg 1903. 4to.
770. E. Chavannes. Documents sur les Tou-Kiue (Turcs) occidentaux. St.-Pétersbourg 1903. 4to.

771. Comptes rendus des séances de la Commission sismique permanente. Tome 1. Livr. 3. St.-Pétersbourg 1904. 4to.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).

772. Journal. T. XXXVI. 5—6. St.-Pétersbourg 1904.

L'Observatoire Central Nicolas, St.-Pétersbourg.

773. Publications. Série II. Vol. IX. Fasc. 3—4. St.-Pétersbourg 1903—04. 4to.

La Station météorologique de l'École réale de Jourief.

*774. Observations. 1904. Janvier—Mai. Jourief 1904. [M. I.]

La Rédaction des „Travaux mathématiques et physiques", Varsovic.

775. Travaux math. et physiques. Vol. XV. Varsovic 1904.

La Rédaction de l'Annuaire Géologique et Minéralogique, Novo-Alexandria.

*776. Annuaire. Vol. VI, Livr. 7—9, VII 1—3. Novo-Alexandria 1904. 4to. [M. M.]

L'Institut Météorologique central de la Société des sciences de Finlande, Helsingfors.

777. Observations. Vol. XVI—XVII. Helsingfors 1904. 4to.

778. A. Heinrichs. État des glaces et des neiges 1892—93. Kuopio 1904. Fol.

Geologiska Kommission (Industristyrelsen), Helsingfors.

*778. Geologisk Öfversiktskarta öfver Finland. D. 2. Nyslott. & Beskrifning. Helsingfors 1904. Fol. max. & 8vo. [M. M.]

*780. Bulletin No. 14. Helsingfors 1904. [M. M.]

Bestyrelsen för Åbo Stads historiska Museum, Åbo.

781. Bidrag til Åbo Stads Historia. Andra Serien. Häfte 7. Helsingfors

The British Association for the Advancement of Science, London W (Burlington House).

782. Report of the meeting held at Southport 1903. London 1904.

The Royal Society, London W (Burlington House).

783. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 203. No. 365—370. London 1904. 4to.

784. Philosophical Transactions. Series B. Vol. 197. No. 230. London 1904. 4to.

785. Obituary Notices of Fellows. P. 2—3. London 1904.

The Royal Astronomical Society, London.

786. Monthly Notices. Vol. 64. Nr. 7—8. London 1904.

The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).

787. The Geographical Journal. Vol. XXIV. No. 1—3. London 1904.

The Geological Society of London, W (Burlington House).

788. Quarterly Journal. Vol. 60. P. 3. No. 239. London 1904.

789. Geological Literature added to the library. Jan.—Dec 1903. London 1904.

The Linnean Society of London.

790. Transactions. Second Series. Botany. Vol. VI. P. 7—9. London 1904. 4to.

791. Transactions. Second Series. Zoology. Vol. VIII. P. 13. Vol. IX. P. 3—5. London 1903—04. 4to.

The Meteorological Office, London.

*792. Weekly Weather Report. 1903. Vol. 21. No. 23—34. London 1904. 4to. [M. I.]

*793. Summary of the Observations. 1904. April—July. London 1904. 4to. [M. I.]

*794. Quarterly Summary of the Weekly Weather Report 1904. 2. Quarter. London 1903. 4to. [M. I.]

*795. Hourly Readings. 1900. London 1904. 4to. [M. I.]

The Royal Microscopical Society (20 Hanover Square), London W.

796. Journal. 1904. Part 3—4. London 1904.

The Zoological Society of London.

797. Proceedings. 1903. Vol. II. Part 2. London 1904.

The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.

798. Memoirs and Proceedings. 1903—04. Vol. 48. P. 3. Manchester 1904.

The Botanical Laboratory, Owens College, Manchester.

799. F. E. Weiss. Further observations on the Pollination of the Primrose and of the Cowslip. (Repr. from The New Phytologist. Vol. III. No. 6—7.)

The National Physical Laboratory, Teddington, Middlesex.

800. Report for 1903. London 1904.

The Scottish Microscopical Society, Edinburgh.

801. Proceedings. Session 1902—3. Vol. III. Nr. 4. Edinburgh 1904.

The Royal Physical Society, Edinburgh.

802. Proceedings. Sessions 1902—04. Vol XV. P. 2. Edinburgh 1904.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

803. Archives Néerlandaises. Série II. T. IX. Livr. 3. La Haye 1904.

De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden.

*804. Nederlandsch kruidkundig Archief. Derde Serie. Del II. 4e Stuk. Supplement. Nijmegen 1904. [B. H.]

*805. Nederlandsch kruidkundig Archief. Verslagen van de Vergaderingen 1903—04. Nijmegen 1904. [B. H.]

*806. Recueil des Travaux botaniques néerlandais. No. 1. Nijmegen 1904. [B. H.]

Het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut, Utrecht.

807. Lijst van Uitgaven 1850—1904. Utrecht 1904.

808. Études des Phenomènes de Marée sur les côtes néerlandaises. I. Utrecht 1904.

L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.

809. Bulletin. Classe des Lettres etc. 1904. Nr. 3—6. Bruxelles 1904.
810. Bulletin. Classe des Scienses. 1904. No. 3—6. Bruxelles 1904.
811. Mémoires. T. LIV. Fasc. 6. Bruxelles 1904. 4to.
812. Mémoires couronnés et autres mémoires. Coll. in 8. T. 63. Fasc. 8, 64, 65. Fasc. 1—2, 66. Bruxelles 1903—04.
813. Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers. T. 62. Fasc. 5—7. Bruxelles 1904. 4to.
814. La Chronique de Gislebert de Mons. Nouv. édit. Bruxelles 1904.
815. Recueil des Instructions générales aux Nonces de Flandre (1596—1635). Bruxelles 1904.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

816. Bulletin. 4e Série. T. XVIII. No. 3—5. Bruxelles 1904.

Musée Océanographique de Monaco.

817. Albert I. Résultats des Campagnes scientifiques accomplies sur son yacht. Fasc. 26. Monaco 1904. 4to.
818. Bulletin. No. 10—17. Monaco 1904.

La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.

819. Bulletin. 4e Série. Vol. 40. No. 149. Lausanne 1904.

Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

820. Sitzungsberichte. 1904. No. 25—40. Berlin 1904.

Königl. Preuss. Meteorologisches Institut, Berlin, W.

821. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch 1903. Heft 1. Berlin 1904. 4to.

Die Physikalisch-Technische Reichanstalt, Charlottenburg (Berlin).

822. Die Thätigkeit im Jahre 1903. Berlin 1904. (Sonderabdruck).
823. Die besherige Tätigkeit der Reichsanstalt. Braunschweig 1904.

Das Kögnigl. Preussische Geodätische Institut, Potsdam.

824. Jahresbericht 1903—04. (Veröffentlichungen. N. F. No. 17). Potsdam 1904.

Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

*825. Nachrichten. 1904. Phil.-hist. Klasse. Heft 2—3. Göttingen 1904. [S. A.]
*826. Nachrichten. 1904. Math.-phys. Klasse. Heft 2. Göttingen 1904. [S. A.]
*827. Nachrichten. Geschäftliche Mittheilungen. 1904. Heft 1. Göttingen 1904.
828. Abhandlungen. Philol.-hist. Klasse. Neue Folge Bd. V. No. 5, VIII. No. 1—2. Berlin 1904. 4to.
829. Abhandlungen. Math.-Physikal. Klasse. Neue Folge. Bd. 3. No. 1. Berlin 1904. 4to.

Die Biologische Anstalt, Helgoland.

830. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen N. F. Abteilung Helgoland. Bd. II. Heft 1. Abt. 1—2, V. Heft 2, VI. Heft 1—2. Kiel u. Leipzig 1896—1904. 4to.

Die Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.

831. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 39. Heft 1. Jena 1904.

832. Denkschriften. Bd. VI. 2. Teil. (Richard Semon. Zoologische Forschungsreisen in Australien etc. 3ter Bd. II. 2. Teil. Text u. Atlas). Jena 1904. 4to.

Die Gesellschaft für Schlesw.-Holst. Geschichte, Kiel.

833. Quellensammlung. Bd. VI. Kiel 1904.

Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg.

834. Schriften. Jahrg. 44. Königsberg 1903. 4to.

Die Kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

835. Berichte. Philol.-hist. Classe. 1903. Bd. 55. H. 3—6. Leipzig 1903—04.

836. Berichte. Math.-phys. Classe. 1903. Bd. 55. H. 6. 1904. Bd. 56. H. 1—3. Leipzig 1903—04.

837. Abhandlungen. Phill.-hist. Classe. Bd. XXII, No. 4, 6. Leipzig 1904.

838. Abhandlungen. Math.-phys. Classe. Bd. XXVIII. No. 6—7. Leipzig 1904.

Die Kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

839. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1904. Heft 2. München 1904.

Die Gesellschaft für Morphologie u. Physiologie in München.

840. Sitzungsberichte. Jahrg. 1903. T. XIX. H. 2. München 1904.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.

841. Sitzungs-Berichte. Jahrg. 1904. No. 1—3. Würzburg 1904.

842. Verhandlungen. N. F. Bd. 37. Nr. 1—2. Würzburg 1904.

Das k.-k. Militär-Geographische Institut, in Wien.

843. Astronomisch-Geodätische Arbeiten. Bd. XX. Wien 1903. 4to.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

844. Verhandlungen. 1904. No. 5—8. Wien 1904. 4to.

845. Jahrbuch. 1903. Bd. 53. Heft 2—3. Wien 1903—04. 4to.

846. Abhandlungen. Bd. XVII. H. 6. Wien 1903. 4to.

Die k.-k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien.

847. Jahrbücher. Jahrg. 1902. Neue Folge. Bd. 39. Wien 1904. 4to.

Die k.-k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

848. Verhandlungen. 1904. Bd. LIV. Heft 5—7. Wien 1904.

849. Abhandlungen. Bd. II. Heft 3—4. Wien 1904.

Die k.-k. Sternwarte zu Prag.

850. Magnetische und meteorologische Beobachtungen. 1903. Jahrg. 64. Prag 1904. 4to.

Česká Akademie Císaře Františka Josefa etc., Praha.

851. Almanach. Ročník XIV. V Praze 1904.

852. Věstník (Bulletin). Ročník 12. V Praze 1903.

853. Bulletin international. Médicine 1903—1904. Prague 1903—04.
854. Bulletin international. Sciences math. et natur. 1903—1904. Prague 1903—04.
855. Rozpravy (Memoires). Třida I (Cl. de Philos., Jurispr. et Hist.). Ročník XI. V. Praze 1903.
856. Rozpravy (Mémoires). Třída II (Cl. des Sciences). Ročník XII. V Praze 1903.
857. Rozpravy (Mémoires). Třída III (Cl. de Philologie). Číslo 20. V Praze 1903.
858. Historický Archiv. Číslo 22—23. V Praze 1903.
859. Sbírka Pramenů. Skupina I. Řada 1. Číslo 5—6, Rada 2. Číslo 6; Skupina II. Číslo 6--7; Skupina III. Čísla 4. V Praze 1903—04.
860. Bibliotéka klassiků řeckých a řimských. Číslo 6, 8. V Praze 1903—04.

Die Mährische Museumsgeschellschaft (Landesbibliothek), Brünn.

861. Časopis moravského musea zemského. Ročník 4. Číslo 2. V Brně. 1904.

Der naturwissenschaftliche Verein für Steiermark, Graz.

862. Mittheilungen. Jahrg. 1903. Graz 1904.

Jugoslavenska Akademija, Zagreb (Agram).

*863. Ljetopis. 1903. Svezak 18. Zagreb 1904. [K. B.]
*864. Rad. Knjiga 156. Zagreb 1904. [K. B.]

Der Verein für Natur und Heilkunde zu Pozsony (Pressburg).

865. Verhandlungen. Neue Folge. Bd. 15. Jahrg. 1903. Pozsony (Pressburg) 1904.

Bosnisch-Hercegovinische Landesregierung, Sarajevo.

*866. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen. 1900. Wien 1903. 4to. [M. I.]

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

867. Rendiconti della classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5ª. Vol. XIII. Fasc. 1—4. Roma 1904.
868. Atti. Serie 5ª. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. & naturali 1904. Vol. XIII. 1. Semestre. Fasc. 11—12 e Indice, 2. Semestre. Fasc. 1—3. Roma 1904. 4to.
869. Atti. Memorie della classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Serie 5ª. Vol. IV. Roma 1904. 4to.
870. Atti. Classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5ª. Parte 1ª. Memorie. Vol. VIII—XI. Roma 1903—04. 4to.
871. Atti. Serie 5ª. Notizie degli scavi di antichitá. Vol. I. Fasc. 1—3. Roma 1904. 4to.
872. Atti. Rendiconto dell' adunanza solenne. 1904. Roma 1904.
873. Federigo Cesi. Tabulae Phytosophycae studio & cura Romualdi Perotta iterum editae. Roma 1904. 4to.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

874. Bollettino. 1904. Vol. 35. No. 1. Roma 1904.

Corpo Reale delle Miniere, Roma (Via S. Susanna, N. 9).

875. Catalogo delle Mostra fatta dal Corpo Reale delle Miniere all' Esposizione Universale di St. Louis nel 1904. Roma 1904.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

876. Bollettino. 1904. No. 42—44. Firenze 1904.

Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano.

*877. Rendiconti. Serie II. Vol. XXXVII. Fasc. 4—16. Milano 1904. [K. B.]

878. Memorie. Cl. di Scienze matematiche e naturali. Vol. XIX. Fasc. 12—13. Milano 1904. 4to.

La Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena.

879. Memorie. Serie II. Vol. XII. Parte 2ª, Serie III. Vol. III. In Modena 1901—02. 4to.

La Società Reale di Napoli.

880. Rendiconto dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Serie 3ª. Vol. IX. Fasc. 8—12. Napoli 1903.

Die Zoologische Station zu Neapel.

881. Mittheilungen. Bd. XVII. Heft 1—2. Berlin 1904.

La Direzione del „Nuovo Cimento", Pisa.

882. Nuovo Cimento. Serie 5. Tome 7. 1904. Marzo—Giugno. Pisa 1904.

La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.

883. Atti. Processi verbali. Vol. 14. Pag. 67—114. Pisa 1904.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

884. Atti. Vol. 39. Disp. 8—15. Torino 1904.

885. Osservazioni meteorologiche. 1903. Torino 1904.

Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia.

886. Concorsi a premio. Venezia 1904.

L'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Zelanti, Acireale (Sicilia).

887. Rendiconti e Memorie. Serie 3ª. Cl. di Scienze. Vol. 2. Memorie. Acireale 1904.

La Real Academia de Ciencias, Madrid.

888. Revista. Tomo I. Num. 1—3. Madrid 1904.

Real Academia de la Historia, Madrid.

*889. Boletín. Tomo 44. Cuad. 6. Madrid 1904. [K. B.]

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.

890. Memorias. Tercera Época. Vol. IV. Nr. 37—39. Barcelona 1904. 4to.

891. Nómina del personal académico 1903—04. Barcelona 1904.

Klubo „Stelo", Plovdiv, Bulgarien.

892. La Gazeto Rondiranto. 3. jaro. Nr. 2—4. Plovdiv 1904. 4to.

The Johns Hopkins University, Baltimore.

893. Circulars. Vol. XXIII. No. 165. Baltimore 1903.

894. American Chemical Journal. Vol. XXIX. No. 3—6, XXX. No. 1—6, XXXI. No. 1—3. Baltimore 1903—04.
895. American Journal of Mathematics. Vol. XXV. Nr. 2—4. Baltimore 1903. 4to.
896. American Journal of Philology. Vol. XXIV. No. 1—3. Baltimore 1903.
897. Studies in Hist. and Polit. Science. Series XXI. No. 1—12. Baltimore 1902.

The Peabody Institute of the City of Baltimore.
898. Annual report. 37. June 1904. Baltimore 1904.

The University of California, Berkeley.
899. Publications. Botany. Vol. I. Title & Contents. Birkeley 1903.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.
900. Proceedings. Vol. 39. No. 19—24. Boston 1904.

The University of Colorado, Boulder.
901. Studies. Vol. II. No. 1—2. Boulder 1904.

The Museum of Comparative Zoology, Harvard College, Cambridge, Mass.
902. Bulletin. Vol. 43. No. 2—3, 45. No. 2, 46. No. 1. Cambridge, Mass. 1904.
903. Bulletin. Geological Series. Vol. VII. Cambridge 1904.

The University of Chicago.
904. Annual Register. 1903—04. Chicago 1904. 4to.

The Wisconsin Geological and Natural History Survey, Madison.
905. Bulletin. Nr. 11—12. Madison 1903.

The Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison, Wis.
906. Transactions. Vol. XIII. Part. 2, XIV. Part. 1. Madison 1902—03.

Professor Edward S. Dana, New Haven.
907. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. XVIII. No. 103—105. New Haven 1904.

The New York Academy of Sciences, New York.
908. Annals. Vol. XIV. P. 4, XV. P. 2. New York 1903—04.

The American Museum of Natural History, Central Park West, New York.
909. Journal. With Supplements. Vol. IV. No. 3. New York City 1904.

The American Geographical Society, New York.
910. Bulletin. Vol. XXXVI. No. 5—7. New York 1904.

Brooklyn Institute of Arts and Sciences, New York.
911. Memoirs of Natural Sciences. Vol. I. No. 1. New York 1904. 4to.

The Leland Stanford jr. University, Palo Alto, Cal.
912. Contributions to Biology. XXXI—XXXII. Stanford Univ. 1903—04. 4to.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.
913. Journal. Second Series. Vol. XII. P. 4. Philadelphia 1904. 4to.
914. Proceedings. Vol. LVI. P. 1. Philadelphia 1904.

The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.

915. Proceedings. Vol. 43. No. 175. Philadelphia 1904.

The Geological Society of America, Rochester, N. Y.

916. Bulletin. Vol. XIV. Rochester 1903.

The Lick Observatory (University of California) Mount Hamilton, San José, Cal.

917. Bulletin. No. 56—60 & Title of Vol. II. Sacramento 1904. 4to.

The Missouri Botanical Garden, St. Louis.

*918. 15th annual Report. St. Louis 1904. [B. H.]

Tufts College, Mass.

919. Tufts College Studies. No. 8. Tufts College 1904.

U. S. Department of Agriculture, Washington.

*920. Bureau of Animal Industry. Bulletin No. 56, 59. Washington 1904. [L. H.]

*921. Bureau of Animal Industry. Circular Nr. 45—46, 48—49. Washington 1903. [L. H.]

*922. Division of Biological Survey. Circular Nr. 43. Washington 1903. [L. H.]

*923. Bureau of Chemistry. Bulletin Nr. 69. Part 6, 81—82, 83. Part 1. Washington 1904. [L. H.]

*924. Division of Chemistry. Circular No. 14—15, 17. Washington 1904. [L. H.]

*925. Crop Reporter. Vol. VI. No. 1—4. Washington 1904. 4to. [L. H.]

*926. Division of Entomology. Bulletin No. 44—45, 47—49. Washington 1904. [L. H.]

*927. Experiment Station Record. Vol. XV. No. 9, 11. Washington 1904. [L. H.]

*928. Office of Experiment Stations. Bulletin. No. 142—143, 147. Washingtou 1904. [L. H.]

*929. Farmers Bulletin. No 196—202. Washington 1904. [L. H.]

*930. Section of Foreign Markets. Bulletin No. 34. Washington 1904. [L. H.]

*931. Division of Forestry. Circular Nr. 28—31. Washington 1904. [L. H.].

*932. Bureau of Forestry. Bulletin No. 45, 47—50. Washington 1904. [L. H.]

*933. Library Bulletin. Nr. 50. Washington 1904. [L. H.]

*934. Bureau of Plant Industry. Bulletin No. 58, 61—64. Washington 1904. [L. H.]

*935. Progress of the Beet-Sugar Industry 1903. Washington 1904. [L. H.]

*936. Division of Publications. Monthly List of Publications. May-July 1904. Washington 1904. [L. H.]

*937. Report. No. 77—78. Washington 1904. [L. H.]

*938. Division of Statistics. Bulletin No. 27—28. Washington 1904. [L. H.]

*939. Statistical matter relating to principal Crops and Farm Animals etc. 1903. (Reprint) Washington 1904.

*940. Yearbook. 1903. Washington 1904. [L. H.]

The U. S. Department of Agriculture, (Weather Bureau) Washington.

*941. Monthly Weather Review. Vol. XXXII. No. 3—5. Washington 1904. 4to. [M. I.]

942. Bulletin. M. Washington 1904. 4to.

The United States Coast and Geodetic Survey, Washington, D. C.

943. Report. 1902—03. Washington 1903. 4to.

The U. S. Geological Survey, (Dep. of the Interior) Washington.

944. Bulletin. No. 224, 225, 227. Washington 1904.

*945. Mineral Resources of the United States. 1902. Washington 1904. [M. M.]

*946. Water-Supply and Irrigations Papers. No. 91—92. Washington 1904. [M. M.]

The Biological Society of Washington.

947. Proceedings. Vol. XVII. Pag. 119—146. Washington 1904.

The Philosophical Society of Washington.

948. Bulletin. Vol. 14. Pag. 247—276. Washington 1903.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

949. U. S. National Museum. Report for the year ending June 30, 1902. Washington 1904

*950. U. S. National Museum. Special Bulletin. No. 4. American Hydroids Part 2. Washington 1904.

Geological Survey of Canada, Ottawa, Ont.

*951. J. White. Dictionary of Altitudes in the Dominion of Canada. Ottawa 1903. [M. M.]

*952. Report on the great Landslide at Frank. 1903. Ottawa 1904. [M. M.]

The University of Toronto.

953. Studies. Physiological Series. No. 5. Toronto 1904.

954. Studies. Physical Science Series. No. 4. Toronto 1904.

955. Studies. Papers from the chemical Laboratories. No. 40—43. Toronto 1904.

956. Studies. Philological Series. No. 1. Toronto 1903.

957. Review of historical Publications relating to Canada. Vol. VIII. 1903. Toronto 1904.

The Canadian Institute, Toronto.

958. Transactions. Vol. VII. P. 3. No. 15. Toronto 1904.

La Secretaria de Comunicationes y Obras publicas, México.

959. Anales. Nr. 10. México 1904.

Observatorio Meteorológico-magnético central de Mexico.

*960. Boletin mensual. 1902. Junio. México 1902. 4to.

La Sociedad cientifica „Antonio Alzate", México.

961. Memorias y Revista. T. 13. No. 7—8, T. 19. No. 8—10, T. 20. No 5—10. México 1903.

Museo Michoacano, Morelia, México.

962. Relacion de las ceremonias etc. de los Indios de Michuacan. Morelia 1904.

Academia de Ciencias Médicas, Fisicas y Naturales, Habana.

963. Anales. T. 41. 1904. Mayo. Habana 1904.

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima.

964. Boletin. No. 6—7. Lima 1904.

El Museo Nacional de Buenos Aires.

965. Anales. Ser. 2, Entr. 1, Ser. 3. Tomo II. Buenos Aires 1903. 4to.

Instituto Geográfico Argentino, Buenos Aires.

966. Boletin. T. XXII. Nums. 1—6. Buenos Aires s. A.

El Museo nationale de Montevideo.

967. Anales. Serie II. Entr. 1. Montevideo 1904. 4to.

Observatorio do Rio de Janeiro.

968. Annuario. 1904. Rio de Janeiro 1904.

969. Boletim mensal. 1903. Julho—Dezembro. Rio de Janeiro 1903.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

970. Maanedsoversigt 1904. August. København 1904. Fol.

971. Bulletin météorologique du Nord. 1904. Août. Copenhague 1904. [4to].

Universitetets Zoologiske Museum, København.

*972. Den danske Ingolf-Expedition. V. No. 1. København 1904. 4to.

Den tekniske og hygiejniske Kongres i København 1903.

973. Beretning. København 1904. 4to.

Den fransk-skandinaviske Dragestation ved Hald.

974. Travaux de la Station franco-scandinave de sondages aëriens à Hald 1902—03. Viborg 1904. 4to.

Det kgl. Norske Videnskabers Selskab, Trondhjem.

*975. Skrifter. 1903. Trondhjem 1904.

Kgl. Svenska Vetenskaps Akademien, Stockholm.

976. Arkiv för zoologi. Bd. I. Häfte 3—4. Stockholm 1904.

977. Arkiv för botanik. Bd. II. Häfte 4. Stockholm 1904.

978. Handlingar. Ny Följd. Bd. 38. Nr. 1—3. Stockholm 1904. 4to.

L'Université Impériale de St.-Pétersbourg.

979. Oversigt over Undervisningen. Semestrene 1904—05. St. Petersbourg 1904. (Russ).

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg.

*980. Mémoires. VIII Série. Classe Hist.-Philol. Vol. VI. Nr. 5—6. St.-Pétersbourg 1904.

*981. Mémoires. VIIIe Série. Classe Phys.-Math. Vol. XIII, Nr. 6, XIV, Nr. 1—10, XV, No. 1—11, XVI, No. 1—3. St.-Pétersbourg 1904.
982. Chansons nationales lataviennes. Vol. I. Fasc. 1—10. Vol. II. Mitau & St.-Pétersbourg 1894—1903.
983. W. Radloff. Proben der Volkslitteratur der türkischen Stämme. 10 Theil mit Übersetzung. St.-Petersbourg 1904.
984. Zartusht-i Bahrâm. Le Livre de Zoroastre. Publié et traduit par Fr. Rosenberg. St.-Pétersbourg 1904.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).
985. Procés-verbaux des Seances de la Section de chimie. T. XIII No. 7. St.-Pétersbourg 1904.

Le Jardin Impérial de Botanique à St.-Pétersbourg.
986. Acta. T. XXII. Fasc. 2, XXIII. Fasc. 1—2. St.-Pétersbourg 1903.

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.
987. Bulletin. Année 1903. No. 4. Moscou 1904.

Das Meteorologische Observatorium der Kajs. Universität zu Jurjew (Dorpat).
*988. Meteor. Beobachtungen. 1903. Jurjew 1904. [M. I.].
*989. Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen für das Liv-Estländischen Regenstationennetz 1886—1900. Jurjew 1904. [M. I.].

L'Observatoire astronomique et physique de Tachkent.
990. Publications No. 4—5. Tachkent 1904. 4to.

The Royal Society, London W. (Burlington House).
991. Proceedings. Vol. LXXIV. No. 499. London 1904.
992. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 203. Title. No. 371. London 1904. 4to.
993. Philosophical Transactions. Series B. Vol. 197. No. 231—232 London 1904. 4to.

The Royal Astronomical Society, London.
994. Memoirs. Vol. 54 with Appendix 1—5, Vol. 55 with App. 1 London 1901—04. 4to.

The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).
995. The Geographical Journal. Vol. XXIV. No. 4. London 1904.

The Linnean Society of London.
996. Journal. Botany. Vol. XXXVI. No. 254. London 1904.

The Central Bureau of the International Catalogue of Scientific Papers, London.
997. Report. London s. a.

The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London S. E.
998. Astronomical and magnetical and meteorological observations. 1901. London 1903. 4to.
999. Astrographic Catalogue. 1900. Greenwich Section. Vol. I. Edinburgh 1904. 4to.

1000. Annals of Cape Observatory. Vol. IX. Edinburgh 1903. 4to.

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.

1001. Proceedings. Vol. XII, Part 6. Cambridge 1904.

The Royal Irish Academy, Dublin.

1002. Proceedings. Section A. Math., astron. and phys. Science. Vol. XXV. Part. 1—2. Dublin 1904.

Het Koninkl. Nederlandsch Ministerie van Binnenlandsche Zaken's Gravenhage.

1003. Nederlandsch kruidkundig Archief. Derde Serie. D. II. 4e Stuk. Supplement. Nijmegen 1904.

1004. Nederlandsch kruidkundig Archief. Verslagen en Mededelingen der nederl. bot. Vereen. Nijmegen 1904.

1005. Recucil des Travaux botaniques néerlandais No. 1. Nijmegen 1904.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Brúxelles.

1006. Bulletin. 4e Série. T. XVIII. No. 6—7. Bruxelles 1904.

L'Observatoire Royal de Belgique, Bruxelles (Ucle).

*1007. Annuaire. 1901—1905. Bruxelles 1901—04. [M. I.].

L'Institut de France, Paris.

1008. Journal des Savants. Nouv. sér. 2e année. No. 1—7. Paris 1904. 4to.

La Société Géologique de France, Paris.

1009. Bulletin. 4e Série. T. III, Fasc. 5—6, IV. No. 1. Paris 1904.

Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoïre Naturelle, Paris

1010. Bulletin. 1903. No. 7—8. 1904. No. 1—3. Paris 1903—04.

1011. Nouvelles Archives du Muséum. 4e Série. T. V. Fasc. 1—2. Paris 1903. 4to.

L'École Polytechnique, Paris.

1012. Journal. IIe Série. Cahier 9. Paris 1904. 4to.

La Société Zoologique de France, Paris.

1013. Bulletin. Tome XXVIII. Paris 1903.

La Sociétè des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux.

1014. Mémoires. 6e Série. T. III. Paris et Bordeaux 1903.

1015. Observations pluviométriques et thermométriques 1902—1903. (Appendice aux Mémoires). Bordeaux 1903.

1016. Procès-verbaux des Séances. 1902—03. Paris & Bordeaux 1903.

La Société Linnéenne de Bordeaux.

1017. Actes. 6e Série. T. VIII. Bordeaux 1903.

L'Academie Nationale de Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen.

1018. Mémoires. Caen 1903.

Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg.

1019. Mémoires. 4. série. T. III. Fasc. 2. Cherbourg 1903.

La Société d'Agriculture de Lyon.

1020. Annales. 8e Série. T. I 1903. Lyon et Paris 1904.

La Société Linnéenne de Lyon.

1021. Annales. 1903. Nouv. sér. T. 50. Lyon 1904.

Muséum de la Ville de Lyon.

1022. Bulletin de la Société d'Anthropologie de Lyon. T. XXII. Lyon 1904.

Musée d'Histoire Naturelle de Marseille.

1023. Annales. T. VI—VIII. Marseille 1901—03. 4to.

L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier.

1024. Mémoires de la Section des Lettres, 2e Série. T. IV. No. 2. Montpellier 1904.

La Société des Sciences de Nancy.

1025. Bulletin. Série III. T. IV. Fasc. 4, T. V. Fasc. 1. Paris et Nancy 1903—04.

La Société Scientifique et Médicale de l'Ouest, Rennes.

1026. Bulletin. T. XII. No. 4. Rennes 1903.

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen.

1027. Précis analytique des travaux. 1902—03. Rouen 1903.

1028. Liste générale des Membres 1744—1793, 1803—1901. Rouen 1903.

L'Université de Toulouse.

1029. Annales de la Faculté dn Sciences. Sér. II. T. V, Fasc. 3—4, VI, Fasc. 1. Paris et Toulouse 1903—04. 4to.

1030. Annales du Midi. No. 61—62. Toulouse 1904.

1031. Bulletin de Pisciculture. No. 1. Paris et Toulouse 1904.

La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.

1032. Bulletin. 4e Série. Vol. 40. No. 150. Lausanne 1904.

Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.

1033. Vierteljahrschrift. Jahrg. 49. Hefte 1—2. Zürich 1904.

Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin W.

1034. Bericht über die Thätigkeit. 1903. Berlin 1904.

Das Königl. preussische Geodätische Iustitut, Potsdam.

1035. Veröffentlichungen. Neue Folge. No. 16. Berlin 1904.

Centralbureau der Internationalen Erdmessung, (Telegraphenberg) Potsdam.

1036. Neue Folge der Veröffentlichungen. No. 10. M. Haid. Bestimmung der Intensität der Schwerkraft. Berlin 1904. 4to.

Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breuslau.

*1037. 81. Jahresbericht. Bresslau 1904. [K. B.].

*1038. I. Die Hundertjahrfejer. II. Geschichte der Gesellschaft. Breslau 1904. [K. B.]

*1039. Th. Schube. Die Verbreitung der Gefäszpflanzen i Schlesien. Breslau 1903. [K. B.].

Der Naturwissenschaftliche Verein für Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald.

1040. Mittheilungen. Jahrg. XXXV. Berlin 1904

Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

*1041. Nachrichten 1904. Math.-phys. Klasse. Hefte 3—4. Göttingen

Die Kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

1042. Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1904. Hefte 2. München 1904.

Die Geologische Reichsanstalt, Wien.

1043. Jahrbuch 1903. Bd. 53. Heft 4. Wien 1904. 4to.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

1044. Bulletin international. Cl. de Philologie etc. 1904. No. 4—7. Cracovie 1904.

1045. Bulletin international. Cl. des Sciences etc. No. 4—7. Cracovie 1904.

Magyar Tudományos Akademie, Budapest.

1046. Almanach. 1904. Budapest 1904. (Ung.)

1047. Mémoires publiés par la Ie section (philologie). T. XVIII. 6—8. Budapest 1903—04. (Ung.)

1048. Mémoires publiés par la IIe section (Sciences politiques). T. XII, 10 & Titre. XIII, 1—2. Budapest 1903—04. (Ung.)

1049. Mémoires publiés par la IIe section (Histoire). T. XIX. 10 & Titre. Budapest 1903. (Ung.).

1050. Mémoires publiés par la IIe section (Philosophie). T. III, 5. Budapest 1904. (Ung.)

1051. Indicateur (Bulletin) archéologique. Nouv. Série. T. 23, No. 3—5, 24, No. 1—2. Budapest 1903—04. (Ung.)

1052. Bulletin philologique. T. XXXIII. 2—4, XXXIV. 1.

1053. Compte rendu des sciences math. et naturelles. T. XXI. 3—5, XXII. 1—2.

1054. Bulletin des sciences math. et naturelles. T. XXVIII. 2. Budapest 1904. (Ung.)

1055. Mathematische u. Naturwissenschaftliche Berichte. Bd. 19. Leipzig 1904.

1056. Généalogie hongroise jusqu'au milieu du 14 siecle. T. III. No. 2. Budapest 1903. (Ung.)

1057. Rapport sur les travaux de l'Académie. 1903. Budapest 1904.

Hrvatsko Naravoslovno Društvo, Zagreb (Agram). (Societas hist.-natur. Croatica).

1058. Glasnik (Bulletin). Godina XVI. 1. Zagreb 1904.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

1059. Atti. Serie 5a. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. & naturali 1904. Vol. XIII. 2. Semestre. Fasc. 4—5. Roma 1904.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

1060. Bollettino. 1904. Vol. 35. No. 2. Roma 1904.

1061. P. Moderni. Carta geologica dei Vulcani Vulsini. Roma 1904. Fol. max.

La Direzione del „Nuovo Cimento", Pisa.

1062. Nuovo Cimento. Serie 5. Tome 8. 1904. Luglio—Agosto. Pisa 1904.

Real Academia de la Historia, Madrid.
*1063. Boletín. Tomo 45. Cuad. 1—3. Madrid 1904. [K. B.].

The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.
1064. Proceedings. Vol. 40. No. 1—2. Boston 1904.

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.
1065. Annals. Vol. 53. No. 1—2. Cambridge 1904. 4to.
1066. Circulars. No. 79—82. Cambridge 1904. 4to.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.
1067. Bulletin. Vol. 45. No. 3. Cambridge Mass, 1904.
1068. Memoirs. Vol. 30. No. 1. Cambridge 1904. 4to.

Professor Edward S. Dana, New Haven.
1069. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. XVIII. No. 106. New Haven 1904.

The American Geographical Society, New York.
1070. Bulletin. Vol. XXXVI. No. 8. New York 1904.

The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.
1071. Proceedings. Vol. 43. No. 176. Philadelphia 1904.

The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San José, Cal.
1072. Bulletin No. 61. Sacramento 1904. 4to.

The U. S. Weather Bureau, Dep. of Agriculture, Washington, D. C.
*1073. Report of the Chief for 1902—03. Washington 1903. 4to. [M. I.].

The Smithsonian Institution, Washington.
1074. Miscellaneous Collections. 1417, 1441. City of Washington 1904.
1075. Miscellaneous Collections. Quarterly Issue. Vol. I. 1903. Parts 3—4. City of Washington 1904.
*1076. U. S. National Museum. Proceedings. Vol. 27. Washington 1904.

Instituto Geológico de México.
*1077. Parergones. T. I. No. 2. México 1904. [M. M.].

Academia de Ciencias Médicas, Fisicas y Naturales, Habana.
1078. Anales. T. 38. 1902. Enero a Abril. Habana. s. a.

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima.
1079. Boletin. No. 8, 12, 14. Lima 1904.

Observatorio Meteorologico Municipal de Montevideo.
*1080. Boletín. 1903. Vol. I. No. 1—12. Montevideo 1903. 4to.
*1081. Anuario meteorológico. Año 1—3. 1901—03. Montevideo 1902—04.

Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro.
1082. Biblioteca Nacional. Relatorio. 1901. Rio de Janeiro 1903.
1083. Relatorios Diplomaticos. Serie especial. No. 7. Rio de Janeiro 1902.
1084. Relatorios Consulares. No. 51—61. Rio de Janeiro 1903—04.
1085. Repartição da carta maritima. 1903. Maio—Dezembro. Rio de Janeiro 1903—04.

1086. José Pereira Rego. Memoria historica das Epidemias etc. Rio de Janeiro 1873.

Het Magnetisch en meteorologisch Observatorium te Batavia.

*1087. Observations. Vol. XXV. P. 2. Batavia 1904. 4to. [M. I.].

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

1088. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XLVII. Afl. 3—4. Batavia 1904.

1089. Notulen. Deel XLI. Afl. 4, XLII, Afl. 1. Batavia 1903—04.

1090. Verhandelingen. Deel 53, 54. Stuk 3. Batavia 1904. 4to.

1091. H. N. Stuart. Catalogus der Munten en Amuletten. Batavia en 's Gravenhage 1904. 4to.

De Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia.

1092. Natuurkundig Tijdschrift. Deel LXIII. Weltevreden & Amsterdam 1904.

Den botaniske Have i Buitenzorg, Batavia, Java.

*1093. Mededeelingen uit's Lands Plantentuin. 69, 71. Batavia 1904. [B. H.].

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

*1094. Monthly Weather Review. 1903. December, 1904. January—March. Calcutta 1904. 4to. [M. I.].

*1095. Indian Meteorological Memoirs. Vol. XV. Part 3, Vol. XVII. Calcutta 1904. 4to. [M. I.].

Board of Scientific Advice for India, Calcutta.

1096. Annual Report for 1902—03. Calcutta 1904. 4to.

The Royal Botanic Garden, Shibpore Calcutta.

*1097. Annales. Vol. X. Part I. Calcutta 1904. 4to. [B. H.].

Government Museum, Madras.

1098. Bulletin. Vol. V. No. 1. Madras 1903.

Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory), Manila.

*1099. Bulletin. 1903. November-December. 1904. January-February. Manila 1904. 4to. [M. I.].

*1100. Report of the Director. 1902. Part 4—5. Manila 1904. 4to. [M. I.].

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkiō.

1101. Journal of the College of Science. Vol. XVII. Part 1, XVIII. Art. 7, XIX, Art. 3—4, 14, 16—20. Tōkyō 1901—04. 4to.

*1102. Mitteilungen aus der medicinischen Facultät. Bd. VI. No. 2. Tokio 1903. 4to.

1103. Memoirs of the College of Science and Engeneering. Vol. I. No. 1. Tōkyō 1903.

L'Institut Égyptien, Le Caire.

*1104. Bulletin. 4. Série. Nr. 3. Fasc. 5—8 & Titre, No. 4. Fasc. 1—2. Le Caire 1902—03. [K. B.].

The Committee of Albany Museum, Grahamstown.

1105. Records. Vol. I. Part 3. Grahamstown South Africa 1904.

The Australian Museum, Sydney, New South Wales.
1106. Records. Vol. V. No. 4. Sydney 1904.

The Linnean Society of New South Wales, Sydney.
1107. Proceedings. Vol. XXVIII. P. 4, Vol. XXIX. P. 1. (No. 112—113). Sydney 1904.

Herr Professor, Dr. Dines Andersen, København.
1108. S. Sørensen. Index to the names in the Mahābhārata. Part 1. London 1904. 4to.

Herr Prof. Dr. J. E. V. Boas, Selsk. Medl., København.
*1109. J. E. V. Boas. Oldenborrens Optræden og Udbredelse i Danmark 1887—1903. København 1904. 4to.

Signor Guiseppe Borredon, Napoli.
1110. G. Borredon. La grande scoperta del secolo XX etc. Napoli 1904. (2 Exp.)

Herr Prof., Dr. A. V. Bäcklund, Selsk. udenl. Medl., Lund.
*1111. A. V. Bäcklund. Om det osmotiska trycket. Lund 1904. 4to.

M. le Dr. E. Clément, Lyon.
1112. E. Clément. Note concernant l'action de l'acide formique sur le système musculaire. Lyon s. a.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.
1113. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. IV Serie. 34. année. No. 405—408. Paris 1904.

Signor Carmine Gallone, Sorrento (3. Corso Duomo).
1114. Carmine Gallone. Seba. Scene siracusane. S. Agnello 1904.

Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).
1115. Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 28. 1904. Juin—Septembre. Nimes 1904.

Herr Geh.-Reg.-Rath, Professor, Dr. F. R. Helmert, Selsk. udenl. Medl., Postdam.
*1116. F. R. Helmert. Zur Ableitung der Formel von C. F. Gauss für den mittleren Beobachtungs fehler und ihrer Genauigkeit. (Sonderabdruck). Berlin 1904.

M. le Dr. Pierre Lesage, Rennes.
1117. P. Lesage. Contribution à l'étude des Mycoses. Paris 1904.

Mrs. Lucy A. Mallory, Portland, Oregon.
1118. The World's Advance-Thought and the Universal Republic. New series. Vol. XVI. No. 5, 8. Portland, Oregon 1904.

Herr Prof. Dr. Ludvig Matthiessen, Rostock.
1119. Matthiessen u. ter Cock-Amsterdam. Zur Klimatotogie von Meklenburg. Rostock 1904. 4to.

Herr Dr. Julius Nane, München (6, Promenadeplatz).
1120. Prähistorische Blätter. Jahrg. XVI. No. 4—5. München 1904.

Herr C. F. O. Nordstedt, Lund.
1121. Botaniska notiser. 1904. No. 4. Lund 1904.

Herr Professor Dr. Karl Penka, Wien (Schindlergasse 48).

1122. K. Penka. Kultur und Rasse (Sonderabdruck) (Sep-Abdr.). Eisenach u. Leipzig. 1904. 4to.

Don Rafael Ramirez de Arellano, Cordoba, Hispania.

1123. R. Ramirez. La Banda Real de Castilla. Cordoba 1899.

Herr Professor, Dr. Gustav Schmoller, Berlin, W., Selsk. udenl. Medl.

1124. G. Schmoller. Grundriss der Volkswirtschaftslehre. 2 Bd. 1—6. Aufl. Leipzig 1904.

M. le Dr. F. Gomes Teixeira, Professeur à l'Académie Polyt. de Porto.

1125. F. G. Teixeira. Obras sobra Mathematica. T. I. Coimbra 1904. 4to.

Herr Direktør Dr. H. Valentiner, Selsk. Medl., København.

1126. L. Lorenz. Oeuvres scientifiques. Tom II. Fac 2. Copenhague 1904.

Signor Giuseppe Veronese, Prof., Senatore, Padova.

1127. G. Veronese. La Laguna di Venezia. Venezia 1904.

Herr A. Wolfer, Zürich.

1128. Astronomische Mitteilungen, gegr. von Dr. Rudolf Wolf. No. 95. Zürich 1904.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

1129. Bulletin météorologique du Nord. Septembre 1904. Copenhague 1904. 4to.

Statens Lærerhøjskole, København.

*1130. Beretning for 1903—04. København 1904.

Det philologisk-historiske Samfund, København.

*1131. Kort Udsigt over dets Virksomhed. Oktober 1899—Oktober 1904. København 1904.

Bergens Museum, Bergen.

1132. Brunchorst. Naturen. 28. Aarg. No. 8—9. Bergen 1904.

Kongl. Vetenskaps Societeten i Upsala.

*1133. Nova Acta. Ser. III. Vol. XX. Fasc. 2. Upsaliæ 1904. 4to.

L'Académie Imperiale des Sciences de St.-Pétersbourg.

1134. Bibliotheca Buddhica. III. No. 2—3, IV. No. 1, V. No. 1. St.-Pétersbourg 1903—04.

L'Université Impériale de St.-Pétersbourg.

1135. Travaux de la section géologique (Musée géologique). Vol. VI. Livr. 1. St.-Pétersbourg 1904.

The Zoological Society of London.

1136. Proceedings. 1904. Vol. I. Part 1. London 1904.

The Meteorological Office, London.

*1137. Weekly Weather Report. 1903. Vol. 21. No. 35—41. London 1904. 4to. [M. I.]

*1138. Summary of the Observations. 1904. August. London 1904. 4to. [M. I.]

1139. Climatological Observations at Colonial and Foreign Stations. I. Tropical Afrika 1900—02. London 1904. 4to.

*1140. W. N. Shaw. On the general Circulation of the Atmosphere in middle and higher Latitudes. London 1904.

L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.

1141. Bulletin. Classe des Lettres etc. 1904. No. 7—8 Bruxelles 1904.

1142. Bulletin. Classe des Sciences 1904. No. 7—8. Bruxelles 1904.

Musée Océanographique de Monaco.

1143. Bulletin. No. 18—19. Monaco 1904.

1144. Albert I. Résultats des Campagnes scientifiques accomplies sur son yacht. Fasc. 27. Monaco 1904. 4to.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

1145. Jahrbuch. 1904. Bd. 54. Heft 1. Wien 1904. 4to.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

1146. Rendiconti della classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5ª. Vol. XIII. Fasc. 5—6. Roma 1904.

1147. Atti. Serie 5ª. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. & naturali 1904. Vol. XIII. 2. Semestre. Fasc. 6—7. Roma 1904. 4to.

La Società Reale di Napoli.

1148. Rendiconti della R Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Serie 3ª. Vol. X. Fasc. 1—7. Napoli 1904. 4to.

La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena

1149. Atti. Serie IV. Vol. XVI, Fasc. 1—6. Siena 1904.

La Real Academia de Ciencias, Madrid.

1150. Revista. Tomo I. Núm. 4. Madrid 1904.

Real Academia de la Historia, Madrid.

*1151. Boletin. Tomo 45. Cuad. 4. Madrid 1904. [K. B.]

L'Observatoire Royal de Lisbonne.

1152. Campos Rodrigues. Corrections aux Ascensions Droites de quelques étoiles du Berliner Jahrbuch. Kiel 1902. 4to.

1153. C. Rodrigues, F. Oom et T. Bastos. Observations d'éclipses de Lune. Kiel 1904. 4to.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

1154. Goðišnjak (Annuaire). XVII. 1903. Belgrade 1904.

1155. Glas. H. 67—68. Belgrade 1903—04.

1156. Jovan Skerlič. Jakov Ignjatovič. Beograd 1904.

1157. Drag. M. Pavlovič. Srbija i Srpski Pokret 1848—49. Beograd 1904.

The American Museum of Natural History, Central Park West, New York.

1158. Journal. Vol. IV. No. 4 & Title. New York City. 1904.

The American Geographical Society, New York.

1159. Bulletin. Vol. XXXVI. No. 9. New York 1904.

The Lick Observatory (University of California) Mount Hamilton, San José, Cal.

1160. Bulletin. Nr. 62. Sacramento 1904. 4to.

The Biological Society of Washington.

1161. Proceedings. Vol. XVII. Pag. 147—160. Washington 1904.

Observatorio Meteorológico magnetico central de México.

*1162. Boletín mensual. 1902. Julio. México 1902. 4to.

The New Zealand Institute, Wellington.

1163. Transactions and Proceedings. Vol. XXXVI. Wellington 1904.

Herr Professor, Dr. Knut Ångström, Selsk. udenl. Medl., Upsala.

1164. Knut Ångström. Die Strahlung der Hefnerlampe (Sonderabdruk) Göttingen 1904. 4to.

*1165. Knut Ångström. Über das ultrarote Absorptions-Spektrum des Ozons (Særtryk). Stockholm 1904.

*1166. Knut Ångström. Die Ozonbänder des Sonnenspektrums und die Bedeutung derselben für die Ausstrahlung der Erde. (Særtryk). Stockholm 1904.

*1167. Knut Ångström. Contributions à la connaissance du dégagement de chaleur du radium. (Særtryk). Stockholm 1904.

Hr. Sognepræst, Dr. phil. H. Rørdam, Selsk. Medlem, Lyngby.

*1168. Holger Fr. Rørdam. Lektor Frants Vormordsen. (Særtryk.) København 1904.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

1169. Maanedsoversigt 1904. September. København 1904. Fol.

Den lærde Skole i Reikjavík.

*1170. Skirsla 1903—04. Reikjavík 1904.

Bergens Museum, Bergen.

*1171. Aarbog 1904. 2. Hefte. Bergen 1904.

Kgl. Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

1172. Årsbok för 1904. Stockholm 1904.

1173. Arkiv för botanik. Bd. III. Häfte 1—3. Stockholm 1904.

1174. Astronomiska Iakttagelser och Undersökningar. Bd. VI. No. 1. Stockholm 1904. 4to.

1175. Meteorologiska Iakttagelser i Sverige. 1903. Bd. 45. Stockholm 1904. 4to.

Kgl. Universitetets Meteorolog. Observatorium, Upsala.

1176. S. Grenander. Les variations annuelles de la température dans les lacs suedois. Upsala 1904.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.)

1177. Journal. T. XXXVI. No. 7. St.-Pétersbourg 1904.

1178. Procés-verbaux des Séances de la Section de chimie. T. XIII. No. 8. St.-Pétersbourg 1904.

L'Institut Impérial de Médecine expérimentale à St.-Pétersbourg.

1179. Archives des Sciences biologiques. T. X. No. 3. St.-Pétersbourg 1904.

The Royal Society, London, W. (Burlington House).

1180. Proceedings. Vol. LXXIV. No. 500. London 1904.

1181. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 204. No. 372—374. London 1904. 4to.

1182. Philosophical Transactions, Series B. Vol. 197. No. 233. London 1904. 4to.

The Royal Microscopical Society, London (20 Hannover Square).

1183. Journal 1904. Part 5. London 1904.

The Scottish Microscopical Society, Edinburgh.

1184. Proceedings. Session 1903—1904. Vol. IV. No. 1. Edinburgh 1904.

Die Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg i Breisgau.

1185. Berichte. Bd. XIV. Freiburg i. B. 1904.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

1186. Verhandlungen 1904. No. 9—12. Wien 1904. 4to.

Die k. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

1187. Verhandlungen 1904. Bd. LIV. Hefte 8—9. Wien 1904.

Ceská Akademie Císaře Františka Josefa, Praha.

1188. Monumenta palaeographica Bohemiae et Moraviae. Sešit I. V Praze 1904. Fol. & 8vo.

Hrvatsko Arkeologičko Društva, Zagreb (Agram).

1189. Vjestnik. Nove Serije. Iveska VII. 2. Zagreb 1904.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

1190. Bollettino 1904. No. 46. Firenze 1904.

La Societá Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia com., Firenze.

1191. Archivio. Vol. XXXIV. Fasc. 1. Firenze 1904.

Klub „Stelo", Plovdiv, Bulgarien.

1192. La Gazeto Rondiranto. 3. jaro. No. 5—6. Plovdiv 1904. 4to.

The Lick Observatory (University of California) Mount Hamilton, San José, Cal.

1193. Bulletin No. 63. Sacramento 1904. 4to.

The Washington Academy of Sciences, Washington.

1194. Proceedings. Vol. VI. Pag. 1—202. Washington 1904.

La Secretaria de Comunicaciones y Obras publicas, México.

1195. Anales. No. 11. México 1904.

Institute Geológico de México.

*1196. Parergones. T. I. No. 3. México 1904. [M. M.]

Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory), Manila.

*1197. Bulletin 1904. March—April. Manila 1904. 4to. [M. I.]

*1198. José Algué. The Cyclones of the far East. Manila 1904. 4to. [M. I.]

L'Institut Égyptien, Le Caire.

*1199. Bulletin. 4. Série. No. 4. Fasc. 3—4. Le Caire 1903. [K. B.]

His Maj. Astronomer at the Cape of Good Hope.

1200. Report 1903. London 1904. 4to.

The Linnean Society of New South Wales, Sydney.

1201. Proceedings. Vol. XXIX. P. 2. No. 114. Sydney 1904.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.

1202. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. IVe Série. 35e année. No. 409. Paris 1904.

Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).

1203. Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 28. 1904. Octobre. Nimes 1904.

Herr Professor, Dr. E. Holm. Selsk. Medl., København.

*1204. E. Holm. Bidrag til Karakteristik af den Guldbergske Kabinetsstyrelse. København 1904.

Herr C. F. O. Nordstedt, Lund.

1205. Botaniska notiser. 1904. No. 5. Lund 1904.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

1206. Bulletin météorologique du Nord. 1904. Oktobre. Copenhague 1904. 4to.

Bergens Museum, Bergen.

1207. J. Brunchorst. Naturen. 28. aarg. No. 10. Bergen 1904.

Le Comité Géologique (à l'Inst. des Mines), St.-Pétersbourg.

1208. Bulletin. 1903. T. XXII. No. 5—10. St.-Pétersbourg 1903.

1209. Mémoires. Nouv. Sér. Livr. 10—11, 13. St.-Pétersbourg 1904. 4to.

L'Institut Impérial de Médecine expérimentale à St.-Pétersbourg.

1210. Archives des Sciences biologiques. T. X. No. 4. St.-Pétersbourg 1904.

La Station météorologique de l'École réale de Jourief.

*1211. Observations. 1904. Juin—Septembre. Jourief 1904. [M. I.]

The Royal Society, London W (Burlington House).

1212. Proceedings. Vol. LXXIV. No. 501. London 1904.

1213. Obituary Notices of Fellows. Part 1. London 1904.

The Royal Astronomical Society, London.

1214. Monthly Notices. Vol. 64. Nr. 9. London 1904.

The Linnean Society of London.

1215. Journal. Botany. Vol. XXXVII. No. 257. London 1904.

1216. Journal. Zoology. Vol. XXIX. No. 190. London 1904.

1217. Proceedings. 1903—04. London 1904.

1218. List of the Linnean Society. London 1904.

The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).

1219. The Geographical Journal. Vol. XXIV. No. 5. London 1904.

De Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

1220. Verhandelingen. Afd. Natuurkunde. Erste Sectie. Deel VIII. No. 6—7 (m. Titel u. Inhaltsverz.). Amsterdam 1904.

1221. Verhandelingen. Afd. Natuurkunde. Tweede Sectie. Deel X. No. 1—6 (m. Titel u. Inhaltsverz.). Amsterdam 1903—04.

1222. Verslag van de gewone Vergaderingen. Afd. Natuurkunde. Deel XII. Gedeelte 1—2. Amsterdam 1903—04.

1223. Proceedings of the Section of Sciences. Vol. VI. Part 1—2. Amsterdam 1903—04.

1224. Verslagen en Mededeelingen. Afd. Letterkunde. 4e Reeks. Deel VI. Amsterdam 1904.

1225. Jaarboek voor 1903. Amsterdam 1904.

1226. Paedagogium. Accedunt quatuor poemata laudata. Amstelodami 1904.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

1227. Bulletin. 4e Série. T. XVIII. No. 8. Bruxelles 1904.

Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

1228. Acta Borussica. Das Preussische Münzwesen. Beschreibender Theil. No. II. Berlin 1904. 4to.

1229. — Münzgeschichtlicher Theil, 1. Band. Berlin 1904.

Der Verein für Geschichte des Bodensees etc., Lindau.

1230. Schriften. Heft 33. Lindau 1904.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

1231. Abhandlungen. Bd. XIX. H. 2—3. Wien 1904. 4to.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

1232. Atti. Serie 5a. Rendiconti. Cl. di scienze fisiche, mat. & naturali 1904. Vol. XIII. 2. Semestre. Fasc. 8. Roma 1904. 4to.

La Società Entomologica Italiana, Firenze.

1233. Bullettino. Anno XXXVI. Trim. 1—2. Firenze 1904.

La Direzione del „Nuovo Cimento", Pisa.

1234. Nuovo Cimento. Serie 5. Tome 8. 1904. Settembre. Pisa 1904.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

*1235. Memorie. Serie II. T. LIV. Torino 1904. 4to. [K. B.]

Real Academia de la Historia, Madrid.

*1236. Boletín. Tomo 45. Cuad 5. Madrid 1904. [K. B.]

Academia Româna, Bucurescĭ.

1237. Analele. Sect. sciint. Seria II. T. XXVI. Bucurescĭ 1904. 4to.

1238. Analele. Sect. istor. Seria II. T. XXVI. Bucurescĭ 1904. 4to.

1239. Analele. Seria II. Partea admin. T. XXV—XXVI. Bucurescĭ 1903—04. 4to.

1240. Discursuri de Receptiune. XXVI. Bucurescĭ 1904. 4to.

1241. Bibliografia Românéscă veche. T. 1. 1508—1716. Bucurescĭ 1903. 4to.

1242. S. F. Marian, Insectele în Limba, Credintele si obiceiurile Românilor. Bucurescĭ 1903.
1243. S. F. Marian, Legendele Maicii Domnului. Bucurescĭ 1904.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.
1244. Bulletin. Vol. 46 No. 2. Cambridge, Mass. 1904.

Professor Edward S. Dana, New Haven.
1245. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. XVIII. No. 107. New Haven 1904.

The American Geographical Society, New York.
1246. Bulletin. Vol. XXXVI. No. 10. New York 1904.

The Canadian Institute, Toronto.
1247. Proceedings. New Series. No. 12. V. II. Part 6. Toronto 1904.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.
1248. Notulen. Deel XLII. Afl. 2. Batavia 1904.
1249. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XLVII. Afl. 5. Batavia 1904.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.
*1250. Monthly Weather Review. 1904. April. Calcutta 1904. 4to. [M. I.]

The Royal Society of Victoria, Melbourne.
1251. Proceedings. New Series. Vol. XVII. P. 1. Melbourne 1904.

Kommissionen for Ledelsen af de geol. og geogr. Undersøgelser i Grønland, København.
1252. Meddelelser om Grønland. Hefte 26, 28, I, 29, I, 31. København 1904

Det Danske Meteorologiske Institut, København.
1253. Maanedsoversigt 1904. Oktober. København 1904. Fol.

Teosofisk Samfund, København.
*1254. Annie Besant. Karma. København 1904.

La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).
1255. Procès-verbaux des Séances de la Section de chimie. T. XIII. No. 9. St.-Pétersbourg 1904.

The Royal Society, London, W. (Burlington House).
1256. Proceedings. Vol. LXXIX. No. 495—498. London 1904.
1257. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 204. No. 375—376. London 1904. 4to.
1258. Philosophical Transactions. Series B. Vol. 197. No. 234—235 London 1904. 4to.

The Geological Society of London, W (Burlington House).
1259. Quarterly Journal. Vol. 60. P. 4. No. 240. London 1904.
1260. List of the society. 1904. November 10th.

The Meteorological Office, London.

*1261. Weekly Weather Report. 1904. Vol. 21. No. 42—47. London 1904. 4to. [M. I.]

*1262. Summary of the Observations. 1904. September—October. London 1904. 4to. [M. I.]

*1263. Quarterly Summary of the Weekly Weather Report. 1904 3th Quarter. London 1904. 4to. [M. I.]

*1264. Wind Charts for the South Atlantic Ocean. London 1904. Fol. max. [M. I.]

De Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

1265. Verhandelingen. Afd. Letterkunde. Nieuwe Reeks. Deel IV. No. 2 & Titel, V. No. 4—5 & Titel. Amsterdam 1904.

Die naturforschende Gesellschaft in Basel.

1266. Verhandlungen. Bd. 15. Heft 3. Basel 1904.

Die Physikalisch-medicinische Societät in Erlangen.

1267. Sitzungsberichte. H. 35. Erlangen 1904.

Naturhistorisches Museum zu Hamburg.

1268. Mitteilungen. Jahrg. XXI. 1903. Hamburg 1904.

Die Kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

1269. Berichte. Philol.-hist. Classe. 1904. Bd. 56. H. 1—3. Leipzig 1904.

1270. Berichte. Math.-phys. Classe. 1904. Bd. 56. H. 4. Leipzig 1904.

1271. Abhandlungen. Philol.-hist. Classe. Bd. XXII. No. 5, XXIV. No. 1—3. Leipzig 1904.

1272. Abhandlungen. Math.-phys. Classe. Bd. XXIX. No. 1—2. Leipzig 1904.

Die Kaiserl. Universitäts-Sternwarte, Strassburg.

1273. Annalen. Bd. III. Annex A—B—C. Karlsruhe 1904. 4to.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

1274. Rocznik. Roc 1903—04. Kraków 1904.

1275. Rozpravy (Mémoires) wydz. histor.-filozof. Serya II. T. 20. W Krakowie 1903.

1276. Rozpravy (Mémoires) wydz. filolog. Serya II. T. 21, 24. W Krakowie 1903 - 04.

1277. Rozpravy (Mémoires) wydz. math.-przyr. Ser. III. T. III A & B. W Krakowie 1903.

1278. Materyały i prace komisyi językowej. T. 1. Zeszyt 3. W Krakowie 1902.

1279. Sprawozdanie Komisyi Fizyograficznej. T. XXXVII. W Krakowie 1903.

1280. Materiały antropologiczno-archeologiczne i etnograficzne. T. VII. W Krakowie 1904.

1281. Bibliografia Historyi Polskiej. Vol. III. Zesz. 1—2. Cracoviae 1904. 4to.

1282. Bibliotheka Pisarzów Polskich. T. 49. W Krakowie 1904.

1283. Ubiory Ludu Polskiego. Zeszyt 1. Kraków 1903. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

1284. Bollettino. 1904. No. 47. Firenze 1904.

La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.

1285. Atti. Processi verbali. Vol. 14. No. 5. Pisa 1904.

1286. Atti. Memorie. Vol. XX. Pisa 1904.

Museo Loringiano, Malaga.

1287. M. R. de Berlanga. Catalogo del Museo. Malaga 1903. 4to.

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.

1288. Circulars. No. 83—85. Cambridge 1904. 4to.

1289. Annals. Vol. 46. Part 2, 53. No. 3—4, 56. No. 1. Cambridge 1904. 4to.

1290. Edw. C. Pickering. A Plan for the Endowment of astronomical Research. No. 2. Cambridge 1904.

1291. The astronomical Observatory of Harvard College. 2d Thousand. Cambridge, Mass. 1904.

The University of Chicago.

1292. The Decennial Publications. The University Library. Printed from Vol. I. Chicago 1904.

1293. 9 Dissertations. Chicago 1904.

The Kansas University, Lawrence.

1294. Science Bulletin. Vol. II. No. 10—15. Lawrence 1904.

The Wisconsin Geological and Natural History Survey, Madison.

1295. Bulletin. Nr. 13. Madison 1904.

The Rochester Academy of Science, Rochester N. Y.

1296. Proceedings. Vol. IV. Pag. 137—148. Rochester N. Y. 1904.

The Academy of Science of St. Louis, M.

1297. Transactions. Vol. XII. No. 9—10, XIII. No. 1—9, XIV. No. 1—6. St. Louis 1902—04.

U. S. Department of Agriculture, Washington.

*1298. Bureau of Animal Industry. Circular Nr. 47, 50—51. Washington 1904. [L. H.]

*1299. Bureau of Animal Industry. Bulletin No. 62, 64. Washington 1904. [L. H.]

*1300. Division of Biological Survey. Circular Nr. 44. Washington 1904. [L. H.]

*1301. Division of Chemistry. Circular No. 14, 16, 18. Washington 1904. [L. H.]

*1302. Bureau of Chemistry. Bulletin Nr. 86. Washington 1904. [L. H.]

*1303. Crop Reporter. Vol. VI. No. 5—6. Washington 1904. 4to. [L. H.]

*1304. Division of Entomology. Circulars No. 56. Washington 1904. [L. H.]

*1305. Experiment Station Record. Vol. XV. No. 10, 12; XVI. No. 1. Washington 1904. [L. H.]

*1306. Experiment Station Record. General Index to Vol. I—XII. Washington 1903. [L. H.]

*1307. Office of Experiment Stations. Bulletin. No. 144—146, 148. Washington 1904. [L. H.]
*1308. Farmers Bulletin. No. 203—207, 209. Washington 1904. [L. H.]
*1309. Bureau of Forestry. Bulletin No. 46, 52—53. Washington 1904. [L. H.]
*1310. Library Bulletin No. 51. Washington 1904. [L. H.]
*1311. Bureau of Plant Industry. Bulletin No. 51. Part 5, 60, 65, 67, 70. Washington 1904. [L. H.]
*1312. Porto Rico Agricultural Experiment Station. Bulletin. No. 4. Washington 1904. [L. H.]
*1313. Division of Publications. Monthly List of Publications. 1904 August—September. Washington 1904. [L. H.]
*1314. Division of Publications. Circulars No. 1 (rev.). Washington 1904. [L. H.]
*1315. Division af Soils. Bulletin No. 23. Washington 1904. [L. H.]
*1316. Division of Statistics. Bulletin No. 29. Washington 1904. [L. H.]

U. S. Departement of Agriculture (Weather Bureau), Washington.
*1317. Monthly Weather Review. Vol. XXXII. No. 6—8. Washington 1904. 4to. [M. I.]

The U. S. Geological Survey (Dep. of the Interior), Washington.
1318. Bulletin. No. 223 (2 Exx.), 226, 229—232. Washington 1904.
*1319. Professional Papers. No. 22—23, 28. Washington 1904. 4to. [M. M.]

The Smithsonian Institution, Washington.
1320. Miscellaneous Collections. Quarterly Issue. Vol. II. No. 1. City of Washington 1904.
1321. Contributions to Knowledge. Vol. 33 and No. 1438. City of Washington 1904. 4to.

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima.
1322. Boletín. No. 11, 13. Lima 1904.

El Museo Nacional de Buenos Aires.
1323. Anales. Ser. 3. Tomo III. Buenos Aires 1904. 4to.

El Museo Nacional de Montevideo.
*1324. Anales. Sección histórico-filosófica. Tomo I. Montevideo 1904.

Den botaniske Have i Buitenzorg, Batavia, Java.
*1325. Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin. 68. Batavia 1904. [B. H.]
*1326. Bulletin de l'Institut Botanique. No. 19. Buitenzorg 1804. [B. H.]

The Geological Survey of India, Calcutta.
1327. Records. Vol. XXXI. P. 1—2. Calcutta 1904.
1328. Memoirs. Vol. 35. P. 3, 36. P. 1. Calcutta 1904.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.
*1329. Monthly Weather Review. 1004. May. Calcutta 1904. 4to. [M. I.]

Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory), Manila.
*1330. Bulletin 1904. May. Manila 1904. 4to. [M. I.]

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.

1331. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 35. année. No. 410. Paris 1904.

Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).

1332. Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 28. 1904. Novbr. Nlmes 1904.

Mrs. Lucy A. Mallory, Portland, Oregon.

1333. The World's Advance-Thought and the Universal Republic. New Series. Vol. XVI. No. 9. Portland, Oregon 1904.

Herr Dr. Julius Naue, München (6, Promenadeplatz).

1334. Prähistorische Blätter. Jahrg. XVI. Nr. 6. München 1904.

Hr. Dr. phil. C. G. Joh. Petersen, Forstander for den biologiske Station, København.

1335. C. G. Joh. Petersen. Aalen. København 1904.

Herr Professor, Dr. E. Warming, Selsk. Medl., København.

1336. Naturvidenskabeligt Bibliothek. Hæfte 11, 26—27. E. Warming. Plantesamfund. (Russ.). St. Petersborg 1902—03.

II

OVERSIGT

OVER

DE LÆRDE SELSKABER, VIDENSKABELIGE ANSTALTER OG OFFENTLIGE BESTYRELSER,

FRA HVILKE DET K. D. VIDENSKABERNES SELSKAB i AARET 1904 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. —

Universitetets zoologiske Museum, København. Nr. 724, 972.

Det store kgl. Bibliothek, København. Nr. 531.

Kommissionen for Danmarks geologiske Undersøgelse, København. Nr. 719.

Kommissionen for Ledelsen af de geologiske og geografiske Undersøgelser i Grønland, København. Nr. 487, 1252.

Det kongl. Akademi for de skønne Kunster i København. (B.) Nr. 718.

Generalstabens topografiske Afdeling, København. Nr. —

Statens Lærerhøjskole, København. Nr. 1130.

Det Danske Meteorologiske Institut, København. (B.) Nr. 1—3, 177—178, 230, 293—294, 391, 423, 486, 532—533, 593—594, 720—721, 970—971, 1129, 1169, 1206, 1253.

Direktionen for Carlsbergfondet, København. Nr. —

Dir. f. den grevel. Hjelmstjerne-Rosencroneske Stiftelse, København. Nr. —

Det philologisk-historiske Samfund, København. Nr. 1131.

Teosofisk Samfund, København. Nr. 723, 1254.

Dansk Skolemuseum, København. Nr. 722.

Telegrafdirektoratet, København. Nr. 179.
Den tekniske og hygiejniske Kongres i København. Nr. 973.
Aarhus Kathedralskole, Aarhus. Nr. —
Folkehøjskolen i Askov. Nr. 392.
Den fransk-skandinaviske Dragistation ved Hald. Nr. 974.
Den lærde Skole i Reykjavík. Nr. 1170.

NORGE

Det Kgl. Norske Universitets-Observatorium, Kristiania. (B.) Nr. —
Norges Universitets-Bibliothek, Kristiania. (B.) Nr. 231, 295—296.
Den norske historiske Kildeskriftkommission, Kristiania. Nr. 393, 534.
Den norske Nordhavs-Expeditions Udgiver-Komité, Kristiania. Nr. —
Fridtjof Nansen Fond, Kristiania. Nr. 725.
Den norske Gradmaalingskommission, Kristiania. Nr. 726.
Norges geografiske Opmaaling, Kristiania. Nr. —
Videnskabs-Selskabet i Kristiania. (B.) Nr. 595—596.
Det Norske Meteorologiske Institut, Kristiania. Nr. 297.
Den Physiographiske Forening, Kristiania. Nr. —
Redaktionen af Archiv for Math. og Naturvidensk., Kristiania. Nr. 180.
Bergens Museum. (B.) Nr. 4—5, 85, 181, 298, 394—395, 535, 597, 727—730, 1132, 1171, 1207.
Stavanger Museum. Nr. —
Det kgl. Norske Videnskabers Selskab, Trondhjem. (B.) Nr. 975.
Tromsø Museum. (B.) Nr. —

SVERIGE

Kgl. Svensk-norske Generalkonsulat, København. Nr. —
Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien i Stockholm. (B.) Nr. 232—233, 424—426, 732—735, 976—978, 1172—1175.
Kongl. Vitterhets Historie och Antiqvitets Akademien, Stockholm. (B.) Nr. 736.
Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm. (B.) Nr. —
Nordiska Museet, Stockholm. (B.) Nr. 737.
Almänna Läroverken, Gefle. (B.) Nr. —
Göteborgs Högskola. Nr. 427.
Kgl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälle, Göteborg. (B.) Nr. 488.
Kongl. Carolinska Universitet i Lund. (B.) Nr. —
Kgl. Fysiografiska Sällskapet, Lund. Nr. —

Kongl. Universitets Bibliotheket i Upsala. (B.) Nr. 6, 86, 428, 489—490, 598, 738—766.

Universitets Observatorium i Upsala. Nr. 536, 1176.

Kongl. Vetenskaps-Societeten i Upsala. (B.) Nr. 1133.

Klubo Esperantista, Upsala. Nr. —

RUSLAND OG FINLAND

L'Université Impériale de St.-Pétersbourg. Nr. 396, 979, 1135.

La Société phys.-chim. russe, l'Univ. Imp., St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 7—8, 182, 234, 335—336, 397, 429—430, 491—492, 599—600, 772, 985, 1177—1178, 1255.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 767—771, 980—984, 1134.

L'Observatoire Physique Central de Russie à St.-Pétersbourg. (B.) Nr. —

L'Observatoire Central Nicolas, St.-Pétersbourg. Nr. 773.

La Commission Archéologique à St.-Pétersbourg. (B.) Nr. —

La Société Impériale Russe d'Archéologie, St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 87—128.

La Direction du jardin Impérial de Botanique, St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 337, 986.

Le Comité Géologique, St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 431—432, 1208—1209.

La Société Impériale Russe de Géographie, St.-Pétersbourg. Nr. —

L'Institut Imp. de Médecine expér. à St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 601, 1179, 1210.

L'Université Imp. de Moscou. Nr. —

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou. (B.) Nr. 235, 602, 987.

La Société Imp. des Amis d'Histoire naturelle, d'Anthropologie et d'Ethnographie à Moscou. (B.) Nr. —

Les Musées Public et Roumiantzow à Moscou. (B.) Nr. 603.

La Société des Naturalistes de Kiew. (B.) Nr. 604.

Der Verein zur Kunde Ösels, Arensburg. (B.) Nr. —

Das Meteorologische Observatorium der kais. Univ., Jurjew (Dorpat). (B.) Nr. 236, 988—989.

La Station météorologique de l'École réale de Jourief. Nr. 299, 774, 1211.

L'Annuaire Géol. et Minéral., Novo-Alexandria. (B.) Nr. 9, 776.

L'Observatoire astronomique et physique de Tachkent. Nr. 990.

L'Administration des Mines du Caucase et du Transcaucase, Tiflis. (B.) Nr. —

La Rédaction des „Travaux mathématiques et physiques", Varsovie. Nr. 775.

L'Observatoire de Helsingfors. Nr. 129.

Industristyrelsen i Finland, Helsingsfors. Nr. —

Geologiska Kommissionen, Helsingfors. (B.) Nr. 779—780.

Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingsfors. (B.) Nr. 493—495.

L'Institut Météorologique de la Société des Sciences, Helsingfors. Nr. 777—778.

Societas pro Fauna et Flora fennica, Helsingfors. (B.) Nr. —

La Société Finno-Ougrienne, Helsingfors. Nr. 537—539.

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. 781.

STORBRITANIEN OG IRLAND

The Under Secretary of State of India, London, Nr. —

The British Association for the Advancement of Science, London. (B.) Nr. 782.

The British Museum, London. (B.) Nr. —

The Royal Society, London. (B.) Nr. 10—11, 130—132, 183, 237—238, 300—301, 338—339, 398, 433—434, 496—497, 540—541, 605—607, 783—785, 991—993, 1180—1182, 1212—1213, 1256—1258.

The Royal Astronomical Society, London. (B.) Nr. 12, 184, 302, 399, 498, 608, 786, 994, 1214.

The Royal Geographical Society, London. (B.) Nr. 133, 303, 340, 542, 609, 787, 995, 1219.

The Geological Society of London. (B.) Nr. 304, 610, 788—789, 1259—1260.

The Linnean Society, London. (B.) Nr. 13—16, 499—500, 611, 790—791, 996, 1215—1218.

The Meteorological Office, London. (B.) Nr. 17, 134, 185—186, 612—615, 792—795, 1137—1140, 1261—1264.

The Royal Microscopical Society, London. (B.) Nr. 18, 305, 543, 796, 1183.

The Physical Society, London. Nr. —

The Zoological Society of London. (B.) Nr. 435, 797, 1136.

The Central-Bureau of the Internat. Catalogue of Scient. Papers, London. Nr. 997.

The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London. (B.) Nr. 400—401, 998—1000.

The Birmingham Natural History and Philosophical Society, Birmingham. (B.) Nr. —

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge. (B.) Nr. 135, 501, 616, 1001.

The Yorkshire Geological and Polytechnic Society, Leeds. (B.) Nr. 341.

The Leeds Philosophical and Literary Society, Leeds. (B.) Nr. 436.

The Literary and Philosophical Society of Liverpool. (B.) Nr. —

The Liverpool Biological Society, Liverpool. (B.) Nr. —

The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester. (B.) Nr. 136, 502, 798.

The Botanical Laboratory, Owens College, Manchester. Nr. 342, 799.

The Radcliffe Trustees, Oxford. (B.) Nr. —

The Marine Biological Assoc. of the United Kingdom, Plymouth. (B.) Nr. 19, 503.

The National Physical Laboratory, Teddington. Nr. 800.

The Royal Society of Edinburgh. (B.) Nr. —

The Edinburgh Geological Society, Edinburgh. (B.) Nr. —

The Royal Physical Society, Edinburgh. (B.) Nr. 802.

The Royal College of Physicians, Edinburgh. (B.) Nr. —

The Scottish Meteorological Society, Edinburgh. (B.) Nr. 20.

The Scottish Microscopical Society, Edinburgh. Nr. 801, 1184.

The Royal Observatory, Edinburgh. Nr. —

The University of Aberdeen. (B.) Nr. 306.

The Provost and Senior Fellows of Trinity College, Dublin. Nr. —

The Royal Irish Academy, Dublin. (B.) Nr. 137—142, 402, 617—620, 1002.

The Royal Dublin Society. (B.) Nr. 403—405.

The Royal Geological Society of Ireland, Dublin. (B.) Nr. —

NEDERLANDENE

Het Koninklijk Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 'sGravenhage. Nr. 621, 1003—1005, 1265.

Het Koninklijk Ministerie van Kolonien, 'sGravenhage. Nr. —

De Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. (B.) Nr. 1220—1226.

Het Kon. Zoologisch Genootschap, Natura artis magistra, te Amsterdam. (B.) Nr. —

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. 21, 437, 803.

La Fondation Teyler à Harlem. (B.) Nr. 22, 544—545.

De Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, Helder. (B.) Nr. 23, 546.

De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden. (B.) Nr. 547, 804—806.

De Rijks Universiteit te Leiden. (B.) Nr. —

La Société Batave de Philosophie expérimentale, Rotterdam. Nr. —

Het Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool, Utrecht. Nr. —

Het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut te Utrecht. (B.) Nr. 807—808.

Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht. (B.) Nr. 24—25, 143—144.

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. 26—27, 307—309, 406, 438—442, 809—815, 1141—1142.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles. (B.) Nr. 28, 187, 310, 443, 816, 1006, 1227.

La Société Royale de Botanique, Bruxelles. Nr. 311.

Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique, Bruxelles. (B.) Nr. —

L'Observatoire Royal, Uccle. (B.) Nr. 1007.

La Société Entomologique de Belgique à Bruxelles. (B.) Nr. 548—549.

La Société Royale des Sciences de Liège (B.) Nr. 550.

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. 1008.

L'Académie française de l'Institut de France, Paris. (B.) Nr. —

L'Académie des Sciences de l'Institut de France, Paris. (B.) Nr. 343.

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. 345, 1010—1011.

La Société Botanique de France, Paris. (B.) Nr. —

La Société Géologique de France, Paris. (B.) Nr. 344, 1009.

L'École Polytechnique, Paris. (B.) Nr. 1012.

La Société Zoologique de France, Paris. (B.) Nr. 1013.

L'Intermédiaire des Biologistes, Paris. Nr. —

La Société Linnéenne du Nord de la France, Amiens. Nr. —

La Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. (B.) Nr. 1014—1016.

La Société Linnéenne de Bordeaux. (B.) Nr. 1017.

L'Académie nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen. (B.) Nr. 1018.

La Société nationale des Sciences naturelles &c. de Cherbourg. (B.) Nr. 1019.

La Société Nationale Académique de Cherbourg. (B.) Nr. —

L'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon. (B.) Nr. —

L'Université de Lyon. (B.) Nr. 29—30, 188.

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. (B.) Nr. 346.

La Société d'Agriculture de Lyon. (B.) Nr. 347, 1020.

La Société Linnéenne de Lyon. (B.) Nr. 348, 1021.

Muséum de la Ville de Lyon. Nr. 1022.

La Faculté des Sciences, Marseille. (B.) Nr. —

Musée d'Histoire Naturelle de Marseille. (B.) Nr. 1023.

Musée Océanographique de Monaco. Nr. 145, 408—409, 504, 551, 817—818, 1143—1144.

L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. (B.) Nr. 349, 1024.

La Société des Sciences de Nancy. (B.) Nr. 350, 1025.

La Société des Sciences naturelles, Nantes. Nr. —

La Société Scientifique et Médicale de l'Ouest, Rennes. (B.) Nr. 351, 1026.

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen. (B.) Nr. 1027—1028.

La Société d'Histoire naturelle de Toulouse. Nr. —

La Société française de Botanique, Toulouse. Nr. —

L'Université de Toulouse. (B.) Nr. 352, 407, 1029—1031.

SCHWEIZ

Die naturforschende Gesellschaft, Basel. (B.) Nr. 239, 1266.

La Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. (B.) Nr. 353.

La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne. (B.) Nr. 312, 819, 1032.

Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich. (B.) Nr. 505, 1033.

Die Schweizerische Geodätische Commission, Zürich. (B.) Nr. —

TYSKLAND

Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin. (B.) Nr. 622—623, 820, 1228—1229.

Das königl. Preussische Meteorologische Institut, Berlin. (B.) Nr. 31, 189—190, 410—411, 624—625, 821, 1034.

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft zu Berlin. (B.) Nr. 191, 240—241.

Die Physikal.-Techn. Reichsanstalt, Charlottenburg, Berlin. (B.) Nr. 822—823.

Das Kön. Preussische Geodätische Institut, Potsdam. Nr. 313, 824, 1035.

Centralbureau der Internal. Erdmessung, Potsdam. Nr. 444, 552, 1036.

Das königl. Christianeum, Altona. (B.) Nr. 445.

Kgl. Lyceum Hosianum, Braunsberg. Nr. —

Der Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig. (B.) Nr. 242.

Der Naturwissenschaftliche Verein zu Bremen. (B.) Nr. 192.

Die Historische Gesellschaft des Künstlervereins, Bremen. (B.) Nr. —

Kgl. Universitäts-Sternwarte, Breslau. Nr. —

Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau. (B.) Nr. 1037—1039.

Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig. (B.) Nr. —

Die Provinzial-Kommission der Westpreuss. Museen, Danzig. Nr. —

Der naturwissenschaftliche Verein in Elberfeld. (B.) Nr. —

Die Physikalisch-Medicinische Societät zu Erlangen. (B.) Nr. 32, 1267.

Der naturwissenschaftl. Verein des Regierungsbezirks Frankfurt a. O. Nr. —

Die Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg in Breisgau. Nr. 1185.

Die Oberhessische Gesellschaft für Natur- og Heilkunde, Giessen. (B.) Nr. —

Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. (B.) Nr. 33—35, 243—245, 553—555, 825—829, 1041.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Neu-Vorpommern und Rügen, Greifswald. (B.) Nr. 1040.

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. 626.

Naturhistorisches Museum zu Hamburg. (B.) Nr. 146, 1268.

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. 830.

Die Medizinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena. (B.) Nr. 412—413, 627—628, 831—832.

Die Grossh. bad. Techn. Hochschule zu Karlsruhe. Nr. —

Der Verein für Naturkunde, Kassel. (B.) Nr. 246.

Die Universität zu Kiel. (B.) Nr. 193—196.

Die königl. Sternwarte bei Kiel. (B.) Nr. —

Der Naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein, Kiel. (B.) Nr. —

Die Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte, Kiel, (B.) Nr. 558, 833.

Schleswig-Holsteinische Museum für vaterländische Alterthümer, Kiel. Nr. —

Die Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Nr. 36.

Die Physikalisch-oekonomische Gesellschaft zu Königsberg. (B.) Nr. 834.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. (B.) Nr. 37, 835—838, 1269—1272.

Die Astronomische Gesellschaft, Leipzig. (B.) Nr. —

Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft, Leipzig. Nr. 354.

Der Verein für Geschichte des Bodensee's und seine Umgeb., Lindau. (B.) Nr. 314, 1230.

Die Geographische Gesellschaft und das Naturhistorische Museum in Lübeck. Nr. —

Die königl. Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. (B.) Nr. 147—149, 446—447, 629—630, 839, 1042.

Die königl. Sternwarte bei München. (B.) Nr. —

Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie, München. (B.) Nr. 247, 840.

Germanisches National-Museum in Nürnberg. (B.) Nr. 414—415.

Der Offenbacher Verein für Naturkunde, Offenbach. Nr. —

Der Naturwissenschaftliche Verein zu Osnabrück. Nr. —

Die kais. Universitäts-Sternwarte, Strassburg. Nr. 1273.

Das kön. Statistische Landesamt, Stuttgart. (B.) Nr. —

Der Nassauische Verein für Naturkunde, Wiesbaden. (B.) Nr. 38.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft in Würzburg. (B.) Nr. 197—198, 559—560, 841 - 842.

ØSTERRIG OG UNGARN

Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien. (B.) Nr. 39, 448, 561—567.

Die Anthropologische Gesellschaft in Wien. (B.) Nr. —

Das k.-k. Militär-Geographische Institut, Wien. Nr. 843.

Die kais.-kön. Geographische Gesellschaft in Wien. Nr. —

Die kais.-königl. Geologische Reichsanstalt in Wien. (B.) Nr. 40, 355, 449, 844—846, 1043, 1145, 1186, 1231.

Das kais.-kön. Gradmessungs-Bureau, Wien. (B.) Nr. —

Die k.-k. öst. Gradmessungs-Commission, Wien. Nr. —

Die kais.-kön. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien. (B.) Nr. 847.

Das kais.-kön. Naturhistorische Hofmuseum in Wien. (B.) Nr. —

Die kais.-kön. Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien. (B.) Nr. 41, 199, 356, 506, 631, 848—849, 1187.

Die Red. d. Monatsh. f. Math. u. Physik, Wien. Nr. —

Die kön. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. (B.) Nr. 507—511.

Die kais.-kön. Sternwarte zu Prag. (B.) Nr. 850.

Česká Akademie Císaře Františka Josefa, Prag. (B.) Nr. 512—513, 851—860, 1188.

Spolek Chemiků Českých, Prag. (B.) Nr. 315.

Die Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft etc. in Böhmen, Prag. (B.) Nr. 416.

Die Mährische Museumsgesellschaft, Brünn. (B.) Nr. 316—317, 861.

L'Académie des Sciences de Cracovie. (B.) Nr. 150—151, 248, 514—519, 568—569, 632, 1044—1045, 1274—1283.

Bosnisch-Hercegovin. Landesregierung, Sarajevo. Nr. 866.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark, Graz. (B.) Nr. 862.

Die Sternwarte zu Kremsmünster. Nr. 633—634.

Die Manora-Sternwarte, Lussinpiccolo. Nr. —

La Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste. (B.) Nr. —

Il Museo civico di Storia naturale, Trieste. (B.) Nr. 42.

Hydrographisches Amt der k.-k. Kriegsmarine in Pola. Nr. —

Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. (B.) Nr. 635, 1046—1057.

Jugoslavenska Akademija, Zagreb (Agram). (B.) Nr. 450, 863—864.

Hrvatsko Arkeologičko Družtvo, Zagreb (Ágram). (B.) Nr. 153, 1189.

La Société d'Histoire naturelle Croate (Hrvatsko Naravoslovno Družtvo) à Zagreb (Agram). (B.) Nr. 152, 570, 1058.

Der Verein für Natur- und Heilkunde zu Pressburg. (B.) Nr. 865.

Administracio de la Lingvo Internacia, Szegzárd. Nr. —

ITALIEN

Il Ministero della Istruzione pubblica, Roma. Nr. —

Biblioteca Vaticana, Roma. (B.) Nr. 638.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma. Nr. —

La Reale Accademia dei Lincei, Roma. (B.) Nr. 43–45, 154—155, 200—201, 249, 318, 357—360, 417, 451, 571, 636–637, 867–873, 1059, 1146—1147, 1232.

La Società Italiana delle Scienze (detta dei XL), Roma. (B.) Nr. —

La Società Geografica Italiana, Roma. (B.) Nr. —

Il Real Comitato Geologico d'Italia, Roma. (B.) Nr. 319, 572, 874, 1060—1061.

Corpo Reale delle Miniere, Roma. Nr. 875.

L'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. (B.) Nr. —

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. (B.) Nr. 46, 202—203, 361—362, 452—453, 573, 639, 876, 1190, 1284.

La Reale Accademia della Crusca, Firenze. (B.) Nr. 363—364.

Il R. Istituto di Studi superiori pratici, Firenze. (B.) Nr. —

La Società Entomologica Italiana, Firenze. (B.) Nr. 574, 1233.

La Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata, Firenze. (B.) Nr. 640, 1191.

Il Museo Civico di Storia naturale, Genova. (B.) Nr. —

Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano. (B.) Nr. 365—366, 877—878

La Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti, in Modena. (B.) Nr. 250, 879.

Il Comitato per le Onoranze a Francesco Brioschi, Milano. Nr. —

La Società Reale di Napoli. (B.) Nr. 880, 1148.

L'Accademia Pontaniana, Napoli. Nr. 251.

Il Reale Istituto Orientale, Napoli. (B.) Nr. —

Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn, zu Neapel. (B.) Nr. 156, 881.

Museo Zoologico della R. Universitá, Napoli. (B.) Nr 575.

La Reale Accademia di scienze lettere ed arti, Padova. Nr. —

La Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa. (B.) Nr. 47, 520, 883, 1285.

La Direzione del Nuovo Cimento, Pisa. (B.) Nr. 48, 204, 320, 418, 454, 641, 882, 1062, 1234.

La Reale Accademia dei Fisiocritici di Siena. (B.) Nr. 455, 1149.

L'Osservatorio della R. Università di Torino. Nr. —

La Reale Accademia delle Scienze di Torino. (B.) Nr. 456, 884—885, 1235.

Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia. (B.) Nr. 886.

L'Accademia degli Zelanti, Acireale. (B.) Nr. 367, 887.

Il Real Osservatorio di Catania. Nr. —

La Sovrintendenza agli Archivi Siciliani, Palermo. Nr. —

SPANIEN

La Real Academia de Ciencias exactas &c. de Madrid. (B.) Nr. 321, 368, 888, 1150.

La Real Academia de la Historia de Madrid. (B.) Nr. 157, 252, 369, 457, 642, 889, 1063, 1151, 1236.

La Real Academia de Ciencias nat. y Artes de Barcelona. (B.) Nr. 890—891.

Museo Loringiano, Malaga. Nr. 1287.

El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. (B.) Nr. 370, 643.

PORTUGAL

A Academia Real das Sciencias, Lisboa. (B.) Nr. —

La Commission des travaux géologiques du Portugal, Lisbonne. Nr. —

L'Observatoire Royal de Lisbonne. Nr. 1152—1153.

RUMÆNIEN

Academia Româna, Bucurescī. (B.) Nr. 322, 1237—1243.

GRÆKENLAND

Ἡ Ἐθνικὴ βιβλιοθήκη τῆς Ἑλλάδος, ἐν Ἀθήναις. (B.) Nr. —

SERBIEN

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade. (B.) Nr. 49, 158, 371, 1154—1157.

BULGARIEN

Klubo „Stelo", Plovdiv. Nr. 205, 372, 644, 892, 1192.

AMERIKA

The Commissioners of the New York State Survey, Albany, New York. Nr. —

The Allegheny Observatory, Allegheny. Nr. 159, 253.

The Texas Academy of Science, Austin, Nr. —

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland. (B.) Nr. 893—897.

The Peabody Institute of the City of Baltimore. (B.) Nr. 898.

The University of California, Berkeley. (B.) Nr. 899.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston. (B.) Nr. 323, 458—459, 645, 900, 1064.

The Boston Society of Natural History, Boston. (B.) Nr. —

The University of Colorado, Boulder. Nr. 324, 901.

The Buffalo Society of Natural Sciences, Buffalo. (B.) Nr. 254.

The Astron. Observatory of Harvard College, Cambridge. (B.) Nr. 206, 255—256, 646—647, 1065—1066, 1288—1291

The Museum of Comparative Zoology, at Harvard College, Cambridge. (B.) Nr. 160, 207, 325, 460—461, 576, 902—903, 1067—1068, 1244.

The University of Chicago. (B.) Nr. 208—214, 904, 1292—1293.

The Academy of Sciences, Chicago. (B.) Nr. —

The Field Columbian Museum, Chicago. Nr. —

The Lloyd Library etc., Cincinnati. Nr. 257.

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. —

The Scientific Association, Denison University, Granville, Ohio. (B.) Nr 258.

The Michigan Mining School, Houghton, Mich. Nr. —

Iowa University, Iowa City, Iowa. (B.) Nr. —

The Kansas University, Lawrence. (B.) Nr. 462, 1294.

The University of Nebraska, Lincoln. Nr. —

The University of Wisconsin, Madison. Nr. —

The Wisconsin Geol. and Nat. Hist. Survey, Madison. Nr. 259, 905, 1295.

The Washburn Observatory of the Univ. of Wisconsin, Madison. Nr. —

The Wisconsin Academy of Science, Arts and Letters, Madison. (B.) Nr. 906.

The Meriden scientific Association, Meriden. Nr. —

The Public Museum, Milwaukee. Nr. —

The Geological and Natural History Survey of Minn., Minneapolis. Nr. –

The University of Montana, Missoula. (B.) Nr. 260.

The Iowa Academy of Sciences, Des Moines. Nr. —

The Iowa Geological Survey, Des Moines. Nr. 261.

The Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. (B.) Nr. —

The Observatory af Yale University, New Haven. Nr. —

Prof. E. S. Dana, New Haven, Conn. (B.) Nr. 50, 161, 262, 373, 463, 648, 907, 1069, 1245.

The New Orleans Academy of Sciences, New Orleans. (B.) Nr. —

The New York Academy of Sciences, New York. (B.) Nr. 263, 908.

The American Geographical Society, New York. (B.) Nr. 264, 419, 521, 578, 652, 910, 1070, 1159, 1246.

The American Mathematical Society, New York City. Nr. —

The American Museum of Nat. History, New York. (B.) Nr. 464—465, 577, 649—651, 909, 1158.

The New York Microscopical Society, New York. Nr. —

Brooklyn Institute of Arts and Sciences, New York. Nr. 911.

The Leland Standford jr. Univ., Palo Alto, Cal. Nr. 653, 912.

The American Philos. Society, Philadelphia. (B.) Nr. 466, 915, 1071.

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. 215—216, 654, 913—914.

The Wagner Free Institute of Science of Philadelphia. (B.) Nr. 265, 655.

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. 1296.

The Geol. Society of America, Rochester. (B.) Nr. 916.

The Essex Institute, Salem. (B.) Nr. —

The California Academy of Sciences, San Francisco. (B.) Nr. 266—270.

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. 51, 271, 326, 374, 420, 579, 656, 917, 1072, 1160, 1193.

The Academy of Science of St. Louis. (B.) Nr. 1297.

The Missouri Botanical Garden, St. Louis. Nr. 272, 918.

The Minnesota Historical Society, St. Paul. (B.) Nr. —

Tufts College, Massachusets. Nr. 919.

The U. S. Departm. of Agriculture, Washington. Nr. 52—68, 217—225, 657—676, 920—940, 1298—1316.

The U. S. Weather Bureau, Dep. of Agriculture, Washington. (B.) Nr. 69, 677—681, 941—942, 1073, 1317.

The U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Nr. 943.

The U. S. Geogr. and Geological Survey, Washington. Nr. —

The U. S. Geological Survey, Dep. of the Int., Washington. (B.) Nr. 273—274, 376—377, 467—468. 683, 686, 944—946, 1318—1319.

The United States Naval Observatory, Washington. Nr. 227, 687.

The Bureau of Education (Dep. of the Int.), Washington. Nr. 226, 375.

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. 275, 1194.

The Philosophical Society of Washington. Nr. 277, 948.

The Smithsonian Institution, Washington. (B.) Nr. 278—279, 470—473, 688, 949, 950, 1074—1076, 1320—1321.

The Biological Society, Washington. Nr. 70, 276, 327, 421, 469, 522, 682, 947, 1161.

The Surgeon General's Office, U. S. Army, Washington. (B.) Nr. —

The Department of the Interior, Ottawa, Canada. Nr. 378.

The Geological Survey of Canada, Ottawa. (B.) Nr. 328, 523, 951—952.

The Numismatic and Antiq. Society, Montreal. Nr. —

La Rédaction de „La Lumo", Montreal. Nr. 280, 580.

The University of Toronto. Nr. 474—476, 953—957.

The Canadian Institute, Toronto. (B.) Nr. 958, 1247.

The Nova Scotia Inst. of Natural Science, Halifax. Nr. —

La Secretaria de Comunicaciones y Obras publicas, México. Nr. 162, 281, 959, 1195.

Observatorio Meteorológico Magnético Central de México. Nr. 282, 477, 582, 960, 1162.

Observatorio Astronómico Nacional, México. Nr. 283, 689.

La Sociedad Méxicana de Historia natural, México. (B.) Nr. 284.

La Sociedad de Geogr. y Estadística de la Repúbl. Méx., México. (B.) Nr. 581.

Instituto Geológico de México. (B.) Nr. 690, 1077, 1196.

La Sociedad científica „Antonio Alzate", México. (B.) Nr. 478—479, 961.

Observatorio Meteorológ. y Vulcanológ. de Colima, México. Nr. —

Observatorio Astronómico-meteorológico de Mazatlan, México. Nr. —

La Association de Ingenieros y Arquitectos, México. Nr. —

Museo Michoacana, Morelia, México. Nr. 962.

Academia de Ciencias etc. de la Habana. Nr. 963, 1078.

Real Colegio de Belen, Habana. Nr. —

La Direccion general de Estadística, Guatemala. Nr. —

La Propaganda Científica, Guatemala. Nr. —

Ministerio de Fomento, Caracas. Nr. —

La Sociedad Geográfica de Lima. Nr. 71, 285.

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima. Nr. 329, 524, 691, 964, 1322.

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. —

Observatorio do Rio de Janeiro. (B.) Nr. 287—288, 968—969.

Museo nacional do Rio de Janeiro. (B.) Nr. —

Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro. Nr. 692—703, 1082—1086.

Museu Paraense de Historia Natural e Ethnografia, Pará. Nr. 73—74.

República Argentina, Buenos Aires. Nr. —

Instituto Geogr. Argentino, Buenos Aires. (B.) Nr. 966.

El Museo Nacional de Buenos Aires. (B.) Nr. 965, 1323.

La Academia Nacional de Ciencias, Córdoba. (B.) Nr. —

El Museo Nacional de Montevideo. (B.) Nr. 72, 286, 967, 1324.

Observatorio Meteorologico Municipal de Montevideo. Nr. 1080—1081.

ASIEN

Le Gouverneur des Indes, Batavia. Nr. —

De Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia. (B.) Nr. 76, 1092.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia. (B). Nr. 289—290, 330, 480, 583—584, 1088—1091, 1248—1249.

Het Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia. Nr. 75. 585, 1087.

Den botaniske Have i Buitenzorg, Java. (B.) Nr. 163, 379—380, 481, 704, 1093, 1325—1326.

The Board of Scientific Advice for India, Calcutta. Nr. 1096.

The R. Botanic Garden, Shibpore, Calcutta. Nr. 1097.

The Geological Survey of India, Calcutta. (B.) Nr. 331—334, 586, 1327—1328.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta. (B.) Nr. 77—78, 164, 381, 587, 705, 1094—1095, 1250, 1329.

The Government Museum, Madras. Nr. 1098.

The Government Observatory, Madras. Nr. —

The Kodaikanal and Madras Observatories, Madras. Nr. 482.

Observatorio de Manila. Nr. —

Philippine Weather Bureau, Manila. Nr. 165, 588, 1099—1100, 1197—1198, 1330.

The Imperial University of Tōkyō, Japan. (B.) Nr. 79—80, 483, 589, 1101—1103.

The Seismological Society of Japan (Imp. Univ.), Tōkyō. Nr. —

AFRIKA

His Majesty's Astronomer at the Cape of Good Hope. Nr. 1200.

The South African Association for tbe Advancement of Science, Cape Town. (B.) Nr 590.

L'Institut Égyptien, Le Caire. (B.) Nr. 1104, 1199.

La Société Khédiviale de Géographie, au Caire. (B.) Nr. —

The Committee of Albany Museum, Grahamstown. Nr. 591, 1105.

AUSTRALIEN

The Post Office and Telegraph Dep., Adelaide. Nr. —

The Queensland Museum, Brisbane. Nr. —

The Royal Society of Victoria, Melbourne. (B.) Nr. 525, 1251.

The Australian Museum, Sydney. (B.) Nr. 82—83, 422, 526—527, 706, 1106.

The Linnean Society of New South Wales, Sydney. (B.) Nr. 81, 484, 1107, 1201.

Redakt. of Kosmopolan, Sydney. Nr. —

The New Zealand Institute, Wellington. (B.) Nr. 1163.

PERSONER

Andersen, Dines, Prof., Dr., København. Nr. 1108.

Bashforth, Francis, Dr., Cambridge. Nr. 707.

Boas, J. E. V., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 1109.

Borredon, Giuseppe, Napoli. Nr. 1110.

Bulič, Fr., Prof., Dr., Spalato. (B.) Nr. 84, 382, 592.

Bäcklund, A. V., Prof., Dr., Selsk. udenl. Medl., Lund. Nr. 1111.

Børgesen, F., Mag. sc., København. Nr. 708.

Clement, E., Dr., Lyon. Nr. 1112.

Dollfus, Adr., Direktør, Paris. (B.) Nr. 166, 228, 383, 485, 709, 1113, 1202, 1331.

Gallone, Carmine, Sorrento. Nr. 1114.

Godin, Mdm. Ve, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne). Nr. 167, 229, 384, 528, 710, 1115, 1203, 1332.

Greger, D. K., Fulton, Mo. Nr. 711—712.

Hallock-Greenewalt, Mary, Philadelphia. Nr. 168.

Heiberg, J. L., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 169.

Helmert, F. R., Geh. Reg.-Rath, Prof., Dr., Selsk. udenl. Medlem, Potsdam. Nr. 1116.

Hinrichs, G. D., Prof., Dr., St. Louis, Mo. (B.) Nr. 170.
Holm, E., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 1204.
Kölliker, A. von, Prof., Dr., Selsk. udenl. Medl., Würzburg. Nr. 171.
Lesage, Pierre, Dr., Rennes. Nr. 1117.
Lupsa, Ferdinand, Ingenieur, Laibach. Nr. 172.
Mallory, Lucy A., Portland, Oregon. Nr. 173, 291, 529, 713, 1118, 1333.
Matthiessen, Ludvig, Prof., Dr., Rostock. Nr. 1119.
Monfallet, Daniel, Santiago de Chile. Nr. 385—386.
Naue, J., Dr., München. Nr. 292, 530, 714, 1120, 1334.
Nicolas, Ad., Dr., La Bourboule. Nr. 387.
Nordstedt, C. F. O., Prof., Lund. Nr. 174, 388, 715, 1205.
Parnes, O., Dresden. Nr. 716.
Penka, Karl, Prof., Dr., Wien. Nr. 1122.
Petersen, C. G. Joh., Forstander, Dr., København. Nr. 1335.
Quaritch, B., Bookseller, London. Nr. 175.
Ramirez de Arellano, Rafael, Cordoba. Nr. 1123.
Rørdam, H., Sognepræst, Dr., Selsk. Medl., Lyngby. Nr. 1168.
Saint-Lager, Dr., Lyon. Nr. 389.
Schmoller, Gustav, Prof., Dr., Selsk. udenl. Medl., Berlin. Nr. 1124.
Schuyten, M. C., Prof., Antwerpen. Nr. 717.
Tannery, Paul, Directeur, Selsk. udenl. Medl., Pantin. Nr. 390.
Tebbutt, John, Windsor, New South Wales. Nr. 176.
Texeira, F. Gomez, Prof., Dr., Oporto. Nr. 1125.
Valentiner, H., Direktør, Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 1126.
Warming, Eug., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 1336.
Veronese, Giuseppe, Prof., Senator, Padova. Nr. 1127.
Wolfer, A., Zürich. Nr. 1128.
Ångström, Knut, Prof., Dr., Selsk. udenl. Medl., Upsala. Nr. 1164—1167.

III

SAG- OG NAVNEFORTEGNELSE

ANDERSEN, DINES, Prof. Dr., indsender S. Sørensens Index to the names in the Mahābhārata ⟨61⟩.

APPEL, J., Cand. math. & phys., Afhdl. om Tordenvejr i Danmark 30. April —31. Oktober 1903, opt. i Overs. ⟨54⟩, trykt 203—216.

ARRHENIUS, SVANTE, Selsk. udenl. Medl., Stockholm, er tilstede i Mødet ⟨15⟩, indsender (i Forening med Th. Madsen) „Recherches sur le poison diphtérique ⟨32⟩, trykt 269—305.

BERLIN, Videnskabernes Akademi i, tilsender Selsk. en Sølv-Plakette til Minde om Akademiets 200-Aars Jubilæum ⟨60⟩.

BJØRNBO, AXEL ANTHON, og CARL S. PETERSEN, „Claudius Claussøn Swart", udk. i Skrifterne ⟨60⟩.

BLINKENBERG, CHR., og K. F. KINCH, 2 Beretn. om Udgravningerne paa Rhodos forelægges af J. L. Ussing ⟨16⟩, trykt paa Fransk 59—80, 3 Beretn. forelægges af J. L. Heiberg ⟨68⟩.

BOCK, J., Prof. Dr., Afhdl. om Virkningen af Kobolt-, Rhodium- og Chrom-ammoniakforbindelser paa den dyriske Organisme opt. i Overs. ⟨31⟩, trykt 159—192, Afhdl. om Virkningen af Hexamminkoboltchlorid paa de motoriske Nerver opt. i Overs. ⟨54⟩—⟨55⟩, trykt 193—202.

BRUXELLES, Société Royale de Botanique de Belgique træder i Bytteforb. med Selsk. ⟨55⟩.

BRØGGER, W. C., Selsk. udenl. Medl., er tilstede i Mødet ⟨62⟩.

BRØNSTED, J. N., Afhdl. om Ændringer i fri Energi ved kemiske Processer opt. i Skrifterne ⟨55⟩, udk. ⟨61⟩.

BUDGET for 1905 fremlægges ⟨74⟩, trykt ⟨75⟩—⟨77⟩. Tillægsbevilling for 1904 vedtages ⟨53⟩.

BYTTEFORBINDELSER, nye, indgaas ⟨15⟩, ⟨25⟩, ⟨52⟩, ⟨55⟩.

BÖHTLINGK, O., Selsk. udenl. Medl., død ⟨31⟩.

CAPETOWN, South African Association for the Advancement of Science træder i Bytteforb. med Selsk. ⟨55⟩.

CARLSBERGFONDETS DIREKTION fremlægger Aarsberetning ⟨32⟩—⟨51⟩. S. M. Jørgensen genvælges til Direktionsmedl. ⟨52⟩.

Carlsberg-Laboratoriet sender sine Meddelelser VI. Hæfte 2 ⟨25⟩.
Christensen, A. C., „Om Chinaalkaloidernes Dibromadditionsprodukter etc." udk. i Skr. ⟨16⟩.
Christensen, O. T., vælges til Revisor ⟨52⟩.
Christiansen, C., Medd. om Sammenhængen mellem Overfladespænding og Potentialenergi ⟨54⟩.
Classenske Legat, Prisopg. udsættes ⟨20⟩—⟨21⟩, fransk Overs. IV—V.
Descartes' Værker, Gave fra Udgiveren Paul Tannery ⟨30⟩.
Drachmann, A. B., bedømmer Prisafhdl. ⟨22⟩—⟨25⟩.
Dreyer, Georges, Dr. med., se Salomonsen, C. J.
Erslev, Kr., Medd. om det første Stændermøde i Danmark ⟨27⟩.
Fausbøll, V., Bevilling til 2. Udgave af „V. Christiansens Ordbog" ⟨64⟩, ⟨68⟩. jvf. ⟨66⟩.
Finsen, N., Professor, Dr. med., Præsidenten minder om hans Død ⟨56⟩.
Forlagsskrifter, Selskabets, se Thomsen, Jul.
Fremlagte Skrifter ⟨15⟩, ⟨16⟩, ⟨25⟩, ⟨26⟩, ⟨30⟩, ⟨31⟩, ⟨52⟩, ⟨53⟩, ⟨55⟩, ⟨61⟩, ⟨62⟩, ⟨63⟩, ⟨64⟩, ⟨68⟩.
Gertz, M. C., afg. Bedømmelse af Prisafhdl. ⟨22⟩—⟨25⟩.
Gram, J. P., genvælges til Form. for Kassekomm. ⟨55⟩.
Guldmedaille, Selsk., vindes af Hans Ræder ⟨25⟩.
Gæst til Stede i Selsk. Møde ⟨15⟩, ⟨62⟩.
Hadrians Villa Tiburtina, arkæologisk Prisopgave ⟨17⟩—⟨18⟩.
Hansen, H. J., Dr. phil., se Sørensen, Will.
Hauberg, P., Afhdl. om Myntforhold og Udmyntninger 1146—1241 opt. i Skrifterne, Bevilling hertil ⟨64⟩, ⟨68⟩, jvf. ⟨66⟩.
Heiberg, J. L, Deleg. ved den internat. Associations Generalfors. ⟨54⟩, aflægger Beretn. ⟨56⟩, forelægger 3 Beretn. om Udgravningerne paa Rhodos ⟨68⟩.
Helgoland, den biologiske Anstalt træder i Bytteforb. m. Selsk. ⟨25⟩.
Henriques, V., Medd. om Stofskiftet hos vintersovende Pattedyr ⟨53⟩.
Hildebrandsson, H. H., Prof., Dr., Upsala, opt. som udenl. Medl. ⟨31⟩, takker for Opt. ⟨52⟩.
His, Wilh., Selsk. udenl Medl., død ⟨53⟩.
Historisk-filosofisk Klasse forelægger Bedømmelse af Prisopg. ⟨22⟩—⟨25⟩, genvælger J. L. Ussing til Formand ⟨55⟩.
Holm, E., Medd. om Kabinetsstyrelsen i den Guldbergske Tid ⟨30⟩, genvælges til Medl. af Kassekomm. ⟨52⟩.
Hude, Karl, Medd. om Herodot og Thukydid ⟨62⟩, trykt 351—362.
Høffding, H., Foredrag om Immanuel Kant ⟨17⟩, trykt 13—21, afg. Bedømmelse af Prisafhdl. ⟨22⟩—⟨25⟩.
International Association af Akademier, Generalfors. i London ⟨54⟩, Beretn. herom ⟨56⟩, de vedtagne Resolutioner ⟨56⟩—⟨60⟩.
Jensen, Ad. S., Cand. mag., se Pjetursson, Helge.
Juel, C., Medd. om et nyt Bevis for Kleins Relation mellem en plan algebraisk Kurves reelle Singulariteter ⟨64⟩.
Jørgensen, C., Museumsinspektør, Dr. phil., Afhdl. om Athens Mønter opt. i Overs. ⟨54⟩—⟨55⟩, trykt paa Fransk 307—328.

Jørgensen, S. M., genvælges som Medl. af Carlsbergfondets Direktion ⟨52⟩.
Kassekommissionen fremlægger Regnskabsoversigt ⟨27⟩, trykt ⟨27⟩–⟨29⟩, fratrædende Medtem genvælges ⟨52⟩, Formand genvælges ⟨55⟩, fremlægger Budget ⟨64⟩, trykt ⟨65⟩—⟨67⟩.
Kinch, K. F., se Blinkenberg, Chr.
Kohlrausch, F., Prof., Chef for den fysisk-tekniske Rigsanstalt i Charlottenburg ved Berlin, opt. som udenl. Medl. ⟨31⟩, takker for Opt. ⟨52⟩.
Kronprins Frederik, Selsk. Æresmedlem, giver Møde i Selsk. ⟨17⟩, ⟨25⟩, ⟨26⟩, ⟨30⟩, ⟨62⟩.
Lehmann, Alfred, Medd. om Irradiationen ⟨31⟩, trykt 105—132.
Lysmængden, Maaling af, Prisopg. for det Classenske Legat ⟨20⟩—⟨21⟩.
Maar, Vilh., Dr. med., „Videre Undersøgelser over den Lungerne passerende Blodmængdes Indflydelse paa deres respiratoriske Stofskifte", opt. i Overs. ⟨54⟩—⟨55⟩, trykt 133—158.
Madsen, Th., Laboratoriedirektør, Dr. med., „De la ricine et de l'antiricine" (i Forening med L. Walbum) opt. i Overs. ⟨30⟩, trykt 81—103, „Toxin og Antitoxin" I (i Foren. med Noguchi), II (i Foren. med L. Walbum) og III (i Foren. med Noguchi) opt. i Overs. ⟨54⟩—⟨55⟩, trykt 425–464, „Sur le poison Botulismus et son antitoxine" opt. i Overs. ⟨68⟩; se endvidere Arrhenius, Svante.
Madvig, J. N., Gehejmekonferensraad, Mindeord i Anledning af 100 Aarsdagen for hans Fødsel ⟨56⟩.
Marseille, Musée d'Histoire Naturelle træder i Bytteforb. m. Selsk. ⟨52⟩.
Medlemmer i Beg. af 1904 ⟨3⟩—⟨14⟩, Tilgang af Medl. ⟨31⟩, Afgang ⟨16⟩, ⟨26⟩, ⟨31⟩, ⟨53⟩, ⟨56⟩, ⟨63⟩.
Meyer, Eduard, Prof., Dr., Berlin, opt. som udenl. Medl. ⟨31⟩, takker for Opt. ⟨53⟩.
Missoula, Universitetet i, træder i Bytteforb. med Selsk. ⟨25⟩.
Mortensen, Th., Dr. phil., „Siam-Ekspeditionens regulære Echinider" udk. i Skr. ⟨61⟩.
Napoli, Istituto zoologico træder i Bytteforb. med Selsk. ⟨52⟩.
Nielsen, Niels, Dr. phil., „Recherches sur une classe de fonctions méromorphes" opt i Skr. ⟨52⟩, Bevilling hertil ⟨53⟩, trykt i Skr. ⟨61⟩.
Noguchi, Dr. med., se Madsen, Th.
Nyrop, Kr., Medd. om Gaston Paris og Diez ⟨62⟩, trykt 363—374.
Odhner, Cl. T., Selsk. udenl. Medl., død ⟨56⟩.
Oversigt over Selsk. Forhdl. udkommer ⟨16⟩, ⟨30⟩, ⟨53⟩, ⟨60⟩, ⟨63⟩.
Paulsen, A., forelægger afd. Kaptejn Rung's Kortværk over Lufttrykkets Fordeling over Evropa ⟨53⟩, Deleg. ved den internat. Associations Generalfors. ⟨54⟩, aflægger Beretn. ⟨56⟩.
St. Petersborg, Det kejserlige russiske archæologiske Selsk. træder i Bytteforb. med Selsk. ⟨15⟩.
Petersen, Carl S., se Bjørnbo.
Petersen, Jul., genvælges til Revisor ⟨52⟩.
Petersen, O. G., Medd. om Træernes Aarringe ⟨54⟩, udk. i Skr. ⟨61⟩.

Pjetursson, Helgi, Cand. mag., Afhdl. om glaciale og interglaciale Vulkaner paa Island opt. i Overs. ⟨54⟩, trykt 217—267; Medd. om skalførende Skurstensler i Bulandshöfði, med Bemærkninger om Molluskfaunaen af Ad. S. Jensen, opt. i Overs. ⟨64⟩, trykt 375—396.
Platons Dialoger, Bedømmelse af Prisafhandl. herom ⟨22⟩—⟨25⟩.
Prisopgaver udsættes ⟨17⟩—⟨22⟩, fransk Oversættelse heraf I—V, Besvarelser indkomme ⟨62⟩, Bedømmelse af indk. Besvar. ⟨22⟩—⟨25⟩.
Prytz, K., Medd. om nogle islandske Kilders Radioaktivitet (i Forening med cand. mag. Th. Thorkelsson) og om radioaktive Stoffers Egenskaber ⟨64⟩, Medd. om Fremstilling af optisk Kontakt mellem et Mikroskop og en spejlende Flade ⟨68⟩.
Præsident, Selskabets, træffer Bestemm. om Anvendelsen af J. P. Suhr & Søns Legat ⟨54⟩, mindes Finsens Død ⟨56⟩, mindes 100 Aarsdagen for J. N. Madvigs Fødsel ⟨56⟩.
Questions mises au concours, I—V.
Raunkjær, C. C., Medd. om Jordstænglers Vækstretning hos Jordplanter ⟨26⟩, trykt 329—349.
Redaktøren, hans Forretninger varetages af Sekretæren ⟨1⟩—⟨53⟩, fungerer for Sekretæren ⟨63⟩.
Regnskabsoversigt fremlægges ⟨27⟩, trykt ⟨27⟩—⟨29⟩.
Revisorer, Selsk., vælges og genvælges ⟨52⟩.
Rubin, M., stiller Forslag om Ændring i Vedtægter ⟨15⟩.
Rung, Kaptejn, hans Kortværk over Lufttrykkets Fordeling over Evropa fremlægges af A. Paulsen.
Ræder, Hans, Dr. phil., vinder Selsk. Guldmedaille ⟨25⟩.
Rømer, Ole, Nye Bidrag til hans Liv, astronomisk-historisk Prisopgave ⟨19⟩.
Salmon, George, Selsk. udenl. Medl., Dublin, død ⟨16⟩.
Salomonsen, C. J., Medd. om Radiums fysiologiske Virkninger (i Forening med Georges Dreyer) ⟨32⟩, Medd. om Farvninger ved Radium-Bestraaling (i Forening med Georges Dreyer) ⟨56⟩.
Schierbeck, N. P., Dr. med., Afhdl. om den kemiske Sammensætning af Fæces opt. i Overs. ⟨26⟩, trykt 23—51.
Schou'ske Legat, Prisopg. udsættes ⟨20⟩.
Sekretæren varetager midlertidig Redaktørens Forretninger ⟨1⟩—⟨53⟩, H. G. Zeuthen genvælges ⟨51⟩, har Forfald ⟨63⟩.
Sensibilisering af Planteceller, Prisopg. for det Schou'ske Legat ⟨20⟩.
Skrifter, Selskabets, udkomne ⟨16⟩, ⟨60⟩.
Stamm, H. R., Mag. sc., Afhdl. om Musklernes Befæstelse til det ydre Skelet hos Leddyrene opt. i Skrifterne ⟨53⟩, Bevilling hertil ⟨53⟩, udk. ⟨61⟩.
Suhr, J. P., & Søns Legat til Erindring om Prof., Dr. Jul. Thomsen bekoster Udg. af Oversigt over Jul. Thomsen's thermokemiske Resultater ⟨54⟩.
Sørensen, S., Selsk. afdøde Medl., hans Index to the names in the Mahābhārata tilsendes Selsk. ⟨61⟩.
Sørensen, Will., Medd. om Undersøgelser over Arachnider, udførte i Forening med Dr. phil. H. J. Hansen ⟨26⟩, Medd. om et Fabeldyr i Nutiden ⟨63⟩.

Tannery, Paul, indsender sin Udgave ef Descartes Værker ⟨30⟩, død ⟨63⟩, Mindeord ⟨63⟩—⟨64⟩.

Tertiærdannelser i Jylland, palæontologisk Prisopgave ⟨18⟩—⟨19⟩.

Thomsen, Jul., Medd. om de i nogle grønlandske Mineralier indeholdte Luftarter ⟨32⟩, trykt ⟨53⟩—⟨57⟩, Oversigt over hans thermokemiske Resultater udgives paa Bekostning af Suhrs Legat og optages blandt Selsk. Forlagsskrifter ⟨54⟩.

Thorkelsson, Jón, dør ⟨26⟩.

Thorkelsson, Th., Cand. mag., se Prytz, K.

Thott'ske Legat, Prisopg. udsættes ikke ⟨17⟩.

Tillægsbevilling for 1904 vedtages ⟨53⟩.

Topsøe, H., fratræder som Revisor ⟨52⟩.

Törnebohm, A. E., Prof., Chef for Sveriges geol. Undersøg., opt. som udenl. Medl. ⟨31⟩, takker for Opt. ⟨52⟩.

Ussing, J. L., fremlægger 2. Beretn. om Udgravningerne paa Rhodos ⟨16⟩, trykt 59—80, genv. til Formand i den hist.-fil. Klasse ⟨55⟩, har Forfald ⟨68⟩.

Ussing, N. V., Afhdl. om et nyt Mineral, Kryolithionit, trykt 3—12.

Walbum, L., se Madsen, Th.

Valentiner, H., indsender Oeuvres scientifiques de L. Lorenz II. 2. ⟨61⟩.

Valg af Embedsmænd ⟨51⟩—⟨52⟩.

Warming, E, Afhdl. om Vadernes og Marskens Naturhistorie, trykt i Skrifterne ⟨61⟩.

Vedtægter, Selskabets, Forhandling om Ændring af §§ 4—9, 15—17, 24 ⟨15⟩.

Wellhausen, Jul., Prof., Dr., Göttingen, opt. som udenl. Medl.⟨31⟩, takker for Opt. ⟨52⟩.

Zeuthen, H. G., Medd. om geometrisk Arithmetik hos Grækere og Indere ⟨16⟩, genvælges til Sekretær ⟨51⟩, har Forfald ⟨63⟩, mindes Paul Tannerys Død ⟨63⟩—⟨64⟩.

SKRIFTER

UDGIVNE AF

DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB

1904:

	Pris Kr. Ø.
CHRISTENSEN, A. Om Chinaalkaloidernes Dibromadditionsprodukter og om Forbindelser af Alkaloidernes Chlorhydrater med højere Metalchlorider. (6. Række, naturv.- mathem. Afd. XII. 4.)	1. 35.
BJØRNBO, A. A. og PETERSEN, C. S. Fyenboen Claudius Claussön Swart, Nordens ældste Kartograf. (6. Række, hist.-filos. Afd. VI. 2.)	8. 15.
WARMING, EUG. Bidrag til Vadernes, Sandenes og Marskens Naturhistorie. Under Medvirkning af WESENBERG-LUND, E. ØSTRUP o. fl. (7. Række, naturv.-mathem. Afd. II. 1.)	1. 75.
NIELSEN, NIELS. Recherches sur une classe de fonctions méromorphes. (7. Række, naturv.-mathem. Afd. II. 2.)	1. 45.
BRØNSTED, J. N. Om Ændringen i fri Energi ved kemiske Processer. (7. Række, naturv.-mathem. Afd. II. 3.)	1. 10.
MORTENSEN, TH. The Danish Expedition to Siam 1899—1900 II. Echinoidea (I). (7. Række, naturv.-mathem. Afd. I. 1.)	6. 85.
STAMM R. H. Om Musklernes Befæstelse til det ydre Skelet hos Leddyrene. (7. Række, naturv.-mathem. Afd. I. 2.)	1. 95.
PETERSEN, O. G. Undersøgelser over Træernes Aarringe. (7. Række, naturv.-mathem. Afd. I. 3.)	1. 60.

Oversigt over det Kgl. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. (Bulletin de l'Académie Royale des Sciences et des Lettres de Danemark). 1904. Nr. 1. 35 Øre. — Nr. 2. 65 Øre. — Nr. 3. 1 Kr. 15 Ø. — Nr. 4. 2 Kr. 95 Øre. — Nr. 5. 70 Øre. — Nr. 6. 1 Kr. 80 Øre.