# OVERSIGT

OVER DET

KONGELIGE DANSKE

# VIDENSKABERNES SELSKABS

FORHANDLINGER.

1898.

MED FIRE TAVLER.

---

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES ET DES LETTRES

DE DANEMARK, COPENHAGUE.

1898.

AVEC QUATRE PLANCHES.

KØBENHAVN.

BIANCO LUNOS KGL. HOF-BOGTRYKKERI (F. DREYER).

1898—1899.

# OVERSIGT

OVER DET

KONGELIGE DANSKE

# VIDENSKABERNES SELSKABS

FORHANDLINGER.

1898.

MED FIRE TAVLER.

---

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES ET DES LETTRES

DE DANEMARK, COPENHAGUE.

1898.

AVEC QUATRE PLANCHES.

KØBENHAVN.

BIANCO LUNOS KGL. HOF-BOGTRYKKERI (F. DREYER).

1898—1899.

Aargangens enkelte Numere udkom:

Nr. 1: den 24de Marts 1898.
Nr. 2: den 4de Maj 1898.
Nr. 3: den 3dje Juni 1898.
Nr. 4: den 8de September 1898.
Nr. 5: den 17de November 1898.
Nr. 6: den 8de Februar 1899.

# INDHOLDSFORTEGNELSE

## TIL AARGANGEN 1898.

---

## I. BERETNING OM MØDERNE.


Side

Fortegnelse over Selskabets Medlemmer, Embedsmænd og faste Kommissioner . . . . . ⟨3⟩-⟨12⟩.

1. Møde den 14de Januar . . . . . ⟨13⟩-⟨15⟩.

— — *C. Christiansen.* Et elektrisk Lysfænomen . . . . . ⟨13⟩-⟨15⟩.

2. Møde den 28de Januar . . . . . ⟨15⟩.

3. Møde den 11te Februar . . . . . ⟨16⟩-⟨22⟩.

— — Prisopgaver for 1898 . . . . . ⟨16⟩-⟨21⟩.

— — Betænkning over Dr. *J. Bocks* Afhandling . . . . . ⟨21⟩-⟨22⟩.

4. Møde den 25de Februar . . . . . ⟨22⟩-⟨24⟩.

— — Betænkning over Besvarelsen af en filologisk Prisopgave. ⟨22⟩-⟨23⟩.

5. Møde den 11te Marts . . . . . ⟨24⟩.

6. Møde den 25de Marts . . . . . ⟨25⟩-⟨28⟩.

— — Regnskabsoversigt for 1897 . . . . . ⟨26⟩-⟨28⟩.

7. Møde den 15de April . . . . . ⟨29⟩-⟨46⟩.

— — *C. J. Salomonsen,* Meddelelse om et Arbejde af Cand. *V. Bie* om Virkningen af Spektrets forskellige Afdelinger paa Bakterier . . . . . ⟨29⟩-⟨31⟩.

— — Beretning for 1896—97 afgiven af Direktionen for Carlsbergfondet . . . . . ⟨31⟩-⟨45⟩.

8. Møde den 29de April . . . . . ⟨47⟩-⟨50⟩.

— — Betænkning over Insp. *P. Haubergs* Afhandling . . . . . ⟨48⟩-⟨49⟩.

9. Møde den 13de Maj . . . . . ⟨50⟩-⟨51⟩.

10. Møde den 21de Oktober . . . . . ⟨51⟩-⟨57⟩.

— — Betænkning over Dr. *C. Juels* Afhandling . . . . . ⟨52⟩-⟨54⟩.

— — Betænkning over Dr. *Joh. Petersens* Afhandling . . . . . ⟨55⟩-⟨56⟩.

11. Møde den 4de November . . . . . ⟨57⟩-⟨62⟩.

— — *C. Christiansen.* Beretning om den anden Konferens om det af Royal Society foreslaaede internationale Katalog. . ⟨57⟩-⟨61⟩.

Side

12. Møde den 18de November . . . . . ⟨62⟩-⟨63⟩.
13. Møde den 2den December . . . . . ⟨63⟩.
14. Møde den 16de December . . . . . ⟨63⟩-⟨68⟩.
— — Budget for 1899 . . . . . ⟨64⟩-⟨67⟩.
Tilbageblik paa Aaret 1898 . . . . . ⟨69⟩-⟨71⟩.

EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES.

Page

Questions mises au concours pour l'année 1898 . . . . . I—VI.
Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1898 . . . . . VII—X.

## II. VIDENSKABELIGE MEDDELELSER.

*COMMUNICATIONS.*

Side

*Petersen, O. G.* Nogle Undersøgelser over Trærnes Rodliv . . . 1—57.
— Études sur les phénomènes vitaux des racines des arbres. Résumé . . . . . 58—68.
*Thomsen, Julius.* Om Adskillelse af en naturlig *Helium*forbindelse under Lys- og Varmeudvikling . . . . . 69—72.
*Bock, Johannes.* Undersøgelser over nogle Giftes Virkning paa det isolerede Pattedyrhjærte . . . . . 73—95.
*Thomsen, Julius.* En Transformator af elektriske Strømme . . 97—110.
*Steenstrup, Japetus.* Notæ Teuthologicæ. 9. Hertil Tavle I . . 111—118.
*Wimmer, Ludv. F. A.* Oprindelsen til Ordet 'Vederlag' i 'Vederlagsret' . . . . . 119—150.
*Salomonsen, Carl Jul.*, og *Madsen, Thorvald.* Undersøgelser over Immunitet og Prædisposition. III. Om individuel Prædisposition til Antitoxindannelse. Hertil Tavle II . . . . . 151—157.
— — Do. do. IV. Om nogle Giftes Indvirkning paa Blodets antitoxiske Styrke . . . . . 159—163 [1]).
*Zachariae, G.* Præcisionsnivellementet over Store Belt . . . . . 163[1])—204.
— Nivellement de précision. Passage du Grand Belt. Résumé. 205—207.
*Steenstrup, Japetus.* Ved Fremlæggelsen af Skriftet: «Kjøkkenmøddinger, eine gedrängte Darstellung dieser Monumente sehr alter Kulturstadien». IV . . . . . 209—225.
*Salomonsen, Carl Jul.*, og *Madsen, Thorvald.* Undersøgelser over Immunitet og Prædisposition V. Om Gendannelse af antitoxisk Substans efter store Blodudtømmelser. Hertil Tavle III og IV . . . . . 227—235.
*Erslev, Kr.* Formation de la noblesse danoise . . . . . 237—268.

[1]) Ved en Uagtsomhed er Sidetallet 163 sat to Gange.

Side

*Rostrup, E.* Et nyt Værtskifte hos Uredinaceerne og Konidier hos Thecaphora Convolvuli . . . . . 269—276.

*Valentiner, H.* Remarques sur les mémoires contenus dans le deuxième fascicule des «Œuvres scientifiques de L. Lorenz», publiées aux frais de la fondation Carlsberg . . . . . 277—282.

*Petersen, Johannes.* Nouveau principe pour études de géométrie des droites . . . . . 283—344.

*Boas, J. E. V.* Om Peripatus' Stilling i Dyreriget . . . . . 345—365.

*Meinert, Fr.* Om Ingolf-Expeditionen og de paa den indsamlede Pycnogonider . . . . . 367—377.

TILLÆG.

I. Liste over de i 1898 indkomne Skrifter . . . . . 1—52.

II. Oversigt over de Selskaber og Private, fra hvilke Skrifter ere modtagne . . . . . 53—67.

III. Sag- og Navnefortegnelse . . . . . 68—72.

# I.

# BERETNING OM MØDERNE.

---

## EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX
### DES SÉANCES.

# Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.

Protektor:

Hans Majestæt Kongen.

Æresmedlem:

Hans kgl. Højhed Kronprins Frederik.

## Selskabets Medlemmer ved Begyndelsen af Aaret 1898.

Embedsmænd:

Præsident: *Jul. Thomsen.*
Formand for den hist.-filos. Kl.: *J. L. Ussing.*
Formand for den naturv.-math. Kl.: *C. F. Lütken.*
Sekretær: *H. G. Zeuthen.*
Redaktør: *Vilh. Thomsen.*
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. ($^5/_{12}$ 51.)

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

*Holm, P. E.,* Dr. phil., Professor i Historie ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.[2], Dbmd. ($^5/_4$ 67.)

*Rørdam, H. F.,* Dr. phil., Sognepræst i Lyngby; R. af Dbg. (8/12 71.)

*Fausbøll, M. V.,* Dr. phil., Professor i indisk-orientalsk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg., 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; R. af Dbg., Dbmd., Fortjenst-Med. — Selskabets Redaktør. (8/12 76.)

*Wimmer, L. F. A.,* Dr. phil., Professor i de nordiske Sprog ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (8/12 76.)

*Goos, A. H. F. C.,* Gehejmeetatsraad, Dr. jur., extraordinær Assessor i Højesteret; Kmd. af Dbg.[1], Dbmd., Gb. E. T. (28/4 82.)

*Steenstrup, Joh. C. H. R.,* Dr. juris, Professor Rostgardianus i Historie ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (8/12 82.)

*Gertz, M. Cl.,* Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg., 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. (7/12 83.)

*Høffding, H.,* Dr. phil., 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., Underbibliothekar ved Universitetsbiblioteket i København; R. af Dbg. (18/5 88.)

*Møller, Hermann,* Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (8/4 92.)

## Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

*Thomsen, H. P. J. Jul.*, Dr. med. & phil., Direktør for den polytekniske Læreanstalt, Professor i Kemi ved Københavns Universitet; Stk. af Dbg., Dbmd., Gb. E. T. — Selskabets Præsident. ($^{7}/_{12}$ 60.)

*Lange, Joh. M. C.*, Dr. phil., fh. Professor i Botanik ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; Kmd. af Dbg.$^{2}$, Dbmd. ($^{22}/_{12}$ 65.)

*Lütken, Chr. Fr.*, Dr. phil., Professor i Zoologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. — Formand for den naturv.-math. Klasse. ($^{22}/_{4}$ 70.)

*Zeuthen, H. G.*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. — Selskabets Sekretær. ($^{6}/_{12}$ 72.)

*Jørgensen, S. M.*, Dr. phil., Professor i Kemi ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. ($^{18}/_{12}$ 74.)

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

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

*Topsøe, Haldor F. A.*, Dr. phil., Fabriksinspektør, Lærer ved Officerskolen; R. af Dbg., Dbmd. ($^{21}/_{12}$ 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., Lektor 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 Forsikringsselskabet «Skjold» i København. ($^{18}/_{5}$ 88.)

*Paulsen, Adam F. W.,* Bestyrer af det danske meteorologiske Institut i København; R. af Dbg. ($^{18}/_{5}$ 88.)

*Valentiner, H.,* Dr. phil., Lærer ved Officerskolen. ($^{18}/_{5}$ 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.)

*Kjeldahl, Joh.,* Professor, Dr. phil., Forstander for Carlsberg-Laboratoriets kemiske Afdeling. ($^{11}/_{4}$ 90.)

*Boas, J. E. V.,* Dr. phil., Lektor i Zoologi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. ($^{3}/_{4}$ 91.)

*Chievitz, J. H.,* Dr. med., Professor i Anatomi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ($^{3}/_{4}$ 91.)

*Petersen, O. G.,* Dr. phil., Lektor i Botanik ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. ($^{3}/_{4}$ 91.)

*Prytz, P. K.,* Professor i Fysik ved den polytekniske Læreanstalt. ($^{3}/_{4}$ 91.)

*Salomonsen, C. J.,* Dr. med., Professor i Pathologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ($^{3}/_{4}$ 91.)

*Sørensen, William,* Dr. phil. ($^{3}/_{4}$ 91.)

*Pechüle, C. F.,* Observator ved Universitetets astronomiske Observatorium. ($^{7}/_{4}$ 93.)

*Zachariae, G. C. C. v.,* Generalmajor af Fodfolket, Direktør for Gradmaalingen; Kmd. af Dbg.[1], Dbmd. ($^{7}/_{4}$ 93).

## B. Udenlandske Medlemmer.

### Den historisk-filosofiske Klasse.

*Styffe, C. G.,* Dr. phil., fh. Bibliothekar ved Universitetsbibliotheket i Upsala. (11/1 67.)

*Böhtlingk, Otto,* Dr. phil., kejs. russisk virkelig Gehejmeraad og Akademiker, i Leipzig. (17/4 68.)

*Bugge, Sophus,* Dr. phil., Professor i sammenlign. Sprogforskning og Oldnorsk ved Universitetet i Kristiania. (22/4 70.)

*Lubbock,* Sir *John,* Baronet, D. C. L., LL. D., Vice-Kansler for Universitetet i London. (19/4 72.)

*Delisle, Léopold-V.,* Medlem af det franske Institut, Direktør for Bibliothèque Nationale i Paris; Kmd. af Dbg.[2] (7/4 76.)

*Malmström, Carl Gustaf,* Dr. phil., fh. kgl. svensk Rigsarkivar, Stockholm. (6/12 78.)

*Boissier, M.-L.-Gaston,* Medlem af det franske Akademi, Professor i latinsk Poesi ved Collège de France i Paris. (22/12 82.)

*Paris, Gaston-B.-P.,* Medlem af det franske Akademi, Professor i middelalderlig fransk Sprog og Litteratur ved Collège de France og Direktør for samme, Paris. (22/12 82.)

*Conze, Alex. Chr. L.,* Dr. phil., Professor, Generalsekretær ved Direktionen for det tyske archæologiske Institut i Berlin. (12/12 84.)

*Stubbs, William,* The Right Rev., D.D., LL. D., Biskop i Chester. (10/4 85.)

*Maurer, Konrad,* Dr. phil., Professor i nordisk Retshistorie ved Universitetet i München; Kmd. af Dbg.[1] (10/4 85.)

*Odhner, Cl. T.,* Dr. phil., kgl. svensk Rigsarkivar, Stockholm. (1/6 88.)

*Storm, Gustav,* Dr. phil., Professor i Historie ved Universitetet i Kristiania. (1/6 88.)

*Heinzel, R.,* Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Universitetet i Wien. (1/6 88.)

*Kunik, E.,* virkelig Gehejmeraad, Medlem af det kejs. Videnskabernes Akademi i St. Petersborg. (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.)

*Schmidt, Joh.,* Dr. phil., Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Universitetet i Berlin. (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., Gehejmeraad, Professor i Filosofi ved Universitetet i Berlin. (5/4 89.)

*Ascoli, G. I.,* Senator, Professor i sammenlign. Sprogvidenskab og de østerlandske Sprog ved Universitetet 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 i Bonn. (3/4 91.)

*Benndorf, Otto,* Dr. phil., Gehejmeraad, Professor i Archæologi ved Universitetet 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.)

*Gardiner, S. R.,* LL. D., Dr. phil., fh. Professor i Historie, Bromley i Kent ved London. (3/4 91.)

*Weber, Albrecht,* Dr. phil., Professor i indisk Sprog og Litteratur ved Universitetet i Berlin. (3/4 91.)

*Forsell, H. L.,* Dr. phil. & jur., Præsident i Kammerkollegiet i Stockholm; R. af Dbg. (8/4 92.)

*Tegnér, Esaias H. V.,* Dr. phil. og Dr. theol., Professor i østerlandsk Filologi 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,* Professor em. i Græsk, Florens. (7/4 93.)

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

*Söderwall, K. F.,* Dr. phil., Professor i de 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.)

*Sidgwick, Henry*, Professor i Filosofi ved Universitetet i Cambridge, England. (9/4 97.)

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

## Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

*Bunsen, R. W.*, Gehejmeraad, Professor i Kemi ved Universitetet i Heidelberg; R. af Dbg. (15/4 59.)

*Hooker*, Sir *Joseph D.*, D. C. L., LL. D., Vicepræs. for Royal Society i London, Sunningdale, Berkshire. (22/4 70.)

*Agardh, J. G.*, Dr. med. & phil., fh. Professor i Botanik ved Lunds Universitet; Kmd. af Dbg.[1] (18/4 73.)

*Huggins, William*, D. C. L., LL. D., Fysisk Astronom, Medlem af Royal Society i London. (18/4 73.)

*Hermite, Charles*, Medlem af det franske Institut, Professor i Mathematik ved Faculté des Sciences, Paris. (14/1 76.)

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

*Cremona, Luigi*, Senator, Professor i Mathematik og Direktør for Ingeniørskolen i Rom. (14/1 76.)

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

*Allman, George James*, M. D., LL. D., fh. Professor i Naturhistorie ved Universitetet i Edinburgh. (22/12 76.)

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

*Tait, P. Guthrie*, Professor i Fysik ved Universitetet i Edinburgh. (22/12 76.)

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

*Key, E. Axel H.,* Dr. med. & phil., Professor i Anatomi ved det Karolinske Institut i Stockholm. (17/12 80.)

*Berthelot, P.-E.-Marcellin,* Senator, Medlem af det franske Institut, fh. Professor i Kemi, bestandig Sekretær ved Académie des Sciences i Paris. (8/4 81.)

*Lacaze-Duthiers, F.-J.-Henri de,* Medlem af det franske Institut, Professor ved Faculté des Sciences, Direktør for den zoologiske Station i Roscoff. (28/4 82.)

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

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

*Nordenskiöld, Ad. Erik,* Dr. med. & phil., Friherre, Professor, Intendant ved Riksmuseet i Stockholm; Stk. af Dbg. (30/4 86.)

*Torell, O. M.,* Dr. phil., Professor, Chef for Sveriges geologiska Undersökning, Stockholm; Kmd. af Dbg.[2] (30/4 86.)

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

*Leydig, Franz von,* Dr. med., Gehejmemedicinalraad, fh. Professor i Anatomi, Würzburg. (30/4 86.)

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

*Lie, Sophus,* Dr. phil., Professor i Geometri ved Universitetet i Leipzig. (5/4 89.)

*Lilljeborg, Vilh.,* Dr. med., Professor em. 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.)

*Nilson, Lars Fred.,* Professor ved Landtbruksakademien i Stockholm. (5/4 89.)

*Marsh, Othniel Ch.,* Professor, New Haven, Conn. (5/4 89.)

*Gegenbaur, Carl,* Gehejmeraad, Dr. med., Professor i Anatomi ved Universitetet i Heidelberg. (5/4 89.)

†*Leuckart, Rud.*, Dr. med. & phil., Professor i Zoologi ved Universitetet i Leipzig. (5/4 89.)

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

*Darboux, Gaston*, Medlem af det franske Institut, Professor i Mathematik ved Faculté des sciences i Paris. (5/4 89.)

*Lindström, Gustav*, Dr. phil., Professor, Intendant ved Riksmuseets palæozoologiske Afd., Stockholm. (11/4 90).

*Sars, Georg Oss.*, Dr., Professor i Zoologi, 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., fh. Professor i Botanik, Direktør for det botaniske Institut i Münster, Westphalen. (3/4 91.)

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

*Hammarsten, Olof*, Dr. med. & phil., Professor i fysiologisk Kemi ved Universitetet i Upsala. (8/4 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, Vilhelm*, Dr. med., Gehejmeraad, Professor i Anatomi ved Universitetet i Leipzig. (7/4 93.)

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

*Guldberg, C. M.*, Dr. phil., Professor i anvendt Mathematik ved Universitetet i Kristiania. (13/4 94.)

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

*Blytt, Axel*, Professor i Botanik ved Universitetet i Kristiania. (5/4 95.)

*Fries, Theodorus M.*, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet og Direktør for dets botaniske Have i Upsala. (5/4 95.)

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

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

*Hittorff, 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, Sekretær ved Royal Society, London. (10/4 96.)

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

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

*Kowalevsky, Alex. O.*, virkelig Statsraad, Medlem af det kejs. Videnskabernes Akademi i St. Petersborg. (9/4 97.)

---

Kassekommissionen:

*J. L. Ussing.* *E. Holm.* *T. N. Thiele.* *J. P. Gram.*

Revisorer:

*H. F. A. Topsøe.* *Jul. Petersen.*

Ordbogskommissionen:

*V. Thomsen.* *L. Wimmer.*

Kommissionen for Udgivelsen af et Dansk Diplomatarium og Danske Regesta:

*E. Holm.* *H. F. Rørdam.* *Joh. Steenstrup.*

# BERETNING OM MØDERNE

# 1898.

## 1. Mødet den 14de Januar.

(Tilstede var Selskabets Æresmedlem, Hs. kgl. Højhed Kronprinsen, samt 25 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Mehren, Holm, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Thiele, Meinert, Høffding, Bohr, Valentiner, Fridericia, Christensen, Kjeldahl, Boas, Chievitz, Pechüle, Sekretæren, Salomonsen, Goos, Topsøe, Müller, samt Selskabets udenlandske Medlem, Professor, Dr. G. Mittag-Leffler fra Stockholm som Gæst.)

Først gav Selskabets Gæst, Professor, Dr. Mittag-Leffler en Meddelelse om Weierstrass's Theori for lineære Differentialligninger, hvoraf et Uddrag vil blive meddelt i Selskabets Oversigt.

Derefter gav Professor, Dr. Jul. Thomsen en Meddelelse om Adskillelse af en naturlig *Helium*forbindelse under Lys- og Varmeudvikling. Denne Afhandling vil blive optagen i Selskabets Oversigt.

Endelig gav Professor, Dr. C. Christiansen nedenstaaende Meddelelse angaaende et elektrokemisk Lysfænomen.

Jeg vil her beskrive et Lysfænomen, som, saavidt jeg ved, ikke tidligere har været omtalt. Man faar det lettest frem ved at sende en elektrisk Strøm gennem fortyndet Saltsyre, idet man som positiv Pol benytter en Kvægsølvoverflade, som negativ Pol en Platinplade. Jeg har ved mine Forsøg i Reglen taget Strømmen fra Kommunens Ledning, altsaa brugt en Spænding

af 112 Volt, og indskudt en Modstand af 2—400 Ohm. Foretages Forsøget i Mørke lyser Kvægsølvoverfladen da med et Lys, hvis Farve nærmest er rødgul. Lyset kommer undertiden strax, efter at Kredsen er sluttet, undertiden kan der hengaa 3 til 4 Sekunder. Det holder sig længe, flere Minuter, aftager derefter gerne noget.

Det er forøvrigt ikke nødvendigt at bruge en saa høj Spænding. Med stærk Saltsyre kan Lyset skimtes med en Spænding af 6 Volt. Med 12 Volt er Lyset meget tydeligt; det forsvinder dog næsten øjeblikkelig for saa atter at voxe.

Er et Ammeter indskudt i Ledningen, ser man, at Strømmen er stærkest i det Øjeblik, den ledes ind; den aftager derefter ret hurtigt og bliver snart umærkelig, naar Spændingen er lav.

Jeg har prøvet en Mængde opløselige Chlormetaller; de gave alle Lys. Virkningen var omtrent den samme som med Saltsyre; kun med Sublimat er der næppe Lys, i det mindste ikke strax.

Jod- og Brommetaller virke ligesom Chlormetallerne; af Cyanmetaller har jeg kun prøvet Cyankalium, som gav svag Virkning. Fluorkalium gav intet Lys.

Salpetersyre og salpetersure Salte give intet Lys; med Svovlsyre og svovlsure Salte er der kun svag Lysudvikling.

Kali, Natron og Barytvand gave intet Lys. Opløsningernes Styrke spiller ingen Rolle; selv Vandværksvand giver tydeligt Lys formodentlig hidrørende fra opløste Chlorforbindelser.

Benyttes Kvægsølv som positiv Elektrode og er Vædsken f. Ex. Saltsyre, dannes der paa dens Overflade et Lag, hvis Farve oprindelig er rødviolet, senere blaa, tilsidst brun. Det er fra dette Lag, Lyset udgaar. I dette Lag foregaar der stadig kemiske Processer; fra først af dannes der vel Kalomel, senere træder vistnok Vandets Ilt til, og denne Omsætning er det maaske, der giver Anledning til Lysudviklingen.

Med Hensyn til Lysstyrken bemærkes, at Lyset ikke kan ses ved Daglys, men det behøver dog heller ikke at være fuld-

stændig mørkt i Værelset; Spektret af Lyset synes at være kontinuert.

Selskabet vedtog at træde i Bytteforbindelse med *De Nederlandsche Dierkundige Vereeniging* i Amsterdam.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 1—75 opførte Skrifter.

## 2. Mødet den 28de Januar.

(Tilstede var Selskabets Æresmedlem, Hs. kgl. Højhed Kronprinsen, samt 24 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Mehren, Holm, Lütken, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Thiele, Steenstrup, Høffding, Müller, Bohr, Gram, Valentiner, Boas, Chievitz, Prytz, Salomonsen, Sørensen, Pechüle, Zachariae, Sekretæren.)

Professor, Dr. C. F. Lütken forelagde nogle af Japetus Steenstrup efterladte Afhandlinger om Cephalopoder. Disse ville efter Forelæggerens Forslag blive optagne dels i Selskabets Skrifter dels i dets Oversigt.

Derefter gav Professor K. Prytz en Meddelelse om Indretningen af det nye elektriske Laboratorium paa den polytekniske Læreanstalt.

Til Bedømmelse af en af Dr. med. Joh. Bock indsendt Afhandling: «Undersøgelser over nogle Giftes Virkning paa det isolerede Pattedyrhjærte», som Forf. ønskede optagen i Selskabets Oversigt, nedsattes et Udvalg bestaaende af Professorerne Bohr og Salomonsen.

Redaktøren forelagde det nylig udkomne 6. og sidste Hæfte af Selskabets Oversigt for 1897.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 76—111 opførte Skrifter, hvoriblandt private Gaver fra Selskabets Medlem, Dr. J. Thorkelsson og fra Dr. A. de Gordon, Habana.

# 3. Mødet den 11te Februar.

(Tilstede var Selskabets Æresmedlem, Hs. kgl. Højhed Kronprinsen, samt 31 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Mehren, Lütken, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Thiele, Meinert, Goos, Rostrup, Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, Müller, Bohr, Erslev, Fridericia, Christensen, Boas, Chievitz, O. G. Petersen, Prytz, Møller, Pechüle, Zachariae, Sekretæren.)

Siden forrige Møde var Selskabets udenlandske Medlem, Professor, Dr. med. et phil. Rudolf Leuckart afgaaet ved Døden den 6. Februar. Han var optagen i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse den 5. April 1889.

Professor, Dr. Ludv. Wimmer gav Meddelelser

1) om den i Slesvigs Domkirke fundne Runesten.
2) om Betydningen af Ordet «Vederlag» i «Vederlagsret».

Denne sidste Meddelelse vil blive optagen i Selskabets Oversigt.

Klasserne forelagde Forslag til Prisopgaver for 1898. I Overensstemmelse med disse Forslag vedtog Selskabet at stille nedenanførte Prisopgaver og for disses Besvarelse at udsætte de tilføjede Belønninger.

## Prisopgaver for 1898.

### Den historisk-filosofiske Klasse.

#### Filologisk Prisopgave.

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

Medens der i nyere Tid efterhaanden er udrettet en Del for Undersøgelsen af de forskellige danske Dialekter, saaledes som disse nu tales, er der, bortset fra ganske enkelte spredte Bidrag, kun gjort meget lidet for at fremdrage og i Sammenhæng at belyse, hvad der kan findes til Oplysning om dem i ældre Tider, særlig i den Periode, der ligger imellem de gamle Land-

skabslove og vor Tid. Og dog gives der i Virkeligheden fuldt op af Vink desangaaende, der, sammenlignede med Forholdene i vor Tid, maatte kunne samles til et om end naturligvis langtfra udtømmende, saa dog vistnok i sine Hovedtræk nogenlunde klart Billede af, hvad der har karakteriseret de forskellige Landsdeles eller forskellige Egnes Talesprog, og af den Udvikling, dette i Tidernes Løb har undergaaet. Er det end faa direkte Meddelelser om Dialektformer, der (som f. Ex. i Jakob Madsen Aarhus's Bog de litteris eller hist og her i det 17de og 18de Aarhundredes grammatiske Litteratur) ere komne til os, saa ere de indirekte Kilder, af hvilke der vil kunne øses Oplysninger, saa meget desto righoldigere. I første Række høre hertil de talrige, fra mange forskellige Egne i Landet stammende offentlige eller private Aktstykker eller Optegnelser af forskellig Art (Breve, Diplomer, Skøder, Skraaer, Tingsvidner o. s. v.), hvis Sprog, ved Siden af hvad der maa betegnes som tilhørende det fælles Skriftsprog, mere eller mindre er præget af lokale Ejendommeligheder. Disse maatte da først og fremmest benyttes i saa stort Omfang som muligt, dog kun for saa vidt de foreligge trykte. Men ogsaa den egentlige Litteratur frembyder, som bekendt, mangfoldige Exempler paa en lignende Sprogbehandling, navnlig i det 15de Aarhundrede, dog ogsaa senere, om end stadig aftagende. Ogsaa denne Art af Kilder maatte — dog ligeledes kun for saa vidt de ere tilgængelige i paalidelige trykte Udgaver og for saa vidt deres Sprogkarakter lader sig henføre til nogenlunde bestemte Egne af Landet — i passende Omfang benyttes til at supplere det vundne Billede af vedkommende Dialekt.

Hovedvægten ved en saadan Undersøgelse maa naturligvis lægges paa Lyd- og Bøjningsforholdene, hvorimod den lexikalske Side, hvis Behandling under det omspurgte Synspunkt vistnok ogsaa vilde frembyde betydelige Vanskeligheder, i det væsentlige maa lades upaaagtet. Hvad angaar Tidsgrænsen for den Periode, som Undersøgelsen burde omfatte, maa det anses for naturligst

at begynde med den sidste Del af det 14de Aarhundrede eller med et rundt Tal omtrent 1400, saaledes at altsaa de gamle Landskabslove, som med hvad der slutter sig til dem indtage en særlig Stilling, ikke umiddelbart medtages i Undersøgelsen, uden for saa vidt Fænomener i den senere Udvikling maatte kunne belyses derfra. Som Slutningsgrænse bør formentlig sættes omtrent 1800, selv om navnlig det 18de Aarhundredes Litteratur næppe tør ventes at yde væsentlige nye Bidrag til Spørgsmaalets Løsning.

I Erkendelse af den Betydning, en saadan Undersøgelse kunde have for dansk Sproghistorie, ønsker Videnskabernes Selskab at fremkalde

> en samlet Fremstilling og videnskabelig Bearbejdelse af de Oplysninger, der af direkte eller indirekte Kilder kunne hentes angaaende de forskellige danske Dialekter, særlig deres Lyd- og Bøjningsforhold, i Tiden mellem omtrent 1400 og 1800.

## Æsthetisk Prisopgave.

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

Det ogsaa i vor Litteratur diskuterede Spørgsmaal, hvorvidt de græske Tragikere have kunnet og villet give virkelige Karakterskildringer, har aldrig været tilfredsstillende behandlet i større Sammenhæng og med Udnyttelse af hele det store Stof, idet man enten for meget har indskrænket sig til almindelige Betragtninger eller har nøjedes med løsrevne Enkeltheder. Til Besvarelse af dette Spørgsmaal kræves ikke blot en Gennemgang af de bevarede Tragoedier hver for sig, men ogsaa en Paavisning af, hvorledes Digterne have benyttet det i den episke Poesi eller andre Kilder forefundne Sagnstof, og af hvilke Grunde de have omformet enkelte Hovedfigurers Karakter, tilligemed en Sammenstilling af de forskellige Skildringer af samme Sagnfigur saa vel hos de forskellige Tragikere som i forskellige

Tragoedier af samme Forfatter. En saadan Undersøgelse kan, naar den foretages tilstrækkelig indgaaende, forventes at ville bringe ikke blot en Række interessante Enkeltiagttagelser, men ogsaa Klarhed over væsentlige Ejendommeligheder ved det antike Drama og ved den antike Kunst overhovedet. Desuden maa der paa denne Maade kunne vindes betydelige Bidrag til Belysning af Dramaets Udvikling fra Aischylos til Euripides og dermed af Bevægelsen i det græske Aandsliv i det hele.

Det kgl. danske Videnskabernes Selskab udsætter derfor sin Guldmedaille som Belønning for en udtømmende Besvarelse af følgende Opgave:

Karakterskildringen hos de græske Tragikere i dens historiske Udvikling.

## Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

### Zoologisk Prisopgave.

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

En Række af Undersøgere have paavist, at der i Fiskenes Svømmeblære foregaar en af Nervesystemet afhængig Sekretion af Ilt, ligesom det ogsaa er hævdet, at Lungens epitheliale Celler aktivt tage Del i det Luftskifte, der foregaar i dette Organ.

Da vort Kendskab til de nævnte Organers cellulære Bygning frembyder betydelige Lakuner, og da det blandt Andet ikke er oplyst, om der i Cellerne under Arbejdet foregaar Forandringer analoge med dem, der mikroskopisk ere paaviste i flere Kirtlers Epithel, udsætter Selskabet sin Guldmedaille for en Undersøgelse, der, med Benyttelse af Materiale efter eget Valg, giver et væsentligt Bidrag til Oplysning om Epithel og Nerveudbredning i Svømmeblære eller Lunge, om muligt ogsaa med Hensyn til Epithelets Forandringer under Organernes Arbejde.

## Astronomisk Prisopgave.

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

I nyere Tid er der i forskellige Lande udført et meget stort Antal nøjagtige Polhøjdebestemmelser med transportable Instrumenter. Hertil er benyttet forskellige Methoder, tildels svarende til forskellige Instrumenter.

Der ønskes en Sammenstilling af disse Methoder i Forbindelse med en sammenlignende kritisk Vurdering af den Nøjagtighed, som kan opnaas ved dem, og af det med Methoden forbundne Arbejde under Hensyn saavel til Observationerne som til Beregningerne.

Spørgsmaalet om det indbyrdes Vægtforhold, hvormed Deklinationer, hvis Værdier ere hentede fra forskellige Kilder, bør indgaa i Regningerne, ønskes gjort til Genstand for en særlig Behandling. Ved denne Behandling maa ikke alene de Momenter, som faa Indflydelse paa Vægtbestemmelsen, særlig fremhæves, men de maa tillige benyttes til en Formulering af Regler, der tillade en Omsætning af den nævnte Indflydelse i bestemte Talforhold og saa vidt muligt udelukke et vilkaarligt Skøn fra Beregnerens Side.

## For det Classenske Legat.

(Pris: indtil 600 Kr.)

Der ønskes en kritisk Oversigt over de hos os forekommende Arter af Bladlus (*Aphididæ*), der leve paa de her i Landet almindelig kultiverede Naaletræer, samt biologiske Iagttagelser over en eller flere af dem, som kunne bidrage til at stille deres Livshistorie i et klarere Lys.

Indleveringstid: Oktober 1900.

Besvarelserne af Spørgsmaalene kunne være affattede i det danske, svenske, engelske, tyske, franske eller latinske Sprog. Afhandlingerne, der maa være tydelig skrevne, 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 Besvarelserne af den for det Classenske Legat udsatte Opgave, for hvilken Fristen først udløber den 31. Oktober 1900, indsendes Prisbesvarelserne inden Udgangen af Oktober Maaned 1899 til Selskabets Sekretær, Professor, Dr. **H. G. Zeuthen.** Bedømmelsen falder i den paafølgende Februar, hvorefter Forfatterne kunne faa deres Besvarelser tilbage.

Fra det til Bedømmelse af Dr. med. J. Bocks Afhandling nedsatte Udvalg (Bohr, Salomonsen) var indkommen nedenstaaende Betænkning:

Den af Dr. med. Johannes Bock indleverede Afhandling «Undersøgelser over nogle Giftes Virkning paa det isolerede Pattedyrhjærte», hvorover vi efter Selskabets Opfordring have den Ære at afgive Betænkning, indeholder Forsøg over Indvirkningen af en Del Narcotica og andre Giftstoffer paa Pattedyrhjærtets Arbejde. De fleste af de undersøgte Stoffer henhøre til Fedtrækken, og Forf. paaviser, at disse med Hensyn til deres Indflydelse paa Hjærtet falde i to Grupper, idet kun Halogensubstitutionsprodukterne vise sig virksomme. Ved den Methode, Forf. benytter, cirkulerer Blodet kun gennem Lunge og Hjærte, hvorved en mulig Virkning af Giftstofferne paa Centralnervesystemet og de perifere Kar elimineres.

Da Afhandlingen baade med Hensyn til den anvendte Methode og de opnaaede Resultater frembyder megen Interesse, tillade vi os at foreslaa, at den optages i Selskabets Oversigt.

Christian Bohr, Carl Jul. Salomonsen.
Affatter.

I Henhold hertil besluttedes, at den nævnte Afhandling maatte blive optagen i Selskabets Oversigt.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 112—147 opførte Skrifter, deriblandt privat Gave fra Hr. A. Tsimbouraky i Athen.

---

# 4. Mødet den 25de Februar.

(Tilstede vare Selskabets Æresmedlem, Hs. kgl. Højhed Kronprinsen, samt 26 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, S. M. Jørgensen, Fausbøll, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Thiele, Meinert, Goos, Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, Müller, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Christensen, Boas, O. G. Petersen, Prytz, Zachariae, Sekretæren, Chievitz.)

Professor, Dr. J. L. Ussing forelagde en Afhandling om Fidias' Athenestatuer, særlig om Nøglebærersken. Denne Afhandling vil blive optagen i Selskabets Skrifter.

Den historisk-filosofiske Klasses Bedømmelse af en indkommen Besvarelse af den i 1896 udsatte filologiske Prisopgave forelagdes saalydende:

Som Besvarelse af den af Selskabet udsatte Prisopgave

«En Undersøgelse af Principerne for Oversættelse fra fremmede Sprog, særlig med Hensyn til Oldsprogene, oplyst saavel ved en kritisk Behandling af foreliggende danske Oversættelser som ved egne Oversættelsesprøver»

er der indkommen en Afhandling med Motto «Simplex duntaxat et unum».

Af Afhandlingens c. 190 Sider optages c. 120 af en minutiøs Kritik af den af Lic. theol. Poulsen og Prof. Ussing besørgede

Revision af den autoriserede Oversættelse af det nye Testamente. Hertil er føjet et Tillæg paa 48 Sider indeholdende Forf.'s Oversættelse af 1. Kor. og de 5 første Kapitler af Ap. Gj., sammenstillet med Revisionens. Allerede dette tyder paa, at Forf. ikke har stillet sig i det rette Forhold til Opgaven. Ved Besvarelsen af denne kunde der vel have været taget Hensyn ogsaa til Oversættelsen af N. T., men Forf.'s Paastand om, at denne særlig skulde egne sig som Paradigma, kunne vi aldeles ikke tiltræde; den kunde tvertimod kun komme i Betragtning som indtagende en Særstilling. I hvert Fald strider det ganske mod Opgavens Natur at anvende en saa overvejende Del af Besvarelsen til Kritik af en enkelt Oversættelse. Vi finde os derfor ikke foranledigede til at udtale os nærmere om denne Del af Besvarelsen. De c. 70 Sider, som blive tilbage, have ingensomhelst Betydning som Belysning af det stillede Spørgsmaal. Den største Del deraf har overhovedet intet at gøre med dette, men indeholder kun vidtsvævende almindelige Bemærkninger, der tilmed tyde paa en snæver aandelig Horizont. De faa Sider, der blive tilbage, vise ved deres uvidenskabelige Form og Indhold, at Forf. har taget ganske fejl af Opgaven.

Vi kunne derfor ikke indstille Besvarelsen til nogen Anerkendelse fra Selskabet. Hvorvidt Forf. (som har ønsket en Udtalelse i denne Henseende) vil lade sin Kritik af den reviderede Bibeloversættelse, hvorpaa han aabenbart har anvendt megen Tid, komme offentlig frem, maa ganske overlades til ham selv. Den Mangel paa Forstaaelse af de videnskabelige Krav til et saadant Arbejde, som hans indledende Bemærkninger røbe, forbyder os at anbefale Offenliggørelsen af den herhen hørende Del af hans Arbejde.

København, 8de Februar 1898.

J. L. Ussing. M. Cl. Gertz. J. L. Heiberg,
Affatter.

I Henhold hertil besluttede Selskabet ikke at tildele Afhandlingen den udsatte Præmie.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 148—184 opførte Skrifter, deriblandt private Gaver fra Selskabets Medlem, Professor Vilh. Thomsen og fra Oberst O. Staggemeier paa hans afdøde Broder, Oberst Axel Staggemeiers Vegne.

## 5. Mødet den 11te Marts.

(Tilstede vare Selskabets Æresmedlem, Hs. kgl. Højhed Kronprinsen, samt 20 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Holm, S. M. Jørgensen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Topsøe, Warming, Thiele, Steenstrup, Müller, Bohr, Gram, Chievitz, Salomonsen, Pechüle, Zachariae, Sekretæren, Kjeldahl, Heiberg.)

Generalmajor G. Zachariae gav en Meddelelse om Præcisionsnivellementet over Store Belt. Denne Afhandling vil blive optagen i Selskabets Oversigt.

Derefter meddelte Professor, Dr. C. J. Salomonsen nogle af ham i Forening med Dr. med. Th. Madsen udførte Forsøg over nogle Giftes Indvirkning paa Blodets antitoxiske Styrke. Denne Afhandling vil blive optagen i Selskabets Oversigt.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 185—221 opførte Skrifter, deriblandt private Gaver fra Selskabets udenlandske Medlem, Professor A. Blytt, Kristiania og fra Professor Cabreira i Lissabon.

# 6. Mødet den 25de Marts.

(Tilstede vare 29 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Mehren, Holm, Rørdam, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Meinert, Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, Bohr, Gram, Fridericia, Christensen, Hansen, Boas, Chievitz, O. G. Petersen, Salomonsen, Møller, Pechüle, Zachariae, Sekretæren).

Professor, Dr. M. Cl. Gertz gav en Meddelelse om Thukydides og hans Historieværk.

Kassekommissionen forelagde det reviderede og dechderede Regnskab for 1897. En Oversigt over dette findes trykt S. ⟨26⟩—⟨28⟩.

Selskabet bevilgede, i Henhold til et af Møbleringsudvalget forelagt Overslag, 8900 Kroner til den fuldstændige Møblering af Selskabets Mødesal i det nye Lokale. I samme og i næste Møde gaves tillige Udvalget Bemyndigelse til at træffe Bestemmelse om Enkeltheder ved Udførelsen af den af det forelagte Plan til Salens Udstyrelse.

Redaktøren fremlagde det nu udkomne Nr. 1 af Selskabets Oversigt for 1898.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 222—261 opførte Skrifter, deriblandt private Gaver fra Fyrst Albert I af Monaco, D'Hrr. F. Børgesen og O. Paulsen af København, samt F. G. R. Carulla af Derby og A. Gordon, Habana.

## Oversigt over Regnskabet for Aaret 1897.

| Indtægt. | Kr. | ø. | Kr. | ø. |
|---|---|---|---|---|
| 1. Beholdning ved Aarets Begyndelse: | | | | |
| a. Kassebeholdning | 5971 | 03 | | |
| b. Rest af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag | 4133 | 13 | | |
| c. 1 Guldmedaille | 320 | " | | |
| d. 1 Sølvmedaille | 12 | 50 | 10436 | 66 |
| 2. Renter og Udbytte af Aktier og Obligationer: | | | | |
| a. 125700 Kr. Husejer Kreditkasse-Oblig. à 4 % | 5028 | " | | |
| 80200 Kr. Østifternes Kreditf.-Oblig. à 4 % | 3208 | " | | |
| 15000 Kr. — — — à 3½ % 2den Termin | 262 | 50 | | |
| 18000 Kr. Jydske Landejend. Kreditf.-Obl. à 4% | 720 | " | 9218 | 50 |
| b. Prioritetsobligationer: | | | | |
| 1ste Termin: 72000 Kr. à 4 % samt Morarenter | 1619 | 12 | | |
| 2den — 62000 Kr. à 4 % | 1240 | " | 2859 | 12 |
| c. 600 Kr. Nationalb.-Aktier, Udbytte à 6,6 % | | | 39 | 60 |
| 3. Godtgørelse for Kontorleje | | | 1600 | " |
| 4. Bidrag i Følge fundatsm. Bestemmelse: | | | | |
| a. Til Præmier: | | | | |
| fra det Classenske Fideikommis | 400 | " | | |
| Etatsraad Schous og Hustrus Legat | 100 | " | 500 | " |
| b. Til videnskabelige Formaals Fremme: | | | | |
| det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag | 2041 | 91 | | |
| c. Fra Carlsbergfondet | 10000 | " | 12041 | 91 |
| 5. For Salg af Selskabets Skrifter | | | 657 | 07 |
| 6. Rente af Indlaan i Landmandsbanken | | | 191 | 79 |
| 7. Tilfældige Indtægter: | | | | |
| Bastrups Oblig., Gaarden i Herringløse, indfriet | 10000 | " | | |
| Ibsens Oblig., Gaarden i Lundtofte, indfriet | 27000 | " | | |
| 2 Guldmedailler | 640 | " | 37640 | " |
| **Samlet Indtægt** | | | 75184 | 65 |

## Oversigt over Regnskabet for Aaret 1897.

| | Kr. | Ø. | Kr. | Ø. |
|---|---|---|---|---|
| **Udgift.** | | | | |
| 1. Selskabets Bestyrelse: | | | | |
| a. Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet og Arkivet, samt Budet . . . . . | 3780 | " | | |
| b. Gratifikationer . . . . . | 83 | 33 | | |
| c. Brændsel . . . . . | 41 | 75 | | |
| d. Belysning . . . . . | 48 | 05 | | |
| e. Kontorudgifter . . . . . | 740 | 80 | | |
| f. Porto . . . . . | 706 | " | | |
| g. Kontorleje og Brandforsikring . . . . . | 1780 | 75 | 7180 | 68 |
| 2. Til Selskabets Forlagsskrifter: | | | | |
| a. Af Selskabets Midler: | Kr. | Øre | | |
| α. Trykning af Oversigterne og Skrifterne, derunder Papir til førstnævnte . . . . . | 4516 | 63 | | |
| β. Hæftning . . . . . | 655 | 32 | | |
| γ. Oversættelse paa Fransk . . . . . | 474 | 06 | | |
| δ. Kobberstik, Lithografi og Træsnit | 403 | 80 | | |
| ε. Papir til Skrifterne . . . . . | 721 | 28 | | |
| | | | 6771 | 09 |
| ζ. Ordbogen . . . . . | " | " | | |
| η. Ny Udgivelse af C. Wessels Skrift om Directionens Betegning . . . . | 1266 | 53 | | |
| ϑ. Udgivelse af et Skrift af Petrus de Dacia ved Prof. Curtze i Thorn . | 369 | 86 | | |
| ι. Andre Udgifter til Oplaget af Selskabets Forlagsskrifter . . . . . | 126 | 20 | | |
| | | | 1762 | 59 |
| b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag: | | | | |
| α. Regesta diplomatica . . . . . | 389 | 15 | | |
| β. Til Afbildninger i Prof. Jul. Langes Arbejde om Billedkunstens Fremstilling af Menneskeskikkelsen . . | " | " | | |
| γ. Honorar for Udgivelsen af Prof. Jul. Langes efterladte Skrift . . . | " | " | | |
| | | | 389 | 15 |
| | | | 8922 | 83 |
| Lateris . . . | . . . . | | . . | 16103 | 51 |

## Oversigt over Regnskabet for Aaret 1897.

| Udgift. | Kr. | Ø. | Kr. | Ø. |
|---|---|---|---|---|
| Transport . . . | . . . . | . . | 16103 | 51 |
| 3. Til anden Virksomhed ved Selskabets Medlemmer: | | | | |
| a. Af Selskabets Midler: Kr. Øre | | | | |
| *α.* Til Udgivelse af Skrifter . . . . . " " | | | | |
| *β.* Til andre videnskabelige Arbejder . . " " | | | | |
| | " | " | | |
| b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag . . . . . | " | " | " | " |
| 4. Understøttelse til Skrifters Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Ikke-Medlemmer: | | | | |
| a. Af Selskabets Midler . . . . . | " | " | | |
| b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag: | | | | |
| Til Udgivelse af J. C. Espersens Ordbog, til V. Holms Supplement til samme og Afslutning af Ordbogen . . . . . | " | " | " | " |
| 5. Pengepræmier og Medailler: | | | | |
| a. Præmie af Legaterne: | | | | |
| fra det Classenske Fideikommis . . . . . | 300 | " | | |
| Etatsraad Schous og Hustrus . . . . . | " | " | | |
| b. Af Selskabets Kasse (derunder Renten af det Thottske Legat): | | | | |
| 2 Guldmedailler . . . . . | 640 | " | 940 | " |
| 6. Tilfældige Udgifter: | | | | |
| a. Til Bohave . . . . . | 99 | 81 | | |
| b. Istandsættelser . . . . . | 13 | " | | |
| c. 2 Guldmedailler . . . . . | 664 | 60 | 777 | 41 |
| 7. Indkøb af Obligationer: | | | | |
| Østifternes Kreditf.-Obl. Ser. 7 à $3^1/_2$ % Kr. 15000 | 14298 | 97 | | |
| Fynske Kreditf.-Oblig. Ser. 6 à $3^1/_2$ % Kr. 10000 | 9593 | 47 | 23892 | 44 |
| 8. Beholdning: | | | | |
| a. Kassebeholdning . . . . . | 27032 | 90 | | |
| b. Rest af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag | 5785 | 89 | | |
| c. 2 Guldmedailler . . . . . | 640 | " | | |
| d. 1 Sølvmedaille . . . . . | 12 | 50 | 33471 | 29 |
| **Samlet Udgift** . . . | . . . . | . . | 75184 | 65 |

# 7. Mødet den 15de April.

(Tilstede vare 37 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Mehren, Holm, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Thiele, Goos, Rostrup, Steenstrup, Gertz, Heiberg, P. E. Müller, Bohr, Gram, Poulsen, Valentiner, Erslev, Fridericia, O. T. Christensen, Kjeldahl, Boas, Chievitz, Prytz, Salomonsen, Sørensen, Møller, Pechüle, Sekretæren, Lütken, Nellemann, O. G. Petersen, Topsøe, Zachariae).

Siden forrige Møde havde Selskabet mistet sit indenlandske Medlem, fhv. Professor, Dr. phil. Joh. M. C. Lange, som blev Medlem af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse den 22. December 1865 og døde den 3. April d. A.

Professor, Dr. C. J. Salomonsen meddelte nogle af ham i Forening med Dr. med. Th. Madsen udførte Undersøgelser over Gendannelse af antitoxisk Substans efter store Blodladninger, denne Meddelelse vil blive optagen i Selskabets Oversigt;

Professor Salomonsen forelagde endvidere et i det Finsen'ske Lysinstitut udført Arbejde af Cand. V. Bie om Virkningen af Spektrets forskellige Afdelinger paa Bakterier og meddelte derom følgende:

Som Lyskilde anvendtes en elektrisk Buelampe paa 35 Ampère. Lyset koncentreredes ved Hjælp af et System af Vand- og Glaslinser (beskrevet af Finsen i Om Anvendelse i Medicinen af koncentrerede kemiske Lysstraaler, Kbh. 1896) og filtreredes gennem 1) destilleret Vand, 2) en $1^1/_2$ pCt. Opløsning af Kininsulfat, 3) en 5 pCt. Opløsning af Nikkelsulfat, 4) en $1^1/_2$ pCt. Opløsning af monokromsurt Kali, 5) en $1^1/_2$ pCt. Opløsning af tvekromsurt Kali, 6) en $^1/_7$ pCt. Fuksinopløsning. — Til Forsøgene benyttedes Pladespredninger af Bacillus prodigiosus i Kødvands-peptonagar, som var udbredt i et Lag af c. $^1/_2$ Mm. Tykkelse paa

Væggen af firkantede Kulturflasker. Virkningen prøvedes efter Buchners Methode, dog med enkelte Modifikationer: Flasken anbringes i et Metalhylster, hvori der findes et rundt Hul af 2 Kbc. Diameter; paa den blottede Del af Flaskevæggen males med Tusch et Tal eller Bogstav, som overtrækkes med en Kollodiumshinde; under hele Forsøget overrisles Flasken med koldt Vand. Naar Kulturen har været udsat for det farvede Lys i kortere eller længere Tid, henlægges den i Mørke ved almindelig Stuetemperatur. Den i den følgende Tid foretagne Undersøgelse af Vækstforholdene i Agarlaget giver Oplysning om Lysets svækkende eller dræbende Virkning paa Bakterierne. Det viste sig, at naar Lyset havde passeret det destillerede Vand, fremkaldte det en tydelig Svækkelse af Bacillus prodigiosus' Vækst allerede efter 15 Sekunders Indvirkning, medens der for at dræbe den krævedes en Expositionstid af 35 Minutter. For de ovennævnte farvede Vædsker fandtes følgende Tal:

| | Svækkelse efter Forløbet af | Død efter Forløbet af |
|---|---|---|
| Kininsulfat ($1\frac{1}{2}$ pCt.) . . . . . | 45 Sekunder | $1\frac{1}{3}$ Time |
| Nikkelsulfat (5 pCt.) . . . . . | 3 Minutter | 2 — |
| Monokromsurt Kali ($1\frac{1}{2}$ pCt.) | 6 — | 4 — |
| Tvekromsurt Kali ($1\frac{1}{2}$ pCt.) . | 18 — | omtr. 9 — |
| Fuksin ($\frac{1}{7}$ pCt.) . . . . . | $1\frac{1}{2}$ Time | ikke undersøgt. |

De Resultater, Hr. Bie mener at kunne uddrage af sine Forsøg, ere følgende: Alle Spektrets Straaler fra rødt og opefter have en hæmmende Indflydelse paa B. prodigiosus' Vækst. Virkningen stiger med Straalernes Brydningsexponent. Lysets bakteriocide Virkning beror næsten udelukkende paa de kemiske Straaler og er hovedsagelig knyttet til de ultraviolette; ogsaa de violette have en kraftig Virkning, de blaa derimod en forholdsvis svag. Den Del af Virkningen, som falder paa de ikkekemiske Straaler, beror næsten udelukkende paa de grønblaa og grønne.

En udførligere Redegørelse for disse Undersøgelser vil fremkomme andetsteds.

Derefter forelagde Direktionen for Carlsbergfondet nedenstaaende Beretning for 1896—97.

## Beretning for 1896—97, 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 1896—97.

### I.

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

#### 1. Laboratoriets Lokaler og Inventarium.

I Aarets Løb er det nye Laboratorium bygget færdigt, monteret og taget i Brug. En Beskrivelse med Planer agtes meddelt i et af de første Hefter af «Meddelelserne».

Til Anskaffelse af nye og Reparation af ældre Instrumenter og Apparater samt til løst Inventarium af forskjellig Slags er medgaaet omtrent 4500 Kr.; deriblandt til Körtingske Pumper og tilhørende Blæsere omtrent 600 Kr., til et Spektrometer med Tilbehør omtrent 200 Kr.; til Kulturkolber omtrent 2000 Kr.

Til Bøger er udgivet 445 Kr. 19 Øre; men som sædvanlig er Bogsamlingen ogsaa i Aar bleven forøget ved forskjellige Gaver.

#### 2. Laboratoriets Personale

er i Aarets Løb ikke undergaaet nogen Forandring.

3. Laboratoriets Udgift

har udgjort 35589 Kr. 98 Øre, nemlig:

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Lønninger til Forstanderne: Professor Kjeldahl 6000 Kr.; Professor Hansen 5400 Kr. | 11400 Kr. » Ø. |
| 2. | Lønninger til Assistenterne: Hr. Jessen-Hansen 1975 Kr., Huslejegodtgjørelse 400 Kr.; Hr. Kløcker 1966 Kr. 66 Øre, Huslejegodtgjørelse 400 Kr., Honorar som Bibliothekar 100 Kr.; Hr. Schiønning 1475 Kr.; Hr. Claussen 1408 Kr. 33 Øre. . . . . | 7724 - 99 - |
| 3. | Lønninger til Folkene: 2 Karle, for hver 1000 Kr. Extraordinært Tillæg til P. Andersen 100 Kr. En Fyrbøder for 9 Maaneder 900 Kr. En Rengjøringskone 480 Kr. . . . . | 3481 - » -*) |
| 4. | Inventar og Forbrug . . . . . | 9373 - 75 - |
| 5. | Udgivelse af «Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet». . . . . | 3460 - 24 - |
| 6. | Extraordinære og uforudsete Udgifter . . . . | 150 - » - |
| | Ialt . . . | 35589 Kr. 98 Ø. |

Med Hensyn til Post 1 henvises til Beretningen for 1891—92, angaaende Post 2 til Beretningen for 1893—94, angaaende Post 3 til Beretningen for 1892—93, om den ene Karls Tillæg til Beretningen for 1889—90. Til at passe Varmeapparatet i det nye Laboratorium er der ansat en Fyrbøder med en aarlig Løn af 1200 Kr. At Post 5 i Aar er saa stor, ligger i, at «Meddelelsernes» 1ste Binds 1ste og 2det Hefte, som vare udsolgte, ere optrykte paany.

Af «Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet» udkom 4de Binds 2det Hefte i Februar 1897. Det indeholdt $7^{1}/_{16}$ Ark dansk Tekst, $^{3}/_{4}$ Ark Tavler samt $3^{7}/_{16}$ Ark fransk Résumé. Oplaget var 650 Eksemplarer, foruden 100 Aftryk af Résuméen.

*) Paa denne Post er der ved en Fejltagelse udbetalt 1 Kr. for meget, som vil blive berigtiget i indeværende Aars Regnskab.

Omtrent 200 Exemplarer ere uddelte til Videnskabsmænd, Bibliotheker o. s. v. her hjemme og i Udlandet.

## 4. Laboratoriets Virksomhed.

Den kemiske Afdeling.

Professor Kjeldahl har i det forløbne Arbejdsaar fortsat sine i forrige Beretning omtalte Undersøgelser. Hr. Jessen-Hansen har bistaaet ham ved disse Forsøg og endvidere været beskjæftiget med Undersøgelser over en Fejlkilde ved Professor Kjeldahls i 1891 offentliggjorte Methode til Kulstofbestemmelse. I «Meddelelsernes» 4de Binds 2det Hefte har Hr. Jessen-Hansen desuden offentliggjort sine Undersøgelser over de i Kornsorterne paa forskjellige Udviklingstrin forekommende Kulhydrater. Hr. Claussen har gjennemgaaet et Tremaaneders Kursus i Bryggeriet og forøvrigt deltaget i Professor Kjeldahls Arbejder, væsentlig ved Undersøgelser paa beslægtede Omraader.

Den fysiologiske Afdeling.

Professor Hansen har fortsat de i de nærmest foregaaende Beretninger omtalte Undersøgelser, særlig om Variationer hos Saccharomyceterne. En Oversigt herover (den 4de) blev meddelt paa det sjette svenske Bryggermøde i Stockholm. De nye Egenskaber hos de af Professor Hansen fremstillede Varieteter have vist sig konstante og nedarvelige, selv naar Dyrkningen sker under de mest forskjellige Forhold, og Prøven har for de ældste Varieteter strakt sig over 8 Aar. Professor Hansens Arbejde gaar nu ud paa at udrede Enkelthederne i Omdannelsesprocessen, og da i dette Øjemed Analyserne maa udføres med Gjennemsnitsprøver af de enkelte Individer, hvoraf vedkommende Vegetation bestaar, kræves der til hver Række flere Hundrede Kulturer, og som Følge deraf vilde Arbejdet være uoverkommeligt med de sædvanlige Methoder, hvorfor Professor Hansen har udarbejdet en ny Fremgangsmaade, som letter Arbejdet betydelig. Desuden har han i «Botanische Zeitung» udgivet

«Biologische Untersuchungen über mistbewohnende Pilze» med 1 Tavle. Om sine Studier over Coprinerne gav han i Marts i Videnskabernes Selskab en Meddelelse, som er optagen i «Oversigterne».

D'Hrr. Kløcker og Schiønning have bistaaet Professor Hansen ved ovennævnte Arbejder og i «Meddelelsernes» 4de Binds 2det Hefte i Forening udgivet en større Undersøgelse over Saccharomyceternes Stamformer. Sammesteds har Hr. Schiønning givet en mindre Meddelelse om Gibsblokkulturens Technik.

I begge Afdelinger har naturligvis Indretningen af det nye Laboratorium optaget megen Tid baade for Forstanderne og for Assistenterne.

To Udlændinge (en Amerikaner og en Englænder) have i Aarets Løb studeret gjæringsfysiologiske Spørgsmaal ved Laboratoriet.

## II.

Under Afdeling B er til videnskabelige Foretagender i Aarets Løb foruden det statutmæssige Tilskud til det kgl. danske Videnskabernes Selskab paa 10000 Kr. blevet udbetalt 93703 Kr. 48 Øre, altsaa i alt 103703 Kr. 48 Øre.

1. Dr. phil. D. Andersen til Udgivelse af et Slutningsbind af Játaka Bogen 800 Kr.
2. Cand. mag. E. Baruël til et Supplement i særlig videnskabeligt Øjemed til Sundby og Baruëls dansk-franske Lexikon 1000 Kr. Første Bidrag af en fleraarig Bevilling.
3. Cand. med. Bendtsen til et Mikroskop med Tilbehør 1200 Kr.
4. Lektor Boas til Illustrationer ved en af ham udgiven Forstzoologi 1000 Kr.
5. Prosektor Th. Borries til et Mikroskop med Tilbehør 1300 Kr.
6. Rigsarkivar Dr. C. Bricka til Udgivelsen af dansk-biografisk Lexikon 1000 Kr. Første Bidrag af en fornyet fleraarig Bevilling.

7. Kapitain D. Bruun til et arkæologisk Skrift om Island 1500 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
8. Statsplantør Brüel til Undersøgelser om Klitternes Vandringer og Forhistorie 300 Kr.
9. Professor Chievitz til Udgivelse af et Skrift om Delenes Leje i det fuldbaarne menneskelige Foster 1700 Kr.
10. Docent, Dr. phil. A. B. Drachmann til videnskabelige Undersøgelser 1125 Kr. Første Bidrag af en fleraarig Bevilling.
11. Professor H. D. G. Ellinger til Etablering af en forstmeteorologisk Station 1500 Kr.
12. Professor, Stadsarkitekt Fenger til Udgivelse af et Skrift om det etruskisk-latinske Tempel 3000 Kr.
13. Cand. med. N. Finsen til Indretning af et Laboratorium med Hensyn til Undersøgelser over Lysets Virkning paa levende Organismer 2500 Kr.
14. Oberstløjtnant E. Fischer til Anskaffelse af Instrumenter til Undersøgelser over galvaniske Strømforhold 700 Kr.
15. Litterat F. R. Friis til Arbejder over dansk Kunst- og Bygningshistorie 400 Kr. Andet Bidrag af toaarig Bevilling.
16. Cand. pharm. O. Gelert til Studier over arktiske Planter 600 Kr.
17. Dr. phil. E. Gigas til Udgivelse af en Samling litteraturhistoriske Afhandlinger 500 Kr. Første Bidrag af toaarig Bevilling.
18. Til en videnskabelig Boring ved Grøndalsbroen 5480 Kr. 5 Øre. Fortsættelse af en større Bevilling.
19. Civilingeniør C. I. F. Hanssen til Udgivelse af et Skrift «Reform i kemiske, fysiske og techniske Beregninger» 2700 Kr.
20. Læge F. C. C. Hansen til en Mikrotom og et tilhørende Apparat 500 Kr.
21. Dr. phil. H. J. Hansen til et Arbejde om en aberrant Familie af Copepoder. 500 Kr. Sidste Bidrag af en Bevilling paa 2700 Kr.

22. Dr. med. Haderup til Instrumenter til lydfysiologiske Undersøgelser 500 Kr.
23. Cand. mag. B. Hansted til Udgivelse af en Afhandling om Fysiokraternes Forhold til Gustav III af Sverrig og hans Mænd, særlig K. F. Scheffer 700 Kr.
24. Samme til Undersøgelser i Udlandet om den moderne Arbejderlovgivning og til Bearbejdelse af det indsamlede Materiale 1900 Kr.
25. Dr. phil. J. Jakobsen til Fortsættelse af Studier over det norrøne Sprog paa Shetlandsøerne 1000 Kr.
26. Apothekbestyrer, cand. pharm. C. Jensen til Bestemmelse af de ved Ryders Expedition hjembragte grønlandske Mosser 700 Kr.
27. Cand. polyt. O. Jensen til et Mikroskop 1000 Kr.
28. Professor, Dr. O. Jespersen til Udgivelse af en Fonetik 500 Kr. Anden Halvdel af en Bevilling paa 1000 Kr.
29. Dr. phil. E. Jessen til lexikalske Undersøgelser 600 Kr. Fortsættelse af tidligere Bevilling.
30. Lektor W. Johannsen til Fortsættelse af biologiske og fysiologiske Undersøgelser 800 Kr.
31. Cand. mag. H. Jónsson til botaniske Undersøgelser paa Island og Færøerne 1350 Kr. Sidste Bidrag af en Bevilling paa 2700 Kr.
32. Docent, Dr. F. Jónsson til en Rejse paa Island 600 Kr.
33. Samme til fortsat Udgivelse af en oldnorsk-islandsk Litteraturhistorie 600 Kr. Første Bidrag af en 6aarig Bevilling.
34. Dr. phil. Adjunkt Chr. Jørgensen til Udgivelse af et Værk om antike Vaser 800 Kr. Andet Bidrag af en 5aarig Bevilling.
35. Bibliothekar, Dr. Kaalund til en videnskabelig Rejse til England 600 Kr.
36. Pastor O. Kalkar til Trykning af en Ordbog om det ældre danske Sprog (1300—1700) 321 Kr. 40 Øre. Fortsættelse af en ældre Bevilling.

37. Cand. mag. M. Knudsen til Anskaffelse af Instrumenter 800 Kr.
38. Fhv. Proprietær J. B. Krarup til Udarbejdelsen af et Skrift om Landbrugets Udvikling i Danmark efter 1835 800 Kr. Andet Bidrag af en 6aarig Bevilling.
39. Kunstforeningen til Udgivelse af et Værk om Eckersberg 1000 Kr. Første Bidrag af en 2aarig Bevilling.
40. Professor, Dr. Johan Lange til Illustrationer af et Skrift om Slægten Cratægus 700 Kr.
41. Skoleinspektør Lauridsen til Studier over den danske Landsby i Fællesskabets sidste Aarhundrede 600 Kr. Andet Bidrag af en treaarig Bevilling.
42. Docent, Dr. A. Lehmann til Udgivelse af et Arbejde om de sjælelige Tilstandes legemlige Virkninger 2000 Kr. Første Bidrag af Bevilling paa 4500 Kr.
43. Dr. phil. E. Lehmann til Studier over Avestas Religion 1000 Kr. Sidste Bidrag af en 3aarig Bevilling.
44. Museumsinspektør G. Levinsen til Undersøgelser over Bryozoerne 800 Kr. Sidste Bidrag af en 3aarig Bevilling.
45. Til Udgivelse af Etatsraad Lorenz' efterladte Arbejder ved Dr. phil. H. Valentiner 4307 Kr. 40 Øre. (Del af en større Bevilling).
46. Cand. jur. E. F. S. Lund til at udgive et Katalog over danske Portrætmalerier 1500 Kr. Andet Bidrag af en større Bevilling.
47. Cand. mag. Wesenberg Lund som Hjælp til Udgivelse af en Afhandling om Ferskvandsbryozoerne 800 Kr.
48. Samme til Kjøb af Dækskuret paa Ingolf for at benytte det til Laboratorium til Brug ved ferskvandsbiologiske Undersøgelser 900 Kr.
49. Konservator E. A. Løvendal til Udgivelse af et Skrift om Barkbiller 400 Kr. Andet Bidrag af en Bevilling paa 2500 Kr.
50. Læge Maaløe til morfologiske Vævstudier 500 Kr.

51. Kaptain A. P. Madsen til et Værk om Gravhøje og Gravfund fra Stenalderen fra det vestlige Danmark 1400 Kr. Andet Bidrag af en 3aarig Bevilling.
52. Ingeniør C. L. Madsen til et Værk: Thermogeographical Studies 1600 Kr. Første Bidrag af en 3aarig Bevilling.
53. Museumsassistent K. Madsen til en Rejse i kunsthistorisk Øjemed 1500 Kr.
54. Skuespiller K. Mantzius til en videnskabelig Rejse til London 1000 Kr.
55. Professor R. Mejborg til Afbildninger til Værket Danske Bøndergaarde 500 Kr.
56. Kammerherre, Overførster, Dr. phil. P. E. Müller, til at lade udføre komparativ Bestemmelse af Jordens Skeletdele i Overgrund og Undergrund 300 Kr.
57. Cand. mag. Neuhaus til Undersøgelse om slaviske Levninger paa Lolland og Falster 600 Kr.
58. Docent, Arkitekt C. V. Nielsen til Udgivelse af et Værk om Perspektivens Historie 600 Kr. Andet Bidrag af en 4aarig Bevilling.
59. Dr. phil. N. Nielsen til videnskabelige Undersøgelser 1000 Kr.
60. Korpslæge G. Norrie til fortsatte Undersøgelser over kirurgisk Akademis Historie 500 Kr.
61. Dr. phil. A. Olrik til Udgivelse af Fortsættelse af Svend Grundvigs Folkeviseværk 1300 Kr. Andet Bidrag af en fleraarig Bevilling.
62. Professor, Dr. phil. J. Petersen til en Udenlandsrejse 2000 Kr.
63. Cand. polyt. J. Petersen til Anskaffelse af organiske Præparater til videnskabelige Undersøgelser 500 Kr.
64. Lærer S. Petersen tll Fortsættelse af mykologiske Undersøgelser 400 Kr. Sidste Bidrag af en fornyet Bevilling.
65. Cand. theol. N. Rasmussen til Udgivelse af et Skrift om Salmanassar II's Annaler 782 Kr.
66. Distriktslæge J. P. Ringberg til Anskaffelse af et Mikroskop og en Mikrotom 1100 Kr.

67. Pastor, Dr. phil. H. F. Rørdam til Udgivelse af nyt Bind af Samlinger og Studier 720 Kr. Andet Bidrag af en 3aarig Bevilling.
68. Dr. phil. Kr. Rørdam til et Fotografiapparat til geologiske Undersøgelser 650 Kr.
69. Cand. polyt. C. V. Schou til Platinapparater til en kemisk Undersøgelse 800 Kr.
70. Cand. med. & chir. V. Scheel til Anskaffelse af en Mikrotom 400 Kr.
71. Selskabet til Udgivelse af Kilder til Dansk Historie til en Udgave af danske Haandværkslavs og Kjøbmandslavsskraaer fra Middelalderen 1020 Kr. Andet Bidrag af en Bevilling paa 3000 Kr.
72. Til Afslutning af et Værk om danske Adelssigiller fra det 13de og 14de Aarhundrede ved Museumsdirektør, Dr. H. Petersen og efter hans Død ved Arkivar Thiset 1444 Kr. 33 Øre.
73. Oberstløjtnant A. Staggemeier til fortsat Udgivelse af fysiske Kort 1680 Kr. Første Bidrag af en 3aarig Bevilling.
74. Dr. phil. W. Sørensen til fortsatte Studier 600 Kr.
75. Professor, Dr. V. Thomsen til en Rejse til Paris 300 Kr.
76. Rektor Jón Thorkelsson til Udgivelse af Supplement til islandske Ordbøger 400 Kr. Første Bidrag af en fornyet Bevilling.
77. Arkitekt F. Uldall til Indsamling af Materiale til et Værk om Klokker i Danmark i Middelalderen 1533 Kr. Første Tredjedel af en Bevilling paa 4600 Kr.
78. Professor, Dr. J. L. Ussing til arkæologiske Studier og Undersøgelser 2500 Kr.
79. Kommandør Wandel til hydrografiske Undersøgelser i arktiske Farvande 1600 Kr. Første Bidrag af en 2aarig Bevilling.
80. Til Undersøgelser i Vatikanarkivet ved cand. mag. Macke-

prang og cand. mag. A. Krarup 4500 Kr. Halvandet Aars Bidrag af en 3aarig Bevilling.

81. Forfatteren H. S. Vodskov til Fortsættelse af mythologiske Undersøgelser 1000 Kr. Første Bidrag af en 3aarig Bevilling.
82. Cand. pharm. A. Wunsch til Anskaffelsen af et Mikroskop med Tilbehør 1200 Kr.
83. Dr. phil. J. E. Østrup til Udgivelse af en Samling «Contes syriennes» 450 Kr.
84. Cand. polyt. E. Østrup til Anskaffelse af et Diatométype-Værk 440 Kr.

---

## III.

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

### Indtægt:

#### Afdeling A (Laboratoriet).

| | | | |
|---|---|---|---|
| Andel i Fondets Overskud for Aaret 1895—96. | 53931 | Kr. 82 | Ø. |
| Kassebeholdning 1. Oktober 1896 . . . . . | 24818 | - 66 | - |
| Statutmæssigt Tilskud fra Carlsbergfondet . . . . | 35000 | - „ | - |
| 3½ pCt. Rente af 52000 Kr. i Østift. Kreditf. Obl. | 1820 | - „ | - |
| 4 pCt. do. af 6000 Kr. do. | 240 | - „ | - |
| Vedtagen Andel af Renteindtægten af Afdelingernes Kassebeholdning . . . . . | 204 | - 71 | - |
| Boghandler Hagerup for Salg af „Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet“ 10/5 96—3/4 97 . . . . | 30 | - 48 | - |
| Solgt 6000 Kr. 4 pCt. Østift. Kreditf. Obl. . . . | 5888 | - 88 | - |
| | 121934 | Kr. 55 | Ø. |
| Udgift i 1896—97 . . . | 121344 | - 8 | - |
| Kassebeholdning 1. Oktober 1897 . . . | 590 | Kr. 47 | Ø. |

Afdeling B.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Andel i Fondets Overskud for Aaret 1895—96. | 26636 | Kr. 36 | Ø. |
| Kassebeholdning 1. Oktober 1896 . . . . . | 13939 | - 17 | - |
| Statutmæssigt Tilskud fra Carlsbergfondet . . . . | 40000 | - „ | - |
| 3½ pCt. Rente af 100000 Kr. i Indskrivningsbevis | 3500 | - „ | - |
| 3½ do. 38000 Kr. i Østift. Kreditf. Obl. | 1330 | - „ | - |
| Vedtagen Andel af Renteindtægten af Afdelingernes Kassebeholdning . . . . . | 233 | - 98 | - |
| Solgt 19000 Kr. 3½ pCt. Østift. Kreditf. Obl. . | 18464 | - 32 | - |
| | 104103 | Kr. 83 | Ø. |
| Udgift i 1896—97 . . . | 104319 | - 73 | - |
| Kassebeholdning 1. Oktober 1897 . . . . . | ÷ 215 | Kr. 90 | Ø. |

Afdeling C.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Andel i Fondets Overskud for Aaret 1896—97. | 43931 | Kr. 82 | Ø. |
| Kassebeholdning ved Kvæsturen 1. Oktober 1896 | 23387 | - 17 | - |
| Statutmæssigt Tilskud fra Carlsbergfondet . . . . | 35000 | - „ | - |
| Vedtagen Andel af Renteindtægten af Afdelingernes Kassebeholdning . . . . . | 204 | - 71 | - |
| Konservator Holcks Kassebeholdning 1. Oktober 1896 | 6328 | - 75 | - |
| Forevisningsindtægt m. m. i 1896—97 . . . . . | 11285 | - 21 | - |
| | 120137 | Kr. 66 | Ø. |
| Udgift i 1896—97 . . . | 44580 | - 94 | - |
| Kassebeholdning 1. Oktober 1897 . . . | 75556 | Kr. 72 | Ø. |
| hvoraf hos Konservator Holck 1. Oktober 1897 . . . . | 5679 | Kr. 55 | Ø. |
| og ved Kvæsturen 1. Oktober 1897 . . . . . | 69877 | - 17 | - |
| Alle 3 Afdelingers Kassebeholdning 1. Oktober 1897 | 75931 | Kr. 29 | Ø. |

Udgift.

Afdeling A.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Laboratoriets Driftsomkostninger i 1896—97: | | | |
| Lønninger . . . . . 22605 Kr. 99 Ø. | | | |
| Andre Udgifter . . . 9373 - 75 - | | | |
| Hele Driftsudgiften i 1896—97 . . . . . | 31979 | - 74 | - |
| Udgifter til Laboratoriebygningen . . . . . | 85754 | - 10 | - |
| Forskjellige Udgifter afholdte af Kvæsturen efter Ordre . . . . . | 3610 | - 24 | - |
| Summa Udgift . . . | 121344 | Kr. 8 | Ø. |

Afdeling B.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Udbetalinger efter Ordre . . . . . | 104319 | Kr. 73 | Ø. |

Afdeling C.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lønninger . . . . . | 7351 | Kr. 50 | Ø. |
| Museumsbetjent Nyhus' Lejlighed . . . . . | 240 | - „ | - |
| Administration . . . . . | 214 | - 16 | - |
| Renholdelse . . . . . | 841 | - „ | - |
| Vedligeholdelse og Arbejder . . . . . | 2898 | - 55 | - |
| Klokkespillet . . . . . | 389 | - 20 | - |
| Udbetalt gjennem Kvæsturen . . . . . | 32646 | - 53 | - |
| Summa Udgift . . . | 44580 | Kr. 94 | 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 for det nationalhistoriske Museum paa Frederiksborg, og som er Gjenpart 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 sidst forløbne Aar fra 1ste Oktober 1896 til 30te September 1897 har Museet erholdt:

Ved Kjøb:

1. Portrætbuste af Professor J. L. Ussing, modelleret af Professor Th. Stein.
2. Portræt af kgl. Skuespiller Phister, malet af Prof. Vermehren.
3. Portræt af Statsmanden Adolf Siegfried v. d. Osten.
4. Portræt af Fru Birgitte Sophie Gabel, født Rosenkrantz.
5. Maleri af Simonsen, forestillende Slaget ved Isted.
6. Portræt af Peder Wibe til Gjerdrup.
7. Maleri af Eckersberg: Peymann tager Afsked med Steen Bille 1807, da denne ror bort for at tage Kommandoen over Kanonbaadene ved en af Fægtningerne med den engelske Flaades Skibe.

8. Portrætbuste i Gibs af Johan Herman Wessel.
9. Portræt af Ulrik Christian Gyldenløve; Copi af C. Chr. Andersen efter Maleri af Wuchters.
10. Maleri af Erik Henningsen, forestillende en festlig Sammenkomst i Roskilde af Deltagere i det skandinaviske Naturforskermøde 1847. Gjentagelse i mindre Maalestok af Kunstnerens Maleri i Universitets Solennitetssal.
11. Prospekt af Ydersiden af gl. Nørrevold, malet af Boesen.

Som Gaver:

1. Portrætbuste af Etatsraad, Møntmester i Altona, Johan Frederik Freund, modelleret af Sønnen, Professor G. C. Freund, af hvem den er skjænket.
2-3. Portrætbuster i Gibs af Stifterne af «Den Raben-Levetzauske Fond» Geheimekonferentsraad Carl Vilhelm Raben-Levetzau til Bremersvold og Beldringe og Hustru Overhofmesterinde Julia Adelaide Harriet Raben-Levetzau, født Bornemann, modellerede af Professor Th. Stein, skjænkede af «Den Raben-Levetzauske Fonds» Bestyrelse.
4-5. Et gammelt bornholmsk Stueuhr og et Kobberstik, begge Gaver fra Enkefru Budtz' Dødsbo.
6. Portræt af Oberstløjtnant E. Dalgas, malet af Professor A. Jerndorff, skjænket af Grosserer S. Børgesen.
7. Et Sølvkrus fra 1608, som har tilhørt Kong Frederik VII, skjænket af Prokurist N. J. Fränckels Bo.

Museet har ogsaa i Aar erhvervet en større Samling værdifulde Møbler fra forskellige Tidsaldre.

Det har i Aarets Løb været besøgt af 35570 Personer.

Kjøbenhavn i December 1897.

Allerunderdanigst

C. F. Herbst. F. Meldahl. E. Holm.
F. Vermehren.

V.

Til Slutning skal Direktionen endnu give en Oversigt over Fondets Formuestilling, saaledes som den har udviklet sig fra 1. Oktober 1896 til 30. September 1897.

## Balance den 1. Oktober 1896.

### Aktiver:

| | | Kr. | Ø. |
|---|---|---|---|
| 1. | Bryggeriet Gamle Carlsberg | 5,131371. | 60 |
| 2. | Bryggeriets Beholdninger | 1,303939. | 76 |
| 3. | Bryggeriets Kassebeholdning | 52823. | 19 |
| 4. | Udestaaende Fordringer | 12517. | „ |
| 5. | Ejendommen Mtr. Nr. 223 i Vestervold Kvarter | 388440. | 24 |
| 6. | Afdelingerne: | | |
| | Laboratoriebygningen . . Kr. 356615. 7 | | |
| | kontant . . . . . - 192973. 75 | | |
| | i Værdipapirer . . . . . - 196000. „ | 745588. | 82 |
| 7. | Fondets Obligationsformue: | | |
| | a. Børseffekter . . . . . Kr. 2,761000. „ | | |
| | b. Prioritetsobligationer . - 1,117000. „ | 3,878000. | „ |
| 8. | Fondets Kasssebeholdning | 679903. | 53 |
| | | 12,192584. | 14 |

### Passiver:

| | | Kr. | Ø. |
|---|---|---|---|
| 1. | Prioritetsgjæld til Rest | 1,500000. | „ |
| 2. | Bryggeriets Pensionskasse | 289364. | 23 |
| 3. | Bryggeriets Pensionstilskudskasse A | 107010. | „ |
| 4. | Bryggeriets Pensionstilskudskasse B | 97026. | 46 |
| 5. | Fornyelsesfondet | 103622. | 88 |
| 6. | Afdelingerne | 745588. | 82 |
| 7. | Reservefondet | 56500. | „ |
| 8. | Kapitalkonto | 9,293471. | 75 |
| | | 12,192584. | 14 |

## Balance 30. September 1897.

| | Aktiver: | Kr. | Ø. |
|---|---|---|---|
| 1. | Bryggeriet Gamle Carlsberg (herunder ogsaa Fabrikken Alliance) | 5,989372. | 31 |
| 2. | Bryggeriets Beholdninger | 1,180417. | 37 |
| 3. | Bryggeriets Kassebeholdning | 103991. | 50 |
| 4. | Udestaaende Fordringer | 22517. | „ |
| 4. | Ejendommen Mtr. Nr. 223 i Vestervold Kvarter | 490358. | 98 |
| 6. | Afdelingerne: | | |
| | Laboratoriebygningen . . Kr. 442369. 17 | | |
| | kontant . . . . . - 390931. 29 | | |
| | i Værdipapirer . . . . . - 171000. „ | 1,004300. | 46 |
| 7. | Fondets Obligationsformue: | | |
| | a. Børseffekter . . . . . Kr. 2,788500. „ | | |
| | b. Prioritetsobligationer . - 1,169500. „ | 3,958000. | „ |
| 8. | Fondets Kassebeholdning | 594829. | 48 |
| | | 13,343787. | 10 |

| | Passiver: | Kr. | Ø. |
|---|---|---|---|
| 1. | Prioritetsgjæld til Rest | 1,400000. | „ |
| 2. | Bryggeriets Pensionskasse | 301024. | 51 |
| 3. | Pensionstilskudskasse A | 103000. | „ |
| 4. | Pensionstilskudskasse B | 112983. | 72 |
| 5. | Fabrikken Alliance | 400000. | „ |
| 6. | Fornyelsesfondet | 133270. | 34 |
| 7. | Afdelingerne | 1,004300. | 46 |
| 8. | Reservefondet | 105000. | „ |
| 9. | Kapitalkonto | 9,784208. | 7 |
| | | 13,343787. | 10 |

Det samlede Beløb, der i Henhold til Tillæg til Fundats for Carlsbergfondet §§ 6, 7 og 8 er anbragt som Grundfond, udgjorde den 30. September 1897 det for dette fastsatte Beløb af 6 Millioner Kroner.

I Direktionen for Carlsbergfondet 23. Marts 1898.

C. Christiansen. E. Holm. S. M. Jørgensen.
J. L. Ussing. Eug. Warming.

Efter den i forrige Møde forelagte Indstilling fra Klasserne blev følgende nye Medlemmer optagne:

a) i den historisk-filosofiske Klasse, 2 indenlandske Medlemmer, nemlig: Professor extraordinarius i nordisk Filologi ved Universitetet, Dr. phil. Finnur Jónsson, og Direktør for Nationalmuseets første Afdeling, Dr. phil. Sophus Otto Müller, og et udenlandsk Medlem: Dr. Gustav Schmoller, Professor i Statsvidenskaberne ved Universitetet i Berlin.

b) i den naturvidenskabelig-mathemathiske Afdeling 2 indenlandske Medlemmer, nemlig: Docent i Histologi ved Universitetet, Dr. phil. Rudolf Sophus Bergh, og Lektor i Plantefysiologi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole Vilhelm Ludvig Johannsen, samt 3 udenlandske Medlemmer, nemlig: Dr. Oscar Hertwig, Professor i sammenlignende Anatomi ved Universitetet i Berlin; Kemikeren, Henri Moissan, Medlem af det franske Institut, Professor ved *École de Pharmacie* i Paris, og Gehejmeregeringsraad, Dr. Edward Strasburger, Professor i Botanik ved Universitetet i Bonn.

Fra Museumsinspektør F. Hauberg var indsendt en Afhandling om «Møntforhold og Udmøntninger i Danmark indtil 1147» med Begæring om at faa den optagen i Selskabets Skrifter. Til Bedømmelse heraf nedsattes et Udvalg bestaaende af D'Hrr. Professorer J. Steenstrup og K. Erslev.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 262—281 opførte Skrifter.

# 8. Mødet den 29de April.

(Tilstede vare 42 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Mehren, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Christiansen, Fausbøll, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Jul. Petersen, Thiele, Meinert, Goos, Rostrup, Steenstrup, Gertz, Høffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Erslev, Fridericia, Christensen, Hansen, Kjeldahl, Boas, Chievitz, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen, Sørensen, Pechüle, Zachariae, Jónsson, S. Müller, Johannsen, Sekretæren.)

Præsidenten aabnede Mødet med at udtale Selskabets Deltagelse i Nationens gode Ønsker for det nyformælede Par Prins Christian og Prinsesse Alexandrine.

Lærer ved Officersskolen, Dr. H. Valentiner, meddelte nogle Bemærkninger om Indholdet af de i andet Hæfte af L. Lorenz, *Œuvres scientifiques* indeholdte Afhandlinger. Disse Bemærkninger ville blive optagne paa fransk i Selskabets Oversigt.

Dr. Valentiner omtalte tillige den udmærkede Hjælp, han havde haft af den afdøde dygtige franske Videnskabsmand, Dr. ès sciences Gustave Robin, til Gennemsynet af den franske Oversættelse. Hertil knyttede Sekretæren og Redaktøren lignende Udtalelser om Robins Støtte ved Selskabets Publikationer.

Lektor, Dr. J. E. V. Boas forelagde derefter sit Værk «Dansk Forstzoologi».

Der foretoges følgende Valg:

1) Til Selskabets Præsident for de næste fem Aar genvalgtes Professor, Dr. Jul. Thomsen.

2) Til Selskabets Kasserer for de næste fem Aar genvalgtes Museumsinspektor Dr. F. V. A. Meinert.

3) Det efter Tur fratrædende Medlem af Kassekommissionen, Professor J. L. Ussing, genvalgtes for de næste fire Aar.

4) Til Revisorer for de kommende tre Aar genvalgtes Fabrikinspektør, Dr. H. Topsøe og Professor, Dr. Jul. Petersen.

For Carlsbergfondets Vedkommende foretoges følgende Valg:

Professor, Dr. E. Holm, hvis Funktionstid som Medlem af Carlsbergfondets Direktion udløber den 25de September d. A., blev genvalgt for de næste ti Aar; ligeledes genvalgtes Professor Holm til Medlem af Bestyrelsen for det Nationalhistoriske Museum paa Frederiksborg.

Selskabet bevilgede, i Henhold til Møbleringsudvalgets Forslag, til Montering af dets nye Lokaler, 1) til Klasseværelserne 4000 Kr., 2) til Kontor og Lager paa anden Sal 3900 Kr.

Over den af Museumsinspektør P. Hauberg indsendte Afhandling havde Udvalget (Steenstrup, Erslev) afgivet nedenstaaende Betænkning:

Det af Inspektør P. Hauberg indsendte Arbejde «Myntforhold og Udmyntninger i Danmark indtil 1146», over hvilket Videnskabernes Selskab har ønsket vor Betænkning, indeholder en fuldstændig dansk Mynthistorie og Myntbeskrivelse indtil Kong Erik Lams Død. Forf. redegør paa en udtømmende Maade for alle herhenhørende Forhold, saaledes for Forbillederne for den danske Myntprægning, Myntadministrationen, Myntstederne, Pengeregningen, de forskellige Mynttyper o. s. v. I et indledende Afsnit har Forf. behandlet Tiden, inden der sloges Mynt i Danmark, og redegjort for, hvilken udenlandsk Mynt der bragtes til Landet, samt Vejene for denne Tilførsel. Bogens sidste Tredjedel indeholder en Fortegnelse over alle Fund af dansk Mynt fra Tiden før 1146 og dernæst eu detailleret, af Tegninger ledsaget Beskrivelse af samtlige danske Mynttyper.

Dette omfattende Arbejde er udført med Omsigt, stor Omhu og nøjagtigt Kendskab til det foreliggende Materiale. Ikke faa Mynter blive af Forf. henførte til et rigtigere Land og Tidspunkt, end hidtil er sket; Forf.'s Undersøgelser over for-

skellige Vægtforhold have megen Interesse; ved værdifulde Sammenstillinger, Tabeller og Beregninger kastes der godt Lys over Ämnet. Afhandlingen har i det hele den betydelige Fortjeneste, at den behandler et Stof, der ikke før som Helhed har været Genstand for videnskabelig Undersøgelse, og der er ved den vundet mange gode Bidrag til Belysning af de indre Forhold i Oldtidens Slutning og den ældre Middelalder.

Ved Siden heraf maa vi paapege enkelte Mangler, som Forf. inden Offentliggørelsen bør afhjælpe. Fremstillingen maa paa flere Steder forkortes, saaledes til Ex. i Stykkerne om Vikingetiden og om Myntadministration i fremmede Lande, og forskellige Gentagelser bør fjærnes. Paa nogle Steder bør den originale Kildetext anføres i Stedet for Henvisningen til nyere Behandlinger. Ligeledes vil det være rigtigt, om Forf. betegner enkelte af sine Resultater, der kun bygge paa et lille Antal Fund eller udelukkende paa numismatisk Materiale, som i alt Fald mindre sikre.

Vi kunne uden Betænkelighed anbefale Inspektør Haubergs Arbejde til, naar disse Mangler ere afhjulpne, at optages i Selskabets Skrifter, ledsaget af de fornødne Afbildninger.

København, 20. April 1898.

Joh. Steenstrup. Kr. Erslev.
Affatter.

I Henhold hertil besluttede Selskabet, at den nævnte Afhandling optages i dets Skrifter.

Fra Hr. Albert Torgersen i Clarkfield i Minnesota var indsendt et Skrift «Midī'wiwin eller det ophøjede medicinske Selskab hos Ojebway Indianerne».

Fra Klasserne var der indkommet Meddelelse om, at den historisk-filosofiske Klasse havde genvalgt Professor, Dr. J. L. Ussing, og den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse Professor, Dr. C. F. Lütken til Klasseformænd for de næste 3 Aar.

Fra de nylig optagne udenlandske Medlemmer, Profes-

sorerne Hertwig i Berlin, Moissan i Paris og Strasburger i Bonn var der indkommet Takskrivelser for Optagelsen.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 282—368 opførte Skrifter, hvoriblandt et Jubilæums-Skrift fra *The Smithsonian Institution* og private Gaver fra Selskabets udenlandske Medlem, Professor Leydig i Würzburg og fra dansk Konsul Gamborg-Andresen i Madrid.

## 9. Mødet den 13de Maj.

(Tilstede vare 28 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsid'ent, Ussing, Holm, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Meinert, Rostrup, Steenstrup, Gertz, Høffding, Gram, Paulsen, Christensen, Hansen, Kjeldahl, Boas, Chievitz, O. G. Petersen, Prytz, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Sekretæren, Goos, Salomonsen.)

Professor, Dr. Eug. Warming

1) meddelte 5. Bidrag til Kendskabet til Familien *Podostemaceae*, som vil blive optaget i Selskabets Skrifter;
2) forelagde to nye Slægter af *Burmanniaceae*, hvorom en Meddelelse vil blive optagen i Selskabets Oversigt;
3) gav en lille Meddelelse om Maaling af Lysets Styrke i botanisk Øjemed paa Færøerne og i Danmark i Sommeren 1897.

Derefter meddelte Professor, Dr. Odin T. Christensen Resultaterne af fortsatte Undersøgelser vedrørende Manganets Kemi. Denne Meddelelse vil blive optagen i Selskabets Oversigt.

Fra Direktionen for Carlsbergfondet var indkommet en Meddelelse om, at den vilde lade et Portræt af Kong Christian VI, som findes paa Rosenborg, kopiere ved en dygtig yngre Kunstner og tilbød Selskabet denne Kopi til Ophængning i dets nye Lokale, samt udbad sig Selskabets Billigelse af, at den lod Brygger J. C. Jacobsens Buste i pas-

sende Størrelse opstille paa Reposen af den Trappe, der fører til første Sal i den nye Bygning.

Begge disse Tilbud blev med Tak modtagne af Selskabet.

Der var indkommet Takskrivelse fra det nylig optagne udenlandske Medlem, Professor G. Schmoller i Berlin.

Redaktøren forelagde det nylig udkomne 6. Hæfte af 6. Rækkes Bd. VIII af den naturvidenskabelig-mathematiske Afdeling, indeholdende Niels Nielsen, «Undersøgelser over reciproke Potenssummer», samt af 6. Rækkes historisk-filosofiske Afdeling det 4. Hæfte af Bd. IV, indeholdende Jul. Lange, «Billedkunstens Fremstilling af Menneskeskikkelsen i den græske Kunsts første Storhedstid», med en fransk Resumé.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 369—432 opførte Skrifter, hvoriblandt som Gave fra det afdøde udenlandske Medlem A. Daubrées Børn, et Mindeskrift over den afdøde. Desuden forelagdes et Skrift af E. A. Løvendal, «De danske Barkbiller».

---

# 10. Mødet den 21de Oktober.

(Tilstede vare 21 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Meinert, Rostrup, Steenstrup, P. E. Müller, Bohr, Gram, Valentiner, Hansen, Kjeldahl, Boas, O. G. Petersen. Salomonsen, Jónsson, Bergh, Johannsen, Sekretæren.)

Præsidenten udtalte Selskabets Medlemmers Deltagelse i den Sorg, som ved Hds. Majestæt Dronning Louises Død havde ramt Kongehuset og Landet.

Sekretæren meddelte, at Selskabet i Feriens Løb havde mistet et af sine udenlandske Medlemmer, nemlig Professor i Botanik Axel Blytt i Kristiania, der var død den 18. Juli d. A. Han var den 9. April 1895 optaget til Medlem af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Lektor, Dr. E. Rostrup gav en Meddelelse om et nyt Vært-skifte hos Uredinaceerne og Konidier tilhørende *Thecaphora Convolvuli*. Denne Afhandling vil blive optagen i Selskabets Oversigt.

Sekretæren meddelte, at med Samtykke af Carlsberg-fondets Direktion var i Juni Maaned Selskabets Lager og i September Maaned dets Sekretariat og Kontor flyttet ind i de nye Lokaler paa anden og tredje Sal i Carlsbergfondets Bygning med Indgang fra Porten i Ny Vestergade 23.

Direktionen for Carlsbergfondet havde fremsendt et med Direktionens Underskrift forsynet, tinglæst Over-dragelsesdokument, der sikrede Selskabet stedsevarende Brugsret til de i Fondets Bygning Vestre Boulevard Nr. 35 værende Lokaler paa første, anden og tredje Sal. Dette Dokument overgives til Kassekommissionen til Opbevaring i Selskabets Pengekasse. Tillige havde Fondets Direktion i den medfølgende Skrivelse indrømmet Selskabet indtil videre Benyttelsen af Bygningens Varme-, Gas- og Elektricitets-Indlæg uden Vederlag.

Fra Dr. phil. C. Juel var indsendt en Afhandling «Indledning i Læren om de grafiske Kurver», som i Ferien af Præsidenten var overgiven til et Udvalg, bestaaende af Professor H. G. Zeuthen og Direktør J. P. Gram. Fra dette Udvalg var indsendt nedenstaaende Betænkning:

I Anledning af Dr. Juels Skrift: Indledning i Læren om de grafiske Kurver, hvorom Selskabet har begæret vor Betænkning, skulle vi udtale følgende:

Det almindelige Studium af de algebraiske Kurver har været saa nøje knyttet til Algebraen, at man i Tilslutning til denne jævnlig, for at opnaa almindelige og overskuelige Resultater, under ét behandler Bestemmelsen af reelle Figurdele og af saadanne, som kun angives ved imaginære algebraiske Udtryk. Ved saadanne Resultater har man dog ikke kunnet blive staaende, naar den geometriske Fremstilling virkelig skulde yde den An-

skueliggørelse, som er dens Formaal. Derfor har man dels i de Riemannske Flader fundet et Middel til at fremstille alle en Kurves Punkter, baade reelle og imaginære, dels har man foretaget særlige Studier af Kurvernes reelle Dele og genoptaget Undersøgelser, som allerede vare begyndte af Newton og delvis fortsatte i det 18de Aarhundrede, af de Former, som overhovedet kunne antages af Kurver af en vis Orden eller af saadanne, som ere karakteriserede ved lignende almindelige algebraiske Kendetegn. Foreløbig ere disse Undersøgelser af algebraiske Kurver af tredje og fjerde Orden endog bragte til en vis Afslutning.

Herved har man gjort væsentlig Brug af den grafiske Egenskab ved en Kurve af $n$'te Orden, at den højst kan skæres af en ret Linie i $n$ Punkter; men man har dog dermed maattet forbinde Brugen ogsaa af andre grafiske Egenskaber, som uafhængig af den anførte bleve udledede af den algebraiske Fremstilling. For at vinde et fuldt Herredømme over Kurvernes rent grafiske Egenskaber — et Herredømme, som har Betydning ogsaa udenfor Anvendelsen særlig paa algebraiske Kurver — er det imidlertid vigtigt at være klar over, hvilke Følger der medføres af hver enkelt grafisk Forudsætning, i det foreliggende Tilfælde særlig af den Hovedforudsætning, at en vis Kurve ikke skæres af nogen ret Linie i mere end et bestemt Antal ($n$) Punkter.

Det er dette Spørgsmaal, Dr. Juel stiller sig og besvarer for $n = 2, 3, 4$. Idet han ved en grafisk Kurve af $n$'te Orden forstaar en Kurve, tegnet saaledes, at den højst kan skære en ret Linie i $n$ Punkter, men for øvrigt paa fuldstændig vilkaarlig Maade, fører han Bestemmelsen af de Former, som grafiske Kurver af 2den, 3dje og 4de Orden overhovedet kunne antage, til en lignende Afslutning som den, der tidligere var opnaaet for de langt mere specielle algebraiske Kurver af de samme Ordener.

Den store Sikkerhed og Simpelhed i Behandlingsmaaden, hvormed dette vanskelige Maal er naaet, bør ogsaa fremhæves.

Idet de grafiske Egenskaber falde ind under Anskuelsen, er man ofte fristet til at lade en Eftervisning paa Figuren gælde for en fuldstændig Begrundelse. Da det imidlertid er vanskeligt at sikre sig, at de tegnede Figurer, selv med de dertil knyttede Forestillinger om Variation af de enkelte Deles Udstrækning, omfatte alle Muligheder, medfører denne Fremgangsmaade let Fejltagelser og giver i hvert Fald ikke stringente Beviser. Det lykkes nu vel ikke Forfatteren helt at realisere det Ideal, han sætter sig, at indskrænke Laanene fra Figuranskuelsen til et begrænset Antal bestemt formulerede Postulater og deraf udlede alt andet ved rent logiske Slutninger, men han yder i den Henseende saa meget, at man føler sig fuldkommen tryg under hans Førerskab, i hvert Fald yder han i den Retning betydelig mere end de, der hidtil have behandlet blot de algebraiske Kurvers grafiske Egenskaber. I den Henseende skulle vi særlig fremhæve hans grafiske Korrespondanceprincip, der for grafiske Kurver yder noget lignende som det algebraiske for algebraiske Kurver. Han opbygger det sikkert paa simple grafiske Forudsætninger, og anvender det dernæst paa mange Undersøgelser, ved hvilke man uden det vilde være underkastet Figurbetragtningens føromtalte Farer.

Som en lykket Løsning af en vanskelig Opgave, der maatte siges virkelig at foreligge, fortjener Dr. Juels Arbejde efter vort Skøn fuldt ud at optages i Selskabets Skrifter med de dertil hørende Figurer. Det fører Videnskaben et vigtigt Skridt frem paa et betydningsfuldt Omraade, hvor der hidtil kun var naaet meget lidt.

København, den 8. Oktober 1898.

H. G. Zeuthen, J. P. Gram.
Affatter.

I Henhold hertil besluttede Selskabet, at den nævnte Afhandling maa optages blandt Selskabets Skrifter.

En af Dr. phil. Johannes Petersen indsendt Afhandling «Nyt Princip for liniegeometriske Undersøgelser» var ligeledes i Ferien af Præsidenten overgivet til et Udvalg bestaaende af Professor H. G. Zeuthen og Dr. phil. Valentiner, og fra dette Udvalg var indsendt en Betænkning saalydende:

Hr. Dr. phil. Johannes Petersen har til Videnskabernes Selskab i København indsendt en Afhandling betitlet «Nyt Princip for liniegeometriske Undersøgelser». Over denne Afhandling har Selskabet ønsket vor Betænkning.

Grundlaget for Afhandlingen dannes af følgende Sætning:

Man betragter en sphærisk Polygon og dens Polarfigur. Den sphæriske Polygon underkastes en infinitesimal Variation. Saa vil dens Polarfigur ogsaa undergaa en tilsvarende Variation. Forbindes Vinkelspidserne i de to Figurer ved rette Linier med Centrum i den Kugle, hvorpaa de ligge, vil der altid findes en lukket Polygon i Rummet, hvis Sider ere parallele med de omtalte Forbindelseslinier, og hvor Afstanden mellem to Sider er proportional med Variationen af Vinklen mellem de hermed parallele Radier. Denne vigtige Sætning, der efter vor Formening er ny, anvendes nu af Forf. som Grundlag for den hele Liniegeometri. Forfatteren viser sig i Besiddelse baade af udstrakte Kundskaber paa det omtalte Omraade og af en betydelig Evne til at frugtbargøre sin Sætning, ligesom han ogsaa paa mange Steder sikrer sig sine Resultater ved at sammenligne dem med de Resultater, hvortil andre Forfattere ere komne ad helt andre Veje.

Fremhæves maa altsaa baade det smukke og originale Grundlag og Resultaternes Righoldighed. Paa enkelte Steder viser der sig vel mindre Mangler, Beviset for Fundamentalsætningen kunde være elegantere, et enkelt Sted er efter vor Formening Bevisførelsen ufuldstændig eller et ukorrekt Udtryk indkommet.

Disse Indvendinger ere imidlertid af underordnet Betydning ved Siden af Afhandlingens store Fortrin og kunne vistnok let

rettes, og vi kunne kun anbefale Afhandlingen, der er af stor videnskabelig Betydning, til efter Forf.'s Ønske at optages paa fransk i Oversigten.

København, den 19. Oktober 1898.

H. G. Zeuthen. H. Valentiner,
Affatter.

I Henhold hertil vedtoges det, at den nævnte Afhandling maa optages i Selskabets Oversigt paa fransk.

Til Bedømmelse af en af Dr. phil. Niels Nielsen indsendt Afhandling, «Undersøgelser om Fakultetrækker», blev nednedsat et Udvalg, bestaaende af Professor Jul. Petersen og Direktør J. P. Gram.

Fra et i Stockholm nedsat Udvalg under Friherre Nordenskiölds Præsidium var der kommet Indbydelse til Selskabet om at sende en Delegeret til en Mindefest for Kemikeren Berzelius, som afholdtes den 7. Oktober. Efter Præsidentens Opfordring havde Professor Kjeldahl repræsenteret Selskabet ved den nævnte Lejlighed.

Redaktøren fremlagde som udgivet i Ferien af Skrifternes historisk-filosofiske Afdeling 6te Rækkes fjerde Binds Nr. 5, indeholdende J. L. Ussing, «Om Phidias' Athenestatuer, særlig Kliduchos» med en fransk Resumé, og af Skrifternes naturvidenskabelig-mathematiske Afdeling, 5te Rækkes fjerde Bind Nr. 3, indeholdende Jap. Steenstrup, «Spolia Atlantica, kolossale Blæksprutter fra det nordlige Atlanterhav». Dette for længst paabegyndte Arbejde var nu efter Forfatterens Død udgivet af C. F. Lütken. Endvidere var i Ferien udkommet 3. og 4. Hæfte af Oversigten for i Aar.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 755—853 opførte Skrifter, medens Nr. 433—754 vare blevne afgivne direkte til Universitetsbibliotheket. Blandt disse Værker var der private Gaver fra Selskabets Medlemmer E. Holm og S. M. Jørgensen, fra dets udenlandske Medlemmer V. C. Brögger,

A. V. Bäcklund, C. Gegenbaur, S. Schwendener og A. Weber, samt fra Fyrsten af Monaco og D'Hrr. Ball, Martini, Lallemand og Ph. Weilbach.

---

# 11. Mødet den 4de November.

(Tilstede vare 19 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, S. M. Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Jul. Petersen, Rostrup, Høffding, Bohr, Gram, Valentiner, Christensen, Hansen, Kjeldahl, Boas, Prytz, Salomonsen, Jónsson, Johannsen, Sekretæren.)

Professor, Dr. H. G. Zeuthen gav en Sammenstilling af de to Hovedbegivenheder i Geometriens Historie i det 17. Aarhundrede, nemlig Fremkomsten af Descartes' Geometri og Desargues' *Brouillon projet d'une atteinte aux événements des rencontres du cône avec un plan.*

Derefter gav Professor, Dr. C. Christiansen en Meddelelse om den nyere Udvikling af Læren om Ioner med særligt Henblik til Zeemanns Forsøg. Denne vil blive optagen i Selskabets Oversigt.

Professor, Dr. C. Christiansen forelagde dernæst følgende Beretning om den anden Konferens om det af *Royal Society* i London foreslaaede internationale Katalog over videnskabelige Arbejder.

I Anledning af, at Royal Society i London havde lagt Planen til et internationalt videnskabeligt Katalog, nedsatte det Kgl. Danske Vdskb. Selskab et Udvalg til at tage Sagen under Overvejelse, og dette indsendte den 6. Februar 1895 (Overs. 1895 S. ⟨30⟩) til Selskabet en Betænkning, hvori det tilraadede, at Danmark skulde tage Del i dette Arbejde. Endvidere tilraadede det at nedsætte en Komité, der dels skulde kontrollere Katalogarbejdet herhjemme, dels tjene som Forbindelsesled med Centralbureauet i London. Samtidig meddelte Udvalget, at Direktionen

for Carlsberg-Fondet havde erklæret sig villig til at yde den nødvendige aarlige Sum, dog under Forudsætning af, at Udgifterne kun ville naa et rimeligt Beløb.

I Henhold hertil nedsatte Selskabet et Udvalg, der kom til at bestaa af Professorerne Lütken, Zeuthen, Jørgensen, Warming og Christiansen.

Den 14.—17. Juli 1896 holdtes der da, efter Indbydelse fra *Royal Society*, et Møde i London for nærmere at forhandle om Katalogarbejdet. Om de derved tagne Bestemmelser har jeg i sin Tid forelagt Selskabet en Meddelelse (Overs. 1896 S. ⟨64⟩).

Hovedudbyttet af Mødet var, at det bestemtes:

A. At der fra 1. Januar 1900 at regne udgives et Katalog over videnskabelig Litteratur, ordnet baade efter Indholdet og efter Forfatternavne.

B. At Udgivelsen heraf overdrages til et «*International Council*», som lader Arbejdet udføre ved Hjælp af et «*Central International Bureau*», dog at de enkelte Lande besørge Indsamlingen af Materialet. Udgivelsen sker dels i Form af «Slips» eller «Cards», dels i Bogform.

C. At der til at studere alle Enkeltheder ved Sagen af *Royal Society* nedsættes en Komité.

Jeg skal nu omtale, hvad der senere er foretaget i denne Sag.

Under 30. Marts 1898 har ovennævnte Komité udgivet en udførlig Beretning (*Report*) om sine Arbejder, hvori de Spørgsmaal, som ikke blev endelig afgjorte ved Mødet i 1896, ere drøftede.

Til at tage endelig Beslutning derom sammenkaldtes derefter en ny Konferens i London, som holdt Møder fra den 11. til den 13. Oktober 1898. Jeg har modtaget en Beretning om de Afgørelser, som bleve tagne ved disse Møder, og skal nu give en kort Oversigt over dem.

I. Det bestemtes, at følgende Videnskaber skulle medtages i Kataloget:

Mathematik,
Astronomi,
Meteorologi,
Fysik,
Krystallografi,
Kemi,
Mineralogi,
Geologi (med Petrologi),
Geografi (math. og fysisk),
Palæontologi,
Anatomi,
Zoologi,
Botanik,
Fysiologi (med Farmakologi og experimental Pathologi),
Bakteriologi,
Psykologi,
Anthropologi.

Hver af disse Videnskaber behandles for sig i Kataloget og faar sit eget Symbol.

II. Af Hensyn til Sagkataloget er det nødvendigt, at der for hver af de 17 Videnskaber udarbejdes et Skema med et tilstrækkeligt Antal Underafdelinger, for at man let kan finde de Afhandlinger, der behandle ethvert Æmne. Et saadant Skema kaldes paa Engelsk «*Schedule of Classification*». I den omtalte Report findes Udkast til saadanne for de fleste Videnskaber. For at give en Forestilling om deres Indretning anføres, at Fysiken betegnes saaledes:

D. Fysik.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Bibliografi og Dynamik . . . . . | begynder | ved | D 0000. |
| Varme . . . . . | — | — | D 1000. |
| Mekaniske og thermiske Virkninger af Berøring og Blanding . . . . . | — | — | D 2000. |
| Svingninger, Bølger, Lyd . . . . . | — | — | D 3000. |
| Theorier om Ætherens og Stoffernes Bygning . . . . . | — | — | D 4000. |
| Lys og usynlige Svingninger . . . . . | — | — | D 5000. |
| Elektromagnetisme . . . . . | — | — | D 6000. |

Derefter inddeles igen disse Hovedafsnit, saaledes f. Ex.

Geometrisk Optik i Alm. . . . . 5000.
Fotometri . . . . . 5010.
Dispersion . . . . . 5020.

Da den udførlige Beretning om Mødet endnu ikke foreligger, véd jeg ikke, hvorledes Konferensen i det enkelte stillede sig til Komitéens Forslag; maaske har det ikke været uden Betydning, at der af det internationale bibliografiske Institut har været arbejdet stærkt for Antagelse af det Dewey'ske System, der allerede anvendes ved en Del Bibliotheker. Sandsynligvis er der ogsaa fra anden Side fremkommet Indvendinger mod Komitéens Forslag. I hvert Fald blev intet afgjort, men man enedes om følgende Udtalelse:

«That the registration symbols used in the Catalogue be based on a convenient combined system of letters, numbers, or other symbols, adapted in the case of each branch of science to its individual needs, and in accordance, as far as possible, with a general system of classification».

For at naa til en Afgørelse af dette vigtige og vanskelige Spørgsmaal besluttedes at nedsætte en Komité, som kom til at bestaa af:

Prof. Armstrong af *Royal Society*.
— Descamps, Præsident for det bibliogr. Inst. i Bryssel.
— M. Foster, Sekretær for *Royal Society*.
Dr. S. P. Langley, Sekretær ved Smithsonian Institution, Washington.
Prof. Poincaré, Prof. i Mathematik, Paris.
— Rücker, Prof. i Fysik, London, Sekretær for *Royal Society*.
— Waldeyer, Prof. anatomiæ, Berlin.
— E. Weiss af det Kejserlige Akademi i Wien.

Denne «*Provisional International Committee*» opfordredes til inden den 31. Juli 1899 at indsende sit Forslag, som derefter vil være at betragte som en Del af Konferensens Beslutninger.

III. Med Hensyn til Arbejdets Ordning vedtoges følgende Bestemmelser.

a. De regionale Bureauer. I hvert Land oprettes et Bureau, som skal tilvejebringe de Sedler (slips), der danne Grund-

volden for Kataloget. Paa disse anføres Forfatterens Navn, Afhandlingens Titel og dens Hovedindhold. Disse Sedler sendes til

b. Centralbureauet i London, som udgiver Kataloget i Bogform, enten aarlig eller med andet forud fastsat Mellemrum.

c. Den internationale Konvention. Til at have Overtilsynet med hele Arbejdet, med Ret til at foretage Forandringer i Planen, udnævner Regeringen i de medvirkende Lande Delegerede, ikke over 3 fra hvert Land, som danne den internationale Konvention, der samles i London 1905, 1910 og derefter hvert 10. Aar.

d. International Council. Hvert af de regionale Bureauer vælger et af sine Medlemmer til at være Medlem af det internationale Council. Det holder Møde mindst 1 Gang i 3 Aar og har den øverste Myndighed i alt, hvad der angaar Katalogets Udgivelse.

e. International Committees. Det internationale Council skal for hver Videnskab vælge fem Fagmænd; de saaledes dannede Komitéer skulle være Raadgivere for Direktøren for Centralbureauet.

IV. Deltagerne i Konferensen opfordredes til at virke for, at der i de enkelte Lande dannedes Komitéer, som skulde tage Katalogspørgsmaalet under Overvejelse og indsende Resultatet inden 6 Maaneders Forløb.

Endelig opfordredes de Delegerede til at søge oplyst, hvilken Støtte Katalogsagen kunde vente fra de enkelte i Form af Subskription eller paa anden Maade.

København, den 4. November 1898.

C. Christiansen.

Med denne Skrivelse fulgte som Bilag:

1) Report of the Committee of the Royal Society of London with Schedules of Classification. March 30. 1898.
2) Second International Conference on a Catalogue of Scientific Litterature. London, October 1898.

Der var i rette Tid indkommet en Besvarelse af den i 1897 stillede Prisopgave i Fysik og en Besvarelse af den i 1896 for det Classenske Legat udsatte Prisopgave (om nogle Snyltesvampe paa vore Kornsorter).

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 854—883 opførte Skrifter, hvoriblandt fra *Académie des Sciences* i Paris de fem første Bind af et stort Pragtværk: Vice-Admiral Pâris, *Souvenirs de Marine*, samt en privat Gave fra Selskabets udenl. Medlem, Professor J. G. Agardh.

---

## 12. Mødet den 18de November.

(Tilstede vare 33 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Holm, Rørdam, S. M. Jørgensen, Christiansen, Fausbøll, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Topsøe, Meinert, Goos, Rostrup, Steenstrup, Høffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, Fridericia, Christensen, O. G. Petersen, Prytz, Møller, Pechüle, Zachariae, Jónsson, S. Müller, Bergh, Johannsen, Sekretæren, Gertz, Chievitz.)

Professor, Dr. Vilh. Thomsen meddelte Bemærkninger til de lykiske Indskrifter. Denne Meddelelse vil blive optagen i Selskabets Oversigt paa fransk.

Derefter holdt Sognepræst, Dr. H. Rørdam et Foredrag om den litterære Forbindelse mellem Holland og Danmark i Christian IV's Tid, særlig om Historiografen Johan Isaksen Pontanus.

Redaktøren forelagde det nylig udkomne 5te Hæfte af Oversigten for i Aar.

I Mødet vare fremlagde de paa Boglisten under Nr. 884—915 opførte Skrifter, deriblandt en privat Gave fra Selskabets udenlandske Medlem, Professor Gustav Schmoller i Berlin.

## 13. Mødet den 2den December.

(Tilstede vare 21 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Holm, Rørdam, S. M. Jørgensen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Meinert, Steenstrup, Høffding, P. E. Müller, Gram, Valentiner, Boas, Chievitz, Pechüle, Zachariae, Jónsson, Sekretæren, Prytz.)

Museumsinspektor, Dr. F. Meinert gav en Meddelelse om de af Ingolf-Expeditionen samlede Havedderkopper eller *Pycnogonida* og deres Udviklingshistorie. Et Udtog heraf vil blive meddelt i Selskabets Oversigt.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 916—960 opførte Skrifter, deriblandt privat Gave fra fhv. Professor Bashforth i Cambridge.

## 14. Mødet den 16de December.

(Tilstede vare 22 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Holm, Krabbe, Vilh. Thomsen, Topsøe, Warming, Meinert, Rostrup, Høffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, Erslev, Christensen, Boas, O. G. Petersen, Pechüle, Jónsson, Bergh, Johannsen, Sekretæren.)

Paa Kassekommissionens Vegne forelagde, under Formandens Sygdomsforfald, Dr. Gram Forslag til Budget for 1899, hvilket blev vedtaget af Selskabet og findes trykt S. ⟨ 64 ⟩ —⟨ 67 ⟩.

# Budget for 1899.

| Indtægt. | Kr. | Ø. | Kr. | Ø. |
|---|---|---|---|---|
| 1. Kassebeholdning: | | | | |
| a. Rede Penge | 4720 | 34 | | |
| b. Det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag | 5966 | 57 | | |
| c. 2 Guldmedailler | 640 | » | | |
| d. 1 Sølvmedaille | 25 | » | 11351 | 91 |
| 2. Renter og Udbytte af Aktier og Obligationer: | | | | |
| a. 125700 Kr. Husejer Kreditkasse Oblig. à 4 % | 5028 | » | | |
| 80200 - Østifternes Krdf. Oblig. à 4 % | 3208 | » | | |
| 15000 - Østifternes Krdf. Oblig. à 3½ % | 525 | » | | |
| 10000 - Fynske Krdf. Oblig. à 3½ % | 350 | » | | |
| 18000 - Jydske Land. Krdf. Oblig. à 4 % | 720 | » | | |
| 22000 - Jydske Land. Krdf. Oblig. à 3½ % | 770 | » | 10601 | » |
| b. 33600 - i Prioritets Obligationer | | | 1344 | » |
| c. 600 - Nationalbankaktier, Udbytte | | | 40 | » |
| 3. Statstilskud | | | 1500 | » |
| 4. Bidrag i Følge fundatsmæssig Bestemmelse: | | | | |
| a. Til Præmier: | | | | |
| fra det Classenske Fideikommis | 400 | » | | |
| Etatsraad Schous og Hustrus Legat | 100 | » | 500 | » |
| b. Til videnskabelige Formaals Fremme: det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag for Aaret 1898 | 2050 | » | | |
| c. Fra Carlsbergfondet | 10000 | » | 12050 | » |
| 5. For Salg af Selskabets Skrifter | | | 500 | » |
| 6. Rente af Indlaan og Folio i Bankerne | | | 500 | » |
| 7. Tilfældige Indtægter | | | | » |
| **Samlet Indtægt** | | | 38386 | 91 |

Af Selskabets Kapitalformue betragtes 280000 Kr. som et Fond, der ikke maa formindskes, medens Resten er til Raadighed til videnskabelige Foretagender (Beslutning af 24. April 1874).

# Budget for 1899.

| Udgift. | Kr. | Ø. | Kr. | Ø. |
|---|---|---|---|---|
| 1. Selskabets Bestyrelse: | | | | |
| a. Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet og Arkivet, samt Budet | 4180 | » | | |
| b. Belysning | 100 | » | | |
| c. Kontorudgifter | 1500 | » | | |
| d. Porto | 560 | » | | |
| e. Brandforsikring | 250 | » | | |
| | | | 6590 | » |
| 2. Til Selskabets Forlagsskrifter: | | | | |
| a. Af Selskabets Midler: Kr. Ø. | | | | |
| α. Trykning af Oversigterne og Skrifterne, derunder Papir til førstnævnte 4700 » | | | | |
| β. Hæftning 600 » | | | | |
| γ. Oversættelse paa Fransk 600 » | | | | |
| δ. Kobberstik, Lithografi, Træsnit 1000 » | | | | |
| ε. Papir til Skrifterne 500 » | 7400 | » | | |
| ζ. Ordbogen 500 » | | | | |
| η. Andre Udgifter til Oplaget af Selskabets Forlagsskrifter 300 » | 800 | » | | |
| b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag: | | | | |
| Regesta diplomatica | 2351 | 50 | | |
| | | | 10551 | 50 |
| 3. Til anden Virksomhed ved Selskabets Medlemmer: | | | | |
| a. Af Selskabets Midler: Kr. Ø. | | | | |
| α. Til Udgivelse af Skrifter: | | | | |
| Til Raadighed 500 » | | | | |
| β. Til andre videnskabelige Arbejder: | | | | |
| Til Raadighed 500 » | 1000 | » | | |
| b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag: | | | | |
| Til Raadighed | 500 | » | | |
| | | | 1500 | » |
| Overføres . . . | . . . . | . . | 18641 | 50 |

# Budget for 1899.

| | Kr. | Ø. | Kr. | Ø. |
|---|---|---|---|---|
| **Udgift.** | | | | |
| Overført . . . . . | | | 18641 | 50 |
| 4. Understøttelse til Skrifters Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Ikke-Medlemmer: | | | | |
| a. Af Selskabets Midler: | | | | |
| Til Raadighed . . . . . | 500 | » | | |
| b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag: | | | | |
| Til Udgivelse af J. C. Espersens Ordbog, til V. Holms Supplement til samme og til Afslutning af Ordbogen. Til Rest . . . . . | 1283 | 77 | | |
| Til Raadighed . . . . . | 500 | » | 2283 | 77 |
| 5. Pengepræmier og Medailler: | | | | |
| a. Præmie af Legaterne: fra det Classenske Fideikommis . . . . . Etatsraad Schous og Hustrus . . . . . | 600 | » | | |
| b. Af Selskabets Kasse (derunder Renten af det Thottske Legat): | | | | |
| 1 Guldmedaille . . . . . | 320 | » | 920 | » |
| 6. Tilfældige Udgifter: | | | | |
| a. Til nyt Bohave bevilget i 1898 ialt 16800 Kr., hvoraf ventes brugt i 1898 9697 Kr. 90 Ø., Rest . . . . . | 7102 | 10 | | |
| b. Flytning, Istandsættelser og mindre Anskaffelser . . . . . | 1200 | » | 8302 | 10 |
| 7. Indkøb af Obligationer . . . . . | | | | |
| Overføres . . . | | | 30147 | 37 |

## Budget for 1899.

| | Kr. | Ø. | Kr. | Ø. |
|---|---|---|---|---|
| **Udgift.** | | | | |
| Overført . . . | . . . . | . . | 30147 | 37 |
| 8. Kassebeholdning: | | | | |
| a. Rede Penge . . . . . | 4513 | 24 | | |
| b. Det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag . . | 3381 | 30 | | |
| c. 1 Guldmedaille . . . . . | 320 | » | | |
| d. 1 Sølvmedaille . . . . . | 25 | » | | |
| Forskellige mindre Sølvmedailler til Værdi 38 Kr. og et Sæt Guld- og Platinvægte opbevares i Kassen. | | | 8239 | 54 |
| **Samlet Udgift** . . . | . . . . | . . | 38386 | 91 |

Af disse Udgifter er 1a fast, 1b—e, 2, samt 5 og 6b kalkulatoriske. De nævnte Poster 2 tilligemed 3, 4, 6a afhænge af særlig Bevilling. Med Hensyn til 7 tager Kassekommissionen Beslutning.

Lektor, Dr. J. E. V. Boas holdt et Foredrag om *Peripatus'* Stilling i Dyreriget, hvis Indhold vil blive optagen i Selskabets Oversigt.

Fra den historisk-filosofiske Klasse var indkommen følgende Skrivelse:

I et idag afholdt Klassemøde har den historisk-filosofiske Klasse enstemmig vedtaget i Henhold til medfølgende motiverede Forslag at opfordre Selskabet til at tildele Professor Dr. L. Wimmer den Madvigske Æresmedaille for hans i 1895 udkomne Værk: «De danske Runemindesmærker I. De historiske Runemindesmærker».

2. December 1898.

J. L. Ussing,
f. T. Klassens Formand.

Selskabet vedtog det i Skrivelsen indeholdte Forslag og besluttede at tildele Professor, Dr. L. Wimmer den Madvigske Æresmedaille.

I Mødet vare fremlagte de paa Bogliste under Nr. 961—1000 opførte Skrifter.

# Tilbageblik

## paa Selskabets Virksomhed i Aaret 1898.

Ved Slutningen af Aaret 1897 talte Selskabet 1 Æresmedlem, 47 indenlandske Medlemmer og 93 udenlandske Medlemmer. Blandt disse har det i Aarets Løb mistet 1 indenlandsk Medlem nemlig fhv. Professor i Botanik, Dr. phil. Joh. M. C. Lange og 2 udenlandske Medlemmer, nemlig Professor, Dr. med. & phil. Rudolf Leuckart i Leipzig og Professor Axel Blytt i Kristiania.

I sit Møde den 15. April optog Selskabet 4 indenlandske Medlemmer, nemlig i den historisk-filosofiske Klasse Professor extr. i nordisk Filologi, Dr. Finnur Jónsson, og Direktør for Nationalmuseets første Afdeling Dr. Sophus O. Müller, samt i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse, Docent i Histologi, Dr. Rudolf S. Bergh og Lektor i Plantefysiologi Vilh. L. Johannsen. Endvidere optog Selskabet i samme Møde 4 udenlandske Medlemmer, nemlig i den historisk-filosofiske Klasse Professor i Statsvidenskaberne Dr. Gustav Schmoller i Berlin, og i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse Professor i Anatomi, Dr. Oscar Hertwig i Berlin; Medlem af det franske Institut, Professor i Kemi Henri Moissan i Paris og Professor i Botanik, Dr. Edv. Strasburger i Bonn. Ved Aarets Slutning talte Selskabet saaledes 1 Æresmedlem, 50 indenlandske og 95 udenlandske Medlemmer, blandt hvilke 20 indenlandske og 40 udenlandske høre til den historisk-filosofiske

Klasse, medens 30 indenlandske og 55 udenlandske ere Medlemmer af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Ved de i April foretagne Valg genvalgtes Professor, Dr. Jul. Thomsen til Præsident for Selskabet og Museumsinspektor, Dr. F. Meinert til dets Kasserer, begge for 5 Aar. I Kassekommissionen, hvor Professor J. L. Ussing fratraadte efter Tur, genvalgtes denne for de næste 4 Aar og Professor, Dr. T. N. Thiele valgtes til Kommissionens Formand. Til Revisorer genvalgtes Fabrikinspektør, Dr. H. Topsøe og Professor, Dr. Jul. Petersen for de næste 3 Aar.

Professorerne J. L. Ussing og C. F. Lütken genvalgtes til Klasseformænd for de næste 3 Aar.

Selskabet har i Aarets Løb holdt 14 Møder, hvori der blev givet 26 videnskabelige Meddelelser, 6 af Medlemmer af den historisk-filosofiske Klasse, 20 af Medlemmer af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Nærværende Aargang af Oversigten indeholder 11 i Aar og 4 tidligere af Selskabets Medlemmer forfattede Meddelelser samt 2 Afhandlinger af Forfattere udenfor Selskabet. Desuden har Selskabet i Aarets Løb udgivet 2 til den historisk-filosofiske Afdeling hørende Skrifter nemlig 6. Rækkes Bd. IV, Nr. 4 indeholdende Jul. Lange, «Billedkunstens Fremstilling af Menneskeskikkelsen i den græske Kunsts første Storhedstid» og Nr. 5 indeholdende J. L. Ussing «Om Phidias' Athenestatuer, særlig Kliduchos.» Endvidere 2 til den naturvidenskabelig-mathematiske Afdeling hørende Skrifter, nemlig 5. Rækkes Bd. IV, Nr. 3, indeholdende Jap. Steenstrup, «Spolia Atlantica. Kolossale Blæksprutter fra det nordlige Atlanterhav» og 6. Rækkes Bd. VIII, Nr. 6 indeholdende Niels Nielsen, «Undersøgelser over Reciproke Potenssummer og deres Anvendelse paa Rækker og Integraler».

Den Madvigske Æresmedaille tilkendtes i December Maaned Professor, Dr. phil. Ludvig Wimmer for hans i 1895

udkomne Værk «De danske Runemindesmærker. I. De historiske Runemindesmærker».

Carlsbergfondets Direktion har indsendt Beretning om Fondets Virksomhed i Aaret 1896—97. Da Professor, Dr. E. Holms Funktionstid som Medlem af Carlsbergfondets Direktion udløb den 25. September, genvalgtes han for de næste 10 Aar; ligeledes genvalgtes E. Holm til Medlem af Bestyrelsen for det national-historiske Museum paa Frederiksborg for samme Tidsrum.

# EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX.

## Questions mises au concours pour l'année 1898.

### Section des Lettres.

#### Question de Philologie.

(Prix: Médaille d'or de l'Académie.)

Si ces derniers temps ont vu exécuter peu à peu d'assez nombreux travaux de recherches sur les différents dialectes du Danemark, tels qu'on les parle aujourd'hui, c'est dans des proportions très minimes, abstraction faite de contributions tout à fait éparses, qu'on a cherché à dégager, élucider et coordonner ce quit peut être découvert pour renseigner sur ces sujets à des époques plus reculées, surtout dans la période qui sépare les anciennes lois provinciales et notre temps. Et cependant il y a réellement à ce sujet une foule d'indications qui, comparées à l'état présent des choses, pourraient être recueillies et former un tableau, naturellement loin d'être complet, mais assez lucide dans ses principaux traits, pour reproduire le cachet de la langue parlée soit dans les différentes provinces, soit dans les diverses localités, ainsi que dérouler l'évolution de cette langue durant le cours des âges. Si peu nombreuses que soient les communications directes qui nous

sont parvenues sur les formes dialectales — telles, par exemple, celles qui se trouvent dans le livre *De litteris* par Jacobus Mathiæ ou, çà et là, dans la littérature grammaticale des XVII^e^ et XVIII^e^ siècles, — les sources indirectes dont on peut tirer des renseignements, n'en sont que plus abondantes. En première ligne se place la grande foule de documents émanant de différentes localités du pays, soit actes publics ou privés, soit pièces de diverse nature (lettres, diplômes, titres, status, attestations devant les chambres, etc.) dont la teneur porte l'empreinte plus ou moins profonde d'un cachet local, à côté de ce qu'on doit rapporter à la langue écrite commune. On devrait donc commencer par mettre à profit ces sources et les épuiser, mais seulement les imprimées. Toutefois, elle aussi, la littérature proprement dite offre, comme on le sait, de nombreux exemples d'un pareil maniement de la langue, surtout au XV^e^ siècle, et même plus tard aussi, quoique en ralentissant toujours. En outre, le susdit genre de sources, mais seulement celles qui sont abordables sous forme d'éditions imprimées méritant confiance, et celles dont le cachet linguistique se laisse rapporter à des localités danoises assez bien définies, ces sources, disons-nous, devraient fournir un contingent convenable pour compléter l'image acquise du dialecte en question.

Dans une pareille recherche, il est naturel de donner la prépondérance aux questions de phonétique et de flexion, tandis qu'on peut, au fond, négliger la partie lexicographique qui, au point de vue en question, ne saurait probablement être traitée sans susciter des difficultés sérieuses. Quant à la limite chronologique de la période que l'étude en question devra comprendre, on doit regarder comme le plus naturel de débuter par la dernière partie du XIV^e^ siècle, soit, en nombre rond, vers l'an 1400, de sorte que les anciennes lois provinciales, qui, comme leurs dépendances, assument un rang spécial, ne soient pas comprises dans la recherche, à moins de pouvoir jeter de la lumière sur certains phénomènes de l'évolution ultérieure. Comme limite de clôture, on doit sans doute adopter 1800 ou à peu près, bien qu'on doive à peine s'attendre à ce que surtout la littérature du XVIII^e^ siècle puisse fournir d'importantes et nouvelles contributions pour résoudre la question.

Reconnaissant l'importance d'une pareille recherche pour l'histoire de la langue danoise, l'Académie désire voir présenter *un exposé collectif et un traitement scientifique des renseignements qu'on peut tirer de sources soit directes, soit indirectes, sur les divers dialectes danois, spécialement sur leurs systèmes phonétiques et flexionnels durant le temps compris à peu près entre 1400 et 1800.*

## Question d'Esthétique.

(Prix: Médaille d'or de l'Académie.)

Si les tragiques grecs ont pu et voulu peindre réellement des caractères, c'est là une question qui, discutée aussi dans notre littérature, n'a jamais été traitée à fond et d'une manière satisfaisante, et l'on n'y a pas non plus tiré tout le profit des abondants matériaux; car on s'est tantôt trop borné à des considérations générales, tantôt contenté de détails isolés. La réponse à cette question exige non seulement qu'on repasse à part chacune des tragédies qui nous restent, mais encore qu'on fasse voir comment les poètes ont tiré parti des éléments mythiques fournis par les poésies épiques ou dans d'autres sources et quels ont été leurs motifs pour transformer le caractère de certains types; à quoi il faut ajouter une comparaison des différents portraits d'un même personnage mythique, tant ceux qui sont dus aux différents auteurs tragiques que ceux des diverses tragédies d'un même auteur. En donnant assez de profondeur à une pareille étude, on peut en attendre, non seulement une série d'observations intéressantes sur les détails, mais encore une idée claire des particularités essentielles de l'ancien drame et de l'art antique en général. En outre, ce procédé peut fournir d'importantes contributions pour jeter de la lumière sur l'évolution du drame depuis Eschyle jusqu'à Euripide et par là sur le mouvement de la vie intellectuelle des Grecs en général.

L'Académie propose donc sa médaille d'or pour récompenser celui qui résoudra à fond la question suivante :

*Développement historique de la peinture des caractères chez les tragiques grecs.*

## Section des Sciences.

### Question de Zoologie.

(Prix : Médaille d'or de l'Académie.)

Nombre d'investigateurs ont démontré que dans la vessie natatoire des Poissons il se produit une sécrétion d'oxygène dépendant du système nerveux, et de même on a soutenu que les cellules épithéliales du poumon prennent une part active au changement d'air qui a lieu dans cet organe.

Nos connaissances relatives à la structure cellulaire des organes en question présente des lacunes notables, et entre autres on ne sait pas si, durant ledit fonctionnement, les cellules sont le siège de modifications analogues à celles que le microscope a fait constater dans l'épithélium de plusieurs glandes. En conséquence, l'Académie propose sa médaille d'or pour une étude profitant de matériaux choisis à volonté et qui contribuera notablement à mettre en lumière l'épithélium et les ramifications nerveuses dans la vessie natatoire ou dans les poumons, eu égard, autant que possible, aux modifications de l'épithélium durant le fonctionnement des organes.

### Question d'Astronomie.

(Prix : Médaille d'or de l'Académie.)

Dans ces derniers temps on a fait, en divers pays, un très grand nombre de déterminations assez exactes de la hauteur du pôle à l'aide d'instruments transportables. A cet effet, on s'est servi de différentes méthodes répondant partiellement à la différence des instruments employés.

On désire un tableau de ces méthodes conjointement avec l'estimation critique et comparative de l'exactitude qu'elles procurent, et du travail qu'entraîne chaque méthode tant pour les observations que pour les calculs.

La question des relations mutuelles sous le rapport du poids avec lesquelles figurent dans les calculs les déclinaisons dont les valeurs proviennent de sources différentes, devra, suivant le désir de l'Académie, être étudiée d'une manière spéciale. Cette étude doit, non seulement mettre en saillie particulière les facteurs qui influent sur la détermination du poids, mais encore profiter également de ces facteurs pour formuler des règles permettant d'en exprimer l'influence par des relations numériques déterminées et, autant que possible, exclure une évaluation arbitraire de la part du calculateur.

## Prix Classen.

(Ne dépassant pas 600 couronnes.)

On désire un aperçu critique des espèces de Pucerons *(Aphididæ)* qui, en Danemark, vivent sur les Conifères généralement cultivés, ainsi que des observations biologiques sur un ou plusieurs d'entre eux, en tant qu'elles pourraient contribuer à jeter plus de lumière sur la biologie de ces animaux.

Délai de la remise: octobre 1900.

---

Les réponses à ces questions peuvent être écrites en danois, en suédois, en anglais, en allemand, en français et en latin. Les mémoires, d'une écriture lisible, ne doivent pas porter le nom de l'auteur, mais une devise, et être accompagnés d'un billet cacheté muni de la même devise, et renfermant le nom, la profession et l'adresse de l'auteur. Les membres danois de l'Académie ne prennent point part au concours. Le prix accordé pour une réponse satisfaisante à l'une des questions

proposées, lorsqu'aucun autre n'est indiqué, est la médaille d'or de l'Académie, d'une valeur de 320 couronnes.

A l'exception des réponses à la question du prix Classen, pour laquelle le délai accordé expire le 31 octobre 1900, les mémoires devront être adressés, avant la fin d'octobre 1899, au secrétaire de l'Académie, M. H.-G. Zeuthen, professeur à l'Université de Copenhague. Les prix seront publiés dans le mois de février suivant, après quoi les auteurs pourront retirer leurs mémoires.

## Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1898.

A la fin de l'année 1897, l'Académie comptait, outre 1 membre honoraire, 49 membre danois et 93 membres étrangers. Dans le cours de cette même année, elle a perdu un membre danois, le Dr Joh.-M.-C. Lange, professeur émérite de botanique, et deux membres étrangers, savoir: le professeur, Dr Rudolf Leuckart (Leipzig) et le professeur Axel Blytt (Christiania).

Dans sa séance du 15 avril, l'Académie a reçu quatre membres danois, savoir, dans la section des Lettres, MM. le Dr Finnur Jónsson, professeur extr. de philologie nordique à l'Université, le Dr Sophus-O. Müller, directeur de la 1re section du Musée National, et, dans la section des Sciences, MM. le Dr Rudolph-S. Bergh, professeur agrégé d'histologie à l'Université, et Vilh.-L. Johannsen, professeur agrégé de physiologie végétale à l'École supérieure d'Agriculture. En outre, dans cette même séance, l'Académie a reçu quatre membres étrangers, savoir, dans la section des Lettres, M. le Dr Gustav Schmoller, professeur de sciences politiques (Berlin), et dans la section des Sciences, MM. le Dr Oscar Hartwig, professeur d'anatomie (Berlin); le professeur de chimie Henri Moissan, membre de l'Institut (Paris), et le Dr Edv. Strasburger, professeur de botanique (Bonn).

A la fin de l'année, l'Académie comptait donc, outre un membre honoraire, 50 membres danois et 95 membres étrangers. 20 danois et 40 étrangers appartiennent à la section des Lettres, tandis que 30 danois et 55 étrangers sont membres de la section des Sciences.

Aux élections tenues en avril, on a réélu M. Jul. Thomsen pour Président de l'Académie, et pour trésorier de l'Académie M. F. Meinert, l'un et l'autre pour cinq ans.

D'après le roulement établi dans la Commission des fonds, M. J.-L. Ussing, qui en était membre, a déposé ses fonctions, et a été réélu pour les quatre ans à suivre. M. T.-N. Thiele a été réélu président de cette Commission.

Ont été réélus reviseurs pour les trois ans à suivre MM. H. Topsöe et Jul. Petersen.

Furent réélus présidents de section pour les trois ans à suivre MM. J.-L. Ussing pour la section des Lettres et C.-F. Lütken pour la section des Sciences.

Dans le cours de l'année, l'Académie a tenu 14 séances où ont été faites les 26 communications qui suivent, 6 par des membres de la section des Lettres, 20 par des membres de la section des Sciences. L'apposition d'un B ou d'un M indique que l'auteur de la communication l'a destinée à l'insertion au *Bulletin* ou dans les *Mémoires* de l'Académie:

$^{14}/_{1}$. M. G. Mittag-Leffler: Théorie de Weierstrass sur les équations différentielles linéaires.

» M. Jul. Thomsen: Décomposition d'une combinaison d'*hélium* naturelle, accompagnée d'un dégagement de lumière et de chaleur. (B.)

» M. C. Christiansen: Phénomène lumineux d'origine électro-chimique. (B. I^re^ partie.)

$^{28}/_{1}$. M. C.-F. Lütken présente deux mémoires posthumes de Jap. Steenstrup sur les Céphalopodes. (M. & B.)

» M. K. Prytz: Sur l'organisation du nouveau laboratoire d'électricité à l'École Polytechnique.

$^{11}/_{2}$. M. L. Wimmer: 1° Pierre runique trouvée dans la cathédrale de Slesvig. 2° Signification du mot *vederlag* dans *vederlagsret*. (B.)

$^{25}/_{2}$. M. J.-L. Ussing: Statues d'Athéna par Phidias, surtout la Clidouque. (M.)

$^{11}/_{3}$. M. G. Zachariae: Nivellement de précision; passage du Grand Belt. (B.)

» M. C.-J. Salomonsen: Effets de certains poisons sur le pouvoir antitoxique du sang. Expériences faites avec la collaboration de M. Th. Madsen. (B).

$^{25}/_{3}$. M. M.-Cl. Gertz: Thucydide et son œuvre historique.

$^{15}/_{4}$. M. C.-J. Salomonsen: Reproduction de la substance antitoxique après de fortes saignées. Études faites conjointement avec M. Th. Madsen. (B).

15/4. M. C.-J. Salomonsen: Effet des différentes parties du spectre sur les bactéries. Travaux exécutés à l'institut Finsen par M. V. Bie. (B. Ire partie.)

29/4. M. H. Valentiner: Remarques sur les mémoires contenus dans le 2e fasc. des *Œuvres scientifiques de L. Lorenz.* (B.)

» M. J.-E.-V. Boas présente son ouvrage sur la zoologie forestière du Danemark *(Dansk Forstzoologi).*

13/5. M. E. Warming: 1° 5e contribution à nos connaissances sur la famille des *Podostémacées.* (M.)

— 2° Deux nouveaux genres des *Burmanniacées.* (B.)

— 3° Mensuration du pouvoir lumineux faite pour les études de botanique aux Féroé et en Danemark pendant l'été de 1897.

» M. O.-T. Christensen: Suite des recherches sur la chimie du manganèse. (B.)

21/10. M. E. Rostrup: Sur une nouvelle relation hétéroïque chez les *Urédinacées,* et sur les conidies appartenant au *Thecaphora Convolvuli.* (B.)

4/11. M. H.-G. Zeuthen: Rapprochement des deux grands événements de l'histoire de la géométrie au XVIIe siècle, savoir l'apparition de la *Géométrie* de Descartes et celle de l'ouvrage de Desargues: *Brouillon projet d'une atteinte aux événements des rencontres du cône avec un plan.*

» M. C. Christiansen: Développement récent de la théorie des ions, concernant plus spécialement les expériences de Zeeman. (B.)

18/11. M. Vilh. Thomsen: Remarques sur les inscriptions lyciennes. (B.)

» M. H. Rördam: Relations littéraires entre la Hollande et le Danemark du temps de Christian IV, et mention particulière de l'historiographe Johan Isaksen Pontanus.

12/12. M. F. Meinert: Les Pycnogonides recueillis par l'expédition de l'*Ingolf* et leur développement. (B.)

16/12. M. J.-E.-V. Boas: Place des Péripates dans le règne animal. (B.)

La présente année du *Bulletin* contient 11 communications faites dans le cours de l'année par des membres de l'Académie, ainsi que 4 antérieures, plus 2 mémoires d'auteurs étrangers à l'Académie (MM. Bock et Joh. Petersen). En outre, l'Académie, durant cette même année, a publié, de ses *Mémoires,*

section des Lettres, 6e série, tome IV, n° 4 contenant «Billedkunstens Fremstilling af Menneskeskikkelsen i den græske Kunsts første Storhedstid» (Étude sur la représentation de la figure humaine dans la première grande période de l'art grec) par Jul. Lange, et, n° 5, «Om Phidias' Athenestatuer, særlig Kliduchos» (Statues d'Athéna par Phidias, surtout la Clidouque), par M. J.-L. Ussing; et, section des Sciences, 5e série, tome IV, n° 3 contenant «Spolia Atlantica. Kolossale Blæksprutter fra det nordlige Atlanterhav» (Céphalopodes gigantesques de l'Océan Atlantique du Nord) par Jap. Steenstrup, et 6e série, tome VIII, n° 6 contenant «Undersøgelser over reciproke Potenssummer og deres Anvendelse paa Rækker og Integraler» (Études sur les sommes de puissances réciproques et leur application aux séries et aux intégrales) par Niels Nielsen.

En décembre, la *médaille d'honneur Madvig* a été décernée à M. Ludvig Wimmer pour son ouvrage publié en 1895 et intitulé «De danske Runemindesmærker. I. De historiske Runemindesmærker» (Monuments runiques du Danemark. I. Monuments runiques historiques).

La direction de la fondation Carlsberg a présenté son rapport sur l'emploi des fonds durant l'année 1896—97 (⟨31⟩—⟨45⟩). Le temps d'exercice de M. E. Holm en qualité de membre de la direction expirant le 25 septembre, il a été réélu pour 10 ans. M. Holm a également été réélu, pour le même laps de temps, membre de la direction du Musée national et historique de Frédéricsbourg.

# II.

# VIDENSKABELIGE MEDDELELSER.

---

COMMUNICATIONS.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER, 1898. Nr. 1.

# Nogle Undersøgelser over Træernes Rodliv.

Af

**O. G. Petersen.**

(Meddelt i Mødet den 17de December 1897).

Planternes Livsytringer, navnlig de periodiske Fænomener, er langt mindre kendte for Rødderne end for de overjordiske Organers Vedkommende, og især gælder dette Træerne. Dette er ikke underligt; thi enhver Iagttagelse over Rødderne kræver paa Grund af disses skjulte Tilværelse en særegen Undersøgelse, medens mange Fænomener i de overjordiske Organers Liv frembyde sig direkte for Iagttagelsen, saa at de med Lethed har kunnet blive bekendte i stor Mængde, og det derfor har været forholdsvis let at skaffe sig et nogenlunde sikkert Kendskab til de paagældende Forhold. Dette gælder f. Ex. Løvspring og Løvfald. Men spørge vi Literaturen til Raads om tilsvarende Forhold i Rødderne, vil vi finde, at Meddelelserne herom flyde meget sparsomt og tildels er indbyrdes modsigende, og søger man Oplysning herom hos Praktikerne, synes en bestemt paa Erfaring grundet Opfattelse heraf i Reglen ikke at have fæstnet sig. For den, der ønsker at vide noget paalideligt herom, har der derfor paa Sagernes nuværende Standpunkt ikke været andet at gøre end selv at tage Forholdet op til Undersøgelse.

Jeg tænker her nærmest paa Tiden for Nydannelse af Rødder, dels Sugerødder, dels Langrødder[1]), samt paa tidligere anlagte Rødders genoptagne Længdevæxt. Men det ligger nær, naar man beskæftiger sig hermed, at tage den anden Side af Rødderne Vext med op i Undersøgelsen og søge at komme til Klarhed over deres Cambiumvirksomhed, Tiden for Aarringsdannelsen, og se at udrede, hvorvidt paa den ene Side denne staar i Overensstemmelse med Stammens eller Grenenes, paa den anden Side, hvad Forhold den staar i til Rodfrembruddet, eller, som det maaske kortere kunde kaldes, Rodbruddet, og Længdevæxten. Endelig er det faldet mig naturligt hertil at knytte en Undersøgelse af Stivelsens Optræden i Rødderne, ogsaa særlig til Sammenligning med tilsvarende Forhold i de overjordiske Organer.

Men Fastsættelsen af Tiden for Cambiets begyndende og afsluttede Virksomhed fører ind paa Iagttagelser over Beskaffenheden af Grænsen mellem 2 paa hinanden følgende Aarringe, hvilken i mange Tilfælde er ikke lidet forskellig i Rod og Stængel, og dermed er vi inde paa en Betragtning af Rodens Struktur; at denne i flere Henseender væsentlig afviger fra Stænglens, bortsét fra den dybere Forskel i Rodens og Stænglens primære Bygning, er ret vel kendt; paa den anden Side er de positive Meddelelser herom dog ikke talrigere, end at ny Bidrag eller bekræftende Iagttagelser kan have deres Interesse. Mine Iagttagelser paa dette Omraade stiller jeg foran som en Slags Indledning til Afhandlingens væsentligere Afsnit, de periodiske Fænomener.

## 1. Vedstruktur og Aarringsgrænse i Rødderne.

I det følgende er der kun Tale om Rodens sekundære Ved, sammenlignet med Stammens eller Grenenes, og Undersøgelserne

[1]) En Beskrivelse af Rødderne kommer jeg ikke ind paa, men jeg mener at kunne benytte Udtrykket Langrødder for de Rødder, der nærmest

er hovedsagelig anstillede paa det Materiale, hvorom der er givet nærmere Oplysning i det følgende Afsnit. Det bedste og udførligste, der er meddelt om Rodveddets Bygning, skyldes Hugo v. Mohl[1]), og til dennes Undersøgelser støtter sig hvad de Bary har om dette Emne i sin Anatomi[2]), d. v. s. for saa vidt angaar Trærødderne. Siden da er det mig ikke bekendt, at der er publiceret noget af Betydenhed herom. Mohl's overmaade grundige Undersøgelser, der tildels er polemisk rettede mod Schacht, er anstillede paa den Maade, at han først meget udførligt behandler enkelte Typer og dertil knytter sammenlignende Betragtninger over de andre. Saaledes er først *Abies pectinata* udførlig behandlet og Resultatet resumeres som følger:

Ædelgranens Rodved adskiller sig fra Stammeveddet ved følgende Forhold.

1. Ved ringere Tykkelse af Aarringene og ved større Blødhed.
2. Ved modsat Bygning af de tykke og tynde Aarringe, idet i Stammen den ydre af tykvæggede Trakeïder bestaaende Del af Aarringene udgør en desto større Del af samme, jo tyndere Aarringene er, medens omvendt i Roden den ydre fastere Del udvikler sig desto stærkere, jo tykkere Aarringene er, og næsten ganske mangler i meget tynde Aarringe. Det sidste er bestandig Tilfældet i de inderste, ældste Aarringe og gentager sig ved gamle Rødder i deres Periferi.
3. Ved en $^1/_4$ større radial og $^1/_5$ større tangential Diameter af de vide Trakeïder i Aarringenes indre Del.
4. Ved større radialt Gennemsnit og videre Lumen i Aarringenes ydre fladtrykte Trakeïder.

---

har til Opgave at udbrede Rodsystemet (Triebwurzeln) i Modsætning til Sugerødder, der er de egentlig næringsoptagende. Mycorrhizer kan opfattes som en særegen Form for Sugerødder.

[1]) Einige anatomische und physiologische Bemerkungen über das Holz der Baumwurzeln. Botanische Zeitung 1862.

[2]) De Bary, Vergleichende Anatomie 1877 p. 530.

5. Ved større Længde af de Trakeïder, der udgøre den inderste bløde Del af Roden.

I Tilslutning hertil omtales Skovfyr, Lærk og Rødgran mere kortfattet; de forholde sig væsentlig paa samme Maade.

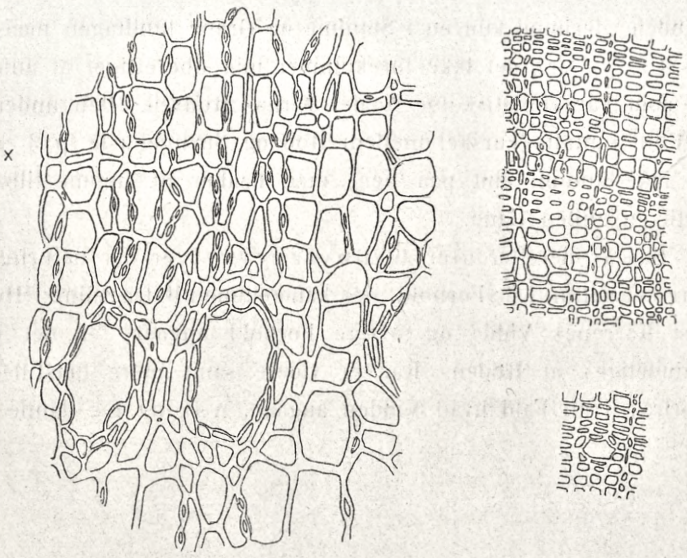
For Løvtræernes Vedkommende omtales først meget udførligt Ask *(Fraxinus excelsior)* og derefter Bøg *(Fagus silvatica)*. Kun følgende skal paa dette Sted nævnes: Veddet er hos dem begge blødere i Roden end i Stammen, men dette er begrundet i afvigende Forhold. Hos Ask er Karrene i Roden mindre vide end i Stammen, men Cellerne er dér videre og mere tyndvæggede. Hos Bøg er Prosenkymcellerne mere tykvæggede og forsynede med mindre Lumen i Roden end i Stammen, men Karrene er videre og mere tætstillede. Hos Eg er Karrene lige som hos Ask mindre vide i Roden end i Stammen, men de er talrigere og derfor tættere stillede; dertil kommer, at Parenkymcellerne i Roden er langt videre og talrigere, hvorfor Roden er meget stivelserig. Poppel og Birk har begge videre Kar i Roden end i Stammen, hos Birk er tillige Prosenkymcellerne sammesteds videre; det skal derimod ikke være Tilfældet hos Poppelen *(Populus tremula)*.

Mohl har med megen Nøjagtighed maalt Elementernes Vidde i Rod og Stamme og giver Resultaterne i Decimalbrøker med indtil 7 Decimaler; hvor mange Enkeltmaalinger Resultaterne er byggede paa, angives dog ikke. I det følgende gaar jeg en anden Vei, idet jeg væsentlig indskrænker mig til en Række Type-Afbildninger med tilhørende oplysende Bemærkninger; da jeg har særlig Brug for Aarringsgrænserne, har jeg i Reglen valgt at tegne Partier af Veddet, hvor der findes saadanne. Ved at tegne opnaar jeg i alt Fald at gøre Forholdet anskueligt[1]), medens de mange store Decimalbrøker ikke saa godt egne sig hertil.

---

[1]) Det er egentlig heri, at de i dette Afsnit givne Meddelelser om Veddet søge deres Berettigelse, da de ikke give noget væsentlig nyt.

Først nogle Bemærkninger om Naaletræerne. At hos disse Veddet vel i Reglen er blødere i Roden end i de overjordiske Organer, er begrundet i de i det hele videre Trakeïder, hvilke ogsaa er længere, samt deri, at Høstlaget bestaar af Trakeïder, der nok er noget fladtrykte, men ikke nær saa tykvæggede som i Stamme og Grene. Mohl sætter 1/4 større radial og 1/5 større tangential Diameter af de vide Trakeïder i Aarringens indre Del; dette gælder Ædelgran. At Forskellen kan være meget større, sés af hosstaaende Afbildning af Lærk, der



*a* *b*

Fig. 1. *Larix europæa.* Tværsnit af Rod *(a)* og Gren *(b)*, med en særskilt lille Figur, for at vise en Harpixgang i Grenen. $\frac{11}{1}^{7}$.

ogsaa viser, at Harpixgangen er langt større i Roden end i Grenen. Trakeïdernes Længde har jeg paa unge Planter af Rødgran fundet for Rodens Vedkommende 1,03 m. m., for Stammens Vedkommende 0,59 m. m., Middeltal af 40 Maalinger. Paa ældre Planter vil de naturligvis være meget længere.

Mohl anker over, at Schacht sammenligner Grene med Roden, og hævder, at det bør være Stammen. Jeg tror, han

har set sig gnaven paa Schacht og derfor absolut ingenting finder godt. Er det Hovedroden, man har med at gøre, ja saa bør det være Stammen, man benytter til Sammenligning, men er det Rodgrene, maa det være berettiget at sammenligne med de overjordiske Grene. Ligeledes hævder han overfor Schacht, at det ikke er rigtigt, naar denne siger, at Rodveddet hos Naaletræerne karakteriseres ved, at det fører 2 Rækker Porer paa Trakeïdernes radiale Vægge, ihvorvel Mohl indrømmer, at det hyppig er Tilfældet; jeg har nu sét paa saa mange Radialsnit og Tværsnit af Naaletræer og jevnlig fundet 2 Porerækker i Roden, derimod kun en i Stamme og Grene (undtagen maaské hos Lærk), saa det ikke forekommer mig uberettiget at anføre det som karakteristisk for Naaletræernes Rodved. Den under 2 af Mohl omtalte Forskel mellem Rod og Stængel (slg. p. 3) kan jeg ikke komme ind paa her, men haaber at komme tilbage dertil en anden Gang.

Gaa vi derefter over til Løvtræerne, er der naturligvis større Variation i de Forhold, der kan komme i Betragtning. Hvad først Karrenes Vidde og øvrige Forhold angaar, er det det almindelige, at Rodens Kar er videre samt mere tætstillede, hvorfra, i alt Fald hvad Vidden angaar, Ask og Eg danne en

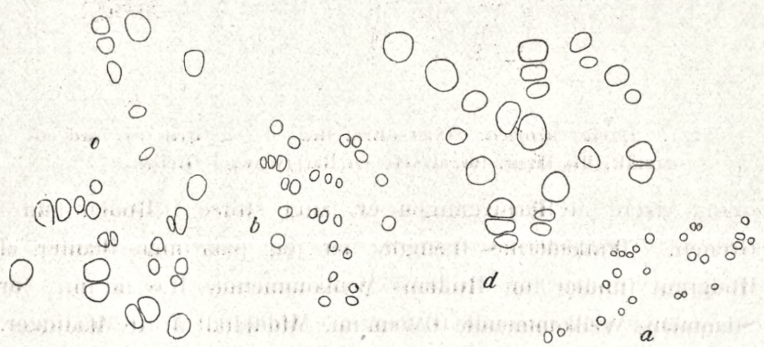



Fig. 2. *Acer Pseudoplatanus.* Ung Plante fra Frederiksværk. Sammenstilling af Kar. *a.* Stamme, 1ste Aarring, *b.* St., 2den Aarr., *c.* Rod, 1ste Aarr., *d.* Rod, 2den Aarr. $\frac{50}{1}$.

Undtagelse. I nedenstaaende Figur (2) findes en Sammenstilling af Kar af *Acer Pseudoplatanus*, der viser en ret betydelig Forskel mellem Stamme og Rod, samt en tiltagende Vidde af Rodens Kar fra 1ste til 2den Aarring ligesom i Stammen. I Fig. 3 er *Betula verrucosa* afbildet. Nærmere i Figurforklaringen.

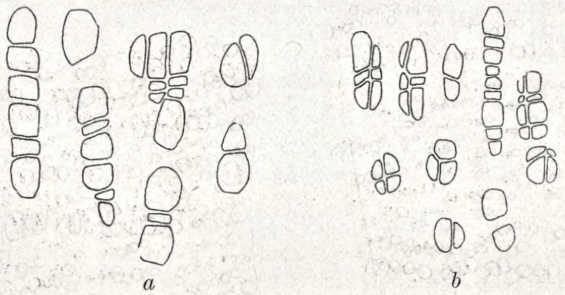



Fig. 3. *Betula verrucosa* (Frederiksværk). *a*. Rodens, *b*. Stammens Kar i deres naturlige Stilling. $\frac{8,8}{1}$.

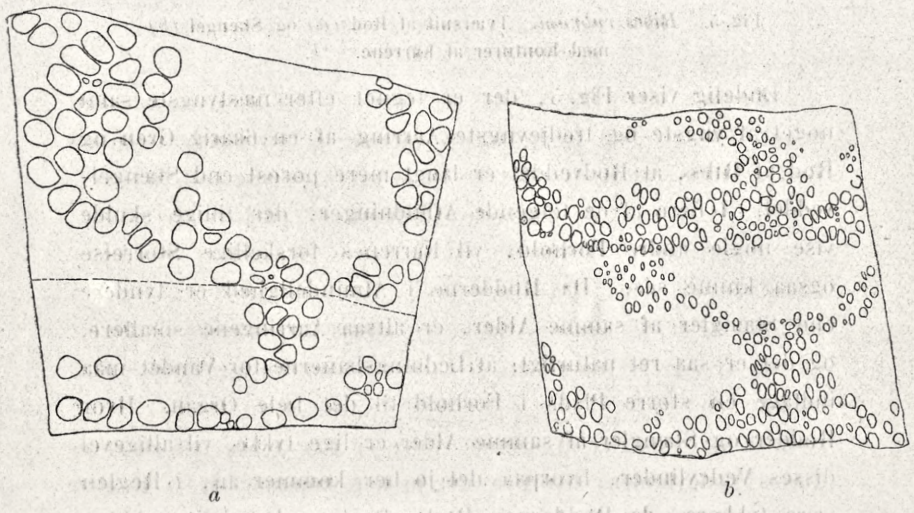
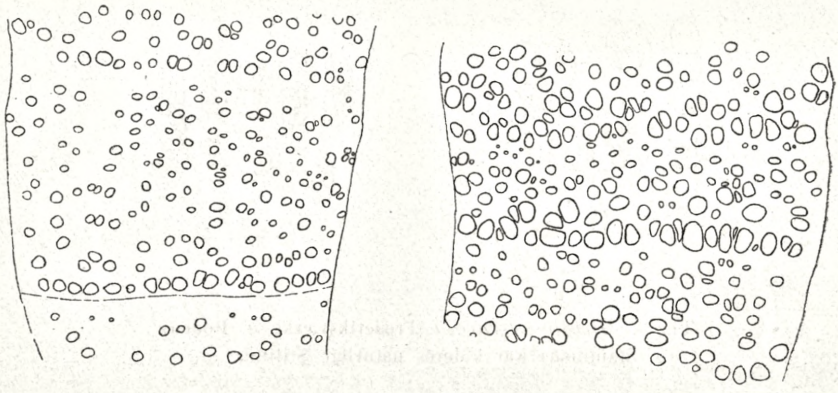



Fig. 4. *Rhamnus catharticus*. 2 Aarringe af en fingertyk Rod (*a*) og Gren (*b*) med Konturer af Karrene. $\frac{4,7}{1}$.

I Fig. 4 er tegnet 2 Aarringe af en fingertyk Rod og Gren af *Rhamnus catharticus* fra Landbohøjskolens Have. Denne

Plante udmærker sig fremfor omtr. alle indenlandske Træer og Buske ved sit ejendommelige flammede Ved, idet Kargrupperne grene sig ud med fuldkommen karfri Pletter imellem; den samme Eiendommelighed genfindes i Roden med betydelig videre Kar.



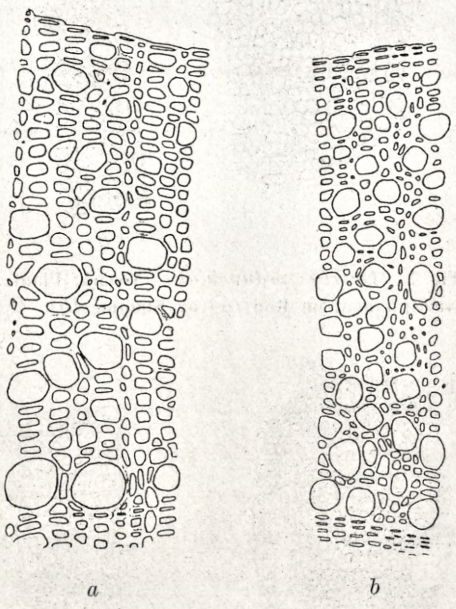
*b* *a*

Fig. 5. *Ribes rubrum.* Tværsnit af Rod *(a)* og Stængel *(b)* med Konturer af Karrene. $\frac{4,7}{1}$.

Endelig viser Fig. 5, der er tegnet efter næstyngste samt noget af yngste og tredjeyngste Aarring af en 6aarig Gren og Rod af Ribs, at Rodveddet er langt mere porøst end Stængelveddet. I flere af de følgende Afbildninger, der tillige skulde vise nogle andre Forhold, vil Karrenes forskellige Størrelse ogsaa kunne sés. Da Rødderne i Almindelighed er tyndere end Stængler af samme Alder, er altsaa Aarringene smallere, og det er saa ret naturligt, at Ledningsbanerne for Vandet maa indtage en større Plads i Forhold til det hele Organ. Hvor Rødder og Stængler af samme Alder er lige tykke, vil alligevel disses Vedcylinder, hvorpaa det jo her kommer an, i Reglen være tykkere, da Røddernes Bark oftest er betydelig tykkere end Stænglens.

Men foruden dette er Rodveddet i det hele mere stormasket end Stængelens baade i de mekaniske Elementer, der er forholdsvis

mere tyndvæggede, og i Elementerne for Oplagring af Næringsstof. Dette vil fremgaa af de lidt længere fremme afbildede Tværsnit af forskellige Træers og Buskes Rødder og Stængler, der iøvrigt særligt er tegnede for at vise Aarringsgrænserne. Mindst iøjnefaldende er det blandt de valgte Exempler hos *Euonymus europæus*, og dog vil man af hosstaaende Afbildning



*a* *b*

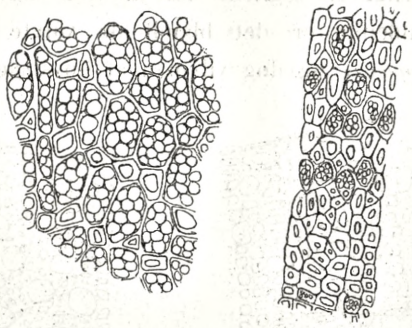
Fig. 6. *Euonymus europæus.* Tværsnit gennem en Aarring af Rod (*a*) og Stængel (*b*). $\frac{1}{1}\frac{3}{2}$.

se, at der ogsaa her gennemgaaende er et andet Forhold mellem Cellelumina og Cellevægge i Roden end i Grenen.

Vedtaverne er gennemgaaende længere i Roden end i Stammen, hvad jeg har overbevist mig om ved Maalinger af en stor Mængde af disse Elementer, efter først at have macereret Veddet i klorsur Kali og Salpetersyre.

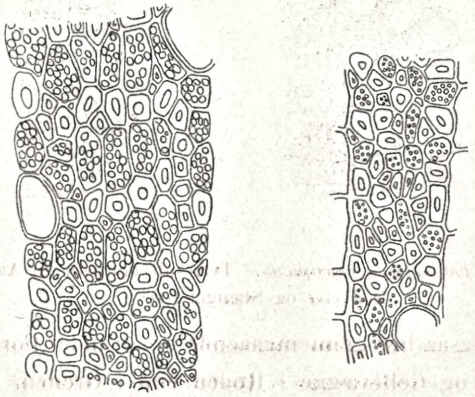
Karakteristisk for Roden — og tidligere kendt — er endvidere, at Vedparenkymet spiller en ganske anderledes fremtrædende Rolle i Forhold til de mekaniske Celler end i Stænglen; der er baade flere af dem og de er større, og Stivelsekornene

er ofte betydelig større. Dette vil kunne sés paa de vedføjede Billeder af Eg og Bøg, tegnede efter Præparater af de unge Træer fra Frederiksværk.



*a* *b*

Fig. 7. *Quercus pedunculata.* Toaarig Plante. Tværsnit gennem Rod *(a)* og Stamme *(b)*. $\frac{268}{1}$.

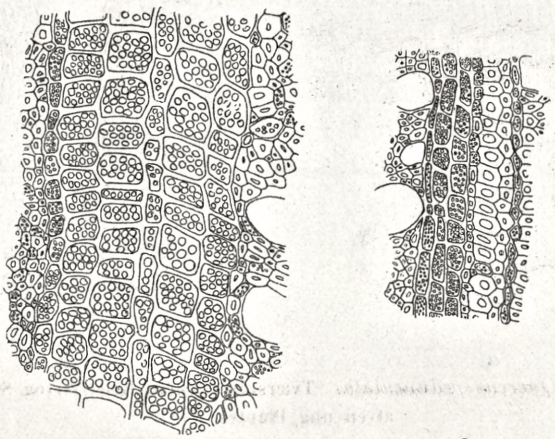


*a* *b*

Fig. 8. *Fagus silvatica.* Tværsnit fra den yngste Aarring af et 3-aarigt Træ. *a* Rod, *b* Stamme. $\frac{268}{1}$.

Hertil kommer den langt betydeligere Andél, Marvstraalerne har i Veddets Sammensætning i Roden, sammenlignet med Stænglen, begrundet baade i Elementernes betydeligere Størrelse og i at Marvstraalerne ofte optræde med flere Rækker Celler i Roden end i Stænglen. Et godt Exempel herpaa har vi i

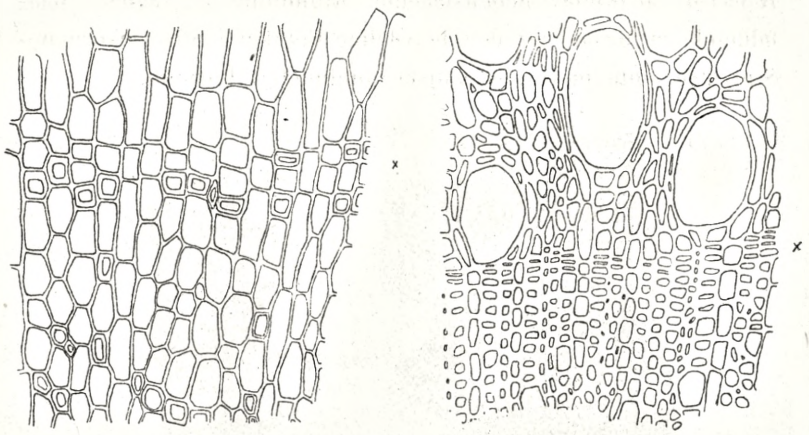
Rosen, hvorefter nedenstaaende Afbildning er tegnet; paafaldende er ogsaa her den betydelige Forskel i Stivelsekornenes Størrelse, som nævnt, et ganske almindeligt Forhold.



*a* *b*

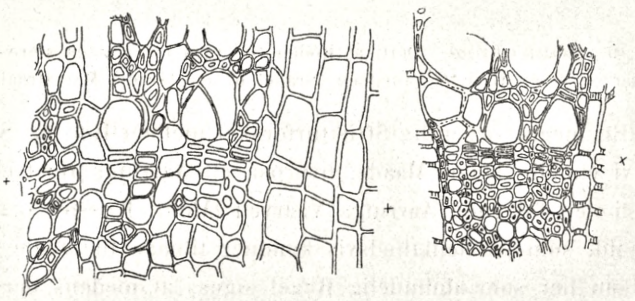
Fig. 9. *Rosa canina.* Parti af Roden *(a)* med en af dens store Marvstraaler og af en Gren *(b)* med en 3-radet og en 1-radet Marvstraale. $\frac{1}{1}\frac{3}{1}\frac{2}{2}$.

En meget væsentlig Strukturforskel mellem Rod og Stængel har vi endelig i den Maade, hvorpaa en Aarrings Høstved gaar over i den følgende Aarrings Vaarved (Mohl, Russow o. fl.), et Forhold, som jeg lejlighedsvis kommer tilbage til i 3dje Afsnit. Det kan her som almindelig Regel siges, at medens der er en skarpt afsat Grænse i denne Region i Stammens og Grenenes Ved, er der en ofte udvisket Grænse i Rodens Ved, naar vi se bort fra den Grænse, der markeres ved Karrenes Optræden, der iøvrigt ofte heller ikke er saa tydelig i Roden som i Stænglen. Jeg har i nedenstaaende Afbildninger, da Aarringsgrænsen ofte her er vanskelig at finde, gjort den kendelig ved et Kryds. Særdeles iøjnefaldende er Forskellen f. Ex. hos Eg (Fig. 10). Hvor der, som i det afbildede Parti af Roden, ingen Kar findes, er det vanskeligt at faa fat paa Aarringsgrænsen; den ses lettere, naar man ved svagere Forstørrelse overser en større Del af et Snit end naar man fæster sin Op-



*a* *b*

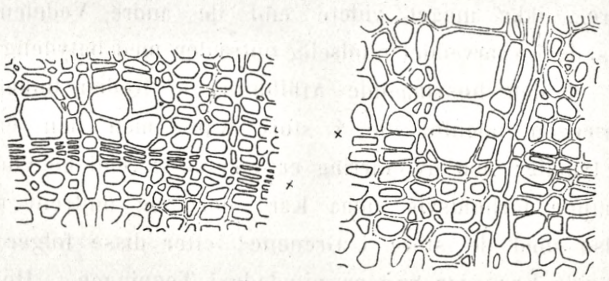
Fig. 10. *Quercus pedunculata.* Tværsnit gennem Rod *(a)* og Stamme *(b)* af en ung Plante. $\frac{176}{1}$.



*a* *b*

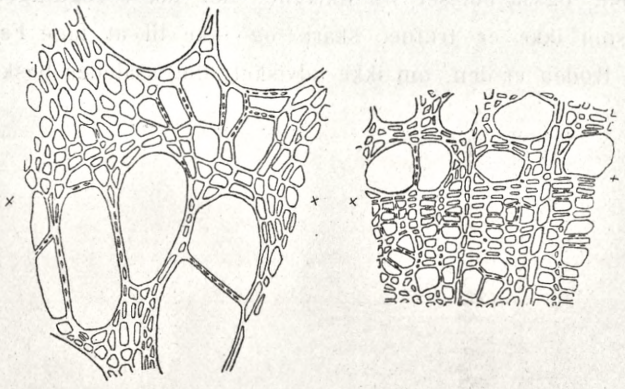
Fig. 11. *Fagus silvatica.* Tværsnit af Rod *(a)* og Stamme *(b)* af en ung Plante. $\frac{176}{1}$.

mærksomhed paa en enkelt lille Region. Ogsaa hos Bøg (Fig. 11) er Forskellen i denne Henseende ret anselig, ligesom Strukturforskellen baade her og hos Eg er stor. Tilsvarende Forskelligheder findes hos Birk (Fig. 12). Paa det hosstaaende Billede af Poppel (Fig. 13) ses baade en overmaade stor Forskel i Strukturen i det hele og i Aarringsgrænsen. Denne er ret kendelig i Grenene baade ved de ydre Elementers Affladning og ved at Karrene efterhaanden er bleven meget



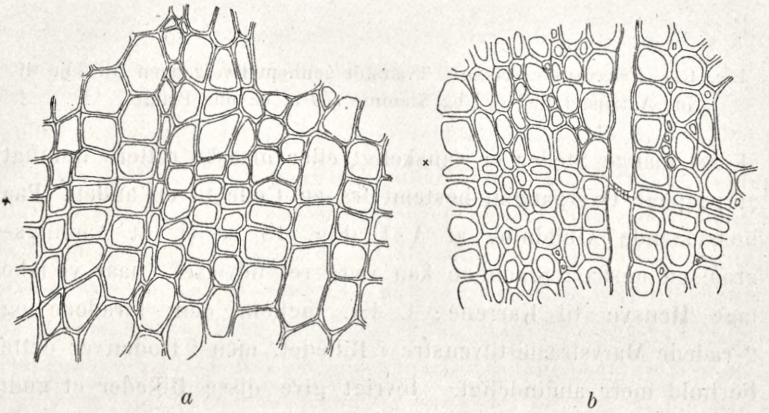
*b* *a*

Fig. 12. *Betula verrucosa.* Tværsnit af Rod *(a)* og Stamme *(b)* af en ung Plante. $\frac{176}{1}$.



*a* *b*

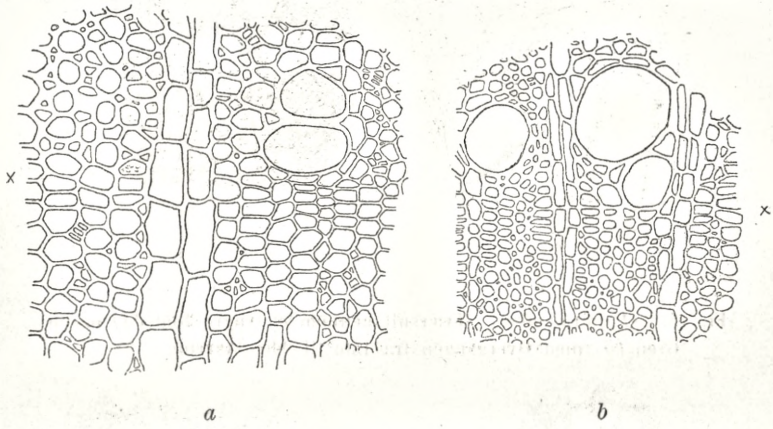
Fig. 13. *Populus alba.* Tværsnit gennem en yngre Rod *(a)* og en Gren *(b)* med Overgangen fra 1ste til 2den Aarring. $\frac{250}{1}$.



*a* *b*

Fig. 14. *Acer Pseudoplatanus.* Tværsnit gennem Overgangen fra 1ste til 2den Aarring af Roden *(a)* og Stammen *(b)* af en ung Plante. $\frac{250}{1}$,

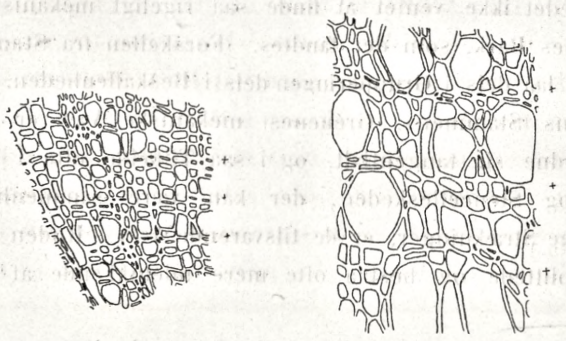
snevrere, ikke meget videre end de andre Vedelementer, medens de i Vaarveddet pludselig optræder med betydelig større Vidde. I den hosstaaende Afbildning af Roden findes Aarringsgrænsen udenfor de 4 store Kar, men den er ikke meget tydelig; den ny Aarring er paa dette Sted begyndt med en Gruppe forholdsvis smaa Kar, der dog omtrent er paa Størrelse med de store i Grenene; efter disse følger nogle meget vide Kar, der kun er antydede i Tegningen. Hos Løn (Fig. 14) er i det foreliggende Tilfælde Høstveddets Celler ikke stærkt sammentrykte i Stammen, men alligevel er Aarringsgrænsen, ogsaa bortset fra Karrene, der her i Tegningen saa godt som ikke er trufne, skarp og ikke til at tage Fejl af; men i Roden er den, om ikke udvisket, dog saaledes beskaffen,



*a* *b*

Fig. 15. *Fraxinus excelsior.* Tværsnit gennem Overgangen fra 3dje til 4de Aarring i Rod *(a)* og Stamme *(b)* af en ung Plante. $\frac{132}{1}$.

at det mange Steder er vanskeligt eller maaske rettere umuligt at paapege Overgangen bestemt fra en Celle til en anden. Paa hosstaaende Afbildning af Ask (Fig. 15) se vi, at Aarringsgrænsen ogsaa i Stammen kan være ret udvisket, naar vi ikke tage Hensyn til Karrene, f. Ex. mellem den 1-radede og 2-radede Marvstraale tilvenstre i Billedet, men i Roden er dette Forhold mere almindeligt. Iøvrigt give disse Billeder et godt Indtryk af det langt mere stormaskede Ved i Roden, særlig af



*b* *a*

Fig. 16. *Arctostaphylos uva ursi.* Tværsnit gennem Rod *(a)* og Stængel *(b)* med 3 Aarringsgrænser. $\frac{132}{1}$.

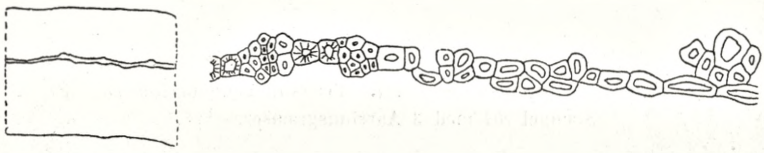
de i Sammenligning med Stammens store Marvstraaleelementer. Endelig har jeg af vort Lands Vegetation af træagtige Planter taget et Exempel fra Lyngfamilien. Fig. 16 er tegnet efter Rod og Stængel af Melbærris fra en jysk Hede. Fra den øverste Del af den lange og næsten fingertykke Rod breder langt tyndere Stængler sig til forskellige Sider; det viste sig ogsaa, at Rodens Aarringe var betydelig tykkere end Stænglens, hvilket dog maaske ene skyldtes de enkelte Elementers langt betydeligere Dimensioner, og ikke et større Antal af disse. Iøvrigt ser vi, at Aarringsgrænserne i begge Slags Organer ikke er saa overmaade tydelig markerede; vi vil dog i de paagældende Figg. kunne se 2 hele og Brudstykker af 2 andre Aarringe, altsaa 3 Grænsepartier.

Disse Antydninger er tilstrækkelige til at gøre Forskellen i Rodens og Stammens eller Grenenes Struktur anskuelig og vise Forskellen i Aarringsgrænsen. Jeg mindes ikke at have lagt Mærke til, at der i Rodens Høstved findes absolut tykkere Cellevægge end i det øvrige Ved.

---

Som et Appendix til det foregaaende skal jeg gøre et Par Bemærkninger om de mekaniske Væv i Rodbarken. Jeg havde

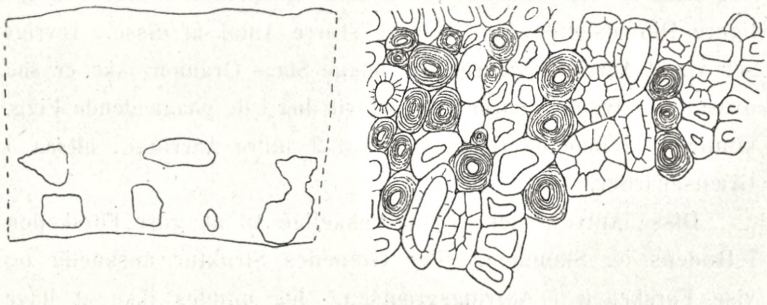
overhovedet ikke ventet at finde saa rigeligt mekanisk Væv i Røddernes Bark, som der fandtes. Forskellen fra Stammen og Grenene laa dels i Grupperingen dels i Beskaffenheden. Medens Stænglens (Stammens, Grenenes) mekaniske Væv er tilbøjelig til at ordne sig tangentialt, og i saa Tilfælde ofte i blandede Bast- og Stencelleskeder, der kan være sammenhængende paa lange Strækninger, er de tilsvarende Væv i Roden i Reglen mere splittede og bestaa ofte mere udelukkende af Bast. I



*a* *b*

Fig. 17. *Alnus glutinosa.* Stammen *a*. Et Stykke af Barken med en sammenhængende mekanisk Skede $\frac{2}{1}^{0}$. *b*. Noget af denne, stærkere forstørret $\frac{1}{1}^{3 2}$.

vedføjede Afbildninger f. Ex. af El ses en betydelig Forskel i Maaden, hvorpaa de mekaniske Væv er ordnede, ligesom det ses, hvad der er ganske almindeligt, at dettes Elementer er



*a* *b*

Fig. 18. *Alnus glutinosa.* Roden. *a*. Et Stykke af Barken med splittet mekanisk Væv $\frac{2}{1}^{0}$. *b*. Parti af en af dettes Grupper $\frac{1}{1}^{3 2}$.

videre i Roden end i Stammen. Paa Afbildningen af Eg (Fig. 19) se vi ikke saa stor en Sammenhæng i Stammens Bast, men dog mere tangential Sammenslutning end i Roden.

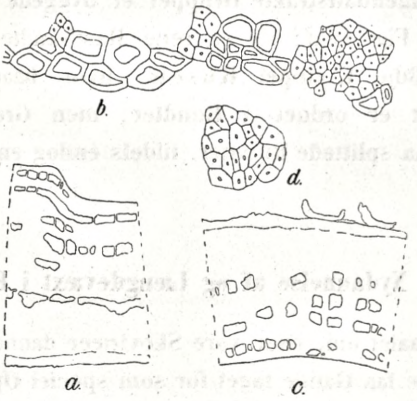



Fig. 19. *Quercus pedunculata.* Tværsnit gennem Barken. *a.* Stammen $\frac{20}{1}$. *b.* Et Parti af det mekaniske Væv $\frac{132}{1}$. *c.* Roden $\frac{20}{1}$. *d.* Et af dens Bastbundter $\frac{132}{1}$.

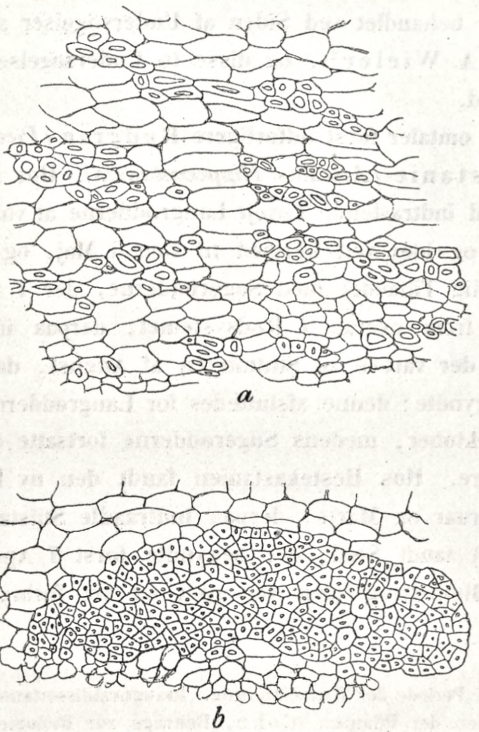



Fig. 20. *Rosa canina.* Parti af Basten. *a.* Af en Rod. *b.* Af en Gren $\frac{132}{1}$.

Stammens tangentialtstrakte Grupper er byggede som Fig. 19 *b*, Rodens som Fig. 19 *d*; de er rene Bastbundter. Endelig ser vi som et 3dje Exempel Rosen, hvor baade Rodens og Grenens Bast er ordnet i Bundter, men Grenens i store, Rodens i smaa splittede Bundter, tildels endog enkeltvis spredte.

## 2. Om Nydannelse af og Længdevæxt i Rødderne.

Spørgsmaalet om, naar vore Skovtræer danner nye Rødder, er kun ganske faa Gange taget for som speciel Opgave. Strængt taget foreligger der egentlig kun 1, tilmed ikke meget udførligt Arbejde, der udelukkende behandler Spørgsmaalet om Tiden for Roddannelsen, nemlig af Fr. Resa[1]), medens det i et andet Tilfælde er behandlet ved Siden af Undersøgelser af anden Art, nemlig af A. Wieler[2]), og disse to Undersøgelser gaar hinanden imod.

Resa omtaler først udførligere Rødgran *(Picea excelsa)* og Hestekastanie *(Aesculus Hippocastanum)*. Hos Rødgran begyndte med indtrædende Tøvejr Langrødderne at voxe i Længde i Februar og blev ved hermed til hen i Maj, og det samme var væsentlig Tilfældet med Sugerødderne, der i April og Maj var brudt frem overalt i Rodsystemet; derpaa indtraadte en Stilstand, der varede til Slutningen af August, da en ny Udvikling begyndte; denne afsluttedes for Langrøddernes Vedkommende i Oktober, medens Sugerødderne fortsatte deres Udvikling længere. Hos Hestekastanien fandt den ny Rodudvikling Sted i Februar og Marts; derpaa indtraadte Stilstand, medens Løvspringet fandt Sted, der begyndte først i April; efter at dette og Blomstringstiden var godt og vel forbi, begyndte i

[1]) Ueber die Periode der Wurzelbildung. Inauguraldissertation. Bonn 1877.
[2]) Das Bluten der Pflanzen (Cohn, Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 6 Bd. 1893.).

Juni en ny Rodudvikling, der fortsattes gennem Sommeren hen paa Efteraaret. Ogsaa hos Bøgen *(Fagus silvatica)* fandtes en dobbelt Periode, hvoraf den ene begyndte i Marts og April, den anden i August. Ligesaa hos Lind *(Tilia europæa)*, hos hvilken der dog iagttoges friske Rødder i December. Hos El *(Alnus glutinosa)* er der en stærkt udpræget Periode i August, som strakte sig ud paa Vinteren; da Jorden stivnede af Frost, hørte Udviklingen op, men begyndte igen meget tidlig paa Foraaret, uden dog at naa den samme Intensitet som om Efteraaret, og hviler saa i den egentlige Sommertid indtil August. Hos Eg *(Quercus Robur)* fandt den første Udvikling Sted i Juni og sluttede allerede i Juli, den anden i Sptb. og navnlig i Oktb. Hos Naur *(Acer campestre)* og Ask *(Fraxinus excelsior)* iagttoges kun en Efteraarsudvikling, ligesaa hos Syrén *(Syringa vulgaris)*. Hos *Mespilus germanica* syntes kun en Foraarsudvikling at finde Sted og hos *Salix* var Forholdene uklare.

Med Rette udleder Resa af disse Iagttagelser det Slutningsresultat, at der findes en vis Periodicitet i Trærøddernes Udvikling, men at Røddernes Periode ikke falder sammen med de overjordiske Organers; tværimod synes i Reglen den mest udprægede Udvikling at finde Sted om Efteraaret, adskilt fra Foraarsudviklingen ved en Stilstand paa den Tid, Løvspringet og Løvets Udvikling navnlig finder Sted. Med Hensyn til Vinteren skelner han mellem Naaletræerne med en udpræget Stilstandsperiode, saaledes at Høstrøddernes Udvikling er skarpt adskilt fra de derefter følgende Vaarrødders, medens dette ikke skal være Tilfældet med Løvtræerne; «Vinteren virker kun forhalende, ikke virkelig afsluttende» l. c. pag. 36). Hvorvidt disse Slutninger m. H. til Forholdet om Vinteren er berettigede efter det foreliggende Iagttagelsesmateriale, er dog maaske tvivlsomt.

Overfor disse Resultater stiller Wieler sine egne Iagttagelser og Betragtninger, der fører ham til et nogenlunde modsat Resultat; han benægter, at der i Rodudviklingen findes 2 Perioder, og hævder navnlig bestemt, at der ingen Høstperiode

findes. Tværtimod Resa, der stærkt fremhæver Arbejdsdelingen, gør han gældende, at Rodudviklingen væsentlig falder sammen med Løvudviklingen. Saa vel til hans som til Resa's Undersøgelser kommer jeg tilbage senere.

De spredt forekommende ældre Udtalelser i Litteraturen er samlede hos Resa, hvorfor jeg mener at kunne forbigaa dem her. Kun skal jeg bemærke, at modstridende Iagttagelser m. H. til Vinterudviklingen ogsaa foreligger fra Lindley[1]) og Mohl[2]).

Lindley udtaler sig saaledes: «Man har imidlertid draget i Tvivl, om Træer danner Rødder i Aarets kolde Maaneder. Nogle Fysiologer nægter absolut Muligheden af, at Rødder kan komme frem, naar der ingen Blade er, og derfor, aldenstund de ikke fuldstændig bestrider den Paastand, at der dannes Rødder om Vinteren eller sent paa Efteraaret, kun tilsteder denne Mulighed for de stedsegrønne Træers Vedkommende. Deres Theori er, at Rødder dannes ved Bladenes Virksomhed, og at derfor Rødder ikke vil gro, naar Bladene er borte. Deres Theori er falsk; de skulde bruge deres Øjne. I 1845 undersøgte jeg, den 26. Februar, Rødderne af forskellige Træer og fandt unge Rødder rigelig dannede hos *Sambucus racemosa*, *Ribes sanguineum* og *divaricatum*, *Acer Pseudoplatanus*, Blomme — Fersken — og Æbletræ. Saadanne stedsegrønne Træer som Kristtorn, *Garrya*, Gyvel og *Prunus lusitanica* havde ogsaa frembragt dem i stor Mængde. Den Angivelse, at Rødder kun kan dannes under Bladenes Nærværelse, er derfor falsk.»

Mohl siger derimod, at han «hos de ved Vintertid udgravede Træer ikke kunde finde Tegn paa, at deres Rodspidser befandt sig i livlig Vext».

Modsigelsen hæves dog tildels, naar man betænker, at Lindley's Iagttagelse er fra England med det milde og fugtige Vinterklima; endvidere, at den er fra 26. Februar, saa det

[1]) The theory and practice of horticulture 1855, p. 448.
[2]) l. c. p. 323.

ikke er udelukket, at der forud for det iagttagne Liv har gaaet en Stilstandsperiode; han har egentlig kun villet vise, at Rodudviklingen ikke var afhængig af Bladene. Mohl's Iagttagelse er derimod fra Tübingen, hvor der findes et udpræget Fastlandsklima. «Kuldegrader», siger Mohl, «paa 18, 20 og flere Grader Réaumur er hos os ganske sædvanlige Hændelser, og derhos savner Jorden desværre alt for ofte et beskyttende Snedække».

Dette til foreløbig Orientering i Spørgsmaalets Stilling. Som man ser, er der al mulig Opfordring til at tage det op paany, idet Mening staar mod Mening [1]), og hertil kommer, at noget Kendskab til disse Forhold naturligvis ikke er uden praktisk Interesse og bl. a. berører Spørgsmaalet om Plantningstiden. Men skal der vindes nogen Indsigt i Røddernes skjulte Liv, maa man være over dem hele Aaret igennem og helst have ret rigeligt Materiale til Undersøgelsen. I disse Vanskeligheder maa tildels Aarsagen søges til at vi endnu ved saa lidt sikkert om Røddernes Livsytringer, og for at overvinde dem kræves Bistand af Mænd, der har let Adgang til Materialet og ikke skyr den Ulejlighed, der er forbundet med at skaffe det tilveje, en Ulejlighed, der naturligvis er betydelig større, end hvor det drejer sig om overjordiske Organer.

Jeg har været saa heldig i Hr. kgl. Forstassistent J. Helms, Frederiksværk, at have fundet den Støtte, jeg havde Brug for, og jeg bringer ham herved min Tak for den Beredvillighed, hvormed han Aaret rundt — med Hr. Forstraad Bangs Bil-

[1]) En just i disse Dage udkommen Behandling af Træernes Naturhistorie, Büsgen, Bau und Leben unserer Waldbäume, 1897, gør ingenlunde de følgende Meddelelser overflødige. Forf. refererer simpelthen Resa's og Wielers modstridende Opfattelser, uden selv at lægge noget væsentligt til (p. 164). Frank Schwarz, Forstliche Botanik 1892 p. 165 og Warming, Almindelig Botanik 1895 p. 344, stiller sig nærmest paa Resa's Standpunkt. Rob. Hartig, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Pflanzen unter besonderer Berücksichtigung der Forstgewächse, 1891, omtaler slet ikke Forholdet,

ligelse — har ladet Planter grave op til mig i Planteskolen sammesteds og besørget mig dem tilsendte, saa jeg altid kunde faa Materialet ganske friskt. Dette bestod af unge Planter fra 2 til 5 Aars Alderen af 8 af vore almindelige Skovtræer, og af hver Art var der saa mange Exemplarer, at man undgik Tilfældigheder. Vilkaarene, hvorunder disse Planter fandtes i Planteskolen, var i det hele taget ret normale; Planterne var ogsaa godt og kraftigt udviklede. Dette Slags Materiale frembyder den store Fordel, at man har hele Træets Rod til sin Undersøgelse, og tager man Hensyn til det praktiske, er det jo ikke af mindst Interesse at se, hvorledes netop de ganske unge Træer har det med deres Roddannelse. Det første Hold Rødder i denne Serie opgravedes den 12te December 1895, og derefter blev der med Undtagelse af Januar gravet et Hold op hver Maaned, saaledes at den sidste Opgravning fandt Sted den 23de November 1896. Dagen efter Opgravningen havde jeg Materialet og maatte øjeblikkelig gaa til Undersøgelsen, for at iagttage Rodudviklingens ydre Fænomener. Cambiumvirksomheden og Stivelsens Optræden kunde jeg derimod undersøge til en hvilkensomhelst Tid paa spritlagt og etiketteret Materiale. De saaledes undersøgte Træer var Ask *(Fraxinus excelsior)*, Alm. Løn *(Acer Pseudoplatanus)*, El *(Alnus glutinosa)*, Birk *(Betula verrucosa)*, Eg *(Quercus pedunculata)*, Bøg *(Fagus silvatica)*, Rødgran *(Picea excelsa)*, Bjergfyr *(Pinus montana)*.

Omtrent samtidig med at det sidste Hold Planter i denne Række opgravedes, begyndte jeg Undersøgelsen af en ny Række, dels for at prøve de vundne Resultater, dels for at se, hvorledes Rødderne af ældre Træer forholdt sig. Her kunde altsaa et Træs Rødder kun undersøges brudstykkevis, og Materialet toges hver Gang fra det samme Træ. Jeg har faaet det altsammen fra Landbohøjskolens Have ved Hr. Gartner Bruuns velvillige Assistance. Af denne Serie havde jeg kun Rødder til Undersøgelse, paa Frederiksværk-Materialet, hvor jeg fik

Planterne helt og holdent, blev Stammen undersøgt til Sammenligning med Pæleroden i Henseende til Stivelsen og Cambiumvirksomheden. Foruden de samme 8 Arter, jeg havde faaet fra Frederiksværk, inddrog jeg i denne Række Undersøgelser følgende 7: Lærk *(Larix europæa)*, Ælm *(Ulmus montana)*, Poppel *(Populus alba)*, Hæg *(Prunus Padus)*, Selje-Røn *(Sorbus scandica)*, Robinie *(Robinia Pseudacacia)* og Lind *(Tilia grandifolia)*.

Vi vil nu først fremdrage nogle enkelte Typer og følge deres Udvikling under Sammenligning mod Resa's Iagttagelser, for saa vidt han har undersøgt samme Arter.

**Rødgran *(Picea excelsa)*.**

Unge Planter fra Frederiksværk.

$^4/_2$ 96. De stærkt buskede Rødder forsynede med en Mængde fine og korte Rodgrene; disse har en brunlig Overflade og er ikke nylig dannede.

$^6/_8$. Rodudviklingen, hvad det ydre angaar, væsentlig som $^4/_2$.

$^7/_4$. Ny Rodudvikling er begyndt. Mange af Mycorrhizerne har forlænget sig i en omtrent 1—5$^{mm}$ lang hvid Spids uden Svampeklædning, saa at Epidermiscellerne er tydelige ved paafaldende Lys.

$^{20}/_5$. De yngste Rødder omgives af et meget løst Hylster af Hyfer, lejlighedsvis ogsaa af en solid Svampeskede. En fortsat Nydannelse af Rødder siden $^7/_4$ har ikke fundet Sted. Tværtimod synes Udviklingen at være gaaet i Staa.

$^{11}/_6$. En yderligere Udvikling af Sugerødder har ikke fundet Sted.

$^1/_7$. Væsentlig som $^{11}/_6$.

$^{25}/_8$. Ny Udvikling af Sugerødder er i Gang. Mange Steder findes indtil centimeterlange Rodspidser uden Svampeskede. Kun de korte, stærkt koralagtig grenede Rødder helt dækkede af en Svampeskede.

$^{26}/_9$. Her findes endnu dels Vækst i Rodspidserne, navnlig Langrødderne, dels Nydannelse af Rødder.

$^{23}/_{10}$. Mer eller mindre livlig Vækst i Rødderne og Frembrud af ny Rødder.

$^{23}/_{11}$. I nogle Tilfælde synes Udviklingen at være gaaet i Staa, i andre Tilfælde er kun Langrødderne hørt op at voxe, medens Mycorrhizerne ret jævnlig endnu har hvide Spidser.

Sammenligner vi nu dette med hvad der ovenfor er sagt om Resa's Iagttagelser, ser vi en overmaade god Overensstemmelse, for saa vidt der i begge Tilfælde er iagttaget en Foraarsudvikling, afbrudt ved en Stilstand om Sommeren, og derefter en ny Udvikling i August, som strækker sig langt ind i Efteraaret og først hører op for Langrøddernes Vedkommende. En Afvigelse er der, for saa vidt den af Resa iagttagne Udvikling begyndte tidligere om Foraaret, men dette kan jo mulig være begrundet i klimatiske Forskelligheder eller maaske i individuelle Dispositioner.

Det fra Frederiksværk sendte Materiale af Rødgran indeholdt 2 Grupper af Planter, den ene saadanne, der var 2 Aar gamle og ikke omplantede, den anden Planter, der var omplantede i Toaarsalderen og derefter havde voxet i 2 Aar; paa disse sidste var Pæleroden overskaaret samtidig med Omplantningen, for at stimulere den til en mere busket Roddannelse, en ret almindelig anvendt Metode; disse sidste viste gennemgaaende en livligere Uddannelse og Nyudvikling i Rødderne end de ikke omplantede; det var ogsaa dem, der $^{23}/_{11}$ endnu delvis var i Udvikling, medens de andre var ophørt.

Fra et ældre Træ i Landbohøjskolens Have.

$^{30}/_{11}$ 96. I det ydre ingen Nydannelse.

$^{4}/_{3}$ 97. I det ydre ingen Nydannelse.

$^{8}/_{4}$. Undtagelsesvis en frisk forlænget Rodspids.

$^{6}/_{5}$. Særdeles livlig Udvikling baade af Sugerødder og Langrødder, disse uden, hine med Hyfer paa Overfladen.

$^{5}/_{6}$. Det stærke Rodbrud standset, men der findes endnu Længdevæxt i mange af de $^{6}/_{5}$ fremkomne Rødder og hist

og her Frembrud af ny; de fleste Rødder mer eller mindre indfiltrede i Hyfer.

$^{9}/_{7}$. Udviklingen ikke fuldstændig standset.

$^{26}/_{8}$. Meget stærk Nydannelse af og Længdevæxt i Rødderne, saa der overalt er fine hvide Smaarødder og Langrødder, uden Svampekappe.

$^{27}/_{9}$. Den stærke Udvikling af og Vext i Rødderne fra $^{26}/_{8}$ er fortsat. Hyfe-Overtrækket naar omtrent til Røddernes Spids.

$^{28}/_{10}$. Rodudviklingen ikke helt standset endnu, adskillige Steder findes ganske friske hvide Smaarødder.

Som man ser, den skønneste Overensstemmelse med de Resultater, der vandtes ved Undersøgelsen af Frederiksværk-Materialet. Kun var den begyndende Udvikling om Foraaret skudt lidt længer ud, men dette kan maaske sættes i Aarsagsforbindelse med, at vi i det ene Tilfælde havde med ganske unge, i det andet med et ældre Træ at gøre.

**Bjergfyr *(Pinus montana).***

Unge Træer fra Frederiksværk.

Fra $^{7}/_{12}$ 95, da der syntes at være fuldstændig Stilstand, hvad den ydre Udvikling angaar, og indtil $^{20}/_{5}$ 96 ingen Nyudvikling iagttaget eller ialtfald kun ret ubetydelig.

$^{11}/_{6}$. Sugerødderne har hist og her begyndt at frembyde hvide Spidser med let iagttageligt Cellenet paa Overfladen.

$^{1}/_{7}$. Stilstand i Udviklingen.

$^{25}/_{8}$. Ret livlig Vext i Langrøddernes Spids samt Dannelse af ny Langrødder, dog i Forhold til Rodens svage Forgrening i det hele. Mycorrhizerne ogsaa i Brud, staa ved deres første Dannelse let kendelige ved deres korte tykke gaffelgrenede Form samt ved deres fra Begyndelsen svampedækkede Overflade.

$^{26}/_{9}$. Rodspidserne hist og her endnu i Vext. Mange tæt koralagtig grenede friske Mycorrhizer.

$^{23}/_{10}$. Omtrent som $^{26}/_{9}$, snarere Standsning i Udviklingen.

$^{23}/_{11}$. Rødderne vise i det ydre fuldstændig Stilstand.

Fra Landbohøjskolens Have.

$^{26}/_{11}$ 96 og $^{4}/_{3}$ 97. I den ydre Udvikling Stilstand.

$^{8}/_{4}$. Ganske korte frisk frembrudte hvidlige Rodspidser ret talrige.

$^{6}/_{5}$. Udviklingen synes fortsat saa smaat; ogsaa Langrødder befinder sig i Længdevæxt, men der er i alt Fald ikke det øjeblikkelige Liv i Udviklingen som samtidig hos Rødgran.

$^{5}/_{6}$. Langrødderne befinder sig i livlig Længdevæxt (uden Hyfeovertræk). Ogsaa i Smaarødderne findes der Udvikling endnu.

$^{9}/_{7}$. Hist og her endnu en hvid Rodspids.

$^{26}/_{8}$. En efter den fattige Forgrening livlig Udvikling i Rødderne, baade af Langrødder og Mycorrhizer.

$^{27}/_{9}$. Langrødder og Mycorrhizer befinder sig i livlig henholdsvis Væxt og Nydannelse.

$^{28}/_{10}$. Rodudviklingen standset.

Rødderne hos Bjergfyr har noget vist straltet og fattigt ved sig, begrundet i den sparsomme Forgrening af de finere Rodgrene; paa Grund af det ringere Antal af disse bliver Materialet derfor mere ufuldstændigt og Tilfældigheder kan lettere gøre sig gældende; maaske dette ogsaa er Grunden til, at jeg ingen Nyudvikling af Rødder ved Foraarstid kunde paavise hos de unge Planter fra Frederiksværk. Af de foreliggende Undersøgelser fremgaar dog tilstrækkelig tydeligt, at der i Maanederne August og September finder et Rodbrud Sted, samt at dette ikke fortsættes Vinteren igennem.

**Lærk *(Larix europæa)*.**

Et stort Træ fra Landbohøjskolens Have.

$^{8}/_{3}$ 97. Ikke Spor til Nydannelse af Rødder.

$^{7}/_{4}$. Alle, selv de fineste, Rødder af en kraftig og mørk rødbrun Farve — intet Rodbrud.

$^{5}/_{5}$. Meget livlig Rodudvikling; saavel Dannelse af ny som

Længdevæxt af de forhaandenværende. De nyudviklede Rødder og Rodender uden Hyfeovertræk.

$^{4}/_{6}$. Fremdeles livlig Udvikling i Rødderne, bestaaende dels i fortsat Længdevæxt af de $^{5}/_{5}$ dannede, og dels Frembrud af ny Rødder, dog vist navnlig det første.

$^{7}/_{7}$. Udviklingen i Rødderne standset.

$^{25}/_{8}$. Ny Udvikling af Rødder, øjensynlig i sin første Begyndelse.

$^{25}/_{9}$. Et egentligt Rodbrud synes standset, men der finder en livlig Væxt Sted i Spidsen af de smaa Rødder.

$^{27}/_{10}$. Ingen Nydannelse af Rødder, og Væxten i Spidsen af de smaa Rødder i Færd med at gaa i Staa.

Vi vil derefter gennemgaa et Par Exempler fra Løvtræerne og begynde med

**Bøg *Fagus (silvatica).***

To-aars Planter fra Frederiksværk.

$^{7}/_{12}$ 95, $^{4}/_{2}$ og $^{6}/_{3}$ 96. Mer eller mindre fuldstændig Stilstand i Udviklingen.

$^{7}/_{4}$. Rødderne mange Steder med meget fine, hvidlige et Par Millimeter lange Grene; disse mangler alle fuldstændig Rodhaar, synes derimod besatte med Svampehyfer paa Overfladen.

$^{20}/_{5}$. Omtrent som $^{7}/_{4}$, og lignende Forhold iagttoges $^{11}/_{6}$, $^{1}/_{7}$ og $^{25}/_{8}$, dog saaledes, at man faar det Indtryk, at Rodudviklingen, uden helt at gaa i Staa, taber i Intensitet.

$^{26}/_{9}$. Sugerødderne mange Steder i Væxt og Udvikling, ganske uden Rodhaar. Svampemyceliet synes at følge Røddernes Udvikling Skridt for Skridt.

$^{23}/_{10}$. Rodbruddet synes ophørt, men Rødderne i det hele endnu i Væxt.

$^{23}/_{11}$. Langrødderne hist og her ganske med Udseende af at befinde sig i Længdevæxt; de kan voxe ud til flere Centimeters Længde, inden nogen Forgrening finder Sted. Ligesom de er uden Svampeskede, er de ogsaa ganske uden Rodhaar; deres Opgave er aabenbart væsentlig kun at

udbrede Rodsystemet. Paa dem findes der hist og her fine indtil over 1 Centimeter lange Rodgrene, forsynede med Rodhaar og uden Svampeskede; saavel disse som Mycorrhizerne, hvis Grene sjældent er over et Par Mm. lange, i Vext. Mycorrhiza-Grenene fra første Færd dækkede af Svampekappen.

Et større Træ fra Landbohøjskolens Have.

$^{26}/_{11}$ 96. Fra de større Rodgrene udgaar Langrødder, der voxer rask i Længden og paa en lang Strækning er ugrenede; de er uden Rodhaar og Svampeskede. Disses Siderødder fremkomme sparsomt, undertiden i en Afstand fra Moderrodens Spids af indtil 1 Decimeter, og er fine, i det foreliggende Tilfælde uden Rodhaar og Svampeskede; fra disse udgaar da senere Mycorrhizerne. Længdevæxten i Langrødderne og disses fine Grene synes ikke standset.

$^{3}/_{3}$ 97. Intet Rodbrud og heller næppe nogen Længdevæxt.

$^{6}/_{4}$. Alt, hvad der findes af Smaarødder, er indhyllet i et tykt Svampefilt. Man faar ikke noget bestemt Indtryk af en Nydannelse af Rødder.

$^{5}/_{5}$. Ingen Nydannelse af Rødder.

$^{2}/_{6}$. Ganske enkelte friske Mycorrhizer, men iøvrigt ingen Nyudvikling i Rødderne.

$^{7}/_{7}$. Ret mange tilsyneladende friske Mycorrhizer.

$^{24}/_{8}$. Alt i Hvile i det ydre.

$^{24}/_{9}$. En ret livlig Udvikling af friske Sugerødder, der hovedsagelig har Karakter af Mycorrhizer.

$^{26}/_{10}$. Den livlige Rodudvikling er endnu i fuld Gang. Der er sikkert kommet ny Rødder frem siden $^{24}/_{9}$.

Der er, som man ser, en næsten fuldstændig Overensstemmelse i Iagttagelserne over begge Sæt Rødder fra November, som i det hele deri, at den livligste Rodudvikling finder Sted om Efteraaret. Med Hensyn til Røddernes første Udvikling er der nogen Usikkerhed eller Uoverensstemmelse, idet Rødderne af de unge to-aars Planter kom ret rigelig frem i April,

medens det hos det ældre Træ navnlig var i Juni og Juli, at der var lidt Liv; men i begge Tilfælde begyndte den livlige Udvikling om Efteraaret efter en Stilstandsperiode. Resa havde ogsaa iagttaget en Foraars- og en Efteraarsperiode hos denne Plante (pag. 16).

**Eg *(Quercus pedunculata).***

To Aar gamle Planter fra Frederiksværk.

$^{7}/_{12}$ 95. De fineste Forgreninger med en tyk Svampeskede. Udviklingen synes standset.

$^{4}/_{2}$, $^{6}/_{7}$ og $^{7}/_{4}$ 96. Endnu intet Rodbrud.

$^{20}/_{5}$ og $^{11}/_{6}$ var der lidt Liv i Rødderne.

$^{1}/_{7}$, $^{25}/_{8}$ og $^{26}/_{9}$. Intet Frembrud af Rødder.

$^{23}/_{10}$. Enkelte Steder frembrudt friske Langrødder fra Hovedroden. Sugerødderne i Frembrud og Vækst, men fra Begyndelsen af beklædte med en Hyfekappe.

$^{23}/_{11}$. Udviklingen af Langrødder synes standset. Mycorrhizer synes endnu i Udvikling.

Et ældre Træ i Landbohøjskolens Have.

$^{30}/_{11}$ 96. I det ydre ingen Nyudvikling.

$^{3}/_{3}$ 97. Næppe nogen egentlig Nyudvikling. Hist og her optrædende hvidlige Smaarødder er tæt dækkede af en Svampeskede og ser ved nøjere Betragtning ikke ganske friske ud.

$^{7}/_{4}$. Hist og her frisk frembrudte eller forlængede smaa Sugerødder.

$^{6}/_{5}$. Ingen Nyudvikling af Rødder.

$^{5}/_{6}$. Der findes hist og her hvide Smaarødder, som næppe er meget gamle.

$^{9}/_{7}$. Udviklingen standset.

$^{26}/_{8}$. Meget livlig Udvikling af ny Rødder, Skridt for Skridt omspundne af Hyfer.

$^{27}/_{9}$. Endnu en ret livlig Udvikling af Sugerødder.

$^{28}/_{10}$. Udviklingen lokalt fortsat.

Paa dette sidste Materiale begyndte altsaa Efteraarsudviklingen allerede i August, medens den paa de unge Planter

først begyndte i Oktober. Foraarsperioden var i begge Tilfælde ret svagt markeret. Resa's Foraarsperiode faldt i Juni, Efteraarsperioden i September og navnlig i Oktober. Den sene Foraarsperiode sætter han i Forbindelse med Egens Tilbøjelighed til at danne Sommerskud, hvad der maaske næppe er Grund til.

**Birk *(Betula verrucosa).***

Toaars Planter fra Frederiksværk.

$^{7}/_{12}$ 95. Rødderne i Hvile (lagttagelsen ufuldstændig).

$^{4}/_{2}$, $^{6}/_{3}$ og $^{7}/_{4}$ 96. Ingen Forandring.

$^{20}/_{5}$. Rødderne nyforgrenede. Denne Udvikling er rimeligvis allerede begyndt i April, da den gør Indtryk af at nærme sig sin Afslutning. Sugerødderne beklædte med dels lange henvisnende, dels korte og saftspændte Rodhaar mellem hverandre.

$^{11}/_{6}$. En Nydannelse af Sugerødder har næppe fundet Sted siden $^{20}/_{5}$; de fleste fine Rødder er brune.

$^{1}/_{7}$. Ingen lagttagelse.

$^{25}/_{8}$. Ingen Nydannelse.

$^{26}/_{9}$. Saavel længere Sugerødder uden Svampekappe som Mycorrhizer er komne frem.

$^{23}/_{10}$. Langrødder og Mycorrhizer i livlig Udvikling.

$^{23}/_{11}$. Udviklingen af Langrødder er vel hovedsagelig standset; derimod er Udviklingen af Mycorrhizer fortsat og til Dels endnu livligt i Gang.

Et ældre Træ fra Landbohøjskolens Have.

$^{26}/_{11}$ 96. Nydannelse synes ikke at gaa for sig.

$^{2}/_{3}$ og $^{7}/_{4}$ 97. Ikke Spor af Længdevæxt i eller Frembrud af Rødder af nogen Art.

$^{5}/_{5}$. Ny Rødder i Frembrud, ældre i Længdevæxt, med og uden Svampehyfer, alle uden Rodhaar.

$^{4}/_{6}$. Rodudviklingen fremdeles meget livlig, har sikkert navnlig bestaaet i Længdevæxt af de før $^{5}/_{5}$ fremskudte ny Rødder; disse fremdeles for en stor Del uden Svampeskede. Der-

imod forekommer ret rigelig Rodhaar, dog temmelig langt fjernet fra Rodspidsen.

$^{8}/_{7}$. Der findes endnu ret livlig Rodudvikling; de finere Rødder og Rødderne i det hele uden eller næsten uden Rodhaar.

$^{26}/_{8}$. Rodudviklingen fuldstændig standset. Smaarødderne brune, indhyllede i en Svampekappe.

$^{25}/_{9}$. En særdeles livlig Rodudvikling; utallige ny smaa Sugerødder, ogsaa ny Langrødder samt Længdevæxt i ældre Langrødder; de ny Sugerødder i Reglen fra Fødselen af overspundne af Hyfer.

$^{27}/_{10}$. Om der end ikke findes saa mange ny Rødder som $^{25}/_{9}$, er der dog endnu en ret livlig Udvikling.

**Poppel *(Populus alba).***

Et meget stort Træ i Landbohøjskolens Have.

$^{8}/_{3}$ 97. Næppe noget frisk Frembrud af Rødder.

$^{8}/_{4}$. Rigelig Udvikling af friske hvide Sugerødder paa indtil et Par Millimeters Længde.

$^{6}/_{5}$. Der findes endnu friske Smaarødder, men den livlige Udvikling er standset.

$^{5}/_{6}$. Hvide Smaarødder findes endnu, tildels ogsaa i Frembrud, dog ingen stærk Nyudvikling siden $^{8}/_{4}$.

$^{9}/_{7}$. Intet Rodbrud.

$^{26}/_{8}$. Særdeles stærkt Rodbrud og Vext i Rødderne.

$^{27}/_{9}$. Nydannelse af Rødder ikke standset, men i det hele mindre livlig end $^{26}/_{8}$.

$^{28}/_{10}$. Rodudviklingen væsentlig standset.

**Hæg *(Prunus Padus).***

Et ældre Træ i Landbohøjskolens Have.

$^{6}/_{3}$ 97. Mange friske Langrødder i livlig Vext. Rigt Frembrud af Sugerødder; disse er lige som Langrødderne uden Svampekappe, men ligeledes ganske uden Rodhaar.

$^{7}/_{4}$. Mange fine og hvide Rødder; disse dog maaske gennemgaaende knap saa friske som $^{6}/_{3}$; Frembruddet vel altsaa ikke fortsat.

$^{5}/_{5}$. Ganske enkelte friske Sugerødder, men det hele øjensynlig længere fra Rodbruddet end $^{7}/_{4}$. Flere Langrødder endnu med et temmelig friskt Udseende, dog ikke som $^{6}/_{3}$.

$^{4}/_{6}$. Længdevæxt i og Frembrud af Rødder finder Sted endnu, men ikke nær i samme Forhold som $^{6}/_{3}$. Rodhaar ikke iagttaget.

$^{8}/_{7}$. Ret livlig Spidsvæxt i og Frembrud af Smaarødder.

$^{25}/_{8}$. Kun enkelte Steder findes endnu friske Smaarødder.

$^{25}/_{9}$. Livligt Rodbrud: Frembrud af ny Sugerødder, stærk Længdevæxt i forhaandenværende Sugerødder samt i Langrødder. Lange Rodhaar forekommer ret almindelig, tildels i bælteformet Anordning.

$^{27}/_{10}$. Endnu en livlig Udvikling i Rødderne, bestaar dog snarest i en fortsat Udvikling af og Væxt i de $^{25}/_{9}$ fremkomne Rødder.

I Stedet for at blive ved saaledes, vil jeg samle Resultatet af Undersøgelserne over Røddernes Frembrud i 2 Tabeller, der skulde give en Oversigt over disse Forhold. De benyttede Tegn er forklarede ved Tabellerne. Hvor der findes anbragt et ?, betyder det en usikker Iagttagelse; en tom Rubrik betyder, at der for den Maaned ingen Iagttagelse er noteret. Hovedvægten ligger paa Rubrikkerne med et indrammet +, der angiver Rodbruddet; der har i Reglen ingen Vanskelighed været ved at fastsætte dette, naar der forud har gaaet en Stilstandsperiode, derimod har der undertiden været lidt Tvivl om, hvorvidt der efter en saadan Rubrik blev at anbringe et simpelt eller et indrammet +, da det undertiden kunde være vanskeligt at afgøre, om en livlig Udvikling i Rødderne stod i Forbindelse med nyt Frembrud eller blot var fortsat Længdevæxt i tidligere fremkomne. Hvor jævne Udviklingsforhold saaledes skal skematiseres, kan der let komme lidt Vilkaarlighed ind, saaledes ved Fastsættelsen af + og ○. Det bedes erindret, at disse Tegn kun sigter til Røddernes Væxt, ikke til deres Funktionsevne, hvorom mere senere.

## Tab. I.

Rodbruddets Perioder hos de 2—5aars Planter, sendte fra Frederiksværk Planteskole (1896). ⊞ betyder frisk Frembrud af Rødder og nylig begyndt Spidsevæxt i forhaandenværende. + betyder, at der fremdeles finder Længdevæxt Sted i Rødderne, hovedsagelig uden Frembrud af ny Rødder. ○ betyder, at intet Rodbrud nylig har fundet Sted og at Længdevæxten synes at være gaaet i Staa.

| | 1895. | 1896. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7. Dec. | 4. Febr. | 6. Marts. | 7. April. | 20. Mai. | 11. Juni. | 1. Juli. | 25. Aug. | 26. Sept. | 23. Oktb. | 23. Novb. |
| Acer Pseudoplatanus . . | | ⊞ | + | + | + | ○ | ○ | ○ | ⊞ | + | + |
| Fraxinus excelsior . . . | | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ⊞ | + | + |
| Alnus glutinosa . . . . . | | ○ | ○ | ○ | ○ | ⊞ | + | + | ⊞ | + | + |
| Betula verrucosa . . . . | ○ | ○ | ○ | | ⊞ | ○ | | ○ | ⊞ | ⊞ | Langr. ○ Mycorr. + |
| Quercus pedunculata . . | ○ | ○ | ○ | ○ | ⊞ | + | ○ | ○ | ○ | ⊞ | Langr. ○ Mycorr. + |
| Fagus silvatica . . . . . | ○ | ○ | ○ | ⊞ | + | + | + | + | ⊞ | + | + |
| Picea excelsa . . . . . | | ○ | ○ | ⊞ | ○ | ○ | ○ | ⊞ | ⊞ | ⊞ | Langr. ○ Mycorr. + |
| Pinus montana . . . . . | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ⊞ | ○ | ⊞ | ⊞ | + | ○ |

## Tab. II.

Rodbruddets Perioder hos ældre Træer fra Landbohøjskolens Have (1897). Tegnene som i Tab. I.

| | 1896. | 1897. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 26.—30. Novb. | 2.—4. Marts. | 6.—8. April. | 4.—6. Maj. | 2.—5. Juni. | 7.—9. Juli. | 24.—26. Aug. | 24.—28. Septb. | 26.—28. Oktb. |
| Acer Pseudoplatanus . . | ○ | ○ | ⊞ | + | + | + | ○ | ⊞ | + |
| Fraxinus excelsior . . . . | ○ | ○ | ⊞ | + | + | + | ○ | ⊞ | + |
| Alnus glutinosa . . . . . | + | ? | ? | ○ | ○ | ○ | ⊞ | ⊞ | + |
| Betula verrucosa . . . . . | ○ | ○ | ○ | ⊞ | ⊞ | + | ○ | ⊞ | + |
| Quercus pedunculata . . | ○ | ○ | ⊞ | ○ | ⊞ | ○ | ⊞ | ⊞ | + |
| Fagus silvatica . . . . . | + | ○ | ○ | ○ | ⊞ ? | | ○ | ⊞ | ⊞ |
| Ulmus montana . . . . . | | ○ | ⊞ | + | + | ○ | ○ | + | ⊞ |
| Populus alba . . . . . | | ○ | ⊞ | + | + | ○ | ⊞ | + | ○ |
| Sorbus scandica . . . . . | | ⊞ | + | ○ | ○ | ○ | ○ | ⊞ | + |
| Prunus Padus . . . . . | | ⊞ | + | + | + | + | ○ | ⊞ | + |
| Tilia grandifolia . . . . . | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ⊞ | + | + |
| Robinia Pseudacacia . . | | | ⊞ | ○ | ⊞ | + | ⊞ | + | ○ |
| Larix europæa . . . . . | | ○ | ○ | ⊞ | ⊞ | ○ | ⊞ | + | ○ |
| Picea excelsa . . . . . | ○ | ○ | ○ | ⊞ | + | + | ⊞ | ⊞ | + |
| Pinus montana . . . . . | ○ | ○ | ⊞ | ⊞ | + | ○ | ⊞ | ⊞ | ○ |

Lad os først betragte Tab. I.

Slægterne Løn og Ask frembyder noget større Vanskelighed end de fleste andre af de undersøgte Planter med Hensyn til Fastsættelsen af et bestemt Tidspunkt for Roddannelsens Begyndelse, idet Rodgrenene ogsaa i en ældre Alder er af en lys Farve, hvorved Modsætningen mellem gammelt og nyt bliver mindre iøjnefaldende. Jeg har dog for Løn ment at kunne iagttage en Nydannelse i Begyndelsen af Februar med derefter følgende, hen paa Sommeren stærkere markeret Stilstand i Udviklingen, til en ny og livlig Udviklingsproces er begyndt i September. Hos Ask kunde jeg ikke med Sikkerhed paavise et Rodbrud om Foraaret, men jeg var endnu dengang mindre øvet i at se paa disse Forhold. Resa iagttog heller ikke noget Rodbrud om Foraaret hos Ask. Hos Birk har jeg i Overensstemmelse med mine Bemærkninger pag. 30 anbragt Krydset paa Grænsen mellem April og Maj; formodentlig er Udviklingen begyndt allerede i April. Betragter vi iøvrigt Tegnene for Rodbruddet, ser vi, at de for Aarets 6 første Maaneder har en paafaldende splittet Stilling. For den 1ste Juli findes der ingen. I August er den ny Udvikling begyndt for de 2 Naaletræers Vedkommende og fortsat ind i September, hvis Kolonne frembyder særlig Interesse, da der her er Rodbrud overalt, undtagen hos Egen, der først kommer med i Oktober, i hvilken Maaned Rødgran samt Bøg og Birk endnu er i Virksombed. Endnu den 23de November træffer vi Rødder i Nydannelse hos Bøg samt for Mycorrhizernes Vedkommende hos Rødgran, Eg og Birk.

Vender vi os dernæst til Tab. II, ser vi de 2 beslægtede Træer, Røn og Hæg, lægge for, idet de allerede har Rodbruddet i fuld Gang de første Dage i Marts, saa Udviklingen allerede maa være begyndt i Februar. Derefter følger i April 7 Trær, nemlig Løn, Ask, Eg, Ælm, Poppel, Robinie og Bjergfyr. I Maj kom Birk, Lærk og Rødgran, medens El og Lind ikke fremtraadte med noget tydeligt For-

aars Rodbrud. Hos Bøg blev Forholdet mig noget uklart. Hos Birk og Lærk fortsattes Rodbruddet ind i Juni, og hos Eg og Robinie fandt et Rodbrud Sted i Juni, der ikke syntes at være nogen direkte Fortsættelse af det tidligere stedfundne. At 3 af disse Planter, hos hvilke Rodbrud fandt Sted i Juni, har noget ejendommelige Beløvningsforhold, nemlig Lærk ved sine senere udskydende Langskud, Eg ved sin Tilbøjelighed til at danne St. Hansskud og Robinien ved sin langt hen paa Sommeren fortsatte Skuddannelse, nævner jeg uden dog at sætte disse to Forhold i Aarsagsforbindelse. Resa fandt ikke hos Eg Rødderne udviklede før i Juni og bemærker hertil: «Hvad de i Juni udviklede Rødder angaar, saa er det ikke usandsynligt, at de tjener til Vandoptagelse for St. Hansskuddet». Ligesom paa Frederiksværk-Materialet ser vi ogsaa her Stilstand eller relativ Stilstand i Juli Maaned, medens nyt Liv begynder at røre sig i Eftersommeren eller om Efteraaret. Allerede i August er foruden de 3 Naaletræer Løvtræerne El, Eg, Poppel, Lind og Robinie paa Færde og fortsætter til Dels Udviklingen i September, i hvilken Maaned Løn, Ask og Birk samt Røn og Hæg kommer til, medens der i Oktober endnu findes Rodbrud hos Birk, Bøg, Ælm og Rødgran[1]).

Hvad enten vi betragter Tab. I eller Tab. II, faar vi, idet vi ser bort fra de mange mindre Uoverensstemmelser, følgende mere almindelige Resultat:

1. Et Rodbrud finder almindelig Sted om Foraaret, men ret spredt, idet det spænder over et Tidsrum, indbefattende Maanederne Februar—Juni, dog saaledes, at den livligste Udvikling finder Sted i April—Maj og i Reglen vil være afsluttet før Løvspringet.

---

[1]) Ogsaa hos et Par andre af vore almindeligere Skovtræer fandt en mer eller mindre stærk Rodudvikling Sted om Efteraaret, nemlig hos *Corylus Avellana* og *Carpinus Betulus*, undersøgte $^1/_{10}$ 97.

2. I Juni og særlig i Juli hører Nydannelsen efterhaanden op, og navnlig er Juli den Maaned, hvor der tilsyneladende er mindst Organudvikling i Rødderne.
3. I Efteraarsmaanederne fra og med August, dog maaske mest intensivt i September, finder det stærkeste Rodbrud Sted og kan fortsættes ind i Oktober, delvis ogsaa i November.
4. I de egentlige Vintermaaneder finder der gennemgaaende en Stilstand Sted, for saa vidt der indtræder en Standsning i Nydannelsen af Rødder.

Mine Undersøgelser har altsaa ført til det samme Resultat som Resa kom til, for saa vidt vi begge har kunnet fastslaa en Periode af Udvikling om Foraaret og en om Efteraaret; den første er i ganske enkelte Tilfælde ikke iagttaget, derimod har der altid vist sig et Rodbrud om Efteraaret. Men fortsat Udvikling af Rødderne gennem Vinteren syntes ikke at finde Sted, hvilket Resa's Iagttagelser, som nævnt pag. 19, egentlig heller ikke berettiger til at udtale; thi strængt taget forekommer det mig kun at være paavist for Ellens og maaske Lindens Vedkommende. Og at han stiller Naaletræerne op som en Modsætning, idet de skulde have en tydelig udtalt Vinterhvile, er heller ikke berettiget, da han kun har undersøgt 1 Art, nemlig *Picea excelsa*. Iøvrigt kan det nok være, at her kommer Temperaturforskellighederne meget i Betragtning, og det maa altsaa erindres, hvor Undersøgelserne skriver sig fra (jvf. pag. 20)[1]). Resa markerer særlig, at det er en Arbejdsdeling, der finder Sted, idet Rodbruddet standser i den Tid, Løvbruddet finder Sted, for derefter, naar Løvet har naat sin

[1]) At de divergerende Angivelser, der herom findes i Litteraturen, er begrundede i tilsvarende Forhold i Naturen, fik Bekræftelse ved en den 21de og 22de Januar 1898 foretagen Undersøgelse af de 15 i Tab. II nævnte Træers Rødder. Paa Grund af indeværende Januars usædvanlig milde og fugtige Vejr, lod jeg disse Træers Rødder grave op og fandt gennemgaaende betydelig mere Liv i dem end jeg kunde vente efter Iagttagelserne i de 2 foregaaende Vintre.

fulde Udvikling atter at tage fat. Dette maa man være opmærksom paa, naar man vil sammenligne de ovenfor angivne Udviklingstider med Resa. Thi der er en betydelig Forskel paa Løvspringstiden der, hvor han gjorde sine Undersøgelser, og her. Hestekastaniens Løvspring f. Ex. sætter han til først i April; det passer ikke med vore Forhold, hvor den efter 20 Aars Iagttagelse paa Landbohøjskolen gennemsnitlig er fuldt udsprunget den 12te Maj [1]). Det maa efter Tab. I og II indrømmes, at Rodbruddet om Foraaret i Reglen finder Sted før Løvspringet samt at Løvets Udvikling er standset inden nyt Rodbrud finder Sted om Efteraaret eller Eftersommeren.

Hvori kan det nu ligge, at Wieler er kommet til et saa afvigende Resultat, at han betragter Resa's Undersøgelser som forfejlede, hvad jeg selvfølgelig ikke kan være enig med ham i?

Først kunde der maaske fremhæves, at Valget af Materiale ikke er uangribeligt. Wieler siger (l. c. pag. 101): «Ich habe deshalb einen Theil der zu meinen Beobachtungen über das Bluten verwertheten Pflanzen auch auf die Entwicklung der Wurzeln, freilich nur oberflächlich, geprüft». Ser vi efter, hvad det var for Planter, han anvendte til sine Undersøgelser, det vil sige til Undersøgelser over Blødningsfænomenerne, findes derom Oplysning pag. 76: «Eine derartige Untersuchung ist natürlich nicht im Freien auszuführen, sondern nur im Laboratorium, was wiederum ein Experimentieren mit grossen Bäumen ausschliesst. Die Versuche wurden deshalb mit mehrjährigen Topfpflanzen ausgeführt». Allerede denne Omstændighed, forekommer det mig, gør det misligt at overføre Iagttagelsesresultaterne paa Forholdene ude i Naturen.

Wieler er Fysiolog og stiller med Eftertryk den rimelige Fordring, som ingen vil bestride ham, at Fænomenerne maa være fysiologisk forklarlige: «A priori ist es höchst unwahr-

[1]) A. Oppermann, Skovplanternes periodiske Livsytringer (Tidsskrift for Skovvæsen, 2det Bind, B. 1890 pag. 6).

scheinlich, dass am Ende des Sommers und im Herbst Wurzeln gebildet werden, denn wozu hat die Pflanze dieselben nöthig?» (l. c. pag. 101). Han anstiller nu forskellige Betragtninger derover og slutter: «Da diese Erwägungen und meine Beobachtungen mit einander harmonieren, so dürfte eine herbstliche Periode der Wurzelbildung nicht vorhanden, sondern nur eine unrichtige Interpretation beobachteter Thatsachen sein» (pag. 107). En Høstudvikling af Rødder finder nu imidlertid Sted ude i Naturen, og den Kendsgærning maa vi altsaa se at finde os til Rette med.

Jeg maa med dette for Øje meget beklage, at min Opmærksomhed noget sent er bleven henledet paa et Punkt, som maaske kunde have Interesse og kaste noget Lys over disse Forhold. Jeg tænker paa Rodhaarsdannelsen. Jeg har ganske vist ret jævnlig noteret Forekomst af eller Mangel paa Rodhaar, men dog næppe saa nøjagtig taget Vare paa Tiderne for disses Dannelse som ønskeligt. Resa omtaler som nævnt en Arbejdsdeling, for saa vidt de 2 Rodbrud er adskilte fra hinanden ved Løvspringets Periode. Mon ikke ogsaa en Arbejdsdeling finder Sted, for saa vidt Rodbruddet og Udviklingen af Rodhaar sker til forskellige Tider? Jeg har ved mange Lejligheder kunnet notere, at de ny dannede Rødder i en paafaldende Grad har været blottede for Rodhaar — fra Mycorrhizerne maa her jo ses bort — og at omvendt Rødder, der forlængst havde passeret deres spæde Alder, kunde være rigelig udstyrede med som det synes funktionsdygtige Rodhaar. Der er sikkert her noget, der bør gøres til Genstand for en særlig og meget omhyggelig Undersøgelse, da den Mulighed ikke synes mig udelukket, at det stærkt markerede Rodbrud ikke behøver umiddelbart at følges af en forøget Rodvirksomhed, men at denne snarere kunde finde Sted senere, naar Rodhaarene har udviklet sig paa den ved Rodbruddet frembragte større Overflade. Man kunde f. Ex. tænke sig, at medens Foraars-Rodbruddet ofte gaar ret længe forud for Løvspringet, vil det nylig ud-

sprungne og stærkt fordampende Løv væsentlig støttes af Rodhaar, som senere har udviklet sig paa de tidligere fremkomne ny Rødder. Nogle enkelte Undersøgelser, anstillede med dette for Øje, bragte dog ikke noget positivt Resultat[1]). Ligeledes kunde man tænke sig, at et betydeligt System af Rodhaar, fremkommet fra de om Efteraaret i saa stor Mængde dannede Rødder, kom i Virksomhed ved Vinterens Slutning og i det tidlige Foraar, da der jo forud for det egentlige Løvspring gaar en lang Historie; man mærker dette bedst, naar man beskæftiger sig med Vinterknoppernes Bygning, og ser, hvor tidlig paa Vaaren disse er udover det egentlige Vinterstadium.

Dersom der er noget i disse Overvejelser — og det maa fremtidige Undersøgelser vise — saa kunde det maaske berolige Wieler, der selvfølgelig har Ret i, at der maa være Sammenhæng mellem Fænomenerne; kun er det jo ikke sagt, at denne Sammenhæng er saa lige at faa fat paa, men maa søges ad Omveje.

## 3. Om Cambiumvirksomheden eller Tiden for Aarringens Dannelse i Roden.

Mohl kommer i sin nævnte Afhandling ogsaa ind paa at undersøge Tiderne for Aarringenes Dannelse i Roden i Sammenligning med Stænglen, og gennemgaar Ask, Kirsebær, Æbletræ, Bøg og Eg. Han udtaler sig derefter saaledes: «Kaster vi nu et Blik tilbage paa disse Forhold, er det først

[1]) Jeg kan heller ikke støtte mig paa Udtalelser i Litteraturen. Cfr. Frank Schwarz, Die Wurzelhaare der Pflanzen (Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen. 1 Bd. 1881—1885): »Da also die Möglichkeit einer Periodicität ausgeschlossen ist, bleibt nur noch die Annahme übrig, dass die Oberhautcellen der Wurzel nach verhältnissmässig kurzer Zeit die Fähigkeit verlieren, überhaupt zu Haaren auszuwachsen. Diese Annahme wurde durch meine Versuche bestätigt» (pag. 164). De herhen hørende Laboratorieforsøg er dog meget faa.

paafaldende, hvor lang en Tid der hos Roden anvendes til Uddannelsen af den aarlige Vedring. Idet dens Udvikling begynder i Maj eller Juni og først naar sin Afslutning hos Egen i Slutningen af Februar, hos Asken i Marts og hos Kirsebær- og Æbletræet i April det følgende Aar, saa træder der os her en højst uventet Vedvaren af den aarlige Vækstperiode i Møde» (l. c. pag. 318). Hos Naaletræerne derimod standser efter Mohl Rodens Udvikling om Vinteren lige som de overjordiske Organers.

Disse Resultater er ikke bekræftede af senere Iagttagelser. Saaledes gør Th. Hartig[1]) gældende, at det ikke har været normale Forhold, Mohl har iagttaget. Han undersøgte (i Jan. 1863) Rødderne af Eg, Bøg, Avnbøg, Birk, El, Poppel og Skørpil, Lind, Ahorn, Hestekastanie, Ask, Æble- og Kirsebærtræ, Robinie og Ælm og fandt overalt en fuldstændig færdig Vedring (undtagen hos et enkelt Exemplar af *Salix Caprea).*

De samme Træer med Undtagelse af Bøg, Avnbøg og Robinie og desuden Rødderne af Hæg, Røn og Vrietorn samt *Caragana arborescens, Rosa gorenkensis, Pinus silvestris, Larix sibirica* undersøgte Russow fra Januar til April 1882 og fandt hos dem alle Veddannelsen utvivlsomt afsluttet i Januar[2]). Russow er imidlertid af den Anskuelse, at Rodcambiet nok er ophørt med sin celledannende Virksomhed, men at der i alt Fald i Rodens Bark ikke var fuldstændig Standsning i Virksomheden, hvilket han blandt andet støtter paa, at Sirørene frembød de samme Fænomener som Sirørene i Stammens Bark under Vegatationsperioden, forskellig fra Stammesirørenes Forhold i Vinterperioden. Under særlig gunstige Betingelser vilde maaske derfor Virksomheden i Roden kunne stige til Cellenydannelse i Cambiet; dog fremhæves, at der i 1882 var en

[1]) Bot. Zeitung 1858, pag. 332.

[2]) Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat. 6 Bd. 1884 pag. 387.

abnorm, usædvanlig mild Vinter. Med Hensyn til Tiden for Cambiets Opvaagnen i Roden anfører Russow bl. a., at hos Eg og Ask var Kardannelsen i Roden den 1ste Maj lige saa vidt fremskreden som den 29de April i Stammen (l. c. pag. 386). Men her maa mærkes, at Undersøgelsen galdt armtykke Rødder.

Gulbe, der har undersøgt 17 Løv- og Naaletrær, hævder, at Cambiets Opvaagnen om Foraaret begynder i Kvistene, gaar derfra gennem Stammen ned i Roden og finder sidst Sted i Smaarødderne; denne Udvikling tager 4—5 Uger, om Efteraaret standser Virksomheden i samme Retning, men denne Proces tager omtrent 2 Maaneder [1]).

Strasburger, der uden at fremføre egne Undersøgelser berører dette Spørgsmaal, slutter saaledes: «Die zum Theil widersprechenden Resultate obiger Untersuchungen fordern zu weiteren Beobachtungen auf, scheinen aber bereits darauf hinzuweisen, dass thatsächlich ziemlich weitgehende Verschiedenheiten, je nach Standort und sonstigen Beziehungen, auch weiterhin zu constatieren wären» [2]).

Idet jeg nu gaar over til mine egne Iagttagelser, vil det være rigtigt at forudskikke et Par Bemærkninger om Maaden, hvorpaa man ser, om Cambiet har begyndt ny Veddannelse, og senere hen, om det har afsluttet sin Virksomhed eller om Aarringsdannelsen endnu gaar for sig. Disse Spørgsmaal er i Reglen lettest at afgøre for Stammens og Grenenes Vedkommende med deres skarpt markerede Aarringsgrænse, medens Afgørelsen for Rodens Vedkommende ikke sjældent støder paa Vanskeligheder. Jeg skal tillade mig at henlede Opmærksomheden paa hosstaaende 2 Figurer, tegnede efter Tværsnit af henholdsvis Rod *(a)* og Stamme *(b)* af en 3-aarig Ask fra

[1]) Arbeiten der Naturforscher-Gesellschaft zu St. Petersburg. Bd. XVIII. Gulbes Afhandling har ikke været mig tilgængelig og Citatet er efter Strasburger.

[2]) Leitungsbahnen pag. 37.

Frederiksværk, optaget 7de December, og forestillende Overgangen fra Ved til Bark med mellemliggende Cambium. Stammetværsnittet lader ingen Tvivl om, at Aarringsdannelsen er afsluttet for den Gang og Cambiet gaaet i Hvile[1]); de

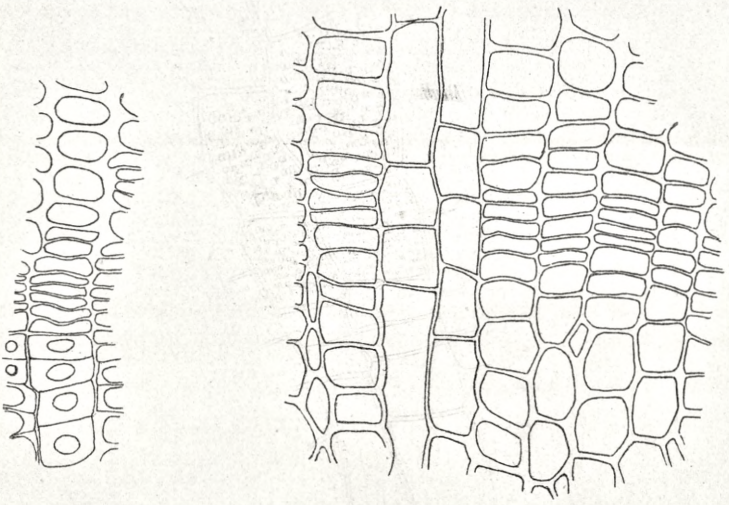



Fig. 21. *Fraxinus excelsior.* $\frac{3}{1}\frac{7}{5}$. Forkl. i Texten.

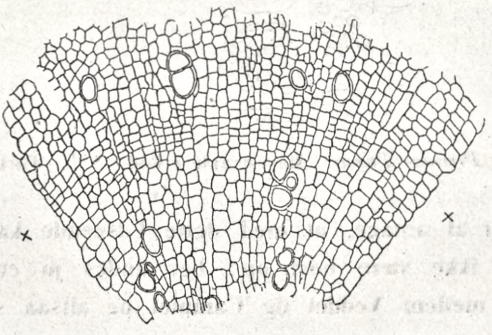


Fig. 22. *Acer Pseudoplatanus.* $\frac{7}{1}\frac{5}{5}$. Forkl. i Texten.

[1]) Fra Cambiets Virksomhed udadtil, ved Barkdannelsen, ses bort; det er en Sag for sig.

yderste Vedelementer ses at være fuldt uddannede, og om en Overgang i de cambiale[1]) Celler er her ikke Tale. Sammenligner vi hermed det tilsvarende Snit gennem Roden, ligger det

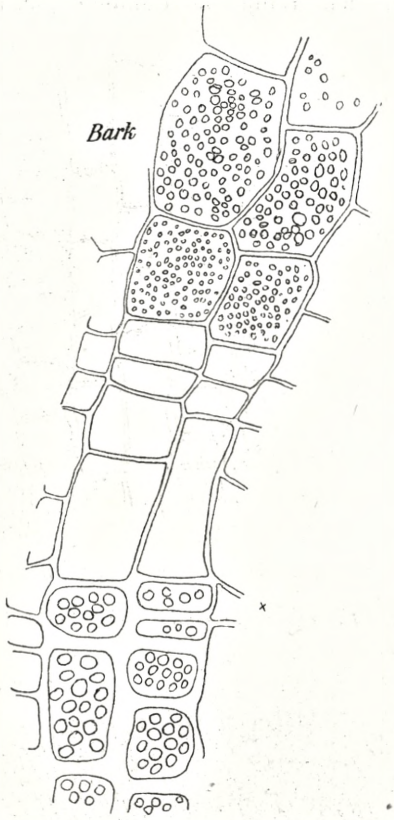



Fig. 23. *Prunus Padus.* Marvstraale i Rod. $\frac{375}{1}$. Forkl. i Texten.

meget nær at antage, at med dette Udseende kan Aarringsdannelsen ikke være hørt op; her findes jo en umærkelig Overgang mellem Veddet og Cambiet og altsaa synes Udvik-

[1]) Overfor den strængt botaniske Læser behøver jeg ikke at tilføje, at disse inderste finvæggede og fladtrykte cambiale Celler godt kan være Vedanlæg, og at den egentlige Initialcelle i Sanio'sk Forstand ikke nødvendigvis skal grænse op til det yderste udformede Vedelement.

lingen endnu at gaa for sig. Men her kommer det saa an paa at kende Strukturen i Roden, og vi ser af Fig. 14 *a*, at den samme jævne Overgang findes i den afsluttede Aarringsgrænse. Jeg har her yderligere vedføjet et i svag Forstørrelse gengivet Tværsnit af en ung Løn med Overgangen fra 1ste til 2den Aarring, der ligesom Asken og mange andre viser, at det er nødvendigt at se sig om efter andre Kriterier, for at kunne afgøre, om en Aarringsudvikling er standset eller endnu fortsættes, om Cambiet er i Hvile eller i Aktivitet, og hertil er ogsaa flere Methoder bragt i Forslag. F. Ex. om Stivelsen, der aflejres i Veddet, er rykket helt ud til de fladtrykte cambiale Celler, i hvilket Tilfælde Cambiet skulde være i Hvile. Eller man fæster særlig sin Opmærksomhed paa Marvstraalernes cambiale Region. Hvis Marvstraalens Initialcelle er fyldt med eller i alt Fald indeholder Stivelse i en vis Mængde, saa at altsaa dette Stof uden Afbrydelse fylder en fortløbende Række Marvstraaleceller fra Veddet over i Barken, saa er Cambiet i Hvile. Vedføjede Afbildninger skal tjene til at anskueliggøre dette. Fig. 23 viser en 2-radet Rod-Marvstraale af Hæg, fortsat fra Veddet over i Barken. Ved × har vi Høstveddet, og foruden at Dannelsen af de ny længere Marvstraaleceller er begyndt, ser vi en fuldstændig Afbrydelse i Stivelsens Optræden, som ellers findes rigeligt baade i Veddets og Barkens Andel af Marvstraalen. Undersøgelsen er gjort den 4de Juni og Cambiet har altsaa paa den Tid begyndt sin Virksomhed med Dannelsen af en ny Aarring. Lad os saa til Sammenligning se paa Fig. 24. Denne forestiller en 1-radet Rod-Marvstraale af samme Plante, omgivet af noget Ved og undersøgt $^{27}/_{10}$. Ved at betragte Billedet nøje, ser man, at *v* er den yderste af Marvstraalens Celler; den er kun ufuldstændig fyldt med Stivelse endnu; *i* er Marvstraale-Initialcellen, i hvilken der fandtes en — ikke afbildet — tyk Protoplasmabelægning og de i Billedet gengivne store Stivelsekorn. Her er altsaa en Hviletilstand indtraadt, Aarringsdannelsen er sluttet for den Gang.

Dette samme gælder f. Ex. vedføjede Stadium af en lille 2mm tyk Rod af en Ask. Denne er øjensynlig gaaet i Hvile[1]).

Naar nu hertil føjes den Støtte, vi kan have i Karrenes Optræden, er det i Reglen muligt, naar man tager baade det ene og det andet i Betragtning, at træffe sin Afgørelse.

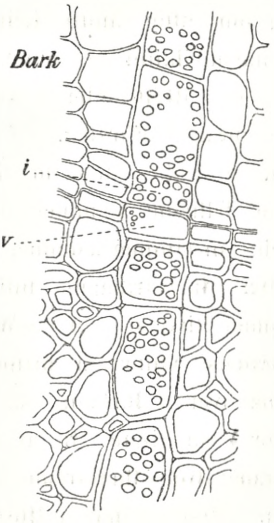



Fig. 24. *Prunus Padus.* Marvstraale i Rod. $\frac{375}{1}$. Forkl. i Texten.

Vi vil nu se lidt nærmere paa Sammenstillingen Tab. III. Paa denne Tabel er det de 8 unge fra Frederiksværk sendte Planter, hvis Cambiumvirksomhed er opført; da Kendskabet til Forholdet i Roden faar forøget Interesse ved at kunne jevnføres med Stammen, og da jeg havde Planterne helt og holden til Raadighed, har jeg til Stadighed ogsaa undersøgt Stammen,

[1]) Russow (l. c. pag. 378) bestrider iøvrigt Tilforladeligheden af dette sidste Kriterium, idet han hævder og anfører et Antal Træer som Exempel paa, at Stivelse ogsaa, hvor Cambiet er i Aktivitet, findes i Marvstraale-Initialcellerne, men rigtignok i meget finkornet Tilstand. Hvor dette altsaa maatte være Tilfælde, vil dog Kornenes Lidenhed være en Vejledning. Iøvrigt fortjener disse Forhold en fornyet og særlig Undersøgelse.

hvilket der har været saa meget mer Grund til, som der i vor Litteratur ikke foreligger nogensomhelst Undersøgelser over Stammecambiets periodiske Virksomhed, og i den udenlandske Litteratur kun meget lidt. Der vil altsaa ud for hver Art være 2 Rubrikrækker, en for Rod (altid Hovedroden) og en for Stamme.

De fire første Maaneder viste, saa vidt Iagttagelse haves, Uvirksomhed. I Maj begynder Virksomheden, men i flere Tilfælde var Stammen her forud for Roden, nemlig hos Eg, Bøg og maaske Løn. 11te Juni var der Virksomhed over hele Linjen, ligeledes 1ste Juli. 25de August begyndte Stam-

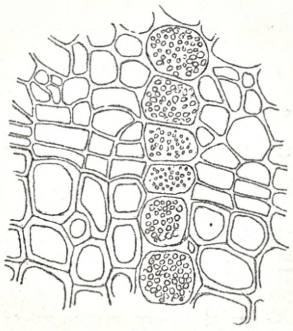


Fig. 25. *Fraxinus excelsior.* Tværsnit af en lille Rod. Marvstraalen fyldt med Stivelse tværs over Cambiet. $\frac{375}{1}$.

men hos El og Bøg at sakke af, men ellers var der endnu fuld Virksomhed. Men særlig Interesse frembyder Kolonnen for 26de September, idet vi ser, hvorledes Roden her fortsætter sin Aarringsdannelse efter at Stammens er ophørt. Endnu 23de Oktober er Rodens Cambium ikke overalt gaaet i Staa, og selv 23de November træffe vi det endnu i Funktion hos Ask. Altsaa: I det foreliggende Tilfælde er Roden for de fleste Planters Vedkommende i Virksomhed $^{20}/_{5}$, og Virksomheden fortsættes betydelig længere hen paa Efteraaret end hos Stammen, men saa vidt det kan ses, ikke ind paa Vinteren. At det er denne forsinkede eller langsomt stedfindende Afslut-

## Tab. III.

Aarringsdannelsens Periode hos 2—5 Aars Planter fra Frederiksværk Planteskole (1896). + betyder Aarringsdannelsen i Gang, ○ samme standset eller ikke begyndt, → foran + eller ○ betegner Tendens til at gaa i Virksomhed eller til at gaa i Staa.

| | | 1895. | 1896. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 7. Dec. | 4. Febr. | 6. Marts. | 7. Apr. | 20. Maj. | 11. Juni. | 1. Juli | 25. Aug. | 26. Sept. | 23. Okt. | 23. Nov. |
| Acer Pseudoplatanus | Rod | ? | | ? | | ? | + | + | + | + | ○ | ○ |
| | Stamme | | | | | + | + | + | + | ○ | ○ | ○ |
| Fraxinus excelsior | Rod | ○ | ○ | ○ | ? | + | + | + | + | + | + | + |
| | Stamme | ○ | ○ | ○ | ○ | + | + | + | | ? | ○ | ○ |
| Alnus glutinosa | Rod | ○ | ○ | ○ | ○ | + | + | + | + | + | →○ | ○ |
| | Stamme | ○ | ○ | | ○ | ? | + | + | →○ | ○ | ○ | ○ |
| Betula verrucosa | Rod | ? | ? | ? | | + | + | + | + | + | ? | ? |
| | Stamme | | | ○ | ○ | + | + | + | + | ○ | ○ | ○ |
| Quercus pedunculata | Rod | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | + | + | + | + | + | ? |
| | Stamme | | | | | + | + | + | + | ○ | ○ | ○ |
| Fagus silvatica | Rod | ○ | | ○ | ○ | ○ | + | + | + | + | →○ | ○ |
| | Stamme | ○ | | ○ | ○ | + | + | + | →○ | ○ | ○ | ○ |
| Picea excelsa | Rod | ○ | ○ | ○ | ○ | + | + | + | + | + | ? | ○ |
| | Stamme | | | ○ | ○ | + | + | + | + | →○ | ? | ○ |
| Pinus montana | Rod | ○ | ○ | ○ | ○ | + | + | | + | + | ○ | ○ |
| | Stamme | | | ○ | ○ | + | + | | + | ? | ? | ? |

ning af Aarringsdannelsen i Roden, der afspejler sig i den i mange Tilfælde vage Aarringsgrænse sammesteds, er naturligt[1]). Det maa udtrykkelig fremhæves, at disse Iagttagelser gælder Hovedroden, altsaa Stammens umiddelbare Fortsættelse i Jorden.

Tab. IV giver en Oversigt over Cambiets veddannende Virksomhed i Rødderne fra de ældre Træer i Landbohøjskolens Have. Da jeg her havde med 15[2]) Træer at gøre, kunde jeg ikke overkomme at drage Grenene med ind i Undersøgelsen. Oversigten viser ikke uvæsentlige Forskelligheder fra Tab. III. Saaledes ser vi, at i første Uge af Juni er ikke andre Rødder end Ask, Røn og Hæg kommet i Virksomhed; 7de og 9de Juli er de først omtrent allesammen kommet med; for El har det ikke lykkedes mig at konstatere Cambiumvirksomhed før i August. Denne Forskel fra Tab. III er med det Kendskab, vi har til Gangen i Cambiets Opvaagnen, netop ganske svarende til, hvad der kunde ventes, naar vi erindrer, at vi i det ene Tilfælde har med ganske unge Planters Hovedrødder, i det andet med større Træers mindre Rodforgreninger at gøre (smlg. pag. 42). Ogsaa her fortsættes Cambiumvirksomheden i Almindelighed September Maaned igennem, maaske i et enkelt Tilfælde ind i Oktober.

Jeg ser ingen Grund til at anføre Enkeltheder af mine Optegnelser om Cambiumvirksomheden; Tabellerne III og IV, der er Resultatet af en Mængde, ofte ikke ganske lette Enkeltundersøgelser, giver de vigtigste Træk i Udviklingen. Det er det, der foreløbig er mest Brug for, og det er mig en Tilfredsstillelse, at de i væsentlige Punkter fører til samme Resultater som tidligere Undersøgelser. Jeg vil her navnlig fremhæve de 3 Forhold: Cambiets senere Vaagnen om Foraaret og længere vedblivende Virksomhed om Efteraaret, samt den,

[1]) Cfr. ogsaa Russow, l. c. pag. 388.

[2]) Ælmen er ikke taget med i denne Tabel, da der fandtes for mange Spørgsmaalstegn i dens Rubrikker.

i alt Fald for ældre Træers yngre Rødder, kortere Periode for Veddannelsen i Roden (smlg. Tab. IV).

Med Hensyn til Cambiumvirksomhedens Forhold til Rodbruddet og Røddernes intensive Længdevæxt ses, at den gennemgaaende optræder senere om Foraaret, samt at den om Efteraaret vel hovedsagelig standser før det 2det Rodbrud afsluttes. Juli Maaned, hvor der er en intensiv Cambiumvirksomhed i Roden, er en død Tid med Hensyn til Rodbrud og Længdevæxt i Rødderne.

## 4. Stivelsens Optræden i Rødderne.

Med «Stivelsens Optræden» tænkes her nærmest kun paa dens Forhold i Roden om Vinteren og ved Løvspringstid. Herom, det vil sige om dens eventuelle Forsvinden om Vinteren, troede jeg ikke at have anden Litteratur at henvise til end mine egne faa Bemærkninger i min Afhandling om Stivelsen hos vore Løvtræer under Vinterhvilen [1]), hvor jeg under Henvisning til senere Undersøgelser udtalte, at Rødderne i denne Henseende forholdt sig forskelligt, men i Reglen væsentlig anderledes end de overjordiske Organer. Først nu efter Afslutningen af Undersøgelserne finder jeg, at Sagen har været i gode Hænder, idet Russow (l. c. pag. 373) har haft den for. Han siger saaledes: «Sehr auffallend ist das abweichende Verhalten der Wurzeln. Die Wurzelrinde sämmtlicher untersuchten Lignosen erwies sich im Laufe des ganzen Winters stärkeführend», og han anfører et Antal Træer, hos hvilke han har fundet henholdsvis meget eller lidt Stivelse i Rodens Bark om Vinteren.

Til Sammenligning med Roden er i det følgende først gjort Rede for Stivelsens Optræden i Stammen, ogsaa for at supplere mine tidligere Meddelelser herom.

---

[1]) Overs. over det kgl. d. Vid. Selsk. Forh. 1896 pag. 50.

## Tab. IV.

Aarringsdannelsens Periode i Roden af 14 ældre Træer fra Landbohøjskolens Have. Tegnene som i Tab. III.

| | 1896. | 1897. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 26.—30. Novb. | 2.—6. Marts. | 6.—8. April. | 4.—6. Maj. | 2.—5. Juni. | 7.—9. Juli. | 24.—26. Aug. | 24.—28. Septb. | 26.—28. Oktb. |
| Acer Pseudoplatanus . . | | o | | o | o | + | + | ? | o |
| Fraxinus excelsior . . . . | o | o | | ? | + | + | + | + | o |
| Alnus glutinosa . . . . . | o | o | o | o | o | o | + | ? | o |
| Betula verrucosa . . . . | o | o | o | o | o | + | + | + | o |
| Quercus pedunculata . . | o | o | o | o | o | ? | + | + | o |
| Fagus silvatica . . . . . | o | o | | | | | + | + | ? |
| Populus alba . . . . . | | o | o | o | ? | + | + | | + |
| Tilia grandifolia . . . . . | | o | o | o | o | + | + | ? | ? |
| Sorbus scandica . . . . . | | o | o | o | + | + | + | | |
| Prunus Padus . . . . . | | o | o | o | + | + | + | + | o |
| Robinia Pseudacacia . . | | | o | o | | + | + | | |
| Larix europæa . . . . . | | o | o | o | o | + | + | + | + |
| Picea excelsa . . . . . | | o | o | o | o | + | + | + | o |
| Pinus montana . . . . . | | o | | o | ? | + | + | + | o |

## Tab. V.

Stivelsens Optræden i Stammen af de unge Planter fra Frederiksværk (1896). + betyder Stivelse rigelig tilstede, o Stivelse manglende eller meget ubetydelig, < Stivelsen i Tiltagende, > Stivelsen i Aftagende, — Stivelseholdighed omtr. som i forr. Rubrik.

| | | 1895. | 1896. | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 7. Dec. | 4. Febr. | 6. Marts. | 7. April. | 20. Maj. | 11. Juni. | 1. Juli. | 25. Aug. | 26. Sept. | 23. Okt. | 23. Nov. |
| Acer Pseudoplatanus | Bark | o | | o | o | o | o | < | + | > | > | o |
| | Ved | + | | + | > | > | — | < | + | | + | |
| Fraxinus excelsior | Bark | o | o | o | < | < | > | + | > | > | > | o |
| | Ved | + | + | + | + | > | > | + | + | + | + | |
| Alnus glutinosa | Bark | o | o | < | < | o | < | < | + | + | + | o |
| | Ved | + | + | + | + | o | < | < | + | + | + | + |
| Betula verrucosa | Bark | o | | < | < | > | — | + | | + | + | o |
| | Ved | o | | < | < | > | — | + | | + | + | > |
| Quercus pedunculata | Bark | o | o | o | o | o | o | < | — | — | — | o |
| | Ved | + | + | + | + | + | o | < | < | + | + | + |
| Fagus silvatica | Bark | o | | o | < | o | o | < | < | — | > | o |
| | Ved | + | | + | + | o | < | < | + | + | + | + |
| Picea excelsa | Bark | o | o | < | < | + | — | — | — | > | — | o |
| | Ved | o | o | o | < | — | — | — | — | — | — | — |
| Pinus montana | Bark | o | o | + | — | — | > | | < | — | — | > |
| | Ved | o | o | o | o | o | o | | < | — | — | > |

Tab. V viser os Stivelsens Optræden i Stammerne af de 8 unge Træer fra Frederiksværk Planteskole. Lad os først betragte Kolonnerne for $^{1}/_{7}$, $^{25}/_{8}$, $^{26}/_{9}$ og $^{23}/_{10}$; disse viser os det største Indhold af Stivelse, der dog mod Slutningen af Perioden i flere af dem er begyndt at svinde i Barken, hos Ask, som det synes, allerede $^{25}/_{8}$. $^{23}/_{11}$ findes der allerede ikke længer Stivelse i Barken og hos Birk er den begyndt at svinde i Veddet; hos de to Naaletræer har der overhovedet ikke været fuld Stivelsemængde. Gaar vi derefter tilbage til Iagttagelsens Begyndelse $^{7}/_{12}$ 95, viser Rubrikkerne os Stivelsemangel i Barken hos de 7 Træer, hos Birk og de to Naaletræer tillige i Veddet. Det samme Forhold hersker væsentlig $^{4}/_{2}$. Af Kolonnen for $^{6}/_{3}$ ser vi, at Stivelsen er begyndt noget tidligere at regenereres end efter mine Iagttagelser fra 1895; Vinteren var det Aar meget stræng. $^{7}/_{4}$ er, som man maatte vente, Regenerationen bleven livligere, og endelig ser vi af Kolonnerne for $^{20}/_{5}$ og $^{11}/_{6}$, at fuld Stivelseholdighed ingenlunde opnaas om Foraaret, inden Stivelsen atter ved Løvspringet tages i Brug; herpaa har jeg gjort opmærksom i min tidligere Afhandling (l. c. pag. 64), og det forekommer mig, at denne Kendsgerning ikke er uden Interesse. I Juli og August indtræder da, som vi før saa, Stivelsemaximum.

Tab. VI viser Stivelsens Optræden i Rødderne af de samme unge Træer. Hos Birk ser vi sent paa Efteraaret en Aftagen i Stivelsen, der fører til fuldstændig Stivelsemangel i December, men iøvrigt er Billedet, vi faar af Stivelsebevægelsen hos denne Plante, saa uroligt, at jeg maa antage, der har været tilfældige Omstændigheder paa Spil. Endvidere viser Løn en Aftagen af Stivelse i Oktober og November og Stivelsemangel i December. Men ellers ser vi, at der er en væsentlig Forskel fra Stammen, idet en Forsvinden (Forvandling) af Stivelsen i Barken gennemgaaende ikke finder Sted om Vinteren, som man ser, det samme Resultat, som Russow var kommet til. En Sammenligning af Kolonnerne $^{20}/_{5}$ og $^{5}/_{6}$ for

# Tab. VI.

Stivelsens Optræden i Hovedroden af de unge Planter fra Frederiksværk (1896). Tegnene som i Tab. V.

| | | 1895. | 1896. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 7. Dec. | 4. Febr. | 6. Marts. | 7. April. | 20. Maj. | 11. Juni. | 1. Juli. | 25. Aug. | 26. Sept. | 23. Okt. | 23. Nov. |
| Acer Pseudoplatanus | Bark | ○ | < | < | > | ○ | ○ | < | + | > | > | > |
| | Ved | + | + | + | > | ○ | < | < | < | < | + | + |
| Fraxinus excelsior | Bark | + | + | + | + | ○ | ○ | + | + | + | + | + |
| | Ved | + | + | + | + | ○ | ○ | + | + | + | + | + |
| Alnus glutinosa | Bark | + | + | + | + | ○ | ○ | < | | < | + | + |
| | Ved | + | + | + | + | ○ | ○ | < | < | < | | |
| Betula verrucosa | Bark | ○ | < | > | > | < | ○ | < | > | < | + | > |
| | Ved | ○ | < | > | > | < | < | < | < | < | + | > |
| Quercus pedunculata | Bark | + | + | + | + | + | ○ | < | < | + | + | + |
| | Ved | + | + | + | + | + | ○ | < | < | + | + | + |
| Fagus silvatica | Bark | + | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | < | < | + | + |
| | Ved | + | | + | ○ | ○ | < | < | < | + | + | + |
| Picea excelsa | Bark | + | + | + | + | + | > | – | – | – | – | – |
| | Ved | + | | + | + | + | ○ | < | – | – | – | – |
| Pinus montana | Bark | + | + | + | + | + | ○ | | + | + | + | + |
| | Ved | + | + | + | + | > | ○ | | < | < | < | + |

Stammen og Roden har Interesse, da den viser, at der ved Løvspringet bliver gjort stærkere Angreb paa Stivelsen i Roden end i Stammen. Disse to Resultater mener jeg at være de væsentligste, der er vundne ved Iagttagelsen af Rodens Stivelse, sammenlignet med Stammens.

Dette støttedes i det hele ogsaa ved Iagttagelserne over de 15 ældre Træers Rødder fra Landbohøjskolens Have. Birken var ogsaa her ganske uden Stivelse i sine Rødder ved Vinterens Slutning; Lønnen havde paa denne Tid stivelsefri Bark, og det samme var Tilfældet med Hæg og Rødgran. Ellers tydede alt paa, at Stivelsen forblev i Ro om Vinteren. Tiden for Stivelsens Opløsning og Forsvinden ved Løvspringet var maaske gennemgaaende rykket lidt længere frem end hos de unge Planter. Bøgen viste sig ogsaa her gennemgaaende fattig paa Stivelse i Barken, noget, der synes at være almindeligt hos denne Plante. Linden viste rigelig Stivelse baade i Bark og Ved hele Tiden, ogsaa i Maj og Juni, men mulig dette ikke har været normalt.

---

Det i de foregaaende Linier behandlede Emne er af en ret omfattende Natur, saa at der foreløbig ikke godt kan være Tale om andet end mindre Bidrag til dets Behandling, og mere gør denne Meddelelse ikke Fordring paa. Visse Træk i vore Trærødders indre og ydre Udvikling synes dog efterhaanden at træde lidt tydeligere frem af Taagen, hvori de har været indhyllede; at dette gaar med en vis Langsomhed, er begrundet i Forholdenes Natur; thi der kan kun overses saa lidt ad Gangen, og Faren for at skuffes af individuelle Tilfælde er derfor forholdsvis stor. Her trænges derfor stadig til ny Undersøgelser.

Naar f. Ex. Mohl, om hvem vi ikke har Ret til at antage, at hans Undersøgelser ikke er paalidelige, er den første,

der har gjort Iagttagelser over Rodens Cambiumvirksomhed, og har set denne fortsat indtil Vinterens Slutning, saa har der maattet flere Forskeres Undersøgelser til for først at gøre Iagttagelsens Almengyldighed tvivlsom og dernæst at gøre det utvivlsomt, at der var iagttaget Fænomener, som ikke har været Udtryk for det, der sædvanlig finder Sted.

Saaledes med Rodbruddet. Saa længe der kun forelaa 2 speciellere Undersøgelser over dette Emne og disse gik hinanden imod, kunde det være vanskeligt at tage Parti; jeg antager, at det efter de her forelagte Undersøgelser vil kunne gøres med mindre Betænkelighed.

Og endelig kan Russow's i et mindre kendt Tidsskrift publicerede og derfor mindre paaagtede Iagttagelse over Rodbarkens Stivelse i Vinterperioden kun komme des bedre til sin Ret efter den her meddelte selvstændige Undersøgelse.

Naar vi hævder en vis Periodicitet i Dannelsesvævenes Virksomhed[1]) i Roden, maa vi imidlertid indrømme, at de forskellige Faser gennemgaaende træder i mindre skarp Modsætning til hverandre end i Stamme og Grene, hvilket jo ikke er andet end hvad man maatte vente. Fremdeles maa vi heller ikke se bort fra, at der endnu kun er undersøgt et meget begrænset Antal Arter, hvilket dog skulde synes at være tilstrækkelig stort til at fastslaa de almindelig stedfindende Forhold, men paa den anden Side ikke udelukker Muligheden af jævnlige Undtagelser.

Hvad der forekommer mig nu mest at trænges til i disse Spørgsmaal, navnlig for Rodbruddets og Cambiumvirksomhedens Vedkommende, er Undersøgelser paa ganske faa, maaske

[1]) Da nærværende ikke er en fysiologisk Afhandling, men en Fremstilling af i Naturen iagttagne Kendsgerninger, maa jeg tage Afstand fra en Diskussion om, hvorvidt visse Forhold er at opfatte som Hvile eller som Uvirksomhed o. a. m., forud for hvilken der vist nok maa gaa et noget mere indgaaende Kendskab til Fænomenerne i deres rent ydre Fremtræden og indbyrdes Forhold, end vi endnu besidde.

kun 1 Træart, men med Hensyntagen til de mange forskellige Faktorer, der kan indvirke paa Plantens Liv, f. Ex. Jordbundsbeskaffenhed, Varme-, Lys- og Fugtighedsforhold, god eller slet Ernæring, Forhold til andre Planter, Forskellen i Plantens forskellige Regioner o. s. v. Saa mange Forhold kan der kun tages Hensyn til, naar man reducerer til det mindst mulige Antallet af Arter, der skal iagttages, og jeg er tilbøjelig til at anse Bøgen for ikke just at være den bedst egnede hertil, medens den naturligvis paa Grund af den Lethed, hvormed Materialet kan skaffes tilveje, særlig indbyder til at benyttes til Undersøgelser af denne Art. Som et af de vigtigste i Litteraturen foreliggende Arbejder, hvortil ny Undersøgelser over Rodens som i det hele Træernes Livsforhold, navnlig saa vidt angaar de indre Organer, har at støtte sig, ansér jeg Russow's ovennævnte gediegne og indholdsrige Undersøgelser.

# Études sur les phénomènes vitaux des racines des arbres.

Par

**O.-G. Petersen.**

## Résumé.

(Présenté à la séance du 17 décembre 1897.)

Les renseignements que nous fournit la littérature botanique sur les phénomènes vitaux périodiques des racines de nos arbres forestiers, sont très rares et partiellement contradictoires, et cela est vrai surtout de la formation de racines nouvelles et de l'allongement repris dans celles qui existent déjà. Mais l'activité du cambium et les conditions de l'amidon méritent aussi d'être étudiées, et en tête de la présente étude j'ai placé quelques observations sur la structure du bois dans la racine et notamment sur la limite de la couche annuelle.

C'est particulièrement Mohl[1]) qui a étudié ces derniers points. Les différences résident surtout dans ce que les vaisseaux sont plus larges et plus nombreux, à l'exception de ceux du Chêne et du Frêne; qu'en somme les éléments sont plus amples et ont les cloisons plus minces; que les tissus pour la substance de réserve l'emportent sur les éléments mécaniques, et que les rayons médullaires occupent un espace relativement plus grand. La limite de la couche annuelle est plus effacée que dans les organes aériens; quelquefois il est même impossible de la voir. Comme il n'existe presque pas de figures représentant cet état de choses, j'ai donné, dans le texte danois, une série de figures auxquelles on voudra bien se reporter. Dans toutes ces figures, *a* désigne la racine, *b*

[1]) *Botanische Zeitung* 1862.

le tronc ou la branche, excepté dans la fig. 2, où *a* représente la 1re couche annuelle du tronc, *b* la 2e couche annuelle du tronc, *c* la racine, 1re couche annuelle, *d* la racine, 2e couche annuelle (vaisseaux). La fig. 6 présente, à titre d'exemple, une différence assez faible entre racine et tronc. En outre, dans la plupart de ces figures, on trouve la limite de la couche annuelle nettement indiquée au moyen d'une croix (×).

Dans les fig. 17—20, on trouve représentée comme appendice une coupe transversale de la racine et du tronc de quelques arbres, afin de montrer que le stéréome de l'écorce de la racine est plus clairsemé et que ses éléments constitutifs sont plus larges que ceux du tronc.

Concernant la formation des racines de nos arbres, on ne dispose que de deux mémoires, savoir de MM. Resa[1]) et Wieler[2]), et ces mémoires se contredisent l'un l'autre. Le travail le plus récent sur la biologie des arbres forestiers, savoir *Bau und Leben unserer Waldbäume* par M. Büsgen 1897, relate les opinions de Resa et de Wieler, mais sans se prononcer en faveur ni de l'un ni de l'autre. Resa soutient que le développement des racines comporte une périodicité qui diffère toutefois des périodes des organes aériens. Une formation de racines a lieu au printemps avant l'épanouissement des feuilles; après une trève, il y en a en automne une nouvelle qui peut se prolonger dans l'hiver, «qui est ici un facteur seulement de retardement, et non de clôture réelle». Toutefois, chez les Conifères, il y aurait un repos hivernal prononcé. Par contre, Wieler soutient que la formation de racines a surtout lieu au printemps, coïncidant avec l'épanouissement des feuilles, et qu'il peut y avoir aussi formation de racines à d'autres temps, tout en niant qu'une formation de racines s'effectue en automne. Resa se prononce pour une division du travail en ce qu'il fait séparer les deux formations de racines à l'épanouissement des feuilles. Wieler nie cette division du travail. A l'égard du développement des racines

[1]) *Die Periode der Wurzelbildung*, 1877.

[2]) *Das Bluten der Pflanzen.* Cohn, *Beiträge zur Biologie der Pflanzen*, 6e vol. 1893.

pendant l'hiver, on a des opinions contradictoires, par exemple de Lindley[1]), qui a observé le développement hivernal des racines, et de Mohl[2]), dont les recherches ont fourni un résultat opposé. Peut-être la différence des climats peut-elle expliquer en partie ces discordances. Il y a donc des motifs suffisants pour remettre sur le tapis cette question. On voudra bien se rappeler que les recherches suivantes ont été faites avec des matériaux émanant de Copenhague et de ses environs.

Depuis le 7 décembre 1895 jusqu'au 23 novembre 1896, j'ai fait lever, dans la pépinière de Frederiksværk, des exemplaires de 8 arbres forestiers ordinaires dont l'âge variait de 2 à 5 ans et que je me suis fait envoyer de manière que mes matériaux d'examen fussent frais. Le tableau I, p. 33, donne le résultat; là, ⊞ désigne une formation nouvelle de racines et une croissance apicale récemment commencée dans les racines qui existaient déjà; + désigne qu'il y a une certaine activité dans les racines, mais que c'est là essentiellement une activité de continuation, par conséquent pas précisément une période commençant à nouveau; o désigne suspension de développement. Il faut bien se rappeler que ces signes se rapportent à des néoformations ou à une croissance se produisant dans les racines mêmes, et non à leur fonctionnement par rapport à l'absorption d'eau et d'alimentation. C'est pourquoi l'on n'a pas tenu compte de la formation de poils radicaux. Dans ces 8 jeunes végétaux, c'est toujours le tronc et la racine pivotante que j'ai examinés. En outre, depuis la fin de novembre 1896 jusqu'à la fin d'octobre 1897, j'ai étudié ces mêmes huit essences, plus sept autres, les quinze provenant du jardin de l'Académie d'agriculture de Copenhague. Là, ce sont les racines d'arbres moins jeunes que j'ai examinées. Le tableau II, p. 34, donne les résultats confrontés. Jetons d'abord un coup d'œil sur le tableau I.

Les genres *Acer* et *Fraxinus* présentent un peu plus de difficulté que la plupart des autres végétaux étudiés pour fixer une époque déterminée des débuts de la formation des racines, celles-ci étant de couleur claire, même à un âge un peu

[1]) Ouvr. cit., p. 323.

[2]) *The theory and practice of horticulture*, 1855, p. 448.

avancé; aussi trouve-t-on moins saillant le contraste entre ce qui est ancien et ce qui est récent. Pourtant, au commencement de février, j'ai cru pouvoir constater dans l'*Acer* une formation nouvelle suivie, bien avant dans l'été jusqu'en septembre, d'une suspension de développement plus marquée. A cette dernière époque, on constatait un développement nouveau et vigoureux. Pour le *Fraxinus,* je n'ai pu constater avec certitude aucune formation de racines au printemps. Lui non plus, Resa n'a observé chez le Frêne aucune formation vernale des racines. Pour le *Betula,* j'ai placé la croix sur la limite entre avril et mai. Le développement fut observé le $^{20}/_{5}$, mais fit l'effet d'avoir commencé longtemps avant, selon toute probabilité, en avril. En regardant d'ailleurs les signes de la formation des racines, nous les voyons remarquablement épars dans les six premiers mois de l'année. Il n'y en a pas pour le 15 juillet. En août, le nouveau développement a commencé pour les deux Conifères, et s'est prolongé jusqu'en septembre, dont la colonne présente un intérêt particulier; car nous y trouvons la formation de racines partout excepté pour le Chêne, qui ne figure qu'en octobre; pendant ce mois, le *Picea* ainsi que le *Fagus* et le *Betula* sont encore en activité. Jusqu'en 23 octobre, nous trouvons des racines en voie de formation chez le Hêtre et, pour la part des mycorrhizes, chez les *Picea, Quercus* et *Betula.*

Si ensuite nous considérons le tableau II, nous verrons la série ouverte par le *Sorbus* et le *Prunus Padus*; car la formation des racines de ces deux arbres est en pleine activité dès les premiers jours de mars; par conséquent, ce développement a dû commencer dès février. Suivent, en avril, sept arbres: *Acer, Fraxinus, Quercus, Ulmus, Robinia* et *Pinus montana.* Mai vit venir les *Betula, Larix* et *Picea,* tandis que la formation vernale des racines n'offrit rien de distinct pour les *Alnus, Fagus* et *Tilia.* Chez le *Betula* et le *Larix,* la formation de racines se prolongea jusqu'en juin; et dans ce mois-là il y eut, chez le *Quercus* et le *Robinia,* une formation de racines qui ne paraissait pas continuer directement celle qui venait d'avoir lieu. Ici, comme chez les jeunes sujets de 2—5 ans provenant de la pépinière, nous voyons également en juillet un chômage, ou un chômage relatif; mais une vie nouvelle commence à se

manifester à la fin de l'été ou en automne. Dès le mois d'août, non seulement les trois Conifères, mais encore les arbres à feuilles que voici: *Alnus, Quercus, Populus, Tilia* et *Robinia,* sont en activité, et prolongent en partie le développement jusqu'en septembre, mois où viennent s'adjoindre les *Acer, Betula, Sorbus,* et *Prunus,* tandis que, même en octobre, chez les *Betula, Fagus, Ulmus* et *Picea,* les racines continuent leur formation.

Ainsi mes recherches ont abouti au même résultat que celui où arriva Resa; car tous deux nous avons pu constater une période de développement au printemps et une en automne. Dans quelques cas fort rares, on n'a pas remarqué la première de ces périodes, tandis qu'en automne les racines ont toujours produit une formation. Pendant l'hiver il y avait presque toujours une suspension de développement[1]).

Or, à quoi tient-il que Wieler soit arrivé à un résultat tellement différent, qu'il regarde comme erronées les recherches de Resa, opinion que, cela va sans dire, je ne saurais partager?

On pourrait peut-être faire ressortir que le choix des matériaux n'est pas inattaquable. Wieler dit (*loc. cit.*, p. 101): «Ich habe deshalb einen Theil der zu meinen Beobachtungen über das Bluten verwertheten Pflanzen auch auf die Entwicklung der Wurzeln, freilich nur oberflächlich geprüft». Si nous examinons quels étaient les végétaux qu'il employa dans ses recherches sur les phénomènes des pleurs la page 76 nous renseigne là-dessus, comme suit: «Eine derartige Untersuchung ist natürlich nicht im Freien auszuführen, sondern nur im Laboratorium, was wiederum ein Experimentieren mit grossen Bäumen ausschliesst. Die Versuche wurden deshalb mit mehrjährigen Topfpflanzen ausgeführt.» Voilà déjà un fait qui, ce me semble, rend délicat d'appliquer les résultats des observations à l'état des choses en plein air. Wieler est physiologiste, et exige carrément,

[1]) Toutefois, un examen des racines des 15 arbres enregistrés au tableau II, examen effectué dans le mois de janvier exceptionnellement doux et humide de 1898, révéla dans ces racines plus de vie qu'on ne pourrait s'y attendre d'après les recherches faites pour les hivers précédents.

comme de juste, ce que sans doute personne ne veut contester, que les phénomènes doivent être explicables au point de vue physiologique: «A priori ist es höchst unwahrscheinlich, dass am Ende des Sommers und im Herbst Wurzeln gebildet werden, denn wozu hat die Pflanze dieselben nöthig?» (*loc. cit.*, p. 101). Après quelques réflexions à ce sujet, il finit par dire: «Da diese Erwägungen und meine Beobachtungen mit einander harmonieren, so dürfte eine herbstliche Periode der Wurzelbildung nicht vorhanden, sondern nur eine unrichtige Interpretation beobachteter Thatsachen sein» (p. 107). D'après ce qui précède, je ne saurais naturellement tomber d'accord avec M. Wieler sous ce rapport.

En effet, ne pourrait-on pas se figurer que la formation nouvelle des racines ne se reliât pas toujours à la formation de poils radicaux, mais que dans beaucoup de cas ces derniers n'apparaissent que bien plus tard, de sorte qu'une formation de racines ne coïncide pas toujours avec une augmentation de l'activité des racines? Des recherches approfondies faites en plein air sur la formation des poils radicaux de nos arbres, constituent encore un *pium desideratum*. Il va de soi que M. Wieler a raison de dire qu'il doit y avoir un enchaînement dans les phénomènes; mais peut-être faut-il parfois arriver à cet enchaînement par des détours.

M. Strasburger[1]) a donné un compte rendu sommaire des anciennes recherches sur l'activité du cambium ou l'époque de formation de la couche annuelle dans la racine. J'ai examiné sous ce rapport les huit végétaux âgés de 2—5 ans, et pour la part du tronc et pour celle de la racine pivotante. Le tableau III (p. 38) donne les résultats; + désigne la formation de la couche annuelle en activité; o désigne cette même formation arrêtée ou non commencée. Le signe ← précédant + ou o marque la tendance à entrer en jeu ou à s'arrêter. La tranche supérieure de chaque essence contient les indications relatives à la racine, celle d'en bas se rapporte au tronc.

Autant que le permettent les observations, l'on a cons-

[1]) *Leitungsbahnen*, p. 36—37.

taté de l'inactivité durant les quatre premiers mois. C'est en mai que commence l'activité; mais, en plusieurs cas, celle du tronc, ici, devançait celle de la racine, savoir chez le *Quercus*, le *Fagus* et, peut-être, chez l'*Acer*. Le 11 juin, l'activité se déployait sur toute la ligne; il en était de même le 1er juillet. Le 25 août, le tronc des *Alnus* et *Fagus* commença à ralentir son activité: mais d'ailleurs tout était encore en pleine activité. La colonne du 26 septembre présente un intérêt particulier, en nous montrant comment la racine continue ici la formation de sa couche annuelle après l'arrêt de celle du tronc. Le 23 octobre, le cambium de la racine n'a pas encore partout cessé de fonctionner; nous le trouvons même en activité chez le *Fraxinus* le 23 novembre. Il est naturel que la clôture lente de la formation de la couche annuelle dans la racine se reflète dans la limite de la couche annuelle du même endroit, vague en beaucoup de cas (comp. aussi Russow, *Sitzungsber. d. Naturforscher-Gesellschaft,* Dorpat, vol. VI, p. 388).

Le tableau IV, p. 51, donne l'aperçu de l'activité lignifiante du cambium dans les racines des arbres plus âgés qui se trouvent dans le jardin de l'Académie d'agriculture. Là, ce ne fut plus le pivot, mais les ramifications plus jeunes des racines, qui furent examinées, tandis qu'on n'examina pas les organes aériens. Cet aperçu montre des divergences assez essentielles d'avec le tableau III. Ainsi, pour la première semaine de juin, il n'y a pas d'autres racines entrées en activité que celles des *Fraxinus, Sorbus* et *Prunus*; ce n'est qu'aux 7—9 juillet que toutes, ou peu s'en faut, sont actives. Quant à l'*Alnus,* je n'ai réussi à constater aucune activité du cambium qu'au mois d'août. D'après nos connaissances sur la manière dont s'éveille le cambium, cette divergence d'avec le tableau III répond précisément et tout à fait à ce qu'on pouvait attendre, si l'on se rappelle que dans l'un des cas nous avons à faire avec les pivots de végétaux tout jeunes, dans l'autre avec les ramifications moindres de racines d'arbres assez développés. Ici aussi, l'activité du cambium se continue généralement durant le mois de septembre, et se prolonge peut-être, dans un cas isolé, jusqu'en octobre.

Quant au rapport de l'activité du cambium à la formation des racines et à l'intensité de l'accroissement longitudinal des

racines, on voit que cette activité se présente le plus souvent bien avant dans le printemps, et qu'en automne elle s'arrête sans doute en somme avant la clôture de la 2e formation des racines. Le mois de juillet, qui voit se développer une activité intense du cambium dans la racine, est une saison morte pour la formation des racines.

Par la même occasion, on fit des conditions de l'amidon dans les racines l'objet d'un examen. Dans une étude antérieure, intitulée *Om Stivelsen hos vore Løvtræer under Vinterhvilen*[1]), j'ai rendu compte de l'état des choses de cette question pour les branches de quelques arbres, et effleuré sommairement ce qui en est de ce point pour les racines, en disant que ces dernières se comportent autrement dans les modifications qu'elles subissent en hiver. Les tableaux V et VI donnent l'exposé de ces phénomènes dans les racines et le tronc des huit jeunes arbres provenant de la pépinière. Le signe + marque abondance d'amidon; o, amidon faisant défaut ou en très faible quantité; <, amidon augmentant; >, amidon diminuant; —, teneur en amidon égalant à peu près celle de la rubrique précédente.

Le tableau V montre les conditions de l'amidon dans le tronc. Jetons d'abord un coup d'œil sur les colonnes relatives aux $^{1}/_{7}$, $^{25}/_{8}$, $^{26}/_{9}$ et $^{23}/_{10}$. Ces colonnes nous montrent la plus grande teneur en amidon, qui toutefois, vers la fin de la période, a commencé à diminuer dans l'écorce de plusieurs des sujets, pour le *Fraxinus*, paraît-il, déjà au $^{25}/_{8}$. Dès le $^{23}/_{11}$, il n'y a plus d'amidon dans l'écorce, et chez le *Betula*, l'amidon a commencé à diminuer dans le bois; en somme, chez les deux Conifères, il n'y a pas eu de teneur en amidon complète. Puis, si nous nous reportons au $^{7}/_{12}$ 95, commencement de l'observation, les rubriques nous montrent le défaut d'amidon dans l'écorce des sept arbres; chez le *Betula* et les deux Conifères, également dans le bois. Il en est essentiellement de même le $^{4}/_{2}$. Les colonnes du $^{6}/_{3}$ nous apprennent que la régénération de l'amidon a commencé un peu plus tôt que d'après mon observation de 1895, antérieurement publiée,

[1]) *Bulletin* de l'Académie Royale des Sc. de Danemark, 1896, p. 50.

époque où l'hiver était très rigoureux. Le $^{7}/_{4}$, comme on devait s'y attendre, cette régénération s'est activée. Les colonnes des $^{20}/_{5}$ et $^{11}/_{6}$ nous montrent que la teneur en amidon ne devient nullement complète au printemps, avant l'épanouissement des feuilles, époque où l'amidon est de nouveau utilisé. Aux mois de juillet et d'août, l'amidon, comme nous venons de le voir, atteint son maximum.

Le tableau VI montre les conditions de l'amidon dans les racines de ces mêmes huit jeunes arbres. Le *Betula* nous présente bien avant dans l'automne une diminution d'amidon qui conduit à un manque d'amidon complet en décembre; mais, du reste, l'image que ce végétal nous présente du mouvement de l'amidon, est assez confuse pour me faire supposer l'intervention de circonstances fortuites. Ensuite l'*Acer* présente une diminution d'amidon en octobre et en novembre, et le défaut d'amidon en décembre. Mais autrement nous voyons surgir une divergence essentielle d'avec ce qui se passe dans le tronc; car presque toujours l'hiver ne nous fait assister à aucune disparition (transformation) de l'amidon dans l'écorce. Russow (*loc. cit.*, p. 373) était arrivé à ce même résultat. Un rapprochement des colonnes $^{20}/_{5}$ et $^{5}/_{6}$ pour tronc et racine est intéressant, en ce qu'il montre que, lors de l'épanouissement des feuilles, l'amidon est plus fortement attaqué dans la racine que dans le tronc. A tout prendre, ces résultats furent encore appuyés par les observations faites sur les racines des quinze arbres plus âgés provenant du jardin de l'Académie d'agriculture. Là aussi, vers la fin de l'hiver, les racines du *Betula* manquaient tout à fait d'amidon, comme l'écorce de l'*Acer*; il en était de même des *Prunus Padus* et *Picea excelsa*. D'ailleurs, tout portait à croire que l'amidon restait tranquille en hiver. Elle aussi, l'écorce du *Fagus* se montrait fort pauvre en amidon, fait qui semble ordinaire chez ce végétal. Tout le temps, le *Tilia* fit preuve d'abondance en amidon soit dans l'écorce, soit dans le bois, même en mai et en juin; mais nous sommes peut-être là en présence d'une anomalie.

Voici un résumé des observations ci-dessus:

1° Une formation de racines a ordinairement lieu au printemps, mais assez sporadiquement; car elle embrasse un laps de temps qui va de février à juin; seulement le déve-

loppement le plus actif se produit en avril—mai, et sera ordinairement terminé avant l'épanouissement des feuilles.

2° En juin et spécialement en juillet, la néoformation cesse peu à peu; juillet surtout est le mois où, à ce qu'il paraît, il se développe le moins d'organes dans les racines.

3° C'est dans les mois d'automne, depuis et y compris août, mais peut-être avec la plus grande intensité en septembre, qu'a lieu la plus forte formation de racines; elle peut se prolonger jusqu'en octobre et même, partiellement, jusqu'en novembre.

4° Les mois d'hiver proprement dits sont généralement témoins d'un arrêt, en tant qu'il se manifeste une cessation dans la néoformation des racines. Toutefois l'état de la température semble ici influer un peu plus sur la marche de l'évolution (comp. les recherches de janvier 1898, p. 63).

5° L'activité du cambium de la racine, en tant qu'elle amène des lignifications, commence ordinairement plus tard que celle des organes aériens. Cela est vrai surtout des jeunes racines d'arbres assez âgés.

6° Mais cette activité du cambium de la racine se prolonge plus avant dans l'automne que celles du tronc et des branches.

7° La période de la formation de la couche annuelle dans la racine devient ordinairement plus courte que celle relative au tronc et aux branches.

8° Lors de la régénération vernale de l'amidon dans le tronc et dans les branches, avant l'épanouissement des feuilles, la teneur en amidon n'atteint ordinairement pas son maximum.

9° Une disparition de l'amidon dans l'écorce des racines, pendant l'hiver, à l'instar de celle des organes aériens, se produit rarement.

10° Lors de l'épanouissement des feuilles, l'amidon est plus fortement attaqué dans la racine que dans le tronc (les essences d'arbres âgés de 2 à 5 ans).

Tous les phénomènes mentionnés dans ce mémoire réclament toujours impérieusement des études ultérieures, où il faudra faire la part des nombreux et divers agents capables d'influer sur la vie de la plante, tels que la nature du sol, tout ce qui se rapporte à la chaleur, à la lumière et à l'hu-

midité, l'alimentation bonne ou mauvaise, les relations avec d'autres végétaux, etc. Je regarde le solide et profond ouvrage de Russow, ci-dessus cité, comme un des plus importants travaux sur lesquels doivent se baser de nouvelles recherches sur les conditions vitales internes de la racine comme aussi, en somme, des arbres.

Musée botanique de l'Académie d'agriculture,
Copenhague, en décembre 1897.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1898. Nr. 1.

# Om Adskillelse af en naturlig Heliumforbindelse under Lys- og Varmeudvikling.

Af

**Julius Thomsen.**

(Meddelt i Mødet den 14de Januar 1898.)

I Kryolithlejet ved Ivigtut i Sydgrønland findes et Mineral i større Mængde, hvis kemiske Hovedbestanddel er Fluorcalcium, men som tillige indeholder et Par Procent Fluorforbindelser af de sjeldnere Metaller, som høre til Cerium- og Yttriumgrupperne. Det krystalliserer regulært, dog ere vel udviklede Krystaller meget sjeldne. Mineralet hører altsaa nærmest til Gruppen Yttrocerit; dets Farve er mørkebrun, mindende om Jerntveilte.

Da jeg for en Snes Aar siden underkastede dette Mineral en kemisk Analyse, blev min Opmærksomhed fængslet af et mærkeligt Fænomen, som Mineralet viser, naar det i pulveriseret Tilstand bringes i en svagt glødende Platinskaal. Hele Pulveret geraader da pludselig i Glødning, idet det udstraaler et intensivt Lys, hvis Farve er skinnende som Guld. Naar denne pludselige Lys- og Varmeudvikling efter faa Øjeblikkes Forløb er ophørt, lader den sig ikke atter fremkalde. Mineralet maa altsaa derved være undergaaet en blivende Forandring.

Jeg kunde dengang ikke danne mig en fyldestgjørende Forklaring om Aarsagen til denne ejendommelige Fremtoning; det var ikke noget almindeligt Forbrændingsfænomen; thi Mineralet

forholdt sig paa samme Maade i det lufttomme Rum som i Luften, og nogen Vægtforandring af Stoffet ved Glødningen kunde ikke paavises paa en fyldestgørende Maade. Jeg tænkte da, at Aarsagen maatte være en intermolekulær Forandring af Stoffet, og at Fænomenet kunde sammenstilles med de naturlige Flusspatharters Lysning ved Opvarmning.

Professor William Ramsays Opdagelse af det nye Grundstof «Helium» i Aaret 1895 og Paavisningen af dette Stofs Nærværelse i den Luft, som en Del Mineralier udvikle ved Glødning af samme eller ved Opvarmning med Svovlsyre o. s. v., henledede paany min Opmærksomhed paa det omtalte Fænomen. Det var mig nemlig klart af Resultaterne af Ramsays Undersøgelser, der paaviste Heliumets fuldstændig indifferente Karakter, at de naturlige Forbindelser, i hvilke Helium maa være tilstede i Mineralierne, maatte dekomponeres ved Opvarmning under stærk Varmeudvikling; thi Heliumforbindelserne maatte utvivlsomt være endothermisk dannede.

Det stærke Varme- og Lysfænomen, som det omtalte Mineral viste ved Opvarmning, foranledigede mig derfor til at prøve, om det indeholdt dette nyopdagede Grundstof, og Undersøgelsens Resultat bekræftede fuldstændig min Formodnings Rigtighed.

Nogle foreløbige Forsøg viste, at Mineralet, opvarmet i lufttomt Rum, udviklede Luftarter, i hvilke Spektroskopet uden Vanskelighed paaviste Tilstedeværelsen af Helium, dog blandet med Kulstofforbindelser og Kvælstof. For at faa Helium i nogenlunde ren Tilstand, blev Mineralet ved de senere Forsøg opvarmet i findelt Tilstand, blandet med Kobberilte. Det viste sig da, at der blev dannet Vand og Kulsyre, som let kunde optages af Kalihydrat og Fosforsyreanhydrid, og at den Luft, som ikke blev optaget, indeholdt Helium i saa stor relativ Mængde, at den ved Spektroskopets Hjælp strax viste et stærkt Heliumspektrum, uagtet Luften tillige indeholdt lidt Kvælstof og Brint. Det er en Selvfølge, at samtlige Operationer, Glødningen

af Mineralet og Luftarternes Absorption, blev udført i luftomme Rør.

Den fremkomne Helium-holdige Luft viste i Spektralrøret det interessante Fænomen, at Lyskappen omkring den negative Elektrode gav et næsten ublandet Helium-Spektrum, medens Lyset ved den positive Elektrode ikke viste Tilstedeværelse af Helium, men lidt Kvælstof og Kulstof; i selve Kapillarrøret viste sig de blandede Spektrer.

Ved disse kvalitative Forsøg var det selvfølgelig tilstrækkeligt at rense de udviklede Luftarter for Kulsyre og Vanddamp; men det er min Hensigt at udføre en Del Undersøgelser med store Mængder af Mineralet for derved at opnaa en kvantitativ Bestemmelse af Mængden af Helium i Forhold til de samtidigt udviklede Luftarter, og om muligt komme til Kundskab om Sammensætningen af den Forbindelse, hvis ene Bestanddel er Helium, og hvis øvrige Bestanddele synes at maatte blive Kulstof og Brint. Det iagttagne Fænomen, den stærke Lys- og Varmeudvikling ved Mineralets Ophedning og den samtidige Udvikling af Helium, forekommer mig imidlertid at frembyde saa stor Interesse, at det kan forsvares at meddele dette Resultat af den kvalitative Undersøgelse og ikke opsætte samme til Afslutningen af den langvarige kvantitative Bestemmelse.

Det er en Selvfølge, at det Spørgsmaal maatte paatrænge sig mig, om ikke det Lysfænomen, som man iagttager ved Ophedning af almindelig, naturlig Flusspath, skulde have en lignende Aarsag som det omtalte; thi ogsaa Flusspath viser det ejendommelige Forhold, at naar Lysfænomenet engang har været fremkaldt og naaet sin Afslutning, kan det ikke atter fremkaldes. Jeg undersøgte derfor forskellige Prøver af krystalliseret Flusspath paa den omtalte Maade og iagttog, at ogsaa disse Stoffer udvikle en ret betydelig Mængde Luft ved Ophedning med Kobberilte; den udviklede Luft bestod væsentlig af Kulsyre, Vanddamp og lidt Kvælstof, men indeholdt ikke Helium. Lyset, som det opvarmede Mineral frem-

bringer ved Ophedning, har ogsaa en anden Farve, det er i Reglen blaat, medens det grønlandske Mineral giver et intensivt gult Lys.

Denne Forskel kunde maaske finde en Forklaring i den Retning, at det er de tilstedeværende sjeldnere Jordarter, som ere Bærere for det i det grønlandske Mineral paaviste Helium. Senere Undersøgelser over dette Æmne ville vel nok give Oplysning om Rigtigheden af denne Anskuelse.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1898. Nr. 1.

# Undersøgelser over nogle Giftes Virkning paa det isolerede Pattedyrhjærte.

Af

Johannes Bock.

Ved Studiet af forskellige Stoffers Indvirkning paa Hjærtet har man hidtil væsentlig undersøgt deres Virkning paa Frøhjærtet; dette kan, som bekendt, isoleres fuldstændig fra det øvrige Legeme og dog vedblive at arbejde; det isolerede Frøhjærte muliggør saaledes Studiet af Giftvirkninger paa Hjærtebevægelserne, uden at andre Momenter kunne gøre sig gældende. Frøhjærtet har imidlertid som Prøveobjekt den Mangel, at det ikke fungerer ensartet til forskellige Aarstider, idet Vinterfrøers Hjærter reagere paa anden Maade end Sommerfrøers overfor forskellige Gifte; dette er saaledes paavist af Harnack og Witkowski[1]) for Chloral og Jodal og af Seth Jordan[2]) for Muscarin; med Hensyn til forskellige Stoffer hørende til Digitalisgruppen har jeg selv gjort lignende Erfaringer. Endvidere er det bekendt, at Resultater, fundne for Frøhjærtet, ikke altid kunne ventes at ville gentage sig for Pattedyrhjærtets Vedkommende; jeg skal saaledes kun erindre om, at Frøhjærtet ved

[1]) Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmacol. Bd. 11, p. 1.

[2]) Arch. f. exp. Pathol. Bd. 8, pg. 15.

Digitalisforgiftning standser i Systole, hvorimod Pattedyrhjærtet som Regel standser i Diastole.

Til Studiet af de Virkninger, forskellige Stoffer frembringe paa Pattedyrhjærtet, har man i Almindelighed benyttet deres Virkning paa Blodtrykket i det arterielle System; som bekendt er imidlertid Blodtrykkets Størrelse afhængig ikke alene af Hjærtets Arbejde, men ogsaa af Modstanden i Karsystemet; forstærket Hjærteaktion og forøget Modstand i Karrene bevirke saaledes begge Forøgelse af Blodtrykket, medens Svækkelse af Hjærteaktionen og Formindskelse af Modstanden begge bevirke et Fald af Blodtrykket, og det kan i adskillige Tilfælde være vanskeligt at afgøre, hvilken af de to Faktorer Blodtrykforandringen skyldes eller, naar de, som saa ofte, virke samtidig, hvorvidt de virke i samme eller i modsat Retning, hvilken der er den overvejende, eller hvilken der er den først indtrædende. Ved de Forsøg, jeg har anstillet over Giftvirkninger paa Pattedyrhjærter, har jeg derfor, for at undgaa andre Momenters Indvirkning, opstillet som en første Fordring, at Hjærtet arbejdede mod en uforanderlig Modstand.

Forsøg over Giftvirkninger paa isolerede Pattedyrhjærter ere tidligere anstillede af Newel Martin[1]) og Tschistowitsch[1]). Newel Martin har undersøgt Virkningen af Æthylalkohol, Tschistowitsch af extractum fluidum radicis Hellebori viridis. Begge disse Undersøgere have anvendt Hunde til deres Forsøg; de underbandt paa Forsøgsdyrene Aorta og dens Grene paa en enkelt nær, som de forbandt med en Kautschukslange; gennem denne førtes det fra venstre Hjærteventrikel udstrømmende Blod til en Beholder, hvorfra det blev ledet til højre Forkammer. Ved at hæve den omtalte Slanges Udløbsmunding frembragte de et arterielt Tryk af en bestemt Størrelse og maalte den ud-

[1]) Studies from the Biological Laboratory of the John Hopkins University Vol. II, pg. 477. 1883.

[2]) Centralblatt für Physiologie Bd. 1, pg. 133. 1887.

strømmende Blodmængde før og under Giftvirkningen. Da mine Forsøg ere anstillede paa en ganske anden Maade, idet jeg har benyttet Indsættelse af en konstant, mekanisk Modstand i det arterielle System, en Fremgangsmaade, hvorved man, forekommer det mig, kommer Forholdene i den levende Organisme langt nærmere end ved Newel Martins og Tschistowitschs Methoder, skal jeg ikke komme ind paa en nærmere Omtale af disse.

Ved mine Forsøg cirkulerede Blodet kun gennem Hjærte og Lunger, fra venstre Hjærtekammer lededes hele den cirkulerende Blodmængde gennem den ene a. carotis over i v. jugularis, hvorfra det gennem højre Forkammer, Lungerne og venstre Forkammer vendte tilbage til venstre Hjærtekammer. Paa Forbindelsesledningen mellem carotis og v. jugularis anbragtes en mekanisk Modstand, som traadte i Stedet for Karmodstanden og paa lignende Maade som denne bevirkede, at Blodtrykket, som i carotis havde samme Værdi som under sædvanlige Omstændigheder i Arterier, efter at Blodet havde passeret Modstanden, faldt til almindeligt Venetryk d. v. s. nogle faa Ctm. Vandtryk.

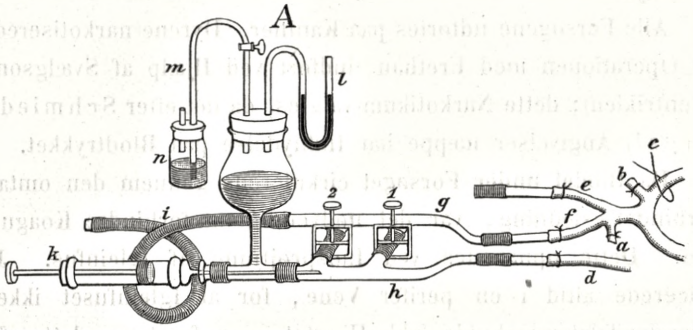
Alle Forsøgene udførtes paa Kaniner. Dyrene narkotiseredes før Operationen med Urethan (indført ved Hjælp af Svælgsonde i Ventriklen); dette Narkotikum valgtes, da det efter Schmiedebergs[1]) Angivelser næppe har Indflydelse paa Blodtrykket.

Da Blodet under Forsøget cirkulerede gennem den omtalte Forbindelsesledning, var det nødvendigt at forhindre Koagulation. Dette opnaaedes ved Indsprøjtning af Igleinfus. Jeg injicerede altid i en perifer Vene, for at Igleinfuset ikke i ublandet Tilstand skulde fylde Hjærtet, men først naa dette efter at være blandet med det cirkulerende Blod. Naar Injektionen blev foretaget langsomt, frembragte den ingen Forandring af Blodtrykket. Injektionen af Igleinfus foretoges først ved Opera-

[1]) Archiv f. exp. Pathol., Bd. 20, pg. 210.

tionens Slutning; ophæver man nemlig paa et tidligere Tidspunkt Blodets Koagulationsevne, er det meget vanskeligt at standse saadanne smaa Blødninger fra Operationssaaret, som under sædvanlige Omstændigheder standse spontant. Naar Blodet i nogen Tid har cirkuleret alene gennem Hjærte og Lunger[1]), taber det iøvrigt allerede herved sin Evne til at koagulere. Jeg har aldrig ved Benyttelsen af ovennævnte Fremgangsmaade iagttaget Koageldannelse ved mine Forsøg, selv om disse udstraktes over flere Timer.

Den ved Forsøgene anvendte Fremgangsmaade var følgende: Jeg anvendte ret store Kaniner af Vægt c. 2,5 Kilo. Der anlægges paa sædvanlig Maade Trachealkanyle; herefter forlænges Snittet til omtrent midt paa sternum, man gennemskærer den Del af m. pectoralis major, som hæfter sig paa den øverste Del af sternum, og Insertionerne af m. sternocleidomastoideus samt af Prætrachealmusklerne løsnes fra sternum. Herefter lægges lige over første Ribben en stram Ligatur om sternum, og den ovenfor Ligaturen liggende Del afknibes ved Hjælp af en Bentang. Dernæst underbindes aa. subclaviæ dextr. og sin. (*a* og *b*




se Fig.), og man arbejder sig tæt ved a. subclavia sin. med stumpe Instrumenter omkring Aorta, om hvilken man herefter fører en Ligatur *c*; denne knyttes ikke, men bliver liggende til

[1]) Archiv für Anatomie u. Physiologie, 1889, pg. 459.

senere. Herefter præpareres vena jugularis *d* paa den ene Side; man arbejder sig langt ned mod højre atrium, indfører i Venen den størst mulige Kanyle og skyder denne dybt ned; det er af Vigtighed at iagttage dette: Kanylens Lumen maa være stort, for at Modstanden her ikke skal blive for betydelig, og Kanylen maa føres dybt ned for at undgaa Torsion og Knæk af Karret under Forsøget. Sluttelig præpareres a. carotis paa begge Sider (det er fordelagtigt at opsætte denne Præparation, da Arterierne let blive skøre ved at henligge præparerede i længere Tid); man indleder nu kunstig Respiration; den ene a. carotis *e* forbindes med et Kvægsølvmanometer, som opskriver sine Bevægelser paa en Kymograf; Ledningen til Manometeret fyldes med fortyndet Igleinfus. I den anden a. carotis *f* indlægges en Kanyle, og denne forbindes med Modstandsapparatet. Dette bestaar af to symmetriske Rør *g* og *h*, som ere forsynede hver med to Siderør; den ene Ende af *g* er forbundet med den i *f* indlagte Kanyle, den anden Ende er forbundet med en lang, tyndvægget Kautschukslange *i*, som er lukket med en Glasprop. Siderørene paa *g* ere forbundne med Siderørene paa *h* ved to tynde, korte Kautschukslanger, og paa hver af disse er der anbragt en fin Klemskrue (*1* og *2*). Den ene Ende af *h* er forbundet med den i v. jugularis (*d*) indførte Kanyle, den anden er ved Hjælp af en Kautschukslange forbundet med Apparatet *A*; dette bærer nedad et ⊤ Rør, hvis ene Gren staar i Forbindelse med *h*, medens den anden er forbunden med Sprøjten *k*, hvis Stilet, som Fig. viser, naaer et længere Stykke ind i *h*. Opad ender ⊤ Røret i en Kugle, som er lukket med en Prop med to Boringer; gennem den ene Boring staar Kuglen i Forbindelse med Kvægsølvmanometeret *l*, gennem den anden fører det bøjede Rør *m*, som er forsynet med en Hane og udmunder under Vand i Flasken *n*.

Før Brugen fyldes Apparatet med fortyndet Igleinfus, saaledes at Rørene *g* og *h* samt Slangen *i* ere fyldte og luftfri, og Vædsken staar noget op i Kuglen paa *A*, saaledes som Fig.

viser; dernæst skrues Klemskruerne *1* og *2* til, og man forbinder *g* med Kanylen i carotis (*f*) og *h* med Kanylen i v. jugularis (*d*), idet man ligeledes fylder Kanylerne med fortyndet Igleinfus. Man skruer nu Klemskruen *1* lidt op, og en Del af det fra venstre Hjærtekammer udstrømmende Blod vil herefter løbe fra carotis til *g*, gennem den af Klemskruen *1* komprimerede Kautschukslange til *h* og herfra til v. jugularis. Knyttes nu Ligaturen *c*, som ligger om Aorta, vil hele den Blodmængde, som tidligere strømmede gennem Aorta, gennem den nu alene aabenstaaende carotis *f* passere gennem Modstandsapparatet. Som første Virkning af Aortas Underbinding ser man en betydelig Stigning af Blodtrykket, man indstiller derfor Skruen *2* saaledes, at Blodtrykket omtrent faar sin tidligere Værdi. Naar hele Anordningen fungerer korrekt, vil altsaa det cirkulerende Blod strømme fra venstre Hjærtekammer gennem et System med konstant Modstand til Venerne, herfra til højre Forkammer og højre Hjærtekammer og endelig gennem Lungerne til venstre Forkammer; dog vil en mindre Del af Blodet ligesom under normale Forhold fra Aorta strømme gennem vasa coronaria til højre Forkammer.

Kautschukslangen *i* har den Opgave at erstatte Karsystemets Elasticitet; under Systole udvides den — paa lignende Maade som Arterierne under sædvanlige Omstændigheder — medens den under Diastole trækker sig sammen og herved afgiver en Del af sit Indhold.

For at Modstanden i Systemet virkelig skal blive konstant, og for at Hjærtet skal kunne arbejde under Forhold, som komme de normale saa nær som mulig, er det en nødvendig Fordring, at Trykket i Venerne skal være som normalt kun ubetydelig over 0; kun under denne Omstændighed er man sikker paa, at hele Modstanden findes i de af Klemskruerne komprimerede Slanger. Venetrykket i v. jugularis var i mine Forsøg kun faa (2—3) Ctm. Vandtryk, hvad der paa det nærmeste vil svare til Venetrykket hos Dyr med kunstig Respiration. For at kunne

maale Venetrykket er Apparatet *A* anbragt. Da Blodet i Kuglen (se Fig.) staar i et højere Niveau end Modstandsapparatet (som er anbragt omtrent i samme Plan som Hjærtet og Aorta), maa Trykket i Kuglen være negativt, naar det er c. 0 i Venerne; dette Forhold kan let undersøges ved Hjælp af Vandmanometeret *m*, og dette viste ogsaa i alle vellykkede Forsøg et saadant negativt Tryk. Endvidere saa man, at Trykket i Kuglen under Hjærtets Arbejde næppe varierede, d. v. s. Vandsøjlen i *m* forandrede næppe sin Stilling. Det viste sig saaledes, at Slangen *i* opfyldte sin Bestemmelse som Erstatning for Arteriesystemets Elasticitet, idet Trykket i Venerne ligesom under normale Omstændigheder holdt sig konstant, hvad der ikke kan finde Sted, medmindre der foregaar en kontinuerlig Blodtilstrømning til Venerne.

Som oftest begynder Hjærtet at arbejde regelmæssig strax efter, at det nye Kredsløb er traadt i Virksomhed. Undertiden saa man nogen Uregelmæssighed og Trykvariation, navnlig Trykstigning, i Begyndelsen rimeligvis hidrørende fra den asfyktiske Irritation af Hjærne og Rygmarv ved Afbrydelsen af Blodtilførselen til disse Organer. Disse Uregelmæssigheder tabte sig imidlertid som oftest snart. I enkelte Tilfælde ser man, navnlig naar Kanylen i v. jugularis ikke er indført tilstrækkelig dybt, et større, positivt Tryk i Venesystemet. Er dette Tilfældet, lukker man Hanen paa Røret *m* (idet Luften i Kuglen ellers vil drives ud gennem *m* og Kuglen fyldes med Blod) og iagttager nu Trykket i Venerne ved Hjælp af Kvægsølvmanometeret *l*. Det høje Tryk i Venerne syntes næsten altid at bero paa en uheldig Stilling af Venekanylen eller en Snoning af Karret og svandt, naar man rettede paa Stillingen.

I Almindelighed arbejdede Hjærtet enten fra først af regelmæssig eller fungerede tilfredsstillende efter kortere Tids (5—10 Minuters) Forløb. I enkelte Tilfælde vedblev dog Hjærteaktionen længere Tid at holde sig noget uregelmæssig. Det hjalp da ofte at lade Dyret indaande noget Chloroform; herved

frembringes et betydeligt Trykfald og Hjærteaktionen bliver regelmæssig; afbrydes nu Chloroforminhalationen, stiger Trykket atter, medens Hjærtet herefter arbejder regelmæssig. I enkelte Tilfælde hjalp dog ikke denne Fremgangsmaade; Grunden maa her sikkert søges i uheldig Præparation, hvad jeg antager af den Grund, at jeg flere Gange iagttog dette Tilfælde ved mine første Forsøg, hvorimod det næsten aldrig indtraf ved de senere.

Naar Dyret havde henligget nogen Tid efter, at den omtalte Præparation var foretaget, tabte Centralnervesystemet fuldstændig sin Indflydelse paa Hjærtet. Jeg har overbevist mig herom ved paa saaledes præparerede Dyr 20—30 Minuter efter, at Operationen var afsluttet — medens den kunstige Respiration stadig vedligeholdtes — at afskære Hovedet og destruere Rygmarven. Disse Indgreb frembragte ingen Forandring af Blodtrykket, ligesom saavel Pulsfrekvensen som Pulsbølgens Udseende blev uforandrede. Man kan heraf slutte, at Centralnervesystemets Indvirkning paa Hjærtet fuldstændig er bortfaldet, Hjærtet forholder sig med andre Ord som Frøhjærtet i Williams Apparat, dets Bevægelser ere kun afhængige af Hjærtemuskulaturens Tilstand og af Hjærtets egne nervøse Elementer.

Gennem v. jugularis strømmer altsaa Blodet til højre atrium og herfra til højre Ventrikel, men desuden staar Vejen aaben til Venesystemet. Passagen vil overalt, hvor der er Klapper, spærres af disse, men saadanne findes som bekendt ikke i Abdominalorganerne. Da Trykket i Venesystemet imidlertid næppe er højere end normalt (kun et Par Ctm. Vandtryk i Nærheden af Hjærtet), vil Modstanden ved Karforgreningen i Organerne forhindre Blodet i at ophobe sig i disse; at dette var Tilfældet har jeg overbevist mig om ved Sektion af Forsøgsdyrene; Underlivsorganerne viste sig nemlig altid kontraherede og tørre, aldrig i højere Grad blodfyldte. Vil man være ganske sikker, kan man underbinde vena cava inf. ovenfor Leveren.

Medens ved Williams Frøhjærteapparat hele den Blodmængde,

Ventriklen indeholder, drives ud i Apparatet, idet jo Frøhjærtet ikke har noget selvstændigt Karsystem, ere Forholdene anderledes ved det beskrevne, isolerede Pattedyrhjærte, idet her en Del af det fra venstre Ventrikel udstrømmende Blod passerer gennem Hjærtets eget Karsystem, vasa coronaria, til højre atrium. Denne Omstændighed vil det selvfølgelig være umuligt at undgaa ved Forsøg med Pattedyrhjærter. Iøvrigt maa den Blodmængde, som strømmede gennem Coronararterierne, have været ringe i Sammenligning med den Mængde, som strømmede gennem den kunstige Modstand. Tilklemte man nemlig den carotis (*f* i Fig.), som fører Blodet til Modstandsapparatet, saa at Cirkulationen i dette standsede og det fra v. Ventrikel udstrømmende Blod nu kun kunde passere videre gennem Coronararterierne, saa man altid en meget betydelig Trykstigning. Endvidere viste Amylnitrit, der jo frembringer en universel Kardilatation, aldeles ingen Virkning paa Blodtrykket ved mine Forsøg, selv efter at Inhalationen havde varet 4 Minuter; Dilatation af vasa coronaria kan herefter næppe antages at have nogen Indflydelse paa Blodtrykket. — Bestemmelser af den Blodmængde, som gennemstrømmer aa. coronariæ, ere udførte af Bohr og Henriques[1]) paa Hunde. De fandt — i Overensstemmelse med de ved Chauveau og Kaufmanns[2]) Forsøg fundne Værdier for den gennem arbejdende og hvilende Muskler strømmende Blodmængde — at Hjærtets Irrigationskoefficient (Ccm. Blod pr. 100 Gram Muskel og et Minut) er 30; ligesom ved mine Forsøg var Centralnervesystemet afskaaret fra Blodtilførsel. Kaninhjærtet udgør c. 0,25 pCt. af Dyrets Legemsvægt. Da de Dyr, jeg anvendte, vejede c. 2,5 Kilo, har Hjærtet altsaa vejet c. 6,25 Gram. Anvendes den angivne Irrigationskoefficient, vil der altsaa være strømmet c. 1,9 Ccm. Blod gennem Coronararterierne i Løbet af et Minut — altsaa kun en ringe Blod-

[1]) Scandinavisches Archiv für Physiologie, Bd. 5, 1895, pg. 233.
[2]) Comptes rendus de l'académie des sciences, Tome 104, pg. 1126.

mængde. Ved Forsnævring af Coronarkarrene vil efter denne Beregning den herved bevirkede Forøgelse af den gennem Apparatet strømmende Blodmængde højst blive 1,9 Ccm. i Minutet, hvad der næppe kan tænkes at bevirke nogen væsentlig Trykstigning. Jeg tror af disse Grunde ikke at begaa nogen kendelig Fejl ved at se bort fra den Indflydelse, de forskellige Giftes kardilaterende og kontraherende Virkninger paa Coronarkarrene have haft paa Blodtrykket.

Ved den her beskrevne Fremgangsmaade maales Blodtrykket, det Tryk, som ved venstre Hjærtes Arbejde frembringes i det arterielle System, og de Forandringer, dette Tryk undergaar ved forskellige Paavirkninger af Hjærtet. For at Blodtrykket skal kunne bruges som et Maal for Hjærtets Energi under forskellige Omstændigheder, kræves jo imidlertid, at der stadig gennem Lungerne strømmer saa meget Blod til venstre Hjærte, som dette er i Stand til at befordre videre — paa lignende Maade som der ved Williams Frøhjærteapparat stadig fra en Beholder strømmer tilstrækkelig Blod til den arbejdende Hjærteventrikel. En for ringe Blodforsyning til venstre Hjærte vilde kunne indtræde, hvis der skete en saa stærk Karkontraktion i Lungen, at den gennemstrømmende Blodmængde blev betydelig formindsket, eller hvis højre Hjærte hurtigere udmattedes eller var mere modtageligt for svækkende Impulser end venstre. Hvis imidlertid saadanne Faktorer gjorde sig gældende, maatte venstre Hjærte gennem den indskudte Modstand pumpe mere Blod til højre Hjærte, end dette var i Stand til gennem Lungerne at befordre til venstre Hjærte, med andre Ord, Lungerne vilde blive anæmiske, medens man vilde faa Ophobning af Blod i Venesystemet og følgelig forøget Tryk her. Ved de Forsøg, jeg har anstillet med forskellige Gifte, har jeg imidlertid aldrig set Trykket i Venerne tiltage, og jeg slutter heraf, at højre Hjærte altid har været i Stand til at befordre den Blodmængde, det gennem den indsatte Modstand havde modtaget fra venstre Hjærte, tilbage til dette gennem Lungerne.

Dette Resultat staar i fuldstændig Overensstemmelse med den af mange Forskere paaviste Omstændighed, at Indgreb, som ved at fremkalde Forandringer i Modstandsforholdene i det store Kredsløbs Karsystem indvirke betydelig paa venstre Hjærtes Funktion, kun udøve ringe eller ingen Virkning paa Lungekarrene og paa højre Hjærtes Funktion. Lichtheim[1]) har saaledes paavist, at man ved Underbindinger kan udskyde $^3/_4$ af a. pulmonalis Udbredningsomraade, uden at den gennem Lungerne i en Tidsenhed strømmende Blodmængde aftager, og uden at Trykket i Aorta falder. Openchowski[2]) har vist, at Indgreb som Aandedrætssuspension, Irritation af Halsmarven, Splanchnicusirritation o. a., der fremkalde Karkontraktion og Trykstigning i det store Kredsløb, ikke fremkalde nogen kendelig Kontraktion af Lungekarrene; den Trykstigning, som under disse Omstændigheder ses i a. pulmonalis, skyldes Karkontraktionen i det store Kredsløb; da dette System ved mine Forsøg var udelukket, kunde altsaa Forhold af denne Natur ikke influere paa højre Hjærte. Endvidere har Openchowski[3]) vist, at forskellige Stoffer, som fremkalde stærke vasomotoriske Forandringer i det store Kredsløbs Kar — saaledes af kardilaterende Gifte, Chloral, Amylnitrit og Curare, af karkontraherende Gifte Helleboreïn — ingen vasomotoriske Forandringer fremkalde i det lille Kredsløb. Alle disse Undersøgelser pege i samme Retning som mine Forsøg, ved hvilke jeg under Indvirkning af forskellige Gifte aldrig saa nogen Antydning af forhøjet Venetryk, hvad der maatte antages at fremkomme, hvis højre Hjærte svækkedes relativt stærkere end venstre, eller det muligvis paa Grund af vasomotoriske[4]) Forandringer i Lungekarrene i en Tidsenhed

[1]) Die Störungen des Lungenkreislaufs und ihr Einfluss auf den Blutdruck. Breslau 1876. pg. 65.

[2]) Pflügers Archiv, Bd. 27. 1882. pg. 254.

[3]) Zeitschrift für klinische Medicin, B. 16. 1889. pg. 201.

[4]) Vasomotoriske Forandringer i Lungekarrene ved Nerveirritationer ere paaviste af Henriques (Extrait du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences pour l'année 1891) og af François-Franck (Archives de physiologie normale et pathologique. S. 5, Bd. 7, pg. 744).

udpumpede en mindre Blodmængde end venstre Hjærte. Jeg mener derfor, at venstre Hjærte ved de Forsøg, jeg har anstillet, altid er bleven forsynet med tilstrækkeligt Blod fra højre Hjærte.

Ved den her beskrevne Methode kan man indføre Gifte ad to Veje, dels ved at injicere dem direkte i Blodet, dels — for de flygtige Stoffers Vedkommende — ved at lade dem indaande med Respirationsluften og saaledes optages gennem Lungerne. Jeg har i nærværende Forsøgsrække for en Del undersøgt flygtige Stoffer; Respirationsluften lededes gennem en Flaske, hvis Bund var dækket af den Vædske, hvis Virkning skulde undersøges, og blandedes saaledes med denne Vædskes Dampe. Ved denne Fremgangsmaade kan man naturligvis intet bestemt vide om, hvilke Mængder Respirationsluften har indeholdt af de paagældende Stoffer; da imidlertid Værelsets Temperatur, den anvendte Flaske og Gennemledningsrørenes Stilling i denne, samt den i samme Tidsrum gennemledede Luftmængde var den samme ved alle Forsøgene, give dog Vædskernes Kogepunkter en Forestilling om de Dampmængder, Respirationsluften har indeholdt. Ved en Del Forsøg har jeg efter hverandre paa samme Hjærte undersøgt flere flygtige Stoffer, idet jeg efter hver Indvirkning har ventet, til Hjærtet var fuldstændig restitueret, d. v. s. til de optagne Dampe igen vare udskilte gennem Lungerne, og Hjærtet atter arbejdede, som før Indaandingen af det paagældende Stof begyndte.

Jeg skal endnu bemærke, at jeg ved mine Forsøg gentagne Gange har injiceret flere Ccm. 0,7 pCt. Chlornatriumopløsning i Kredsløbet uden at Blodtrykket herved er undergaaet nogen Forandring. Herefter maa de Virkninger, som fremkaldtes ved Injektion af forskellige Stoffer i Blodet, alene tilskrives disse, ikke Injektionen som saadan.

Herefter skal jeg gaa over til de Undersøgelser, jeg efter den her beskrevne Methode har anstillet over forskellige Stoffers Virkning paa det isolerede Pattedyrhjærte.

## Chloroform $CCl_3H$.

Der blev anstillet 6 Forsøg med Chloroforminhalation. Som Resultat fremgik, at Chloroform i alle Forsøgene bevirkede et Fald af Blodtrykket, som ved den Chloroformblanding, jeg anvendte, begyndte næsten strax efter, at Inhalationen var indledet, og tiltog mere og mere under den fortsatte Chloroformindaanding. Efter Chloroformindaandingens Ophør saa man i Løbet af det første Minut et yderligere Blodtryksfald varierende fra 4 til 12 mm Hg; Grunden hertil maa søges i den stærke Virkning paa Hjærtet i Forbindelse med, at Blodets Hastighed maa være aftagen betydelig under en fremskreden Chloroformforgiftning, idet Modstanden er uforandret, medens Blodtrykket er faldet stærkt; Hjærtet vil derfor i den første Tid efter Chloroforminhalationens Ophør modtage Blod, som i Lungerne har været i Berøring med Chloroformdampe. Først efter at dette yderligere Trykfald var indtraadt, arbejdede Hjærtet sig atter op, og efter 10—15 Minuters Forløb blev det oprindelige Blodtryk atter naaet.

Uregelmæssighed af Hjærteaktionen blev ikke iagttaget under Chloroformindaandingen; selv i et Tilfælde, hvor Trykket faldt fra 122 til 28 mm Hg, arbejdede Hjærtet regelmæssig ved dette lave Tryk.

Hvad Pulsfrekvensen angaar, iagttog jeg, at Pulsen blev langsommere under Forgiftningen — med Undtagelse af et enkelt Forsøg (Nr. 4), hvor Inhalationstiden var kort og Trykfaldet forholdsvis ringe — og at Frekvensen aftog mere og mere, jo længere Forgiftningen skred frem; det største Udslag i denne Retning ses i Forsøg 6, hvor Pulsfrekvensen faldt fra 220 til 24 i Minutet. Efter Chloroforminhalationens Ophør blev Pulsen atter hurtigere. Pulsbølgens Højde tiltog i nogle af Forsøgene stærkt ved Chloroformindaandingens Begyndelse, men aftog atter senere, og naar Forgiftningen var skredet noget frem, saa man altid smaa, flade Pulsbølger; i andre Tilfælde aftog Pulshøjden

jævnt fra Chloroformindaandingens Begyndelse. I de Tilfælde, ved hvilke Pulshøjden tiltog i Begyndelsen af Chloroformindaandingen, saa man efter dennes Ophør ganske det samme Billede gentage sig, naar Dyret nogle Minuter havde respireret atmosfærisk Luft, og Trykket havde hævet sig noget, og først efter at Blodtrykket havde naaet sin oprindelige Værdi, antog Pulsbølgens Højde den samme Størrelse, som den havde haft før Forgiftningen. Jeg skal tabellarisk anføre de Resultater, Chloroformforsøgene gave med Hensyn til Forandringer af Tryk og Pulsfrekvens.

| Forsøg. | Før Chloroform-inhalationen. | | Varighed af Inhala-tionen. | Ved Slutningen af Inhalationen. | | Tryk 1′ efter Ophør af Chloroform-inhalationen. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Tryk. | Puls-frekvens. | | Tryk. | Puls-frekvens. | |
| 1 | 128 mm | 168 | 5′ | 82 mm | 140 | 78 mm |
| 2 | 124 — | 195 | 6′ | 50 — | 66 | 40 — |
| 3 | 108 — | 165 | 7′ | 50 — | 90 | 40 — |
| 4 | 83 — | 144 | 4′ | 58 — | 144 | 54 — |
| 5 [1]) | 112 — | c. 110 | 6′ 30″ | 55 — | 98 | 43 — |
| 6 | 122 — | 220 | 4′ | 28 — | 24 | 24 — |

Af disse Forsøg fremgaar, at der ved Indvirkning af Chloroform paa det isolerede Pattedyrhjærte

1) konstant fremkaldes et betydeligt Blodtryksfald, som begynder næsten umiddelbart efter Inhalationens Begyndelse og tiltager mere og mere, jo

[1]) Ved dette Forsøg anvendtes Chloroform for at fremkalde rolig Hjærteaktion, da Blodtryk og Pulsfrekvens ved Forsøgets Begyndelse vare noget uregelmæssige. Under Cloroformindaandingen blev Tryk og Puls regelmæssige og holdt sig saaledes under Forsøgets videre Forløb; 11 Minuter efter Chloroformindaandingens Ophør var Trykket 110 mm, Puls 135.

længere Forgiftningen skrider frem, samt yderligere tiltager i den første Tid efter Chloroformindaandingens Ophør;

2) fremkaldes en formindsket Pulsfrekvens.

## Æthylbromid $CH_3 CH_2 Br$.

Indaanding af Æthylbromid bevirkede ligesom Chloroformindaanding et Fald af Blodtrykket. Da Æthylbromids Kogepunkt (38°,4) er langt lavere end Chloroforms, maatte Indaandingsluften — da det benyttede Apparat var det samme — indeholde langt mere Æthylbromid end Chloroform. Det viste sig ved Forsøg, hvor der paa samme Hjærte blev undersøgt Virkningen saavel af Chloroform som af Æthylbromid (Anordningen var saaledes, at ved et Forsøg indaandedes først Æthylbromid, dernæst atmosfærisk Luft og sluttelig Chloroform, ved et andet først Chloroform, dernæst Æthylbromid), at Chloroformindaanding i samme Tidsrum frembragte et langt større Trykfald end Indaanding af Æthylbromid. Pulsfrekvensen aftog i intet af de anstillede 4 Forsøg, selv om Trykket faldt ret betydeligt (i et Forsøg fra 80 mm til 39 mm). Pulshøjden aftog under Indaanding af Æthylbromid.

## Æthylenbromid $C_2 H_4 Br_2$.

Ved et Forsøg anvendte jeg først Indaanding af Æthylbromid, dernæst af Æthylenbromid; Blodtrykket faldt ogsaa under Indaanding af det sidstnævnte Stof, men ikke saa betydelig som under Indaanding af Æthylbromid i samme Tid. Det maa erindres, at Æthylenbromids Kogepunkt er 132°,6; Dyret har derfor sikkert indaandet forholdsvis betydelige Mængder Æthylbromid. Det kan af dette Forsøg sluttes, at de frygtede Giftvirkninger af Æthylenbromid ikke skyldes en direkte Virkning af Giften paa Hjærtet.

## Methyljodid $CH_3J$.

Da Virkningerne af Methyljodid, saavidt jeg véd, ikke tidligere ere gjorte til Genstand for farmakologiske Undersøgelser, skal jeg erindre om, at Stoffet er en letflydende, stærkt lugtende Vædske med Vægtfylden 2,1803 og Kogepunkt 41°,5. Jeg valgte dette Stof, fordi dets Kogepunkt ikke er meget forskelligt fra Æthylbromids (38°,4) — hvorfor der var Grund til at antage, at der ved den anvendte Methode gik omtrent lige store Mængder af de to Stoffer over i Indaandingsluften — og fordi det ligesom Æthylbromid indeholdt et Atom Haloid i Molekulet. Det viste sig, at Methyljodid fremkaldte et Blodtrykfald, der dog ikke var fuldt saa stort som efter Indvirkning af Æthylbromid paa samme Hjærte. I et Forsøg faldt saaledes Trykket efter Indaanding af Methyljodid i 7 Minuter fra 108 til 96 mm, medens 4 Minuters Indaanding af Æthylbromid bevirkede, at Trykket faldt fra 108 til 88 mm; i et andet Forsøg bevirkede Indaanding af Æthylbromid i 4 Minuter, at Trykket faldt fra 86 til 67 mm, hvorimod det efter Indaanding af Methyljodid i 4 Minuter faldt fra 72 til 58 mm. Pulsfrekvensen forandredes ikke ved Indaandning af Methyljodid, hvorimod Pulshøjden formindskedes.

## Chloral $CCl_3CH(OH)_2$.

Der blev udført et enkelt Forsøg med Chloral. Der injiceredes med 3 Minuters Mellemrum 3 Centigr., 2 Centigr. og 1 Centigr. Chloral; efter hver af de første Injektioner faldt Blodtrykket, men begyndte strax atter at hæve sig; efter den sidste Injektion faldt Trykket dybere og dybere, og efter 9 Minuters Forløb stod Hjærtet stille. Foruden Trykfald bevirkede Chloral, at Pulsen blev meget langsom; ved Forsøgets Begyndelse var Blodtrykket 98 mm, Pulsen 100; da Trykket var faldet til 46 mm, var Pulsen 57, og da Trykket var faldet til 26 mm, var Pulsen 43. Ved at sammenligne disse Tal med den ved

Chloroform anførte Tabel, vil man se den Lighed, der findes mellem Chloroforms og Chlorals Virkning paa det isolerede Pattedyrhjærte.

## Æther $(C_2H_5)_2O$.

Forsøgene med Æther gave et ganske andet Billede end de anførte Forsøg med de haloidsubstituerede Forbindelser af Methanrækken. Trods de betydelige Æthermængder, der indaandedes, og trods ret længe fortsat Inhalation frembragte Æther i de anstillede Forsøg intet eller kun et ringe Fald af Blodtrykket, og dette hævede sig meget hurtig efter, at Inhalationen var ophørt, til sin oprindelige Højde. Ved de 3 anstillede Forsøg blev paa samme Hjærte saavel det ved Chloroform- som det ved Ætherinhalation frembragte Trykfald bestemt. Jeg skal anføre Forsøgene.

| Forsøg Nr. | Chloroforminhalation. | | | | Ætherinhalation. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Varighed. | Tryk ved Begyndelsen. | Tryk ved Slutningen. | Trykfald. | Varighed. | Tryk ved Begyndelsen. | Tryk ved Slutningen. | Trykfald. |
| 1 | 5′ | 124 mm | 60 mm | **64** mm | 5′ | 101 mm | 101 mm | **0** mm |
| 2 | 4′ | 83 — | 58 — | **25** — | 5′ | 70 — | 64 — | **6** — |
| 3 | 5′ | 112 — | 78 — | **44** — | 5′ | 110 — | 104 — | **6** — |

Pulsfrekvensen blev aldeles uforandret under Ætherinhalationen og Hjærtet arbejdede i alle Forsøg regelmæssig under Ætherpaavirkningen. Pulsbølgens Højde blev ved alle Forsøg uforandret.

## Pental (Amylen) $C_5 H_{10}$.

To Forsøg, jeg udførte med Pental, gav det Resultat, at Pental kun i ringe Grad paavirker Blodtrykket; dette faldt i det ene Forsøg efter 3 Minuters Inhalation fra 70 til 65 mm, i det andet efter 5 Minuters Inhalation fra 98 til 92 mm (ved dette Forsøg bevirkede 5 Minuters Chloroforminhalation et Trykfald af 64 mm). Da Pentals Kogepunkt er meget lavt, indeholdt Respirationsluften store Mængder af dette Stof. Pulsfrekvensen blev ikke paavirket ved Pentalinhalationen.

Det af Kossa og Neumann[1]) samt af Reysschoot[1]) paaviste stærke Fald af Blodtrykket ved Pentalinhalation kan saaledes efter mine Forsøg ikke skyldes en direkte Indvirkning paa Hjærtet.

## Alkohol $C_2 H_6 O$.

Alkohol i mindre Doser synes ikke at have nogen kendelig Indflydelse paa det isolerede Pattedyrhjærte. I et Forsøg bevirkede Injektion af 2½ Ccm. 10 pCt. Alkohol fordelt paa 3 Injektioner i Løbet af 7 Minuter, at Blodtrykket faldt fra 66 til 64 mm, medens Pulsen blev uforandret, i et andet Forsøg fremkaldte hurtig Injektion af 1 Ccm. 20 pCt. Alkohol øjeblikkelig en langsom Puls, der dog efter 20 Sekunders Forløb vendte tilbage til den oprindelige Frekvens, medens Trykket forblev ganske uforandret (Forandringen af Pulsfrekvensen skyldes øjensynlig den pludselige Indførelse af en stor Mængde Alkohol i Hjærtet, idet den svandt, da den injicerede Alkohol havde fordelt sig ligelig i det cirkulerende Blod). Det er saaledes ret betydelige Alkoholmængder (25 og 20 Centigram), som fordelt paa den ringe cirkulerende Blodmængde har vist sig at være uden synderlig Indflydelse paa Hjærtets Arbejde.

[1]) Cit. efter Schmiedeberg: Grundriss der Arzneimittellehre, 3te Aufl., pg. 30.

Newel Martin har ved Hjælp af sin pg. 74 omtalte Methode udført Forsøg over Alkohols Virkning paa isolerede Hundehjærter; han fandt altid, naar Blodet indeholdt 1—½ pCt., og som oftest, naar Blodet indeholdt ¼ pCt. Alkohol, en betydelig Svækkelse af Hjærteaktionen, som beroede paa, at Systole var ufuldstændig, saa at Hjærteventriklen ikke tømtes fuldstændig; Hjærtet overfyldtes under disse Omstændigheder med Blod, og Aktionen blev svagere og svagere. Fjærnedes nu Perikardiet, saa at Hjærtet under Diastole kunde udvide sig stærkere end under normale Forhold, udtømtes ved Hjærtekontraktionen ligesaa meget Blod som før Alkoholindvirkningen, medens Systole stadig var ufuldstændig, saa at der ved Slutningen af hver Kontraktion resterede en Del Blod i Hjærtet. Ved mine Forsøg var Perikardiet altid uskadt; jeg har aldrig ved de af mig anvendte Doser set nogen Antydning af det af Newel Martin beskrevne Fænomen.

De hidtil omtalte Forsøg, som omfatte narkotisk virkende Stoffer af Fedtrækken, have altsaa givet følgende Resultat: de undersøgte haloidfri Forbindelser (Æther, Alkohol, Pental) have kun ringe Indflydelse paa det isolerede Pattedyrhjærte og maa tilføres i betydelig Mængde for at fremkalde et ringe Fald af Blodtrykket; derimod have alle de undersøgte Haloidforbindelser (Chloroform, Chloral, Æthylbromid, Æthylenbromid, Methyljodid) en betydelig Virkning paa det isolerede Pattedyrhjærte, idet de i alle de undersøgte Tilfælde frembragte et betydeligt Trykfald; dette var stærkest ved Chlorforbindelserne, mindre stærkt ved Bromforbindelserne, svagest ved Jodforbindelsen. Styrkeforholdet mellem de forskellige Stoffer d. v. s. den Mængde af et Stof, som skal substituere en given Mængde af et andet Stof for at frembringe samme Virkning, var det ved de her meddelte Forsøg umuligt at fastsætte, men jeg tror, at dette Forhold for de flygtige Stoffers Vedkommende vil kunne be-

stemmes ved Hjælp af den her beskrevne Methode, naar man anvender Inhalationsblandinger af bekendt Sammensætning og successiv undersøger Virkningen af de forskellige Stoffer paa samme Hjærte.

### Amylnitrit $C_5H_{11}NO_2$.

Jeg har udført et enkelt Forsøg med Amylnitrit; uagtet Indaandingen blev fortsat i 4 Minuter, saa at der inhaleredes store Mængder af det meget flygtige Stof, og det cirkulerende Blod til sidst var fuldstændig brunt paa Grund af Methæmoglobindannelse, forandredes hverken Blodtryk, Pulsfrekvens eller Pulsbølgens Højde. Jeg kom altsaa ganske til samme Resultat angaaende Virkningen af Amylnitrit som Lander Brunton i sine bekendte Undersøgelser over dette Stof, nemlig at det ingen Indflydelse udøver paa Hjærtet.

### Helleboreïn.

Forsøg over Virkningen af extractum fluidum radicis Hellebori viridis ere tidligere udførte af Tschistowitsch, som for isolerede Pattedyrhjærter (Hunde) fandt, at under Indvirkning af ovennævnte Præparat den gennem Hjærtet strømmende Blodmængde forøgedes, samt at Trykket tiltog. Som omtalt pg. 74 leder Tschistowitsch det fra venstre Hjærte udstrømmende Blod gennem en Slange til et Reservoir, som er anbragt i en bestemt Højde over Hjærtets Niveau, og frembringer saaledes Trykket i Aorta; det er ved denne Methode umuligt at iagttage større Svingninger af Trykket, ligesom Apparatet ophører at fungere, naar Trykket falder under den Værdi, som er bestemt ved Udløbsaabningens Stilling.

I Modsætning til Tschistowitsch anvendte jeg det rene Glykosid Helleboreïn. Jeg foretrak ved Undersøgelsen af Digitalisgruppens Virkning paa det isolerede Pattedyrhjærte at benytte dette Stof fremfor de andre til samme Gruppe hørende Stoffer,

da det paa Grund af sin Letopløselighed egner sig særlig til disse Forsøg.

Ved alle Forsøg med Helleboreïn, hvor man ønsker at fremkalde en Trykstigning, maa man sørge for, at Modstanden ikke er for stor, d. v. s. at Blodtrykket ikke nærmer sig sin Maximumsværdi, idet, som Williams[1]) har paavist, den Omstændighed, at Hjærtet i længere Tid arbejder imod et stort arterielt Tryk, frembringer en Virkning paa Hjærtet af lignende Art som den, der fremkaldes ved Stoffer af Digitalisgruppen.

For at fremkalde Virkning har det i mine Forsøg kun været nødvendigt at anvende smaa Mængder Helleboreïn ($^1/_2$—1 Milligram); som første Virkning saa man en Trykstigning, som var mindre betydelig for kraftigt arbejdende, betydeligere for svagere arbejdende Hjærters Vedkommende; ved et svagt og udmattet Hjærte steg Trykket under Helleboreïnindvirkning saaledes fra 29 til 80 $^{mm}$ Hg. Arbejdede Hjærtet før Helleboreïnindvirkningen uregelmæssig, blev Hjærteaktionen under Trykstigningen regelmæssig. Ved nogle af Forsøgene blev Pulsen langsommere under Trykstigningen, ved andre forblev Frekvensen uforandret. Særdeles udtalt var altid den efter Trykstigningen følgende Hjærteperistaltik, Hjærteaktionen blev uregelmæssig og Trykket stærkt svingende, saa at Blodtrykskurven bevægede sig i store, uregelmæssige Bølgelinier; efterhaanden faldt Trykket stærkt, og Hjærtet stod sluttelig stille.

Da jeg ved mine Forsøg under første Stadium af Helleboreïnindvirkningen fandt en Trykstigning, medens Modstanden forblev uforandret, følger heraf, at der under disse Omstændigheder blev uddrevet mere Blod af Hjærtet end tidligere. De Karkontraktioner, som forskellige Forfattere have paavist ved Gennemledningsforsøg paa udskaarne Organer under Indvirkning af de her omtalte Stoffer kunne maaske under almindelige Forhold spille en medvirkende Rolle ved Frembringelsen af det

[1]) Archiv für exp. Pathol., Bd. 13, pg. 7.

forøgede Blodtryk, men af det foregaaende fremgaar det, at Digitalisgruppens Stoffer, uafhængig af vasomotoriske Forandringer, paa Pattedyrhjærtet frembringe en Virkning, som giver sig Udtryk ved en Forøgelse af Trykket i det arterielle System og af den fra v. Hjærte udstrømmende Blodmængde.

Som bekendt har Schmiedeberg[1]) paavist, at Frøhjærtet under Digitalispaavirkning standser i Systole uden at være lammet, idet en Forøgelse af det Tryk, som hviler paa Hjærtets indvendige Flade, atter fremkalder livlige Kontraktioner. Ved Williams Frøhjærteapparat kan dette udføres ved at løfte Blodreservoiret og saaledes forøge det Tryk, under hvilket Blodet strømmer ind i Hjærtet. Ved mine Forsøg paa Pattedyrhjærter er jeg gaaet en anden Vej, idet jeg har forøget Modstanden i det arterielle System, naar Hjærtet befandt sig i det sidste Stadium af Helleboreïnvirkningen og Trykket var faldet næsten til 0. Det viste sig da, at Hjærtet atter begyndte at pulsere kraftigt, og at Trykket steg betydeligt — i et Forsøg, hvor Trykket under Helleboreïnindvirkning var faldet til 7 mm og Pulsbølgerne næsten vare usynlige, steg saaledes Trykket, efter at Modstanden var forøget betydeligt, til 64 mm, og Hjærtet arbejdede atter kraftigt med store Pulsbølger. Der kan næppe være Tvivl om, at den her paaviste Ejendommelighed, som ikke findes ved stærkere fremskreden Hjærtelammelse af anden Art, skyldes en Forandring af Hjærtemuskulaturen af lignende Natur som den, Schmiedeberg har paavist for Frøhjærtets Vedkommende.

Williams[2]) har paavist, at Hjærtets Maximaltryk, «den absolute Kraft» (det Tryk, Hjærtet formaar at udøve, naar man tillukker den Ledning, gennem hvilken Hjærteventriklen udtømmer sit Indhold), ikke forandres under Helleboreïnindvirkning for Frøhjærtets Vedkommende. Spærrer man ved Forsøg, ud-

[1]) Beiträge zur Anatomie und Physiologie. Festgabe an C. Ludwig. 1874.
[2]) l. c. pg. 7.

førte efter den her beskrevne Methode, carotis *f* (se Fig.), kan man paa Manometeret aflæse en tilsvarende Værdi, idet under disse Omstændigheder kun aa. coronariæ ere aabenstaaende. Jeg har paa denne Maade bestemt den absolute Kraft for et Hjærte før og under Helleboreïnindvirkning og fandt nøjagtig samme Værdi; Williams Angivelse, at Frøhjærtets absolute Kraft ikke paavirkes ved Helleboreïn, kan saaledes udvides til ogsaa at gælde for Pattedyrhjærtets Vedkommende.

Jeg skal sluttelig henlede Opmærksomheden paa den Overensstemmelse, der paa mange Punkter findes mellem de bekendte Forsøg over de omtalte Giftes Virkning paa isolerede Frøhjærter og de her meddelte Forsøg paa isolerede Pattedyrhjærter; det er ikke umuligt, at man ved fortsatte Studier ad den her angivne Vej vil kunne finde bestemtere Regler vedrørende Spørgsmaalet, indenfor hvilke Grænser Resultater, fundne for Frøhjærtet, kunne overføres til ogsaa at gælde for Pattedyrhjærtets Vedkommende.

De i dette Arbejde meddelte Forsøg ere udførte paa det farmakologiske Laboratorium i Strassburg; de benyttede Instrumenter og andre Hjælpemidler bleve af Laboratoriets Forstander Professor Schmiedeberg med stor Beredvillighed stillede til min Disposition.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER, 1898. Nr. 2.

# En Transformator for elektriske Strømme.

Af

**Julius Thomsen.**

(Meddelt i Mødet den 9de April 1897.)

I Aaret 1864 meddelte jeg Indretningen af et Apparat, «Polarisationsbatteriet», som kunde frembringe en kontinuerlig elektrisk Strøm af høj elektromotorisk Kraft ved Benyttelsen af et enkelt galvanisk Element. Apparatet bestod af et halvt hundrede Celler, dannede af platinerede Platinplader, som vare indsatte i en rektangulær Beholder af Ebonit. De enkelte Celler bleve automatisk og enkeltvis ladede af det galvaniske Element, og det samlede Apparat repræsenterede saaledes et Gasbatteri med 50 Elementer med tilsvarende elektromotorisk Kraft, og den af samme frembragte Strøm virkede kontinuerligt [1]). Da man paa den Tid væsentligt var henvist til Benyttelsen af et større Antal galvaniske Elementer, naar der skulde frembringes kontinuerlige elektriske Strømme af høj Spænding, f. Ex. ved elektrisk Telegrafering, vakte Apparatet en ikke ringe Interesse ved den simple Maade, paa hvilken Formaalet blev opnaaet, og det blev da ogsaa præmieret paa Verdensudstillingen i Paris i Aaret 1868.

[1]) Tidsskrift for Fysik og Kemi 1864, p. 193.
Poggendorffs Annalen, Bd. 124, p. 498 og Bd. 125, p. 163.

Nu er Forholdet derimod et helt andet; thi, efter at elektriske Belysningsanlæg ere udførte i alle større Byer, og højt spændte elektriske Strømme frembringes ad mekanisk Vej ved de saakaldte Dynamoer, staar altsaa stedse saadanne Strømme med høj Spænding (100—200 Volt) til Videnskabens og Teknikkens Raadighed, medens man for at opnaa Strømme med lavere Spænding, for hvilke der haves en stor Anvendelse paa det fysiske, kemiske og tekniske Omraade, enten maa anvende et passende Antal galvaniske Apparater eller nedstemme den høje Spænding ved særegne Transformatorer. Men Anvendelsen af galvaniske Apparater er kostbar og besværlig, saa at man i Reglen foretrækker at transformere den højt spændte Strøm til lavt spændt ved at lade den sætte en Dynamo i Bevægelse, der da atter frembringer en Strøm med ringere Spænding, eller ved i Strømmen at indskyde et større eller mindre Antal Glødelamper, hvis Forbrug af Elektricitet imidlertid medfører et stort økonomisk Tab.

Jeg har nu søgt at løse Opgaven, at omdanne den højt spændte elektriske Strøm til en Strøm med ringere Spænding, paa en lignende Maade som jeg for 34 Aar siden løste den modsatte Opgave. Apparatet bliver da ogsaa i sine Hovedtræk det samme, kun modificeret med det nye Formaal for Øje og benyttet, saa at sige, i modsat Retning.

Den af mig konstruerede Transformator bestaar saaledes i Hovedtrækkene af et Akkumulator-Batteri af en særegen Form, der gennemstrømmes af en kontinuerlig Strøm fra den lokale elektriske Station, medens de enkelte Celler eller Grupper af Celler udlades automatisk og saaledes give en Strøm med en elektromotorisk Kraft, som svarer til det Antal Celler, som hver Gruppe indeholder. Da Akkumulatoren lades uafbrudt, og da den partielle Udladning af hver Gruppe af Celler foregaar i omtrent et Sekund, behøve Akkumulatorens Plader kun at have et ringe Areal, og der udfordres ingen stærk «Formering» af samme. Man kan paa denne Maade opnaa en Arbejdsstrøm af

c. 20 Ampèrer for hver Kvadratdecimeter Akkumulatorplade, uden at Pladerne lide noget ved fortsat Brug. Det Apparat, hvis Enkeltheder jeg nu skal beskrive, har arbejdet i omtrent halvandet Aar med vexlende Formaal og uden, at dets Arbejdsdygtighed paa nogen Maade har ændret sig.

## Beskrivelse af Transformatorens Enkeltheder.

1. Akkumulatoren. I det Apparat, hvis Beskrivelse jeg her vil give, og som var bestemt til at arbejde med en ladende Strøm af 110 Volt, indeholdt Akkumulatoren 48 Celler, delte i 12 Grupper, saa at den frembragte Strøm altsaa faar en elektromotorisk Kraft af c. 8 Volt, hvilket for de fleste Anvendelser vil være hensigtsmæssigt. Blypladerne have en Tykkelse af c. 1 Millimeter; de have en rektangulær Form, saaledes som vedføjede Figur viser; dog har hver fjerde Plade i Overkanten en halvcirkelformet Udvidelse, bestemt til dertil at knytte Afledningstraadene for den tilsvarende Gruppe af 4 Celler. Akkumulatoren er delt i to Dele, hver med 24 Celler, der ere dannede paa følgende Maade. Imellem hver to Plader lægges et U-formet Baand af blødt vulkaniseret Kautschuk, hvis Tykkelse er c. 8 Millimeter og som har en Brede af c. 15 Millimeter; det er i Tegningen antydet ved punkterede Linier. Til hver fjerde Plade vælges en med Sideudvidelse forsynet Plade, og naar der paa denne Maade er dannet 24 Celler, indesluttes det hele imellem to Endeplader af c. 5 Millimeter tykt Jern, der sammenholdes af 4 Bolte med Møtrikker. Det hele Apparat sammenpresses dernæst saa stærkt, at Cellerne blive vandtætte. Den vedføjede Tegning af Apparatet, set fra oven (Fig. 2), viser de tvende Dele af Akkumulatoren; hver Del indeholder i Virkeligheden, som Tegningen angiver, 26 Celler; men de to yderste,

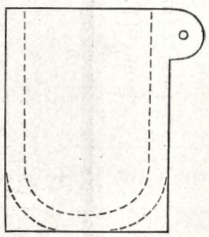


Fig. 1.
1/5 nat. Størrelse.

nærmest Jærn-Endepladerne, ere blinde Celler, d. v. s. de holdes tomme og tjene kun til at isolere de indesluttede 24 Celler fra ledende Forbindelse med Armaturen. De 24 Celler i hver Del af Akkumulatoren fyldes dernæst med fortyndet Svovlsyre (1 Vægtdel

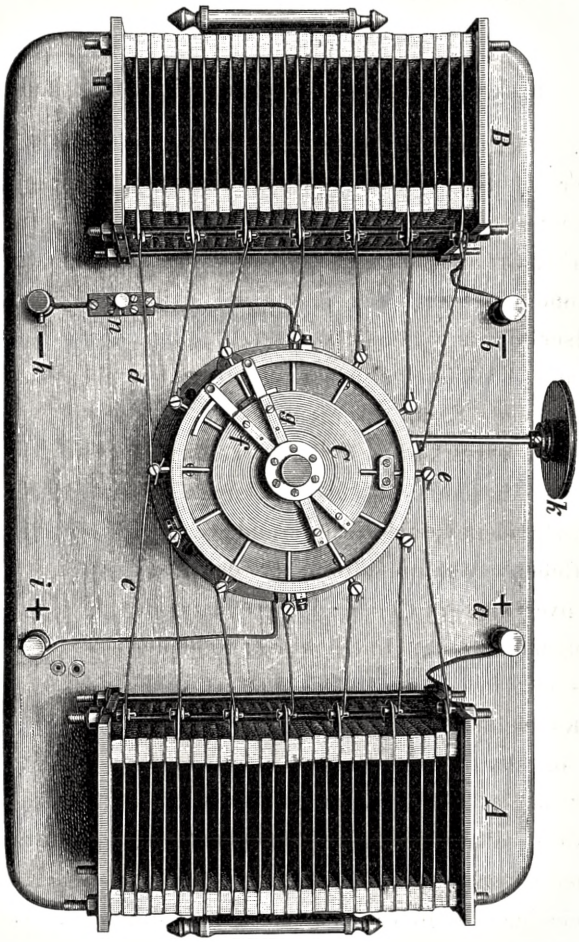



Fig. 2.
1/5 naturlig Størrelse.

Svovlsyrehydrat og 4 Vægtdele Vand), hvortil er sat en Vægt krystalliseret Natriumsulfat lig Vægten af den anvendte Svovlsyre; Pladerne præpareres («formeres») dernæst, idet en elektrisk Strøm af passende Styrke, c. 1 Ampère, naar Akkumulator-

pladernes virksomme Overflade er 1 Kvadratdecimeter, sendes igennem hver af de tvende Akkumulatorer.

I denne Skikkelse kan Apparatet nærmest sammenlignes med en Ritters-Ladningssøjle; hver Blyplade, som danner Skillevæggen imellem to Celler, spiller altsaa en dobbelt Rolle, den ene Side som Anode og den anden som Kathode, og naar den ladende Strøm i passende Tid er ført igennem Apparatet, ere Blypladerne paa den ene Side blevne overtrukne med et Lag af brunt Blyoverilte, paa den anden Side af porøst Bly. Den omtalte Tilsætning af Natriumsulfat til Svovlsyren fremskynder denne «Formering» af Pladerne. Efter at Pladerne ere blevne tilstrækkeligt præparerede, fjernes den benyttede Vædske, og Cellerne fyldes dernæst med den sædvanlige Blanding af 1 Del Svovlsyrehydrat og 4 Dele Vand.

De tvende Akkumulatorer, der i Grundplanen ere betegnede med $A$ og $B$, anbringes paa deres Plads, den første Plade i $A$ og den sidste Plade i $B$ forbindes hver med sin Klemskrue, $a$ og $b$, igennem hvilke den ladende Strøm tilføres Apparatet, medens de modsatte Endeplader i Akkumulatoren blive forbundne med hinanden med Metaltraaden $cd$. Den ladende Strøm træder altsaa ind i den samlede Akkumulator ved $a$, gennemstrømmer alle Celler i $A$, gaar dernæst gennem Lederen $cd$ over i $B$, gennemstrømmer de øvrige Celler og udtræder ved $b$. Akkumutatorens tvende Dele danne altsaa en Helhed, hvis positive Pol vilde blive ved $a$ og den negative ved $b$, saafremt den skulde udlades som Helhed. Dette er imidlertid ikke Tilfældet; thi, som omtalt, skal dens 12 Grupper af Celler udlades efter hinanden, medens den ladende Strøm vedbliver at gennemstrømme Apparatet; dette opnaas nu ved en Kommutator af følgende Konstruktion.

2. Kommutatoren er i Fig. 2 betegnet med $C$; den er dannet af en kredsformig, tyk Ebonitplade, i hvis øverste Flade er uddrejet en ringformig Fordybning. Igennem dennes Vægge er der indsat 12 tykke Traade af Nysølv, som udadtil ende i en

lille kredsformig Flade, i hvilken en Skrue er anbragt; de tjene til at befæste Ledningstraadene fra de 12 Grupper af Celler, hvoraf Akkumulatoren bestaar. Den ene af disse Nysølvtraade (*e*) er delt i to indbyrdes isolerede Dele, af hvilke den ene er i Forbindelse med Akkumulatorens ene Pol, den anden med den modsatte. Ebonitpladen er ved Hjælp af 3 Skruer og 3 Kontraskruer befæstet paa en Messingplade, som bæres af 3 Søjler, saaledes som det ses i Fig. 3, og kan ved disse Skruer stilles nøjagtig i vandret Stilling.

Igennem Ebonitpladens Centrum gaar en Staalaxe *f*, Fig. 3, som staar paa Apparatets Grundplade og styres af Gennemboringen i Messingpladen. Denne Axe bærer foroven to indbyrdes isolerede Metalgrene, som ses i Fig. 2 og ere betegnede med *f* og *g*. Hver af disse Grene bærer i den ene Ende en Fjeder, som frembringer Berøring med en af Nysølvtraadene i Ebonitpladen, medens de i den modsatte Ende have en Fjeder, som giver vedvarende ledende Forbindelse med to koncentriske indbyrdes isolerede Kobberringe, som ere anbragte omkring Ebonitpladens Centrum og ved Metaltraade staa i ledende Forbindelse med de to Klemskruer *h* og *i*. Disse Metalgrene *f* og *g*, som ved Axens Omdrejning efterhaanden komme i Berøring med Kommutatorens 12 Nysølvkontakter, tjene til efterhaanden at aflede en elektrisk Strøm fra hver enkelt Gruppe af Celler i Akkumulatoren, idet den positive Strøm fra Cellegruppen stedse træder ind gennem *f*, gaar derfra gennem den ene Kobberring og dens Ledningstraad til Klemskruen *i*, hvorfra den træder ud af Apparatet og vender saa gennem *h* og den med samme forbundne anden Kobberring samt Grenen *g* tilbage til Cellegruppen.

Den ledende Forbindelse imellem Kommutatorens tvende Grene, *f* og *g*, og de tilsvarende Nysølvtraade frembringes ved et Par Sko af Kobber, som ere befæstede til Grenenes Fjedre, og hvis Længde og Stilling ere saaledes afpassede, at de under Axens Omdrejning samtidig komme i Berøring hver med sin

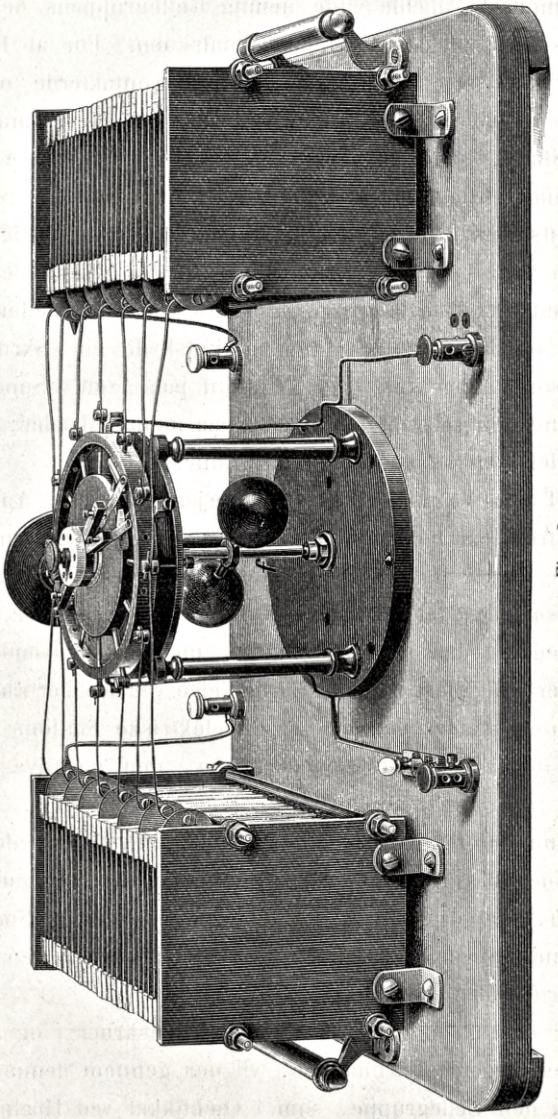


Fig. 3.

Nysølvtraad og samtidigt atter træde ud af Berøring med disse, forinden Berøringen med det næste Par Nysølvtraade finder Sted; i modsat Tilfælde vilde nemlig Cellegruppens hele elektriske Ladning udlades igennem Metalskoen. For at Fjedrene kunne trykke med tilbørlig Kraft mod Kontakterne og Axen dog ikke løftes ved Modtrykket, er der paa denne anbragt en vandret Stang, som paa hver Ende bærer en Blykugle af omtrent et halvt Kilograms Vægt, hvorved Axen holdes i sit Fodleje og altsaa ikke løftes ved Fjedrenes Modtryk (se Fig. 3).

Axen skal kun udføre en Omdrejning i 15—20 Sekunder; Bevægelsen er altsaa langsom. Dette opnaas ved imellem Snorskiven $k$ og Kommutator-Axen at indskyde en «Skrue uden Ende», som griber ind i et Tandhjul paa Axen. Snorskivens Omdrejning kan selvfølgelig opnaas paa mange Maader; jeg har med Fordel benyttet en lille Vandturbine.

3. Transformatorens Arbejdsmaade. Apparatets Ordning fremgaar tydeligt af de tvende fotografiske Gengivelser af samme, Fig. 2 og 3. De tvende Dele af Akkumulatoren ere ordnede saaledes, at de danne et samlet Batteri, hvis positive Pol er ved $A$, den negative ved $B$, medens de tvende andre Endeplader ere i fast ledende Forbindelse ved Kobbertraaden $cd$. Akkumulatoren lades derved, at den elektriske Stations positive Ledning forbindes med Klemskruen $a$, den negative med $b$. Saafremt Stationsstrømmens Spænding er 110 Volt, vil der, naar Akkumulatorens Blyplader iforvejen ere «formerede», kun gaa en meget svag Strøm 0,05 til 0,1 Ampère gennem Akkumulatoren, idet dens 48 Celler omtrent yde samme Spænding; den ladende Strøm gennemløber altsaa Akkumulatoren i Retningen $acdb$ uden Afbrydelse.

Naar der nu mellem de tvende Klemskruer $i$ og $h$ frembringes en ledende Forbindelse, vil der gennem denne gaa en Strøm fra den Cellegruppe, som i Øjeblikket ved Hjælp af den roterende Udlader $fg$ er sat i Forbindelse med $i$ og $h$. Strømmen gaar da fra Cellegruppens positive Polplade gennem den med

samme forbundne Ledningstraad til Grenen *f*, derfra gennem dens vedvarende Kontakt med den ene paa Ebonitpladen anbragte Kobberringe til Ledningstraaden *i*, og vender saa paa samme Maade gennem *h* og *g* tilbage til Cellegruppens negative Endeplade.

Naar dernæst Kommutatorens Grene have bevæget sig 30° fremad, komme de i Forbindelse med den næste Cellegruppe, der nu paa samme Maade sender en Strøm gennem *f*, *i*, *h* og *g* tilbage til Cellegruppens modsatte Polplade; og saaledes gaar det da fremdeles. Naar Kommutatorens Axe har gjort en Omdrejning, have Akkumulatorens samtlige 12 Cellegrupper hver for sig ydet deres Bidrag til den fra Apparatet udgaaende Strøm. Naar Axen gør en Omdrejning i 18 Sekunder, vil altsaa hver af de 12 Cellegrupper bidrage til den udgaaende Strøm i 1,5 Sekunder; medens den selv modtager sin elektriske Ladning fra den højtspændte Strøm i 11 Gange 1,5 eller 16,5 Sekunder. I den Tid, i hvilken en Cellegruppe sender sin Strøm ud, gaar nemlig den ladende Strøm ikke gennem samme, men uden om den i samme Retning og ad samme Vej som den udgaaende Strøm. Da der, som allerede omtalt, sker en ganske kort Afbrydelse af den udgaaende Strøm for hver Gang en ny Cellegruppe skal sættes i Forbindelse med Kommutatoren, vil den Tid, i hvilken Cellegruppen er uden Ladning af den højtspændte Strøm, i Virkeligheden blive noget større end 11 Gange den Tid, i hvilken den udsender sin Strøm. Forholdet vil derfor blive omtrent som 11,5 : 1. Dette stemmer ogsaa med, at Strømstyrken af den udgaaende Strøm kan blive noget over 11 Gange saa stærk som den ladende Strøms, saaledes som det fremgaar af de nedenfor meddelte Maalinger.

Som Følge af, at samme Gren af Kommutatoren ikke samtidig maa berøre de to Nysølvkontakter, som svare til de tvende Polplader i en Cellegruppe, sker der en kortvarig Afbrydelse af den udgaaende Strøm, hver Gang en ny Cellegruppe skal sættes

Virksomhed. Dette er nu temmelig ligegyldigt, saafremt den

udgaaende Strøm skal benyttes i elektrolytiske Øjemed; derimod er det en Ulempe, saafremt man vil anvende den til at betjene en Induktionsrulle eller til lignende Formaal. Den hyppige Afbrydelse af den udgaaende Strøm vilde endvidere frembyde en væsentlig Ulempe, nemlig en Gnistdannelse imellem Nikkeltraaden og Kommutatorgrenenes Kobbersko, hver Gang en saadan Afbrydelse foregaar, altsaa 15—20 Gange i Minuttet. For at bøde paa disse Ulemper er Apparatet forsynet med en Kompensator af følgende Indretning.

4. Kompensatoren bestaar af en lille Ladningssøjle eller Akkumulator, som indsættes mellem den udgaaende Strøms Poler. Den indeholder 3 Celler og er bygget efter samme Princip som Transformatorens Akkumulator, saa at Blypladerne danne Skillevæggen imellem Cellerne og altsaa svare hver til to Elektroder. Vedføjede Fig. 4 viser Kompensatorens Anbringelse og Virkemaade. Bogstaverne *i* og *h* betegne ligesom i Fig. 2 Transformatorens to Poler; Strømmen gaar fra *i* gennem *m* til *h* med en Spænding svarende til 4 Akkumulatorceller eller c. 8 Volt; naar Kompensatoren *a b* er anbragt i denne Strømledning paa den i Tegningen angivne Maade, vil en Del af Strømmen gaa igennem den i Retning *a* til *b* og lade Pladerne. Naar dernæst den ledende Forbindelse mellem *i* og *h* gennem Transformatoren afbrydes, idet Kommutatoren skal indføre en ny Cellegruppe i Virksomhed, vedligeholdes Strømmen af den lille Ladningssøjle *ab*, som altsaa sender en Strøm fra *a* gennem *m* til *b*, altsaa i samme Retning som den afbrudte Strøm. Da hver Cellegruppe i Akkumulatoren har 4 Celler, svarende til 8 Volt, og Kompensatoren med sine 3 Celler giver en Ladningsmodstand af ca. 7,2 Volt, gaar altsaa kun en ringe Del af Strømmen gennem denne; men da den ladende Strøms Varighed er 15—20 Gange saa lang som den Tid (omtrent 0,1 Sekund)

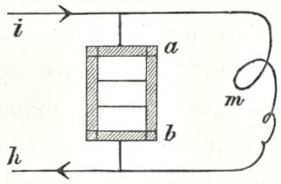


Fig. 4.

i hvilken Kompensatorbatteriet skal vedligeholde Strømmen ved sin modtagne Ladning, finder en næsten fuldstændig Kompensation Sted, og ingen Gnistdannelse viser sig, naar Kompensatorens Blyoverflader ere tilstrækkelig store.

I den af mig benyttede Kompensator er Blypladernes Areal for hver Celle det 4-dobbelte af Akkumulatorbatteriets; men for ikke at give Kompensatoren andre Maal for Blypladerne end Hovedbatteriets, er det bygget som vedføjede Tegning viser. Det bestaar altsaa af 12 Celler, og den ladende Strøm træder ind ved *a* gennem to Plader 4 og 5, idet hver Del af Strømmen gennemløber 3 Celler til hver Side og udtræder samlet gennem Pladerne 1, 2 og 3. Apparatet repræsenterer altsaa 4 sideordnede Grupper af 3-dobbelte Celler. Blypladerne have ligesom Akkumulatorbatteriet omtrent 1 Millimeters Tykkelse; de samles og præpareres ligesom disse. Ved Anvendelse af en Kompensator af denne Størrelse bliver den frembragte Strøm kontinuerlig med næsten fuldstændig uforandret Styrke.

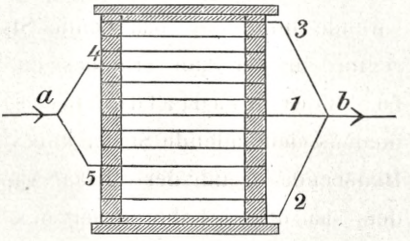



Fig. 5.
1/5 naturlig Størrelse.

5. Transformatorens Arbejdsevne og Nyttevirkning. Med Hensyn til Apparatets Brugbarhed har jeg nu over halvandet Aars Erfaring; det har i den lange Tid været næsten stadigt i Brug, arbejdet saavel med ringe som med stor Strømstyrke og ofte været i Virksomhed i 12 Timer ad Gangen. Det er, som ovenfor beskrevet, indrettet til at omforme den fra den elektriske Station tilførte Strøm af 110 Volts Spænding til en Strøm af 8 Volts Spænding; men Apparatet kan selvfølgeligt indrettes til at frembringe Strøm med et større eller ringere Antal Volt; det fordrer kun en Ændring af Kommutatoren. For de fleste Anvendelser i kemiske Laboratorier eller fysiske Kabi-

netter vil den valgte Spænding være mest passende. Størrelsen af den Strømstyrke, som Apparatet kan give, er selvfølgelig afhængig af, hvor mange af Akkumulatorens Celler der ere samlede i hver Gruppe, samt af Pladernes Størrelse og den ydre Modstand.

I det Apparat, med hvilket jeg har arbejdet, er den virksomme Blyoverflade for hver af Pladens Sider 80 Kvadratcentimeter. Indsættes i den udtrædende Strøm et Knaldlufts Voltameter, hvis Platinplader har 0,4 Kvadratdecimeters Overflade, vil Strømmen faa en Styrke af over 16 Ampèrer og vedvarende holde sig paa denne Styrke. Man kan altsaa sikkert regne, at der kan erholdes en Strømstyrke af 20 Ampèrer for hver Kvadratdecimeter virksom Blyoverflade, medens den ladende Strøm kun viser 1,8 Ampèrer. I økonomisk Henseende frembyder altsaa Apparatet store Fordele fremfor den saa ofte i Laboratorier o. s. v. anvendte Fremgangsmaade, at nedstemme den benyttede elektriske Strøms høje Spænding ved i samme at indskyde et større eller mindre Antal Glødelamper; thi den største Del af den forbrugte Elektricitetsmængde bortødsles da ligefrem, og Udgiften for Elektricitet bliver for samme Strømstyrke 10—12 Gange saa stor, som ved Benyttelsen af den beskrevne Transformator. Resultatet af nogle Maalinger vil nærmere oplyse det.

Forsøgene over Forholdet imellem den ladende Strøms og den af Transformatoren frembragte Strøms Styrke bleve udførte paa den Maade, at den ladende Strøm førtes gennem et mindre Knaldluftvoltameter, den af Apparatet udsendte Strøm derimod gennem et betydeligt større. Ved at maale Tiden, i hvilken et bestemt Rumfang Luft udvikles i de tvende Voltametre, erholdes et nøjagtigt Maal for de tilsvarende Strømmes gensidige Styrke, hvilket ikke vilde kunne ske ved Benyttelsen af tvende Ampèremetre, fordi Strømmene stadigt vise smaa Ujævnheder. Som Maal for den ladende Strøm blev Tiden bestemt, som medgik for at fylde et 100 Kubikcentimeter stort Maaleglas med Knaldluft, medens man samtidigt undersøgte, hvor lang Tid den

frembragte Strøm behøvede for at fylde et 1000 Kubikcentimeter stort Kar. Maalingerne ere altsaa omtrent samtidige, da Tiden for begge Voltametres Arbejdstid omtrent bliver den samme. Selvfølgeligt bleve disse Maalinger først udførte, efter at Apparatet havde været i uafbrudt Virksomhed under samme Omstændigheder nogle Timer forinden Forsøgenes Begyndelse, saa at alle Tilfældigheder havde haft Tid til at udjævnes, og Apparatet altsaa maatte antages at have antaget en konstant Tilstand. Resultaterne vare følgende:

| | Den ladende Strøm giver 100 Kubc. Knaldluft | Den transformerede Strøm giver 1000 Kubc. Knaldluft |
|---|---|---|
| 1. Forsøg. | i 409 Sekunder. | i 373 Sekunder. |
| | - 412 — | - 371 — |
| | - 404 — | - 369 — |
| | - 410 — | - 375 — |
| | Middel 409 Sekunder. | 372 Sekunder. |

Forholdet imellem Strømstyrkerne bliver $\frac{4090}{373} = 10{,}99.$

| | | |
|---|---|---|
| 2. Forsøg. | 398 Sekunder. | 360 Sekunder. |
| | 392 — | 356 — |
| | 393 — | 358 — |
| | Middel 394 Sekunder. | 358 Sekunder. |

Forholdet imellem Strømstyrkerne bliver $\frac{3940}{358} = 11{,}01.$

| | | |
|---|---|---|
| 3. Forsøg. | 376 Sekunder. | 328 Sekunder. |
| | 357 — | 325 — |
| | 369 — | 326 — |
| | Middel 367 Sekunder. | 326 Sekunder. |

Forholdet imellem Strømstyrkerne bliver $\frac{3670}{326} = 11{,}26.$

I de to første Forsøgsrækker gjorde Kommutatoren en Omdrejning i 15 Sekunder, i den tredie Forsøgsrække i 12 Sekunder. Reduceres den maalte Knaldluftmængde for Lufttryk, Varmegrad

og Fugtighed, erholdes Strømstyrken udtrykt i Ampèrer og giver da f. Ex. for den sidste Forsøgsrække

den ladende Strøms Styrke . . . . . 1,45 Ampère,
den transformerede Strøms Styrke . . . . 16,34 —

Den sidste Forsøgsrække, i hvilken Kommutatorens Omdrejningstid var noget kortere, gav altsaa et lidt større Forhold end de to første; dog er Forskellen ikke større end 11,0 : 11,26. Da Apparatets virksomme Blyoverflade er 0,8 Kvadratdecimeter for hver Plade, vilde der altsaa for en Pladestørrelse af 1 Kvadratdecimeter kunne paaregnes en Strømstyrke af 20 Ampèrer med en ladende Strøm af 1,8 Ampère.

Den ladende Strøms Styrke retter sig selvfølgeligt efter Strømforbruget. Naar der ikke benyttes nogen Strøm, synker den ladende Strøms Styrke ned til 0,05 Ampère; aabner man derimod for den udgaaende Strøm, stiger den ladende Strøms Styrke, indtil den efter et Par Minutters Forløb har naaet til $^1/_{10}$—$^1/_{11}$ af den udgaaende Strøms Styrke. I de ovennævnte Forsøg, i hvilke den udgaaende Strøm havde en Styrke af c. 16 Ampèrer, holdt derfor ogsaa den ladende Strøms Styrke sig ved c. 1,5 Ampèrer; men et Par Minutter efter Afbrydelsen synker den ladende Strøm atter ned til sit Minimum. Apparatet er saaledes fuldstændig selvvirkende; den forbrugte Elektricitetsmængde erstattes uafbrudt i det rette Forhold af den vedvarende ladende Strøm. Efter de Erfaringer, som jeg nu har samlet med Hensyn til Transformatorens Hensigtsmæssighed og alsidige Anvendelighed, kan jeg trygt anbefale den til Anvendelse i de mangfoldige Tilfælde, hvor man ønsker paa en økonomisk Maade at omforme den til Raadighed staaende højtspændte elektriske Strøm til en Strøm af lavere Spænding.

Universitetets kemiske Laboratorium, Febr. 1898.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER, 1898. Nr. 2.

# Notæ Teuthologicæ.

Af

Prof., Dr. **Japetus Steenstrup.**

## 9.

Hertil Tavle I.

*Verrilliola* *Pfeffer*. 1884 (Hamb. Abh. a. d. Geb. Naturw.)
= *Tracheloteuthis* Stp. 1881 (Vid. Medd. Nat. For.)
non = novum genus Hyaloteuthidarum Pfr. l. cit.
= novum genus ad Architeuthinos forsan referendum.

### 1.

I Naturhistorisk Forenings Videnskabelige Meddelelser for 1881 har jeg givet en ydre Karakteristik af en ny Slægt, *Tracheloteuthis*, af pelagiske Cephalopoder, samt Diagnoser af to dertil hørende Arter, den ene fra Atlanterhavet, den anden fra det indiske og stille Hav. Da det er en Slægtsform, der ikke er uden Interesse, kommer jeg efter Løfte (l. c. S. 294) her tilbage til den for nærmere at belyse dens Forhold til andre nye Slægter, der senere ere blevne opstillede, og meddele Figurer af den.

Den l. c. S. 293 sammentrængte, men dog de fleste ydre Forhold omfattende Karakteristik lød saaledes:

I Mødet den 11te Maj foreviste og oplyste jeg ved Tegninger en ny Slægt af dekapode, oceaniske Blæksprutter, som jeg havde kaldt *Tracheloteuthis*

paa Grund af den halsagtig forlængede Forkrop, og som jeg havde opstillet paa Individer, igjennem en længere Aarrække opfiskede i Atlanterhavet (med Middelhavet) og det indiske Hav.

Da disse Former have et Øje med Udsnit fortil, en Tragt med Klap, et Hoved med Vandkamre ved Armenes Rod, men hverken paa Armene eller Tentaklerne have Kroge istedetfor Hornringe i deres Sugekopper, maa Tracheloteuthen efter Nutidens bedst begrundede Gruppering blive at henføre til Oigoperne og navnlig til Ommatostrephernes og Architeuthernes Side.

Med Architeutherne have disse hidtil kun i Individer af 2—4 Tommers Længde erholdte Blæksprutter ogsaa mange Karakterer tilfælleds: kun to Tragtbaand, kun Glidelister, om end særdeles lange, paa Kappens Sidevægge, kun trug- ja næsten rendeagtige Gruber paa Tragtsiderne, samt forholdsvis meget lange Tentakler og disse med lange Køller, i deres nedre tyndere Del besatte med mange, smaa, tætstillede Sugekopper og i deres ydre Fjerdedel med meget større.

Som Særtræk frembyde de derimod Kappens meget svagere Muskulatur (næsten ikke stærkere end hos *Cranchia Reinhardtii*) og mere langstrakte Form, de korte mere udstaaende Finner, kun $^1/_3$—$^1/_4$ af Kappens Længde, Armenes store Ulighed i Længde, og navnlig Sidearmenes Overvægt over Bug- og Rygarmene baade i Førhed og Længde. Opskares Kappen i Bugsidens Midtlinie, traadte især to Ejendommeligheder i Øjnene: Lejet af Bugindvoldene i en næsten samlet Masse langt tilbage imod Kappehulens Bund, med en derfra fremadgaaende Endetarm, der er saa kort, at Gatboret med dets to Flige ligger omtrent midt i Kappehulen og langt fjernet fra Tragtens Grund; dernæst de lange og brede, i Midtlinien sammenstødende, og ligesom en bred muskuløs Bagvæg dannende musculi depressores infundibuli; m. m. Armformlen: 2. 3. 4. 1.

Gladius kan gjennem den næsten vandklare, i alt Fald meget gjennemsigtige Kappe sees at danne et langt, næsten lineært Hornblad indtil den naaer ned imod Finneroden; her breder den sig ud i et bredt lancetformet Blad, der slaaer sine Siderande tæt sammen og danner nedad et Kræmmerhus. Den ligner altsaa meget den Figur, D'Orbigny giver af *Conoteuthis* (Mollusq. viv. & foss. Cephalop. Tab. 32, Fig. 1, 4). —

Idetmindste foreløbigen vare de hidtil erholdte Individer henførte til to Arter:

*Tracheloteuthis Riisei.* Finnerne dannende tilsammen en Rhombe, indtagende $^1/_3$ af Kappens Længde. Bugarmene næsten $^2/_3$ af de øvre Sidearmes Længde. Atlanterhav, Middelhav.

*Tracheloteuthis Behnii.* Finnerne kortere i Forhold til Kappelængden, kun 1/4 af denne, dannende tilsammen en mere bred hjerteformig Figur. Bugarmene = 1/2 af øvre Sidearmes Længde. Ind. Hav, Sydhav.

(Udførligere, af Afbildninger oplyste Beskrivelser ville blive meddelte ved en anden Lejlighed.)

Tre til fire Aar senere har Hr. Georg Pfeffer, en af Naturforskerne ved Museet i Hamburg, beskrevet meget lignende Former i sin Afhandling: «Die Cephalopoden des Hamburger Naturhistorischen Museums» 1884 [1]), i hvilken han nemlig S. 21 har opstillet en hel ny Familie af Blæksprutter, som han har kaldt: Hyaloteuthidæ og derunder henført to Slægter, begge efter hans Mening nye og derfor benævnte med nye Navne. *Hyaloteuthis* Pfr., der har givet Familien Navn, har til Type Rüppels og Véranys *Loligopsis vermicularis* (Vér. Céph. medit. T. 60; = *Chiroteuthis vermicularis* K. D. V. O. 1880. S. 107. nota), og *Verrilliola* Pfr. bliver grundet paa to ubeskrevne pelagiske Cephalopoder, *V. gracilis* Pfr. fra Salomons-Øerne og *V. nympha* Pfr. fra det chileniske Hav. — Alle tre Arter ere paa Pl. 3 gengivne i gode Omridsfigurer i naturlig Størrelse og efter Individer, der findes opbevarede i Hamburgs Museum.

Af de to *Verrilliola*-Arters Konturer fik jeg umiddelbart det Indtryk, at denne Dr. Pfeffers nye Slægt rimeligvis maatte være den samme som min *Tracheloteuthis*, naar man da ikke vilde gaa ud fra den mindre sandsynlige Forudsætning, at vi her stode lige over for et Gøglebillede, en hidtil ukendt «mimicry» imellem Cephalopoder tilhørende to aldeles forskellige Familier. Efter min Opfattelse, saaledes som denne tydelig er udtalt i den ovenfor givne Karakteristik, var nemlig *Tracheloteuthis* Led af en Familie, der blandt Oigoperne maatte staa paa den modsatte Side af den, hvorpaa den Rüppel-Véranyske

[1]) Optaget i Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein. Bd. VIII. 1884; m. Taf.

«*Loligopsis vermicularis*» menes at maatte tage Plads. Den kunde saaledes ikke paa en naturlig Maade blive at stille i Familie sammen med denne eller i det hele kunne bringes ind under Familien Hyaloteuthidæ, saaledes som Dr. Pfeffer har til Optagelsen af sine to Slægter: *Verrilliola* og *Hyaloteuthis* udførligen formlet Indbegrebet af denne Familie.

Ved Gennemlæsningen af Textens Beskrivelser af de to Arter af *Verrilliola* blev det af Figurerne modtagne Indtryk ikke svækket, men i visse Retninger endnu mere bestyrket, for saavidt der i enkelte Punkter endog fremtraadte flere Overensstemmelser med mine *Tracheloteuthis*-Arter, som Pfeffers Figurer ikke havde ladet ane. Men paa den anden Side syntes dog ogsaa Textens Udtryk at ville frakende *Verrilliola*-Arterne enkelte vigtige Forhold, der, saafremt Iagttagelserne vare sikre og rigtigen gengivne, efter Videnskabens nuværende Standpunkt maatte føre hen til en hel anden Familiegruppe end de af mig beskrevne Former.

Tanken om en mærkelig «Mimicry» i Lighed med den foran antydede Skinlighed imellem Repræsentanter af to saa forskellige Familier giver jeg her nødigen Rum. Det ligger mig indtil videre meget nærmere, at det er en Ufuldstændighed i Undersøgelsen eller en Unøjagtighed i Udtryksmaaden, der fremkaldte Skuffelsen. Med Figurerne og Beskrivelserne for Øje, vil jeg derfor her noget nærmere sammenholde Lighederne og Ulighederne mellem de to af mig og af Dr. Pfeffer opstillede Slægter.

Overensstemmelserne mellem *Tracheloteuthis* *Stp.* og *Verrilliola* *Pfr.* gaa igennem Dyrenes hele Habitusydre (smlgn. Figurerne af begge) og samtlige de Bygningsforhold, der betinge dette. Saaledes ere de fuldkommen ens

i Kappens lange, næsten cylindriske Form og tynde Vægge;

i dens Understøttelse af et Rygblad (gladius) med langt, liniedannet Skaft, der nedad gaar over i en kortere eller

længere Kop noget nær i Lighed med Conoteuthens; samt

i dens Udstyr med korte, men bredt udstaaende Finner paa Kappens bageste Del,

i Forkroppens og Halsens smalle Form, der kun halvt udfylder den vide, sækformede Kappe og bærer en Tragt med kun tvende Tragtbaand,

i Hovedets ligeledes langstrakte Form med store Øjne, og Øjeaabningerne med Udsnit fortil,

i Armenes Længdeforhold indbyrdes (= 2.3.4.1), med den karakteristiske stærke Overvægt af de to Par Sidearme; endeligen

i Fangarmenes (Tentaklernes) Længde og deres lange og langstilkede smalle Kølle, hvis Sugekopper i den ydre Del ere store, ikke blot større end de paa den indre Halvdel, men temmelig store i Forhold til Dyrenes egen Størrelse.

Dette sidste Punkt i Overensstemmelserne trænger dog til en særlig Belysning, da man strax vil se, at det nok modsvarer aldeles mine Angivelser om *Tracheloteuthis*, men staar i en vis Modstrid til Dr. Pfeffers *Verrilliola*. Hans Figurer af begge hans Arters Tentakler lade os kun ane en ensformig, tæt og fin Koppebevæbning uden nogen saadan iøjnefaldende Forskel mellem Kopperne paa Køllespidsen og dem paa Køllens indre Del, og det samme gælder om hans Udtryk om Køllen i selve Slægtskarakteren S. 22: «Keule dicht mit ganz kleinen Saugnäpfen besetzt».

At jeg alligevel er berettiget til at give Dr. Pfeffers Slægt samme Tentakeludstyr som min, vil man se af Forfatterens Artsbeskrivelser. I disse siger han udtrykkeligen om Køllen hos *Verr. gracilis*: «Die distalen Saugnäpfe sind viel grösser, als die proximalen. Ihre Ringe haben etwa $^2/_3$ der Grösse der Armringe» o.s.v. (S. 22), og om Køllen hos *Verr. nympha* (S. 23): «Die allgemeine Bildung der Tentakel ist die gleiche wie bei *V. gracilis*».

I Almenskikkelsen og i alle ydre Legemsforhold stemmede altsaa begge Slægterne overens med hinanden. Men i min Karakteristik af *Tracheloteuthis* var endnu, foruden andre, optaget tre halv-ydre, men særdeles vigtige Forhold, saa snart det gælder om at henvise en Cephalopod til dens naturlige Slægtninge. Der var nemlig tillagt den

1) Vandkamre ved Armenes Rod (S. 293), og disse omtales ikke for *Verrilliola*;
2) en Forbindelse mellem Tragt og Kappe som hos Architeutherne, nemlig: «kun Glidelister, om end særdeles lange, paa Kappens Sidevægge, og kun trug- ja næsten rendeagtige Gruber paa Tragtsiderne», og denne væsentlige Del af enhver Cephalopodslægts Karakteristik findes heller ikke omtalt hos *Verrilliola*; samt
3) «en Tragt med Klap», medens *Verrilliola* ifølge Slægtskarakteren S. 22 angives at have: «Trichter ohne Klappe», og disse Udtryk staa ligeledes i den umiddelbart forud givne Karakteristik for Hyaloteuthidæ-Familien, hvortil den af Forfatteren ikke alene regnedes, men til hvis Opstilling den endog havde givet ham særlig Anledning.

Det er naturligvis en Selvfølge, at fordi Forfatteren ikke hos sin *Verrilliola* omtaler Tilstedeværelsen eller Mangelen af Vandkamre i Hovedet eller særlig nævner Forbindelsen mellem Kappe og Tragt, kan man af denne Taushed ikke slutte, at Dyret saa afviger fra *Tracheloteuthis* i disse Henseender. Derimod er den modsatte Slutning fuldkommen tilladelig, at, da de to Slægtsformer stemme overens i saa talrige, ja i alle de undersøgte Forhold, vilde der efter enhver Rimelighed ogsaa være funden Overensstemmelse mellem dem i disse to Punkter, hvis Dr. Pfeffer havde udstrakt sine Undersøgelser og Meddelelser ogsaa til dem. Hvad endeligen angaar Tilstedeværelsen eller Mangelen af et saa lille Organ, som Tragtklappen eller Tragttungen, hos disse smaa og halvklare Blæksprutter, da kan en Overseen af dette saare let finde Sted, især naar man tror

at være indenfor en større Gruppe, der mangler Tragtklappen, at der herpaa for Øjeblikket ikke tør grundes nogen Formodning om en Forskellighed imellem de to Former.

Jeg kan derfor ikke indse andet, end at der maa være en fuldkommen Identitet imellem de to Slægter *Tracheloteuthis* Stp. og *Verrilliola* Pfr.

Hvorvidt derimod ogsaa de to Arter, der hidtil ere beskrevne under hver af Slægterne, ville blive eller kunne være identiske, er et helt andet Spørgsmaal, der fordrer en særlig Undersøgelse. Der synes i det mindste at være baade i geografisk Forekomst og i flere Kropsforhold en vis Parallelisme i Arterne indenfor de to Slægter.

---

2.

De Forhold, der til Begrundelse af Artsforskelligheden imellem de to under hver Slægt hidtil opførte Arter ere blevne benyttede baade af mig, i de ovenfor fremsatte korte Artsdiagnoser, og af Hr. Dr. Pfeffer i sine allerede citerede Beskrivelser, ere Finnernes Form og Størrelse og Armenes relative Længde.

— — — — — — — — — — — — —

3.

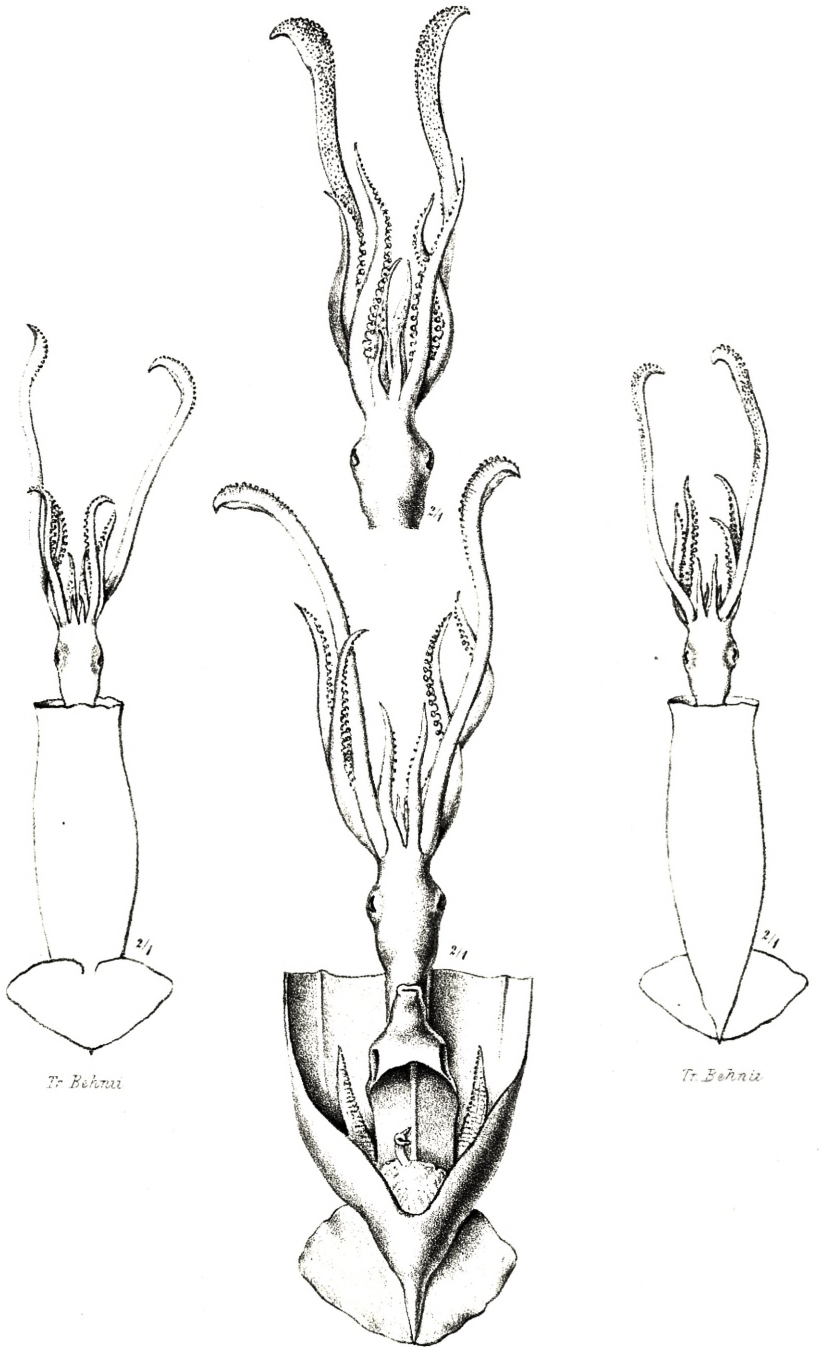
Om saaledes end begge Dr. Pfeffers Arter af *Verrilliola* utvivlsomt maa gaa ind under *Tracheloteuthis*-Slægten, selv om de ikke kunne identificeres som identiske med nogen af de to under *Tracheloteuthis* oprindelig opførte Arter, saa bliver der dog en vis lille Rest af de under *Verrilliola* hos Dr. Pfeffer omtalte Cephalopoder tilbage, som jeg foreløbigen ikke vil vove at henregne til *Tracheloteuthis*, hvor nær beslægtede de end maatte være med den, og til denne lille Rest kunde maaske retteligen Navnet *Verrilliola* blive knyttet.

Dr. Pfeffer har nemlig under sin *Verr. nympha* følgende Tilføjelse om denne Arts formentlige Udseende i yngre Alder: «3 Junge von Zanzibar, Schneehagen leg. Bei diesen letzteren sind die Arme fast ganz unentwickelt, die Tentakel von mehr als halber Mantellänge, die Flossen sehr klein und undeutlich» . . . . . [I sit Særtryk af Dr. Pfeffers Afhandling har Steenstrup ved den citerede Passus tilføjet følgende Randnote: «vistnok en anden Slægt».]

---

Foruden Dr. Pfeffer have følgende Forfattere mer eller mindre udførlig omtalt de ovennævnte Cephalopod-Slægter *Tracheloteuthis* og *Verrilliola*: Hoyle (Challenger Report. Zool. Vol. XVI. Cephalopoda. pp. 163—167), Jatta (Fauna und Flora des Golfes von Neapel. 23 Monogr. Cefalopodi, p. 112), Weiss (Quart. Journ. Micr. Sci. XXIX. pp. 75—96), Joubin (Campagnes scientifiques par Albert Ier, Prince souv. de Monaco. Fasc. IX. Céphalopodes, pp. 34—38) og Herbert Fowler (Proc. Zool. Soc. London. 1897, pp. 525—526). Uagtet denne Steenstrups sidste «Nota teuthologica» ikke foreligger fuldført fra Forfatterens Haand, som man vil se, har jeg dog ment at burde offenliggøre den, da den deri foretagne Diskussion af Forholdet imellem *Tracheloteuthis Stp.* og *Verrilliola Pfr.* viser, at Steenstrup ikke var i Tvivl om disse Slægters Identitet, og da der herved tillige til Underretning for fremmede Forskere forelægges authentiske Figurer af *Tracheloteuthis Behnii* og *Trach. Riisei.*

Udg. *C. Lütken.*




C. Thornam del & lith. V. Winkel & Magnussen's Tryk.

***Tracheloteuthis.***

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1898. Nr. 3.

# Oprindelsen til Ordet 'Vederlag' i 'Vederlagsret'.

Af

**Ludv. F. A. Wimmer.**

(Meddelt i Mødet den 11te Febr. 1898.)

'Vederlagsretten' er som bekendt det Navn, hvormed Knud den stores 'Hirdskraa' almindelig betegnes, og Navnet har for saa vidt gammel Hævd, som det bruges i de ældste Haandskrifter, hvori Lovens danske Tekst er bevaret. Denne begynder nemlig med Ordene: Thettæ ær withirlax ret, ther knut konung waldemars søn oc absolon ærkebiscop [lode] skriwa, swa som war i gambla knuts dagha, «Dette er Vederlagsretten, som Kong Knud Valdemarssön og Ærkebiskop Absalon lod opskrive, saaledes som den var i Knud den gamles Dage». Alligevel er Ordet 'Vederlag' i denne Forbindelse — jeg vil ikke just sige et sprogligt Misfoster, men i al Fald et ved Misforstaaelse dannet Ord fra en forholdsvis sen Tid, hvad jeg skal søge nærmere at paavise, i det Haab, at dette Ord da efterhaanden vil forsvinde af historiske og retshistoriske Skrifter, i hvilke det har fundet almindelig Indgang.

Det er en ret anselig Litteratur, der drejer sig om dette Ord, lige siden St. Stephanius 1642 udgav Sven Aggesöns latinske Bearbejdelse af Loven. Denne er nemlig overleveret baade i en gammeldansk Tekst og i Gengivelser (Omskrivninger) paa Latin af Sven Aggesön og Sakse. Sakses Omskrivning har dog ingen

Betydning for den rent sproglige Undersøgelse, som jeg her vil anstille, da han ikke anfører det gamle danske Navn paa Loven, hvilket vi derimod finder hos Sven Aggesön.

For at sikre Undersøgelsens Grundlag maa vi altsaa vende os til de gamle Kilder selv, den danske Tekst og Sven Aggesöns Bearbejdelse, som paa flere Steder er en ligefrem Oversættelse af den danske Tekst. Svens latinske Tekst blev første Gang udgivet med Anmærkninger af St. Stephanius i «Svenonis Aggonis filii Opuscula», Soræ 1642, S. 143—99 efter et gammelt Pergamentshaandskrift i Universitetsbibliotheket, som ødelagdes ved dettes Brand 1728[1]).

Den første Udgave af den danske Tekst skyldes Peder Resen, som 1673 udgav den sammen med den norske 'Hirdskraa' efter et Haandskrift, der havde tilhørt Ole Worm og senere er tabt[2]). Det Wormske Haandskrift har ingenlunde været saa slet, som man efter Udgaven kunde fristes til at antage[3]), men har i det hele taget staaet paa samme Trin som det, Langebek senere lagde til Grund for sin Udgave i Scriptores Rer. Dan. III, S. 159 ff., nemlig det Rantzauske Haandskrift

[1]) Naar det paa Titelbladet af Stephanius' Udgave hedder: «Ex vetustissimo Codice Membraneo MS. Regiæ Bibliothecæ Hafniensis», menes hermed Regiæ Academiæ Hafniensis Bibliothecæ (Langebek, Scriptores Rer. Dan. I, S. 42). Sml. S. Birket Smith, Om Kjøbenhavns Universitetsbibliothek før 1728, Kbh. 1882, S. 72.

[2]) Jus aulicum antiqvum Norvagicum lingva antiqva Norvagica Hird-Skraa vocatum a Jano Dolmero in lingvam Dan. & Latin. translatum. In lucem prodit curis Petri Joh. Resenii, a qvo adjungitur Jus aulicum antiqvum Danicum Witherlags Rætt dictum cum versione Dan. & Latin. Haffniæ 1673. 4to. ('Vederlagsretten' er trykt S. 545 ff.; paa det særskilte Titelblad anføres 1672 som det Aar, i hvilket den blev udgivet.)

[3]) I Dansk Lov-Historie I, S. 24 fælder Kofod Ancher følgende Dom om Resens Udgave: «Det var at ønske, at denne brave Mand havde haft for sig et bedre Exemplar og tillige Tid til selv at rette alle Skrive- og Trykfejl». Saa godt som alle Fejl hos Resen skyldes aabenbart urigtig Læsning af Haandskriftet. Resen aftrykker Teksten to Gange, først i Sammenhæng S. 546—48, dernæst paa ny S. 549 ff., delt i forskellige Afsnit og ledsaget af Oversættelse og Anmærkninger; men meget ofte frembyder de to Gengivelser forskellige Læsemaader.

Nr. 136 4$^{to}$ e donat. var. i Universitetsbiblioteket. Dette store Haandskrift bestaar af 158 Blade og indeholder ikke blot den danske Tekst af 'Vederlagsretten' (Bl. 85—88), men ogsaa skaanske Lov, skaanske Kirkeret, skaanske Stadsret og forskellige andre juridiske Aktstykker, der vedkommer Skaane — alt skrevet med samme Haand og i samme Sprogform. Ved Slutningen af Kirkeretten (Bl. 149) har Skriveren meddelt sit Navn og Aaret, i hvilket han skrev «denne Lovbog» (thesse loghbogh), nemlig 1430. Rigtignok har man senere søgt at udskrabe de fire Linjer, der indeholder denne Angivelse, uden Tvivl for at give det Udseende af, at Haandskriftet var betydelig ældre, hvad man ogsaa tidligere almindelig antog, indtil det lykkedes Schlyters skarpe Öje at læse Aarstallet (Samling af Sveriges gamla Lagar IX, Skåne-Lagen, S. XXVII). Det er altsaa et forholdsvis meget ungt Haandskrift, og dets Sprogform er, hvad man allerede kunde slutte af Indholdet, ægte skaansk, men ingenlunde, som Brandt antager i gammeldansk Læsebog S. 36, «et Blandingsmaal af gammelt og nyt, Skaansk og Ø-dansk». Hos Brandt burde 'Vederlagsretten' derfor paa Grund af Haandskriftets Alder være optaget mellem Sprogprøverne fra første Halvdel af 15. Aarh., ikke mellem Prøverne fra 13. Aarh. Ogsaa det af Resen udgivne Haandskrift er udpræget skaansk. Det maa uden Tvivl henføres til Begyndelsen af det 15. Aarh. og er saaledes lidt ældre end det Rantzauske, med hvilket det i øvrigt har stemmet i alt væsenligt.

Forud for den danske Tekst optrykte Langebek Sven Aggesöns latinske Bearbejdelse efter Stephanius' Udgave. Langebeks Udgave ligger atter til Grund for Kolderup-Rosenvinges i Samling af gamle danske Love V, S. 2 ff. Med Hensyn til den danske Tekst siger Rosenvinge selv i Fortalen S. XII: «Den, som kender den Nöjagtighed, hvormed Langebek har udført alle sine Arbejder, vil ikke undres over, at jeg i nærværende Udgave intet har kunnet tilföje af Betydenhed, da de flere Haandskrifter, jeg har kunnet benytte, ikke have givet noget synderligt Ud-

bytte». Paa flere Steder har Langebek ogsaa aftrykt det Rantzauske Haandskrift nöjagtigere end Rosenvinge. I C. J. Brandts «Gammeldansk Læsebog», Kbh. 1857, S. 36 ff. er den danske Tekst med adskillige Fejl trykt efter Langebeks Udgave, men nogle Læsemaader (de fleste dog med Urette) optagne fra Resen[1]).

[1]) Jeg anfører her Afvigelserne hos Brandt fra det Rantzauske Haandskrift (A). To Haandskrifter i den Arnamagnæanske Samling fra Midten af det 15. Aarh. (altsaa omtrent samtidige med det Rantzauske), nemlig Nr. 40 4to og Nr. 36 4to, indeholder ligeledes 'Vederlagsretten' (det første Bl. 76—78, det andet Bl. 130—33). Disse Haandskrifter, som jeg betegner B og C, stemmer, naar vi ser bort fra Retskrivning og Sprogformer, der i det hele staar paa et yngre Standpunkt og har opgivet de fleste særlige skaanske Ejendommeligheder, i alt væsenligt med det Rantzauske og det af Resen udgivne Wormske. Medens B slutter sig temmelig nöje til det Rantzauske Haandskrift, er C nærmere beslægtet med det, som Resen benyttede til sin Udgave. Denne betegner jeg med R. For Kortheds Skyld anfører jeg i Reglen kun Side- og Linjetal hos Brandt og derefter den afvigende Læsemaade i A, som bör optages i Teksten. Mindre Fejl i Haandskriftet, der stiltiende er rettede i Udgaverne, nævner jeg ikke; heller ikke bemærker jeg, hvor Haandskriftet har j eller v for i eller u hos Brandt (f. Eks. j $36^2$, sijn $37^{25}$, vdan $37^{31}$):

$36^1$ withirlax ret A, vetherlags ræth (reth) BC, witherlags rætt R. $36^2$ absolon ABC (absalon alle Udgaver). ib. lothe glemt i A og B, hvilket sidste har *scriffue*, der af Skriveren mulig er opfattet som Fortid Flert., lothe *scriffue* C, lote skriue R. Sprogformen i A kræver [lode] eller [lote]. $36^3$ knunt A for knuut. $36^5$ samman. $36^7$ for thy. $36^8$ stin AC, stinthet R (ɔ: stin læst sammen med det følgende thet), stindh B. $37^3$ thy AR, the BC. $37^5$ awøtha AR, awøthe B, anøthe C. ib. vskæpite A, vskapite B, vskepithe C, wskæpiæ (wdskæpiæ S. 597) R er Fejllæsning for wskæpite, ikke, som N. M. Petersen (Det danske Sprogs Historie S. 90) antager, den rigtige Form. A's vskæpite er vist Fejllæsning for vskæpne (= uskæpna), 'uskæbne, vanskæbne' (oldn. úskepna i samme Betydning som det almindelige úskǫp forekommer en enkelt Gang i et Vers i Orkneyinga saga ed. Vigfusson S. 59, Flateyjarbók II, S. 422 og 440). Jeg forstaar Sætningen saaledes: «hvis den ..... Vanskæbne (Ulykke) rammer én at bryde sit Troskabsløfte og forraade sin Herre». $37^6$ iudas. $37^{10}$ sveet A, sweeth B, sueeth C, sveit R maa være Fejllæsning af sveet (ogsaa $38^{10}$ har R urigtig sveit paa bægge Steder for sik). $37^{11}$ fare. $37^{15}$ Søkte A, Søcthe B, Søgher C, Gøte R er efter N. M. Petersen (Det da. Sprogs Hist. S. 89) = oldn. gæti; men Resens Gøte (Gote S. 601) er sikkert Fejllæsning for Søte (Sote). $37^{16}$ take. ib. Commir. $37^{19}$ withirlagh. $37^{20}$ Thordhe. $37^{21}$ guthsdom. $37^{22}$ iern biwrth. $37^{25}$ attendedagh. ib. iwla. $37^{26}$ withirlaghamen. $37^{30}$ tha skule han ratha ofna han hawe A,

I Virkeligheden hviler vore Undersøgelser altsaa udelukkende paa den danske Tekst i de væsenlig overensstemmende unge Haandskrifter fra første Halvdel af det 15. Aarh., særlig det Rantzauske, og paa Sven Aggesöns latinske Bearbejdelse.

Det vilde være ørkesløst at dvæle nærmere ved de ældre Forklaringer af Ordet 'Vederlag'. Jeg vender mig derfor straks til Kolderup-Rosenvinges sidste Tolkning (Samling af gamle danske Love V, S. 579), som har fundet almindelig Tilslutning hos Historikere og Retshistorikere. Ifølge den maa man skelne mellem de to Ord *witherlog* og *witherlag*, af hvilke det første er Hunkön og betyder «Lov», det andet Intetkön og betyder «Samfund».

Medens Dahlmann (Geschichte von Dännemark, I, 1840, S. 148 Not. 1) nöjes med at anføre Rosenvinges Forklaring uden at udtale sin Tilslutning dertil, har baade Stemann i «Den danske Retshistorie», Kbh. 1871, S. 12 f. og J. Kinch i sin bekendte Afhandling «Om den danske Adels Udspring fra Thinglid» i Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. 1875, S. 262 ubetinget tiltraadt den, og det samme gælder Joh. Steenstrup, som i «Danelag»

---

tha skuldhe han rathe offne hanum haffde han B, tha skulde a han rathe vm han haffde C, tha skulde (skulle S. 655) a han ratha (rætha S. 655) of han hafdhe (hafthe S. 655) R. I A er of han udfaldet efter ofna han. 37[31] hin. ib. ellir. ib. hug. 38[1] withirlaxmen A, vetherlags men BC, witherlagsman R (rigtig; ved Rettelse?). 38[5] combir. 38[7] booran. 38[8] lotathe. 38[10] withirlagha manne. 38[12] gamla. 38[13] knutz (paa første Sted). ib. astradhes*sons* A, astradess*on* B, æstrathe sons C, æstræthasuns R. 38[14] hen ABC, hein R vist Fejllæsning af heen (sml. 37[10]). 38[17] withirlagx. 38[20] aff wibiergha. 38[22] heldir. 38[25] eftir (aftir R). 38[26] doma ligesom 38[27] A (ɔ: døma; ligeledes har A 37[1] og et Par andre Steder forste for første), domæ B paa bægge Steder, C har paa første Sted dom, paa andet mynne (R paa første Sted dæma, paa andet minne). 38[27] fare (= 37[11]). 38[28] withirlagh. 39[1] føretiwgho (ligeledes 39[2. 3]). ib. andra A urigt. for alla paa Grund af det følgende andra; B har ligeledes andre, men udelader det efter men, alle C, alla R. ib. withirlaghx. 39[3] marc. ib. oc A og B urigt. for at, ath C, at R. 39[4] thwer ABCR. ib. ebbas*son*. 39[7] bødir. 39[9] limu*m* ABC, lund R ved Fejllæsning (lynum Sven Aggesön c. 11). ib. æræ manga.

(Normannerne IV), Kbh. 1882, S. 127 udtaler: «Denne Tolkning har saa aabenbart Støtte i Kilderne, at man, naar man først er gjort opmærksom paa den, maa tiltræde den». En anden fremragende Historiker, afdøde Rigsarkivar A. D. Jörgensen, havde dog allerede 1876 i sine «Bidrag til Oplysning af Middelalderens Love og Samfundsforhold» III (Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. 1876, S. 56 ff.) efter min Mening rejst vægtige Indvendinger mod Rosenvinges Forklaring; men Prof. Steenstrup anser denne Indsigelse for ganske ugrundet. Jörgensen er imidlertid den eneste, der har søgt, som han selv siger, at lade det sproglige Moment komme til sin Ret ved Undersøgelsen. Des værre er hans Enderesultat urigtigt — det løber, kunde man fristes til at sige, ud i et Paradoks —, og dette er maaske Grunden til, at hans øvrige gode og fine Indvendinger mod Kolderup-Rosenvinge ikke senere er blevne paaagtede.

Jeg skal nu følge baade Jörgensen og Steenstrup i at undersøge, hvad Kilderne selv lærer os angaaende Brugen og Betydningen af de to Ord *witherlag* og *witherlog*. Det første er efter Rosenvinge og Steenstrup Intetkön med Betydning «Samfund», det andet Hunkön med Betydning «Lov». Det sidstnævnte Ord forekommer efter Rosenvinges og Steenstrups Mening kun ét eneste Sted i den danske Tekst, medens det findes tre Gange i Sven Aggesöns latinske Bearbejdelse. Paa alle andre Steder i den danske Tekst skulde vi altsaa have Ordet *witherlag* i Betydning «Samfund». Men det er netop det faktiske Grundlag, hvorpaa Rosenvinge og Steenstrup bygger, som svigter, og som for den sproglige Betragtning vil stille sig ganske anderledes. För end jeg imidlertid gaar over til Paavisningen heraf, maa jeg forudsende nogle Bemærkninger om Forholdet mellem Formerne *lagh* og *logh* i ældre Dansk.

I nyere Dansk har vi som bekendt de tre beslægtede, men i Kön, Form og Betydning forskellige Ord *et Lag* (et Lag Skyer, Jordlag, Lagkage, lagvis o. s. v.), *et Lav* (en Korporation) og *en Lov*. Ordenes oprindelige Slægtskab viser sig endnu deri, at

deres Former ikke sjælden griber over i hinanden: Ordet *Lag* har ogsaa Betydningen «(den rette) Stilling, Orden, Maade»; men i denne Betydning udtales det ofte *Lav* (at træffe det rette Lag, hvor paa Lag? ved det Lag Kl. 12; ja, paa det Lag!), og baade i Tale og Skrift bruges fra gammel Tid udelukkende *Lav* i de gamle Hensynsformer *af*, *i Lave* (være, bringe noget af, i Lave). Omvendt skrives *Lag* (ikke *Lav*) i Vennelag, et lystigt (godt) Lag, give sig i Lag med. Endelig viser Slægtskabet mellem *Lov* og *Lav* (*Lag*) sig i de gamle Udtryk *Lavalder*, *-hævd*, *-værge* o. s. v.

Hvad der for den moderne umiddelbare Sprogbevidsthed paa Grund af Ordenes forskellige Form og Betydning maa staa i det mindste som tre, snarest vel som fem forskellige Ord (*et Lag*, *et Lav*, *af Lave*, *en Lov*, *Lavværge*), viser sig imidlertid, naar vi følger vort Sprog længere tilbage i Tiden, at være forskellige Former eller Betydninger af ét og samme Ord, og fra dette udgaar jo ogsaa et sjætte selvstændigt Ord i vort nuværende Sprog, nemlig Tillægsordet *fælles*, der oprindelig er Ejeformen af ældre dansk *fælagh*, senere *Fællig* (oldn. *félag*). Alle de nævnte Ord kan nemlig føres tilbage til et oprindeligt Intetkönsord *lag*, der er dannet af den Rod, som vi har i Udsagnsordene *ligge* og *lægge*, og hvis Grundbetydning altsaa er 'det at lægge' og 'hvad der lægges': deraf 1) *et Lag*; 2) Stilling, Maade, Beskaffenhed, særlig den rette Stilling, Maade (*af Lave*); 3) hvad der lægges sammen, Sammenslutning, Forening (*et lystigt Lag*; *et Lav*; ældre dansk *fælagh* egl. 'Godssammenlægning', Fællesskab, ældre dansk *hionælagh* = oldn. *hjónalag*, Forening mellem Ægtefolk, Ægteskab, o. fl.). 4) Flertallet til *lag*, ældre dansk *logh* = oldn. *lǫg*, betegnede oprindelig de Bestemmelser, der l a g d e s (fastsattes) for at ordne noget (bringe det 'i Lag', i Lave, i den rette Orden); deraf særlig de Retsregler, Vedtægter, der gælder for et vist Samfund, en Lov[1]).

[1]) Sml. l a g i Glossaret til min oldnordiske Læsebog.

I min Afhandling om «Navneordenes Böjning i ældre Dansk» § 15 har jeg udførlig behandlet de forskellige Former af Ordet *lagh* i vore ældste Sprogmindesmærker (de gamle Provinslove). Heraf fremgaar det, at den oprindelige Böjning (Ent. Nf. og Gf. *lagh*, Hf. *laghi*, Ef. *lax*; Flt. Nf. og Gf. *logh*, Hf. *loghum* (*laghum*), Ef. *lagha*) endnu er fuldstændig bevaret i de ældste Haandskrifter af skaanske Lov, medens der i de sællandske Love og i jyske Lov af det gamle Intetkön Flertal er dannet et Entalsord i Hunkön; kun i enkelte Udtryk som *mæth loghum*, *laghæ hæfth* o. s. v. har den gamle Flertalsform holdt sig [1]).

[1]) A. D. Jörgensen har i sin Afhandling optaget Resultaterne af denne Undersøgelse. — I Anledning af Jörgensens Fremstilling maa jeg dog bemærke, at han med Urette opfatter Formen *the logh*, der findes to Steder i jyske Lov (Flensborghaandskriftet) for det sædvanlige *then logh*, som Lævning af det gamle Intetkön Flertal (S. 59 Not. 2). Paa det ene Sted (the meræ logh takær e the minnæ i bvrt II, 17) viser Udsagnsordet, at *logh* er Ental, og paa det andet Sted (the logh thær kunung giuær .... then ma han oc æi af takæ Fortalen) fremgaar det samme af det følgende *then*. I bægge Tilfælde er *the* altsaa den gamle Hunkönsform Ental, der i jyske Lov regelmæssig er fortrængt af *then*, medens ikke blot skaanske Lov, men ogsaa Eriks sællandske Lov med et Par Undtagelser overalt bruger *the*. Undtagelsesvis finder vi dog ogsaa i jyske Lov det ældre *the* for *then* i Hunkön Ental (f. Eks. *the sak* II, 107, *the gærning* III, 32 = *gærningæn* i AM 286 fol.) ligesom *thessæ* for *thennæ*. I de ældste Haandskrifter af Valdemars sællandske Lov kan vi derimod paa et enkelt Sted tydelig følge Overgangen af *logh* fra Intetkön Flertal til Hunkön Ental: I, 1 § 7 Sl. har AM 24 4to the sammæ logh ær um mothær father ...., the ær for æræ um father father .... mæld, hvor *æræ* aabenbart er Lævning fra den Tid, da *logh* var Ik. Flert., medens det oprindelige *æræ* paa første Sted er ændret til *ær*. I AM 455 12mo er Ordet helt gaaet over til Hunk. Ent.: the samæ logh ær um mothærfathær ...., the thær før ær um fathærfathær .... mælt (her er ogsaa det henvisende *ær* ændret til *thær*). I bægge Haandskrifter er dog endnu Hunkönsformen *the* bevaret, der i Valdemars Lov ellers regelmæssig er fortrængt af *then* ligesom i jyske Lov (saaledes i Overskriften over Loven allerede i AM 24 4to: Thætæ ær then rætæ sialanzfaræ logh). I AM 26 8vo er denne Form kommen ind paa det første Sted, men endnu ikke paa det andet: then samæ logh ær ok um mothærfathær ...., the thær før ær um fathærfathær .... mælt. Et sikkert Minde om den gamle Flertalsform paa Overgang til Ental har vi ogsaa Valdemars Lov II, 34 i Udtrykket mæth the loghæ,

Jeg vender mig nu til 'Vederloven', som jeg kalder den med dens gamle Navn. Lovens danske Tekst er, som foran bemærket, opbevaret i ren skaansk Sprogform. Vi finder derfor Ordet Lov brugt som Intetkön Flertal, ikke som Hunkön Ental. Ganske som i skaanske Lov hedder det altsaa *at thøm loghum*, «efter (overensstemmende med) den Lov» (ikke 'de Love') 37[22] [1]), *loghum nermeer*, «nærmest til at føre lovligt Bevis» 38[9]. Overensstemmende hermed er Ordet *withærlogh* paa det eneste Sted, hvor det efter Rosenvinges og Steenstrups Mening nævnes, heller ikke, som de tror, Hunkön Ental, men netop Intetkön Flertal. Det hedder nemlig: giorthe han for thy . . . wetherloghin stark oc stin, «derfor gjorde han Vederloven stræng og hård» 36[7-8] [2]). Formen baade af det bestemte Kendeord og af Tillægsordene viser, at *wetherlogh* her er Ik. Flt., ikke Huk. Ent. (sml. i Huk. Ent. lige foran *hirdh mikla* 36[4]). Men den danske Tekst har ingenlunde Ordet *withærlogh* alene paa dette Sted. Naar vi foreløbig stiller os paa Rosenvinges og Steenstrups Standpunkt og betragter *withærlagh* og *withærlogh* som ægte danske Ord hvert med sin Betydning, viser det sig nemlig, at *withærlogh* (og ikke *withærlagh*) forekommer paa ikke mindre end syv andre Steder, dog ikke i Nf. eller Gf., men i den gamle regelmæssige Ef. *lagha*. Vi finder nemlig Udtrykket *withir-* eller *witherlagha man* og *men* (*manna*) 37[9.17.20.26.29], 38[3.10], hvorimod det ensbetydende *withirlax* (*withirlaghx*) *men* kun bruges to Gange (38[1] og 39[2]). Hvis *withirlagha man* er et ægte nordisk Udtryk, hvorom hverken Rosenvinge eller Steenstrup saa lidt som A. D. Jörgensen nærer Tvivl, kan *lagha* i

thær førræ ær saghd, hvor *loghæ* er Hensynsform Flert. = *loghum* (Navneordenes Böjning i ældre Dansk § 11 Sl.), medens *ær* nöjagtig vilde kræve *the* (*then*) *logh*, som ogsaa findes i AM 26 8[vo].

[1]) Jeg citerer her og i det følgende efter Side og Linje i Brandts gammeldanske Læsebog. I Citaterne har jeg naturligvis rettet Fejlene hos Brandt i Henhold til Bemærkningerne S. 122 f. Not. 1.

[2]) Det oprindelige Udtryk har sikkert været uden bestemt Kendeord: giorthe han for thy .... withærlogh stark oc stin, «derfor gjorde (gav) han en stræng og haard Straffelov».

denne Forbindelse naturligvis ikke henføres til Ental *lagh* 'Lav', men kun til Flt. *logh*, og *lagha man* svarer altsaa formelt fuldstændig til oldn. *lagamaðr* (= *lǫgmaðr*), en lovkyndig Mand. Det eneste Sted, hvor vi i de gamle svenske og danske Love finder et tilsvarende Udtryk, er skaanske Kirkelov c. 12 (Thorsen = c. 13 Schlyter): ... þa suæri a hand (*hand* glemt i Runehaandskriftet) hanum mæþ tolf laghe (*laghæ* det Hadorphske Haandskrift) mannum, «da skal han sværge imod ham med tolv 'Lovmænd'»; *laghæ-mæn*, der kun findes i Runeh. og det Hadorphske Haandskr., betyder her ikke just «lovkyndige Mænd», men «Mænd, der opfylder de Betingelser, som efter Loven kræves for at kunne aflægge Ed», altsaa det samme, som i de yngre Haandskrifter udtrykkes ved mæth tolf laghfastum mannum, «tolv 'lovfaste' (troværdige, uberygtede) Mænd».

Derimod har i Vederloven Ordet *withirlagha man* 'Vederlovs-Mand' ifølge Sammenhængen ganske samme Betydning som *withirlags man* 'Vederlavs-Mand'. Bægge Udtryk betegner nemlig «en Mand af det Samfund, for hvilket Vederloven gjaldt». Ordene *withirlogh* og *withirlagh* sammenblandes altsaa fuldstændig eller bruges ganske i samme Betydning, og hermed falder følgelig Rosenvinges og Steenstrups Paastand, at de to Ord holdes nöje ud fra hinanden.

Men er det da muligt, saaledes som det sker i Vederlovens danske Tekst, at bruge de to Ord i Flæng i samme Betydning? og hvilken er Ordenes oprindelige Betydning?

Ligesom *lagh* (Lag, Lav), Flt. *logh* (Lov) udgaar fra Roden i 'ligge', 'lægge', saaledes er Vederlag—Vederlov dannede af samme Rod i Forbindelse med Forholdsordet *ved*, ogsaa *veder* i forskellige Forbindelser = ældre da. *with*, *withær*, oldn. *við*, *viðr*, 'ved, imod'. Oldn. *liggja við*, 'ligge ved', bruges særlig om Prisen, hvorom der kæmpes, om den Indsats, der staar paa Spil o. lign.; det har derfor almindelig Betydningen «være sat ind, staa paa Spil». Paa samme Maade har *leggja við*, 'lægge ved', den tilsvarende transitive Betydning «sætte ind,

sætte paa Spil»; sml. oldn. *viðrlaga* Huk., der netop bruges om Indsats i Spil (cast um wiðrlogur, «Tærningekast om Penge, der sættes paa Spil» Kongespejlet ed. Brenner S. 10[2]). Grundbetydningen af 'Vederlag' er altsaa 'hvad der lægges ved, imod noget' (til Gengæld, som Erstatning, Bod o. s. v. for), deraf vort 'Vederlag' = Gengæld, Erstatning, ligesom ældre dansk *withærgiald* (oprindelig Ik. Flt., senere Huk. Ent. ganske som *logh*), *Vedergæld* = oldn. *viðgjǫld* Ik. Flt., 'hvad der ydes som Vederlag' (Grágás Konungsbók ed. Finsen I, 222[1]) = *þat er við er goldit* (ib. 228[7]). Flertallet til *withærlagh* er i ældre Dansk regelmæssig *withærlogh* og betyder altsaa «de Bestemmelser, der lægges ved noget som Straf eller lign., Straffebestemmelser». Det er netop denne Betydning, *withærlogh* har i Knud d. stores Hirdskraa: giorthe han ... withærlogh stark oc stin, «han gjorde Straffebestemmelserne strænge og haarde, han gav en stræng og haard Straffelov». Dette stemmer med Betydningen af oldn. *viðrlǫg*, f. Eks. ero in sǫmu viðrlǫg, «der gælder de samme Straffebestemmelser, Straffen er den samme» Grágás Konungsb. I, 20[2], ero slík viðrlǫg, ef frá er brugðit, «der gælder de samme Straffebestemmelser (Straffen er den samme), hvis der afviges derfra» ib. II, 218[13], konungr hafði viðrlǫg mikil, ef (at F) vitar væri rangt upp bornir, «Kongen havde fastsat strænge Straffebestemmelser (stræng Straf, store Bøder), saa fremt Bavnerne blev tændte urigtig» Heimskringla ed. Jónsson I, 200[5-6]. Særlig oplysende med Hensyn til Hirdlovens *withærlogh* er dog nogle Steder i jyske Lov, som man ogsaa tidligere har sammenstillet dermed. I jyske Lovs Fortale hedder det: wæl ær thæt oc ræt, at thæn thær gusz ræszlæ oc rætæns ælskugh ma æi lokkæ til goz, at høfthings ræslæ oc landæns withær logh for fangæ them at gøræ illæ oc pinæ them, of the gøræ illæ, «vel (visselig) er det og ret, at den, som Frygt for Gud og Kærlighed til Retten ej kan lokke til det gode, at Frygt for Høvdingen og Landets Vederlov ɔ: de i Landet (Provinsen) gældende Straffebestemmelser, Landets Straffelov hindrer

dem i at göre ondt og straffer dem, hvis de gör ondt». Medens vi her har Navneordet i ganske samme Betydning som i Hirdskraaen, finder vi et Par andre Steder det tilsvarende Udsagnsord *læggæ withær*: hwa sum æi kvmær til, gialdæ swa witæ sum withær ær lagh, «hvo som ej indfinder sig (til den fastsatte Tid), udrede Bøder (*witæ* = oldn. *víti*, der jo særlig bruges om de Bøder, Pengebøder, der maa betales for Overtrædelse af Lovens Bestemmelser; dette hedder ligesom i jyske Lov *gjalda víti*, f. Eks. Grágás Konungsb. II, 176[21]), saaledes som det er bestemt (i den af Bymændene vedtagne Skraa, der handlede om Bøder)» III, 5; hwa sum æi wil gærthæ sin garth a then laghdagh, thær æghær læggæ, gialdæ witæ swa sum withær læggæs, «hvo som ej vil 'gærde sin Gaard' (ɔ: göre sit Hegn, Risgærde færdigt) paa den Lavdag (bestemte Dag), som Ejerne fastsætter, udrede Bøder, saaledes som der bestemmes (som Byskraaen fastsætter for denne Forseelse)» III, 57 (jfr. gialdæ swa witæ sum fyrræ war withær laght III, 58) [1]).

Endnu i Slutningen af det 15. Aarh. finder vi i Dansk Ordene 'vide' og 'vederlog' forbundne i Betydningen «Bøde- og Straffebestemmelser»: Fforthi haffue wij gilbrøthræ .... vethertaget at holle thenne skraa ij uort gille meth vithe oc uetherlog i alle mothe, «med (de deri fastsatte) Bøde- og Straffebestemmelser» Odense Skrædergildes Skraa 1492 (Aktstykker, udg. af Fyens Stifts literære Selskab I, S. 39[1-3]; Danmarks Lavsskraaer, udg. ved C. Nyrop, S. 223[2]) [2]); huo som .... ickæ uil gaa i gildit oc holde uide oc uetherlog meth them, «holde (underkaste sig) Bøde- og Straffebestemmelserne» Odense Smedegildes Skraa 1496 (Aktstykker I, S. 44[7-8]; Danmarks Lavsskraaer,

[1]) Sml. Grágás Konungsb. II, 161[7] þar er févíti liggr við, «naar Pengebøder ligger ved» ɔ: naar der efter Lovens Bestemmelser skal udredes Pengebøder som Straf for denne Overtrædelse.

[2]) Det samme Udtryk forekommer i Indledningen til Odense Skindergildes Skraa 1493 (Danmarks Lavsskraaer, S. 231[1]), der saa godt som ordret stemmer med Indledningen til Skrædergildets Skraa.

S. 245[31]) [1]). Sidste Gang har jeg truffet Ordet 'vederlog' i den gamle Betydning i en Rettertingsdom fra 1540: vor y dag theris rette dag at møde, effthersom vii tilforne fore gudtz vederlog same sag till y dag opsaatte, hvor *fore gudtz vederlog* «paa Grund af Guds (Kirkens) Vederlov» altsaa væsenlig har samme Betydning som «ifølge Guds (Kirkens) Forbud» (Kolderup-Rosenvinge, Udvalg af gamle danske Domme I, S. 52).

Resultatet af det her udviklede er altsaa, at ældre da. *withærlogh* ligesom Oldsprogets *viðrlǫg* betegner de Bestemmelser, hvorved der fastsættes Straf for Overtrædelse af Lovens Bud, Straffebestemmelserne eller Straffeloven. Men lige saa sikkert er det, at den til *withærlogh* svarende Entalsform *withærlagh*, der har Betydning 'Vederlag, Erstatning', ifølge sin Oprindelse umulig fra først af ogsaa kan være brugt som Navn paa det Samfund, for hvilket *withærlogh* gjaldt. Det er dette, A. D. Jörgensen rigtig har set, og saa vidt er hans Indsigelse mod Kolderup-Rosenvinges Forklaring altsaa fuldt berettiget. Men naar han derefter antager, at Ordet *withærlagh* overalt, hvor det i Hirdlovens danske Tekst bruges om Samfundet (Hirden), er indkommet ved senere Forvanskning i Steden for *withærlogh*, begaar han en Fejl, der synes mig i den Grad at stride mod Sprogets Aand, at det höjlig har undret mig at træffe den hos en saa skarpsindig Forsker. Hans Slutning lyder nemlig saaledes (S. 60): «Log (lög) betegnede i Norsk-Islandsk ikke blot

[1]) Ved Misforstaaelse er dog ogsaa 'vederlag' indkommet i denne Forbindelse i Steden for 'vederlog': the .... ther brøderskapp meth widhæ ock vederlagh holde Skraaen for Svendborgs Guldsmede etc. c. 1450 (Danmarks Lavsskraaer, S. 136[6]), inthet giilde kan staa vden wiidhæ ock vederlagh (ibid. S. 136[12]). Her er *vederlagh* vel ligefrem opfattet i Betydning 'Vederlag, Erstatning' (sml. haffwer han ey penninghe ath vedherlegghæ companniet meth Roskilde Skomagersvendes Skraa c. 1450, ibid. S. 125[10]). I samme Betydning som 'vide og vederlog (vederlag)' bruges ogsaa 'vide og brøde', hvor 'vide' og 'brøde' bægge betegner «Pengebøder, Pengestraf»: alle disse .... artichle .... att holdis vnder saadanne vide och brøde, som hosz huer artichel .... staar Københavns Skræderes Skraa 1415 (ibid. S. 31[2]).

Loven, men tillige det Samfund, for hvilket den var given, f. Eks. Thrønda-loghin, senere uden Omlyd Thrøndelagen (men ikke Thrøndelaget) o. s. v.; paa selvsamme Maade bruges nu witherlogh om det Samfund, der stod under witherloghin, et Ord, der dengang altsaa fra en Betegnelse maa være bleven et Særnavn, hvad det jo efter sin Betydning ingenlunde er». At Oldsprogets *lǫg* fra at betegne de Retsregler, der gælder for et vist Samfund (Lov), kan gaa over til at betegne det Retssamfund, den Landsdel, for hvilken Loven gælder, er jo fuldt forstaaligt og trænger ikke til nærmere Forklaring: *Þrœndalǫg* betyder oprindelig «Trøndernes Lov»; men der er naturligvis ikke noget som helst stødende i, at det f. Eks. i Heimskringla (Haralds saga hins hárfagra c. 37 og mangfoldige andre Steder) hedder: hafði Hákon mestan metnað í þrœndalǫgum af konungi, «Haakon nød den største Anseelse i Trøndelagen af Kongen». Men deraf at slutte, at Ordet *withœrlogh* 'Straffelov' alene uden nærmere Betegnelse «paa selvsamme Maade» (!) blev brugt som Navn for den Korporation, hvis Medlemmer var underkastede Straffeloven, er jo ganske urimeligt.

Naar Ordet *withœrlagh* altsaa ikke oprindelig kan have staaet i Hirdloven som Navn paa Hirdens Medlemmer, og naar det ikke, som A. D. Jörgensen har ment, paa alle de Steder, hvor det i den nuværende danske Tekst forekommer i denne Betydning, kan erstattes af *withœrlogh*, maa vi søge en anden Løsning af Spörgsmaalet. Hertil vil Sven Aggesöns latinske Bearbejdelse, som vi hidtil ikke har draget med ind i Undersøgelsen, vise os Vejen.

Hos Sven Aggesön træffer vi aldrig Ordet *withœrlagh*, hvorimod *withœrlogh* findes paa tre Steder, og paa alle tre, som vi maatte vente, brugt om Loven. Paa det første af disse Steder (i Fortalen) siges udtrykkelig, at Lovens danske Navn var *withœrlogh* (altsaa ikke, som det hedder i vor danske Tekst, *withœrlagsrœt*). Stedet lyder nemlig: Hinc potentissimi Daniæ reges, ut improborum refrænarent audaciam, ab ultima memoria

legem promulgandam sanciverunt, quam suo idiomate *witherlogh* nuncuparunt, nobis vero Latino sermone, licet vocabulo minus proprio, legem castrensem sive militarem vel legem curiæ appellare licebit, altsaa: for at töjle de ildesindedes Frækhed udstedte de danske Konger i gammel Tid en Lov, som paa Dansk havde Navnet *witherlogh*, men som Sven paa Latin med et rigtignok ikke ganske tilsvarende Udtryk vil oversætte «lex castrensis eller militaris» eller «lex curiæ». Svens Ord: Daniæ reges, ut improborum refrænarent audaciam, legem promulgandam sanciverunt, quam suo idiomate witherlogh nuncuparunt, stemmer jo med den danske Teksts: giorthe han for thy wetherloghin stark oc stin, thet ingen skulde dirwas mis at gøra with annan, «for at ingen skulde driste sig til at forbryde sig mod en anden, gav han en haard og stræng 'Vederlov' (oprindelig *withærlogh*, se foran S. 127 Not. 2)». *Witherlogh* hos Sven Aggesön svarer altsaa til *wetherlogh(in)* i Indledningen til den danske Tekst.

Af særlig Vigtighed for vor Undersøgelse er Ordets Forekomst i den latinske Tekst c. 11 (Rosenvinge S. 18[7]), der lyder: qui præsumptuosa audaciæ temeritate præcedentis legis constitutionem, id est *witherlogh*, commilitonem suum vulnere lædendo in posterum violaret. Dette er nemlig Oversættelse af følgende Sætning i den danske Tekst 38[28]: hin ther withirlagh brydir meth hug ellir meth saar, «den der bryder (krænker) 'Vederlaget' med Hug eller Saar». Efter Rosenvinge og Steenstrup skal 'Vederlaget' altsaa her betyde 'Samfundet'. Dette passer dog ikke med Ordet 'brydir': ligesom det i Oldsproget hedder *brjóta lǫg*, «krænke, overtræde Loven», vilde man i ældre — og for saa vidt da ogsaa i nyere — Svensk og Dansk kunne 'bryde Loven', men ikke 'bryde Lavet' i Betydningen «forbryde sig mod Lavet ved at overtræde dets Vedtægter». I denne Betydning vilde man sige *brytæ i laghi*, «forbryde sig (oprindelig vel et forkortet Udtryk for *brytæ logh*, «bryde Loven, krænke Vedtægterne») i Lavet», som det virkelig ogsaa hedder et enkelt

Sted i Vederlovens danske Tekst: off annar brydir i laghit, «hvis en forbryder sig i Lavet» 37[27] (jfr. aff the, som bryde i thette ammit, «af dem, som forbryder sig i dette Haandværkslav» Ribe Smedes Skraa 1450, Danmarks Lavsskraaer ved C. Nyrop, S. 119[5], brydher her nogher vti, «forbryder (forsér) nogen sig heri» Roskilde Skomagersvendes Skraa c. 1450, ibid. S. 125[23])[1]. Dette stemmer altsaa med, at den danske Tekst, som Sven Aggesön lagde til Grund for sin Bearbejdelse, paa det anførte Sted havde *withœrlogh*, ikke som vore Haandskrifter *withœrlagh*: Svens «legis constitutionem (id est *witherlogh*) violare» er jo netop en ordret Oversættelse af dansk «*withœrlogh brytœ*». I Overensstemmelse hermed maa den danske Teksts *withœrlagh* ogsaa paa to andre Steder rettes til *withœrlogh*, nemlig 38[25] witherlagh war før brudit, hvor den oprindelige Tekst altsaa har haft withærlogh waro før brutin, og 38[17], hvor hint første withirlagx brøt maa rettes til withærlagha brøt (brut), hvad der ogsaa fremgaar af Sven Aggesöns Tekst c. 11: primus .... legem castrensem & militarem (saaledes gengiver Sven netop efter sin egen Ytring *withœrlogh*) transgressor violavit. Hertil kommer et fjærde Sted, hvor samme Udtryk findes, nemlig 38[11-15] withirlaghit war trolike takit melle herræ oc mannum sinum oc stoth swa uspiellat i atta konunga daghum .... oc brødis ey før en i nynde konungs dagha; her er *withirlaghit* 'Samfundet' forbundet baade med *taka* og *bryta*; men intet af disse Ord bruges i gammel Tid paa den Maade; derimod har *taka* ligesom i Oldsproget Betydningen «vedtage, antage» (om Love, Beslutninger og lign.; sml. *lǫgtaka*, vedtage som Lov, især alm. i Tillægsformen *lǫgtekinn*). Stedet har altsaa oprindelig lydt: withærlogh waru trolika takin .... oc stothu swa uspiallath .... oc brutus ey ...., «Straffeloven blev ærlig ved-

[1]) Derimod har 'bryde Laget' (ikke 'Lavet') Betydningen «ophæve Forbindelsen med, skille sig fra de andre», ligesom det paa Norsk i samme Betydning hedder *brjota* ell. *slita lag* (modsat *vera i lag*, «være forbunden med, sammen med de andre»; se Aasen og Ross).

tagen mellem Herren og hans Mænd og stod saaledes urokket i otte Kongers Tid og blev ikke krænket för end i den niende Konges Tid». Dette stemmer nöje med Sven Aggesöns: constitutio illa de tali cæde omnino punienda octo regum temporibus constanti firmitate illibata durabat .... et ante noni regis imperium non est violata c. 11.

Vi ser altsaa, at den danske Teksts *witherlagh* paa nogle Steder virkelig er Forvanskning af *witherlogh*, saaledes som Jörgensen mente.

Det tredje Sted hos Sven Aggesön, hvor *witherlogh* findes, er i og for sig mindre oplysende for det Spörgsmaal, hvorom vor Undersøgelse drejer sig; men da dette Sted hidtil er blevet opfattet urigtig, maa vi dvæle et Öjeblik derved. Det findes i c. 8 og lyder: Quod si actor commilitonem suum super injuria sibi illata in *witherloghmanne* reum esse duorum commilitonum suorum attestatione probare poterit. Siden Stephanius har saa godt som alle opfattet 'witherloghmanne' i Betydningen commilitones (Flt.) eller commilito (Ent.), altsaa svarende til den danske Teksts *withirlagha* eller (undtagelsesvis) *withirlax man* (*men*), og A. D. Jörgensen sammenstiller det med norsk *logmaðr* uden i øvrigt at udtale sig nærmere om dette höjst paafaldende Udtryk (S. 58). Herefter maatte Stedet altsaa oversættes: «Hvis Klageren med to Stalbrødres Vidnesbyrd kan bevise, at hans Stalbroder i Anledning af den ham tilföjede Uret er skyldig imod Vederlovsmændene ell. en Vederlovsmand». Ikke blot vilde dog Ordet *witherloghmanne* i dette Tilfælde indeholde en meget stødende Tautologi; men selve Formen *manne*, der jo kun kan være Hensynsform Ental eller Ejeform Flertal, vilde være ganske urigtig i denne Forbindelse. Imod den ældre Forklaring har Steenstrup derfor med Rette gjort Indsigelse (S. 128 f.), og han har ogsaa været paa rigtig Vej til at se, hvilken Betydning Ordene maa have paa det anförte Sted. Men naar han udtaler, at man kun kan gætte sig til Meningen, da «Teksten her aabenbart er fejlagtig», kan jeg ikke dele denne Opfattelse. Teksten

er fuldstændig rigtig og giver den allerbedste Mening, naar man blot, hvad Steenstrup selv har gjort opmærksom paa og styrket ved Parallelsteder fra gamle svenske Love, læser *witherlogh manne* i to Ord og forstaar *manne* som Ef. Flt. (= *manna*). Mulig har Formen *manna* staaet i det oprindelige Haandskrift og er af Afskriveren paa Grund af Forholdsordet *in* ved Misforstaaelse bleven ændret til *manne* (Hf. Ent.). Dog er en saadan Antagelse ingenlunde nødvendig, da Formen *manne* meget godt hos Sven Aggesön kan bruges for Ef. Flt.; paa ganske samme Maade finder vi *huskarlesteffne* c. 8 lige foran *witherloghmanne* (= *huskarla stewne* i den danske Tekst). En Skrivemaade *manne* i Ef. Flt. for *manna* (*mannæ*) kan desuden findes selv i de ældste Haandskrifter af skaanske Lov: Runehaandskriftet har saaledes I, 4 næfndræ manne (sml. Navneordenes Böjning i ældre Dansk § 46 Not. 1), og ikke saa ganske sjælden bruges paa lignende Maade *e* i Endelserne i Betydning *a* (*æ*). Det anførte Sted hos Sven Aggesön maa da oversættes: «Hvis Klageren med to Stalbrødres Vidnesbyrd kan bevise, at hans Stalbroder i Anledning af den ham tilföjede Uret er skyldig (har forbrudt sig) imod *witherlogh manne* o: Mændenes Straffelov, den for Hirdmændene gældende Straffelov» [1]). Dette er en nöjagtig Oversættelse af den danske Tekst $38^{2-3}$: matte han thet sanna meth twigge withirlagha manna witne, «kunde han

[1]) Svens *in witherlogh manne reum esse*, «at være skyldig (*reum esse* = *peccasse*) mod Vederloven», paa dette Sted har altsaa ganske samme Betydning som hans *witherlogh violare*, «at krænke Vederloven» c. 11. — Jeg har ogsaa tænkt mig, at *in witherlogh manne reum esse* kunde betyde «være skyldig ifølge Vederloven», idet *in witherlogh manne* da var brugt paa samme Maade som *i laghum* (*manna*) undertiden i de gamle svenske Love (se det ovenfor S. 137 anførte Eksempel fra Østgøtalagen og Schlyters Ordbok l. c.). Dog vilde Brugen af *in* i denne Betydning i Forbindelse med Formen *witherlogh* i Steden for *witherloghum* være höjst paafaldende. Min Ven Prof. Gertz, med hvem jeg har raadført mig i den Anledning, mener ogsaa, at Ordene kun kan forstaas som ovenfor antaget. Men hvad enten *in* her har Betydningen «imod» eller «ifølge», ændrer det jo intet i Opfattelsen af Svens *witherloghmanne*.

(Klageren, som der staar i Begyndelsen af Kapitlet: of annar kerthe, at ..., «hvis nogen klagede over, at» ...) bevise det med to Stalbrødres Vidnesbyrd». I Steden for den danske Teksts 'det', der viser tilbage til Ordene at withirlaxmen (urigt. for *-man*) hawdhe honum uræt giort, «at en Stalbroder havde tilföjet ham Uret», i den foregaaende Sætning, har Sven Aggesön altsaa som sædvanlig udførlig gentaget, hvad der menes med 'det': at hans Stalbroder havde krænket Straffeloven ved den ham tilföjede Uret. Hvad der hos Sven Aggesön maaske støder, eller i hvert Fald kan synes paafaldende, er Udtrykket *witherlogh manne* i samme Betydning som *witherlogh* alene. Men *logh manna* ('Folkets Lov, den gældende Lov') i ganske samme Betydning som *logh* alene forekommer ikke sjælden i det gamle nordiske Lovsprog; saaledes finder vi i norske Love: svá er mælt ok talt (upp sagt) í lǫgum manna, «saaledes er det bestemt og fremstillet i Loven» Ældre Frostatingslov VIII, 14, Håkonarbók (Járnsíða) 67, Ældre Bjarkøret 155; svá sem mælt er í lǫgum (lagum) manna Ældre Frostatingslov V, 22, Magnus Håkonssöns nyere Landslov IV, 23. Paa samme Maade bruger de gamle svenske Love *i laghum manna* i samme Betydning som *i laghum varum*, «i vor Lov», eller *i laghum* alene (sml. Schlyters Ordbok, Samling af Sveriges gamla Lagar XIII, S. 317 s. v. I 5) [1]). Det hedder saaledes i Østgøtal. Vinsorþa B. VII: iak afhænde aldrigh mik i laghum manna før æn uiþ þænna man, «jeg afhændede det aldrig efter Loven (*i laghum* = «efter, ifølge Loven», oprindelig et forkortet Udtryk for: «ifølge Bestem-

[1]) At *lǫg manna* ogsaa kan bruges i Betydning «den verdslige Lov» som Modsætning til *guðs lǫg* eller *kristinn réttr*, «den kanoniske Ret, Kirkeretten», siger sig selv: huarke at guðs lagum né manna Ældre Eidsivatings Kristenret I, 22; svá er mællt í lagum manna, at engi værðr útlægr, nema ... En ef maðr gerer til útlægðar í kristnum rétte .... Ældre Frostatingslov III, 24. Ligeledes i de gamle svenske Love: bathe meth guz laghum oc swa mannæ Kristnubalken af Smålandslagen c. 13 § 8.

melserne i Loven) för end til denne Mand». Her svarer altsaa *lagh manna* (= *lagh*) ganske til Sven Aggesöns *witherlogh manne* (= *witherlogh*).

Paa de tre Steder, hvor Sven Aggesön anfører det danske Navn paa Hirdloven, kalder han den altsaa uden Undtagelse *witherlogh*, og paa det ene af disse Steder er vi i Stand til med Sikkerhed at foretage en Rettelse i den danske Tekst af *witherlagh* til *witherlogh*. I Overensstemmelse hermed og i fuld Tilslutning til Sven Aggesön har vi ogsaa paa flere andre Steder ved at foretage samme Rettelse kunnet føre Loven tilbage til dens oprindelige Skikkelse.

Tilbage bliver imidlertid et Par Steder, hvor *witherlagh* aabenbart har Betydningen 'Lavet', Samfundet, for hvilket 'Vederloven' gjaldt, og hvor dette Ord ikke kan erstattes med *witherlogh*, 'Loven'. Jeg sigter hermed til Udtrykkene: of konung wil annan man af withirlagh kumma, «hvis Kongen vil udstøde en Mand af Samfundet» $37^{8}$, og: matte konung ... honum san gøra at sak ..., tha hawer han withirlagh tapat oc sik sielwan forgiort, «kunde Kongen overbevise ham om Beskyldningens Rigtighed, da har han mistet (sin Ret til at være Medlem af) Samfundet og forbrudt sit Liv» $37^{17-20}$. Det samme gælder Ordet *withirlax ret* i Indledningen til Loven om den for Samfundet gældende Lov, Lavsskraaen. Denne kunde naturligvis med et almindeligt omfattende Navn kaldes *logh*, *ræt* eller *lags ræt*; men i Steden for et af disse Udtryk finder vi her *withirlax ret* i samme Betydning som det gamle *withærlogh*. Hertil kommer endelig de foran nævnte syv Steder, hvor vi har Udtrykket *withirlagha man* (*men*, *manna*), og de to Steder, hvor der i Steden for staar *withirlax men*, og hvor baade *withirlogh* og *withirlagh* altsaa i Virkeligheden bruges om 'Samfundet'. Bægge Udtryk betyder nemlig «Mand (Mænd, Mænds), der hører til Samfundet», og det er vel netop det forholdsvis hyppige Udtryk *withirlagha man* (*men*), der har forledet A. D. Jörgensen

til den urigtige Slutning, at *withærlogh* baade betyder Straffeloven og det Samfund, for hvilket Loven var givet[1]).

[1]) Ogsaa i et Par senere Forordninger, der viser tilbage til Bestemmelserne i den gamle Vederlov, finder vi Ordene *withærlagh* og *withærlogh* sammenblandede, idet bægge bruges i Betydning 'Samfund' ganske som i Vederlovens *witherlags man* og *witherlagha man*.

I en Forordning, som vistnok er givet af Kong Abel 1251 (Aarsberetninger fra det Kgl. Geheimearchiv V, S. 9 ff.) hedder det: si decurio sine causa decurionem jnterfecerit § 9, si decurio alium accusauerit ad regem § 11. Den gammeldanske Oversættelse af denne Forordning (trykt efter et Haandskrift i Stockholm hos Kofod Ancher, Lov-Historie II, S. 548 f. og derefter i Aarsberetn. l. c. S. 11 f.) gengiver *decurio* paa første Sted ved *hof man* (af en hof man dræpær en annæn hof man), men har paa det sidst anførte Sted: hwa sum wrøghær sin *withærs laxman* til kung, «hvo som anklager sin Stalbroder for Kongen». En Forordning af Kristoffer I (?) om Majestætsforbrydelse, der findes i det Rantzauske Haandskrift umiddelbart efter 'Vederlagsretten' (Aarsberetn. l. c. S. 15) bruger ligesom denne Ordet *withirlagh* i Betydning 'Samfund', idet det betegner et bestemt Forbund inden for Syslet: siquis impetitus fuerit a rege super crimine leso (Fejl for *lese*) maiestatis, duo de illa sysl, qui melioris sunt opinionis, residentes, in qua acusatus residet, quindecim de *withirlagh* nominabunt, qui ...., «hvis nogen anklages af Kongen for Majestætsforbrydelse, skal to ansete Mænd fra det Syssel, hvori den anklagede bor, udnævne 15 Mænd af 'Vederlaget', som ....». I det omtrent samtidige Haandskrift AM 40 4$^{to}$ skrives *vetherlag* og i det lidt yngre Delagardieske Haandskrift Nr. 44 i Upsala *vetherlagh* (Kofod Ancher, Lov-Historie II, S. 550).

Medens de to nævnte Forordninger altsaa har Formen *withærlagh*, bruger en tredje Forordning, som uden Tvivl skriver sig fra Kristoffer I og er bevaret i det Arnamagn. Haandskrift Nr. 12 8$^{vo}$ fra sidste Halvdel af 15. Aarh. (Aarsberetn. l. c. S. 12 ff.), stadig Formen *withærlogh* (aldrig *withærlagh*), f. Eks. si negauerit et lesus probare potuerit per sex testes de *withærlogh*, emendet vt prius vel cadat a *withærlogh*, «hvis han (den anklagede) har nægtet det, og den saarede har kunnet bevise det ved seks Vidner af 'Vederloven', skal han bøde som tidligere (nævnt) eller udstødes af 'Vederloven'». Her svarer *per testes de withærlogh* jo ganske til *meth withirlagha manna witne* i Vederloven, medens *cadat a withærlogh* maa jævnføres med dennes *af withirlagh kumma*, «udstøde af 'Vederlaget'». Brugen af *withærlogh* i denne Forordning om 'Samfundet' (ikke om 'Loven') stemmer imidlertid kun med Vederlovens *withirlagha man* = *withirlags man*, men er i øvrigt ganske enestaaende, da *withærlogh* uden for den nævnte Sammensætning ellers altid betyder Loven. Medens vi fandt, at *withærlogh* i Vederlovens danske Tekst oftere urigtig var ombyttet med *withærlagh*, er i Forordningen omvendt *withærlagh* 'Samfund' ændret til *withærlogh*. Paa det første

Sammenligner vi nu Sven Aggesöns Bearbejdelse med den danske Tekst, finder vi, at han overalt gengiver dennes *withirlagha man* (*men*) med *commilito* (*commilitones*), 'Kammerater, Stalbrødre', saaledes duorum commilitonum suorum attestatione c. 8 = meth twigge withirlagha manna witne $38^{3}$, minores vero controversias duorum commilitonum testimonio placuit terminare c. 9 = smerre dele skula alla stethies meth twigge withirlagha manne eth, «mindre Stridigheder skal alle afgöres med to 'Vederlovsmænds' (Samfundsbrødres, Stalbrødres) Ed» $38^{9-10}$. Samme Udtryk bruger Sven Aggesön naturligvis paa de to Steder, hvor den danske Tekst har *withirlax men*: of annar kerthe, at withirlaxmen (urigtig for *-man*, som det følgende viser, og som ogsaa Sven Aggesön har) hawdhe honum uræt giort, tha skulde thet delis a huskarla stewne, «hvis nogen klagede over, at en Stalbroder havde gjort ham Uret, da skulde det forhandles paa et Møde af Huskarlene» $38^{1-2}$ = si quis ergo commilitonem suum convitiis aut contumeliis afficeret, vel quibuslibet injuriis provocaret, ea de re .... in colloquio, quod dicitur huskarlesteffne, actionem institui placuit c. 8; alla withirlaghx men (Hf. Flt.) $39^{1-2}$ = universis commilitonibus, ejusdem legis foederi astrictis c. 11 (S. $18^{11}$). Paa det sidste Sted er Udtrykket noget fyldigere ved Tilföjelsen 'ejusdem legis foederi astrictis'; men netop ved denne Tilföjelse har Sven Aggesön uden Tvivl søgt at gengive Meningen af det danske Ord, som han skulde overføre paa Latin, saa nöjagtig som muligt.

---

Sted, hvor dette Ord anvendes i Forordningen, har vi netop den ovenfor anførte Forbindelse *testes de withærlogh*, der har ganske samme Betydning som Vederlovens *withirlagha manna witne*, «Samfundsmændenes Vidnesbyrd». Der kan saaledes næppe være Tvivl om, at Forordningens *withærlogh* er abstraheret af Vederlovens *withærlagha*, som sproglig set jo er den regelmæssige Ejeform til *withærlogh*. Medens A. D. Jörgensen lægger stærk Vægt paa Formen *withærlogh* i denne Forordning, nævner han slet ikke, at de to andre Forordninger bruger *withærlagh*, der jo strider mod hans Theori; ja, han ændrer endogsaa stiltiende den sidstes «quindecim de *withirlagh*» til «15 Mænd af *witherlogh*» (S. 80).

Spörger vi da om det gamle danske Navn paa det Samfund, der var underkastet Vederloven (legis foedus), og om Navnet paa dets Medlemmer (commilitones), kan Svaret næppe være tvivlsomt, saa meget mindre, som det virkelig er bevaret et enkelt Sted i den danske Tekst, nemlig 37[27]: off annar brydir i laghit, «hvis nogen forbryder sig i Lavet». Her staar *lagh* altsaa i samme Betydning som *withirlagh* paa de tre foran omtalte Steder, hvor det har Betydning 'Samfund, Selskab' og derfor ikke kan ombyttes med *withirlogh*. Paa det sidste Sted er *withirlax ret* traadt i Steden for *withœrlogh*, paa de to andre Steder har der i Steden for *withirlagh* oprindelig staaet *lagh*. Dette er netop det gamle, til vore Dage bevarede Udtryk for et Samfund, en Korporation, for hvem de samme Retsregler, Vedtægter gælder[1]). Medlemmerne af et saadant Samfund kaldtes naturlig *lagsmœnn* (*laxmœn*); *lagsmaðr* er jo et gammelt nordisk Ord for 'Kammerat, Stalbroder'. Netop i denne Betydning bruges Ordet i skaanske Lov V, 4 (Schlyter c. 87): brytær man up dør annærs manz oc hauir han fæm laxmæn mæþ fæm fulk wapnum (efter det Hadorphske Haandskrift, Runeh. mangler; alle andre gamle Haandskrifter har ligeledes Ordet *laxmœn*), «opbryder en Mand en anden Mands Dör og har han fem Kammerater (med sig) med fem Krigsvaaben». Jeg tvivler derfor ikke om, at Ordet *lagsman* (*-mœn*) har staaet i den oprindelige danske Tekst paa alle de

[1]) Ved Siden af det nordiske Lag optoges det fremmede Gilde (mnt. *gilde*, oldeng. *gild*, eng. *guild*) i de nordiske Sprog allerede i Løbet af det 13. Aarh. (i Flensborg Stadsret findes afvekslende *lagh* og *gild*). Senere bruges for *lagh* og *gilde* ogsaa jævnlig Selskab (mnt. *selschap, selschop*) og Kompagni (mnt. *kumpanie*) eller Broderskab (mnt. *broderschap, -schop*). I Odense Skomagersvendes Skraa 1405—6 (Danmarks Lavsskraaer ved C. Nyrop, S. 14 ff.) forekommer *schomaghere lagh* én Gang, men ofte *sælschap* og *kumpanyæ*; Københavns Bagersvendes Skraa 1403 (ibid. S. 3 ff.) har i Indledningen *bagere gilde oc selskappet* og lige efter *eth brodereskap oc lag*; *laghet* bruges ligeledes § 7, men ellers overalt *broderscap* undtagen paa tre Steder i Slutningen, hvor det atter hedder *selskappet*.

ni Steder, hvor vi nu finder *withirlagha* eller *withirlax man* (*men*), og at det er dette Ord, som Sven Aggesön gengiver med *commilito* (*commilitones*); naar han et Sted tilföjer «ejusdem legis foederi astricti», har han netop søgt at give en nöjagtig Forklaring af bægge Led i *lagsmæn*.

Navnet paa det militære Korps, for hvilket Knud d. store udstedte Vederloven, var efter Sven Aggesön *thinglith*[1]), 'Ting-

[1]) Quam catervam suo idiomate *thinglith* nuncupari placuit c. 2 Sl. (den danske Tekst bruger Ordet *hirdh* 36[4]). Angaaende Navnet *thinglith* bemærker Steenstrup (S. 130 f.), at han nærer Betænkelighed ved at anvende dette Navn, da det paa Dansk kun forekommer i en eneste Kilde og ikke findes paa Islandsk. Rigtignok, tilföjer Steenstrup, er den Kilde, hvori det findes, netop Sven Aggesöns 'Vederlagsret'; «men det bör bemærkes, dels at Tekstformen ingenlunde er velbevaret, dels at den dog først skriver sig fra det 12. Aarh.s Slutning, hvor Traditionen kunde have afkortet Ordet stærkt». Jeg finder dog ingen Grund til at nære Mistro til det af Sven Aggesön overleverede Navn. I Modsætning til Steenstrup maa jeg nemlig hævde, at Svens Tekst er bevaret i særdeles god Skikkelse, hvilket ogsaa gælder de danske Ord, som han anförer, og som alle forekommer i fuldstændig rigtige Former i Teksten (foruden de foran nævnte *witherlogh*, *witherloghmanne* og *huskarlesteffne* finder vi *boran* og *fiarthing* c. 9, *nithingsorth* c. 10 & 11, *gørsum* c. 11). At Ordet *þinglið* ikke findes i den islandske Litteratur, kan naturligvis ikke bruges som Bevis for, at det er urigtigt. Jeg skal blot minde om, at et andet til Hirden nöje knyttet Navn, *heimþegi*, *hémþegi* er velbekendt fra Dansk, men heller ikke findes i Islandsk (sml. mine Danske Runemindesmærker I, S. 88 f.). Enhver Tvivl om Rigtigheden af Navnet *thinglith* maa imidlertid svinde, naar vi ser, at det kan paavises allerede ved Midten af det 11. Aarh., nemlig paa en Runesten i Kålstad (Häggeby Sogn, Håbo Herred) i Uppland (Bautil 349, Liljegren 50, Dybeck fol. I, 21, G. Stephens i Archæologia XLIII, London 1871, S. 117, Upplands fornminnesförenings tidskr. I, 1, S. 54 og I, 5, S. 90). Indskriften, hvis Læsning og Tolkning ikke synes mig at frembyde nogen som helst Vanskelighed, lyder nemlig: . s t e r k a r . a u k . h i o r u a r þ r . l e t u . r e i s a . þ e s a s t e i n a t × f a þ u r s i n k e i r a . s u m . u e s t r . s a t . i . þ i k a l i þ i . k u þ h i a l b i s a l u ɔ: «Sterkar og Hjorvard lod rejse denne Sten efter deres Fader Gere, som sad (opholdt sig) vestpaa (i England) i 'Tingelid'. Gud hjælpe hans Sjæl». Formen þikaliþ ɔ: *þingalið* adskiller sig jo kun ved *a* i *þinga-* fra Sven Aggesöns *thinglith*, og at Indskriften, som vi maatte vente, har bevaret den ældste Form, fremgaar af det islandske Navn *þingamannalið*, der ligesom *þingamenn* netop er det i de ældste Kilder forekommende Navn paa de Krigere, der var i Sven Tjugeskægs og hans Efterfølgeres Tjæneste i England.

skaren', og dets Medlemmer hed *húskarlar*[1]). I juridisk Henseende dannede Korpset et Samfund, *lagh*, 'Lav', der stod under en fælles, særlig for dette Korps gældende Lov (*withærlogh*); herefter kaldtes Samfundets Medlemmer *lagsmæn*, 'Lavsmænd', Kammerater, Stalbrødre. Senere forvanskedes *lagh* til *withærlagh*, og *lagsman* blev følgelig ogsaa til *withærlagsman*; men ved Siden af dette sidste Udtryk fik man tilsyneladende ved yderligere Forvanskning *withærlaghaman*. Det ligger nemlig nær at antage, at dette *withærlagha* er fremkaldt af den følgende Ef. Flt. *manna* i det oftere forekommende Udtryk, der oprindelig lød *twiggia lagsmanna*. Her ændredes *lagsmanna* altsaa til *withærlagsmanna* og dette atter til *withærlaghamanna*.

Alle disse Forvanskninger vilde jo være fuldt forklarlige og forstaalige paa en Tid, da Sprogbevidstheden var sløvet, saa at man ikke længer havde nogen Følelse af Ordenes oprindelige Betydning. Og de Haandskrifter, hvori Vederloven er opbevaret, er saa unge, at de omtalte Forvanskninger ikke kan vække vor Forundring. De er sikkert endogsaa betydelig ældre end disse Haandskrifter og skriver sig vistnok fra en Tid, da man endnu var paa det rene med, at Knud den stores Hirdlov havde Navnet

---

Senere finder vi ogsaa den til Sven Aggesöns *thinglith* svarende Form *þingmannalið*. Runestenens *þingalið* forholder sig til det senere *þinglið* ganske som *þingadeild* i Íslendingabók forholder sig til det senere *þingdeild*, og ogsaa i andre Ord bruger Islandsk jo Sammensætninger med *þinga-*, ikke med *þing-*. Selv om vi kun kendte Ordet i den af Sven Aggesön overleverede Form *þinglið*, vilde jeg ikke nære Tvivl om, at *þing-* virkelig er det nordiske *þing* og ikke, som Kinch mener, skal udledes af *þegn*, 'fri Mand og Kongens Tjæner', eller, som Steenstrup antager, er opstaaet ved Forvanskning af oldeng. *þegnung*, *þênung*, *þêning*, 'Tjæneste'. *þingalið* (*þinglið*) er 'Tingskaren', den 'Krigerskare, der samledes paa Tinge' for at dömme efter 'Vederlovens' Forskrifter (sml. den følgende Anmærkning).

[1]) Hos Sven Aggesön forekommer Ordet kun c. 8 i Forbindelsen *huskarlesteffne*. Den danske Tekst har samme Udtryk (*huskarla stefne*) $37^{10}$, $38^{2.5}$ og desuden *huskarla dom* $38^{8}$. Sven Aggesöns og den danske Teksts 'Huskarlestævne' betegner Møde (Forsamling) af Huskarlene og har altsaa samme Betydning som *húskarlaþing*. Det Ting, som der her sigtes til, er vel snarest Kongens 'Husting'.

*withærlogh*, og at dette Ord kun betegnede Loven, ikke tillige det Samfund, for hvilket Loven gjaldt. Fra det oprindelige gamle Navn paa Loven overførte man da Forholdsordet *withær* paa det 'Lav', for hvilket Loven var givet. Til Forskel fra de mange andre 'Lav', som efterhaanden var dannede (*skomaghere lagh* o. s. v.), gav man det *lagh*, som stod under 'Vederloven', Navnet 'Vederlaget', som i denne Betydning ikke oprindelig tilhører de nordiske Sprog.

At Ordet *withærlagh* paa den Tid, til hvilken vore Haandskrifter hører, og endnu tidligere har faaet Indpas i Sproget i Betydning «Samfund», beror dog ikke, saaledes som man kunde formode, udelukkende paa en ved Misforstaaelse fremkaldt Nydannelse, der er foregaaet inden for Sproget selv, men skyldes efter min Mening først og fremmest Indflydelse fra Nedertysk, der har gjort sig gældende i dette som i saa mange andre Tilfælde.

Forholdsordet *withær* i *withærlagh*, *withærlogh* svarer som bekendt til höjtysk *wider*, nedertysk *weder*, *wedder*. Man maa imidlertid paa Dansk nöje skelne mellem de meget faa ægte nordiske Ord, der er sammensatte med *veder-* (*Vederlag*; *vederhæftig*, *vederstyggelig*[1]), og de langt talrigere fra Nedertysk

[1]) Tillægsordet '*vederhæftig*' skyldes senere Tids Forvanskning af '*vederhættig*', der er dannet af[1] det i vort gamle Sprog hyppig forekommende Udtryk *hættæ* (= oldn. *hætta*, sætte i Vove, paa Spil) *withær* eller *with*, sætte i Vove, paa Spil ved eller imod noget; sætte, stille imod til Sikkerhed for noget: skaanske Lov VI, 5 han fly oc hættæ with sialuum sæ (i AM 41 4$^{to}$ og andre gamle Haandskrifter; det Had. Haandskr. har i samme Betydning det usædvanlige *hættæ fore sic sialuum*, Runeh. mangler), «han fly og vove sig selv (sætte sit Liv i Vove) derved»; jyske Lov I, 30 hwær thæR annæns wærriæ skal wæræ, han skal havæ swa mykæt with at hættæ, svm han takær vndær sinæ wæriæ, «enhver, som skal være en andens Værge, han skal have saa meget at stille til Sikkerhed, som han tager under sit Værge(maal)», og saaledes ofte. I den skaanske Stadsret c. 57 hedder det i alle gamle Haandskrifter: thette ær logh mellum the, ther wither hawe at hætte hws eller iordh eller bolpenninge; æn hwilken man ey hawer wither at hætte ...., «dette er Lov mellem dem, der har Hus eller Jord eller

optagne eller efter Nedertysk dannede Sammensætninger med *veder-*, som var almindelige i gammel Dansk, men hvoraf de fleste senere atter forsvandt, saa at kun et Par er bevarede til den Dag i Dag (*vederfare*, *vederfares* = mnt. *wedder-varen*, 'widerfahren'; *vederkvæge*, *Vederpart*[1]). Af Ord, der tidligere var almindelige, men for længst har maattet vige for andre Udtryk, anfører jeg '*Vedermod*' (gl. da. *wethermodh*) og det ensbetydende '*Vedervilje*' (*wetherwilie*, *wetherwilghe*), «Fortræd, Fortrædelighed» (mnt. *weddermôt*, *wedderwille*, det første

Løsøre at stille som Sikkerhed; men den Mand, som ej har noget at stille som Sikkerhed ....». I Steden for Ordene *wither hawe at hætte hws* har nogle meget unge Haandskrifter imidlertid *vederhettig er med huss* og i Steden for *hawer wither at hætte* paa samme Maade *er vederhettig*; i et enkelt sent Haandskrift er *vederhettig* ombyttet med det deraf forvanskede *wederhefftig*. Formen *vederhættig* forekommer ogsaa i Privilegium for Odense 1477: Seyer han ney .... oc festher logh for segh, thaa skall han setthe wetherhettig loffwen for segh (Kolderup-Rosenvinge, Samling af gamle danske Love V, S. 206[13]) og i Kristjan II$^{s}$ Haandfæstning 1513: er wor foggit icke wederhættig, tha skulle wii selff rette skaden vp igien (Aarsberetn. fra det Kgl. Geheimearchiv II, S. 60[21]). Derimod bruges *vederhæftig* af P. Eliæ (f. Eks. Danske Skrifter I, S. 154[2], 165[16]) og i Chr. V$^{s}$ danske Lov I, 5, 1: Dommere skulle være vederhæftige og Uberygtede Dannemænd. Ogsaa '*hætte ved* el. *veder*' blev ved senere Misforstaaelse ændret til '*hæfte ved* el. *veder*' (Chr. V$^{s}$ danske Lov III, 17, 5: hvo som andens Værge skal være, hand skal have saa meget ved at hæfte, som hand tager under sit Værgemaal; sml. den samme Bestemmelse paa det ovenfor anførte Sted i jyske Lov). Formen *vederhäftig* er ogsaa trængt ind i Svensk.

Ligesom *vederhættig* (*-hæftig*) dannedes af *hætte ved* (*veder*), saaledes er *vederstyggelig* dannet af det gamle *stygges ved* el. *veder* (= oldn. *styggjask við*), «føle Afsky for» (se Molbech, Dansk Glossarium II, S. 161 s. v. stygge, S. 270 s. v. vederstygge, vederstygges og sml. meneskæ skal ey wederstygghes ath æthæ roth kiøth i mantz lygynnæ Lucidarius ed. Brandt S. 16[24]).

[1]) '*Vederpart*' nu kun i Lovsproget = Modpart. Et andet gammelt Lovord med samme Betydning, der tilsyneladende har et ægte nordisk Udseende, er jyske Lovs *withærsakæ*, Modpart, den, der har rejst Klagen (swæræs man frithløs, oc wilæ hans withærsakæ æi bot takæ II, 22); men Ordet, som ellers ikke forekommer i det gamle nordiske Lovsprog, er nedertysk *weddersake*, der netop har Betydningen Modstander, '*Widersacher*'.

endnu bevaret i norsk *vedermot*, «Modgang»[1]). Af de ægte nordiske Ord forekommer baade det helt forældede '*Vedergæld*' og det endnu almindelige '*Vederlag*' i Mnt. i samme Betydning som i Dansk (*weddergelt*, *weddergelden* = oldn. *gjalda við*; *wedderlach* ell. *-lage*). Ved Siden af *wedderlach* (*-lage*) bruger Mnt. ogsaa med en anden Afledningsendelse *wedderlegginge*. Dette sidste Ord har dog ikke blot Betydningen 'Vederlag', Erstatning, men ogsaa den specielle Betydning 'Indskud af en Kapital for at blive Deltager i en Handelsforretning'; hertil svarer Udsagnsordet *wedderleggen*, 'indskyde en Kapital i det nævnte Öjemed'. Det hedder saaledes: *wedderleghinghe eder gheselscap van copmanschepe* og lign. (se Schiller-Lübben, Mittelniederdeutsches Wörterbuch V, S. 630 f.).

Fra Nordtyskland overførtes denne Form for Kompagniskab i Handelsforetagender tidlig til Danmark og Sverig med de nedertyske Udtryk derfor. I Magnus Erikssons Stadslag (Schlyter, Samling af Sveriges gamla Lagar XI) forekommer baade Udsagnsordet *widher læggia*, 'indskyde en Kapital som

---

[1]) Et andet fra Nederty. optaget Ord, som tidlig atter blev fortrængt af Dansk, men har holdt sig i Svensk, er '*Vederspil*', svensk *vederspel* 'det modsatte'. Jeg anfører dette Ord her, fordi det har givet Anledning til en morsom Misforstaaelse. I Digtet om Dværgekongen Lavrin V. 123—26 (Brandt, Romantisk Digtning fra Middelalderen II, Gammeldansk Læsebog S. $209^{25-28}$) svarer Mester Hildebrand Kong Didrik, der havde krænket ham ved at sige, at han ikke vilde fæste Lid til hans Tale, med følgende Ord:

> haffde thet giord ien annen myn ligæ,
> iech skulde hanum aldrig fod fra wige,
> føræ æn iech skulde swaræ ther til
> och driwe medh hanum iet weder spil.

I gammeld. Læseb. forklarer Brandt *weder spil* som 'Vejr-spil, Himmelspræt', og samme Forklaring gentages af C. E. Secher i Ordlisten til romant. Digt. S. 276 ('spille, lege Himmelspræt med ham'). Men *weder spil* er mnt. *wedderspel*, '*Widerspiel*', egl. 'Modspil': jeg skulde drive (øve) et Modspil med ham ɔ: kæmpe med ham. Paa samme Maade forekommer senere: holde Vederspil med eller imod én = «optræde som éns Modstander» (Saa hulde oc Erckebisperne vdi de Dage altid Vederspil imod Kongerne Ar. Huitfeldt, Danmarckis Rigis Krønnicke V, S. 137).

Deltager i en Handelsforretning', og Navneordet *widherlægning*, 'Indskud af en Kapital i dette Öjemed'. Den tyske Oversættelse af Stadslagen fra 1709 bemærker i den Anledning: «vorzeiten der Gebrauch gewesen, dass der Kauffleuthe Diener, wenn sie bey ihren Herrn ausgedienet, als junge Anfänger, umb den Kauff-Handel desto leichter und gründlicher zu erlernen, mit andern zu erst in Compagnie-Handel treten, und ihr Vermögen dazu einbringen musten» (Schlyter S. 475 f.). En lille Afvigelse fra det nederty. Ord, aabenbart fremkaldt ved en Bestræbelse efter at give det et mere nordisk Udseende, viser sig i Afledningsendelsen *-ning*, ligesom Forholdsordet naturligvis har antaget den nordiske Form *widher-* (*widherlægning* = mnt. *wedderlegginge*). En stærk, men let forklarlig Forkortning finder vi i Sammensætningen *widherlægx man*, 'Kompagnon' (Stadslagen S. 382[7]); her er altsaa hele Afledningsendelsen *-ning* bortkastet, uden Tvivl fordi en Form *widherlægninga man* vilde lyde alt for slæbende. For *widherlægx man* bruger yngre Haandskrifter *witherlags man* og et Haandskrift fra Midten af 15. Aarh. (omtr. samtidigt med vore Haandskrifter af Vederloven) *vidherlaghaman*. Ved Siden af det til Mnt. temmlig nöje svarende *widherlægning* finder vi i Svensk ogsaa tidlig Formen *widherlæghi* ved Tillæmpning til det gamle Ord *læghi* 'Leje' (= oldn. *lægi*). Netop dette Ord har vist ogsaa i Forening med Udsagnsordet *widher læggia* øvet sin Indflydelse ved Dannelsen af Stadslagens *widherlægx man*. Desuden bruges Ordet *widherlæghi* ikke blot i den oprindelige Betydning om Deltagelse i Handelsforretning, men ogsaa om Sammenslutning i andet fælles Öjemed. I de saakaldte «Lydekini excerpta et adnotationes» til Vestgøtalagen (fra Beg. af 14. Aarh.) § 85 (Samling af Sveriges gamla Lagar I, S. 270; Klemming, Småstycken på forn Svenska, S. 204) hedder det: bindir maþer staþwæ meþ manni oc leogiæ wiþer læghe meþ witnum eller vpnum breuum þæn sum þæt bryter gialdi vt wiþerlæghet, «slutter en Mand en Overens-

komst med en anden, og gör de et Sammenskud i Vidners Overværelse eller ved skriftligt Bevis, da skal den, som bryder det, udbetale Indskuddet». (Det er ikke klart, hvilket specielt Tilfælde der her sigtes til.) I den bevarede Kristnubalk af Smålandslagen (sidste Halvdel af 14. Aarh.) c. 2 § 1 bruges *ganga i wiþerlæghi* om at «forene sig til fælles Arbejde» og *uithirlæghis brut* om «Forsömmelse af det fælles Arbejde», hvor det andet samtidige Haandskrift har *uither lagha brut* (Samling af Sveriges gamla Lagar VI, S. 98[2] og Not. 26). Ogsaa i Magnus Erikssons Landslag (Samling X) forekommer *viþer læghe* paa samme Maade om «Sammenslutning i fælles Öjemed»: boa bønder i by saman, þa læggia þe viþer læghe vm hiorþhald sit ɔ: de slutter sig sammen med Hensyn til Vogtning af deres Kvæg (S. 194[8]). Samme Bestemmelse findes i Kong Kristoffers Landslag (Saml. XII), hvor Ordet i de to ældste Haandskrifter skrives *widherlæghe*, i de noget yngre *vidherlaghu* el. *vidherlagha* og i de yngste *vidherlag* (S. 211[6] og Not. 38).

Ogsaa i Dansk fra det 15. Aarh. og senere finder vi *vederlaghe* (den ældre Form) og *vederlag* i Betydning «Kompagniskab (mellem Købmænd)». I Kristjan I[s] Forordning fra 1475 om Købmandskab mellem Danske og Tyske (Aarsberetn. fra det Kgl. Geheimearchiv V, S. 72[14]) heddet det: Jtem at enghe wore borghere eller vndersate skulle thage fræmmede købmentz penninge eller gotz eller hawe wederlaghe meth them. I samme Konges Forordning om Handel og Købmandskab fra 1477 og i Kong Hanses Forordning om Købmandskab fra omtr. 1490, der dog bægge kun er bevarede i sene Afskrifter, skrives *vederlag* (ib. S. 74[4] og S. 77[6]). I Kortvending (Haandskrift fra Slutn. af det 16. Aarh.), udg. af S. Birket Smith, Kbh. 1866, V. 3127 bruges «*Vederlages-svend*» om en ung Mand, som Principalen gör delagtig i Forretningen:

> Men siden ieg wd thiill kiøbsted kom,
> tha haffuer ieg tientt ind kiøbmand from,
> handtt giorde mig thiill syn wederlagis suend.

Samme Udtryk forekommer V. 601:

Ieg haffuer oc wde mynne wederlagis suenne.

Ligeledes hedder det i en gammel Raadstuebog i Aalborg (i en Optegnelse fra Midten af det 16. Aarh.): huilcken kiøbmandth som will haffue nogen vederlags suene, tha skulle same vederlags suene mwe bruge theris oc theris hosbonds beste ther mett vti two samfelde aar, før the besueris anthen mett borgerskaff eller andhen bys tynge (Samlinger til jydsk Historie og Topografi II, S. 151)[1]).

Tidlig optoges altsaa det nederty. *wedderlegginge* i sin specielle Betydning «Kompagniskab mellem Købmænd» i Svensk og uden Tvivl ogsaa i Dansk i Formen *withærlægning*; men det optræder ogsaa i Formerne *withærlæghi* Ik., *-lagha* Huk. (*-laghe* Hak.), *-lag* Ik., idet det nederty. Ord som saa ofte ellers hurtig tillæmpedes efter et gammelt nordisk Ord, her *læghi* 'Leje', *lagha* (i Sammensætninger som *tillagha* = oldn. *tillaga*, hvad der ydes, Bidrag, af *leggja til* ligesom *viðrlaga* af *leggja við*; sml. foran S. 128 f.)[2]) og *lagh*, Lav, Selskab. I 'Vederloven'

[1]) I en ganske usædvanlig Betydning anvendes Ordet *Vederlagsmand* af P. Eliæ «Imod Malmøbogen 1530» (efter Haandskrift fra sidste Halvdel af det 16. Aarh.): (Christus) ther mett sijn hellige død oc pijne er bleffuen een mijddeler oc een wederlawss Mand emellom Gud faders børlige wrede oc werdsins wfordraffuelige synd (Povel Eliesens Danske Skrifter ved Secher I, S. 359). Dette 'Vederlagsmand' udgaar aabenbart fra 'Vederlag' i den oprindelige Betydning: Kristus har ved sin Død ydet det 'Vederlag' for Menneskenes Synd, som den guddommelige Retfærdighed krævede; 'Vederlagsmand' har altsaa her Betydningen 'Forsoner'.

Det er ikke undgaaet Kinchs Opmærksomhed, at Ordet *Vederlag* «endnu i det 15. Aarh.» bruges om Kompagniskab (mellem Købmand); men han anfører dette som Bevis for, at *withærlagh* er et ægte gammelt dansk Ord for «Samfund, Samlag» (Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. 1875, S. 261 f. Not. 1). At Ordet i denne Betydning tværtimod er dannet i senere Tid ved Paavirkning fra Nedertysk, har han ikke set.

[2]) Samme Form (ældre svensk *lagha*, dansk *laghæ*) fik ogsaa det mnt. *lage* Hu., der meget tidlig optoges i Svensk og Dansk i den specielle, i Nederty. almindelige Betydning «Baghold» (særlig i Forbindelsen *lage leggen*, «lægge Baghold, efterstræbe»); saaledes allerede i jyske Lov III, 22

laa det nær at ombytte det oprindelige nordiske *lagh* med '*vederlag*', som paa den Tid, til hvilken vore Haandskrifter hører, netop var blevet den almindelige Form i Svensk og Dansk for det nederty. *wedderlegginge* «Kompagniskab (mellem Købmænd)». Om de Personer, der indgik Kompagniskab, bruger gammel Svensk, som vi har set, baade *widherlægs man*, *widherlagha man* og *witherlags man*. Det kan da ikke undre os i et skaansk Haandskrift fra første Halvdel af 15. Aarh. ligeledes at finde baade *witherlagha man* og *witherlags man* brugte i samme Betydning om de til *witherlaghit* 'Kompagniskabet' hørende Mænd; men *witherlagha* i *witherlagha man* udgaar da slet ikke fra det gamle *witherlogh*, men er Ef. Ent. af det nydannede Hunkönsord *witherlagha* (eller et samtidigt Hankönsord *witherlaghe*), der efterhaanden fortrængtes af *witherlagh*.

---

of annæn warthær laghæ laght, «hvis der lægges Baghold for én» (sml. Chr. V$^{s}$ danske Lov VI, 12, 2 overfalder nogen anden .... eller haver lagt sig i Veje og Lave for hannem); Odense Skomagersvendes Skraa § 14 huo ther laghæ lægger for sin sælschaps brother (mellem *ther* og *laghæ* er med en nyere Haand urigtig tilföjet *i*, som Udgiverne optager i Teksten; se Nye danske Magazin VI, S. 56 Not. d og Danmarks Lavsskraaer ved C. Nyrop, S. 19).

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1898. Nr. 3.

# Undersøgelser over Immunitet og Prædisposition

ved

**Carl Jul. Salomonsen** og **Thorvald Madsen.**

## III. Om individuel Prædisposition til Antitoxindannelse. [1])

Hertil Tavle II.

(Meddelt i Mødet den 3die December 1897.)

Efter at man havde faaet Methoder i Hænde til nøjagtigt at bestemme det antidifteriske Serums Styrke, og da den fabriksmæssige Fremstilling af dette Serum havde bevirket, at et større Antal Heste vare blevne aktivt immuniserede mod Difteri, opdagedes det, at der fandtes store individuelle Forskelligheder hos Dyrene med Hensyn til deres antitoxindannende Evne. Imidlertid har dette Forhold hidtil ikke været gjort til Genstand for en mere indtrængende Undersøgelse; navnlig foreligger der ingen Meddelelser om Enkelthederne i Antitoxinkurvens Forløb hos forskellige Heste. Og dog er det ingenlunde usandsynligt,

[1]) Sml. I. Recherches sur la marche de l'immunisation active contre la diphtérie, i Oversigt over D. K. D. Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 1896, S. 446—463.

II. Om Forskelligheder i Serums antidifteriske Styrke hos aktivt immuniserede Heste, i Nordiskt Medicinskt Arkiv. Festband till Axel Key. 1897, Nr. 9.

at man ogsaa gennem denne Art Undersøgelser kunde faa et Indblik i den aabenbart meget komplicerede Proces, der foregaar i Forsøgsdyret under den aktive Immunisering.

Da vi ved Tilskud fra Carlsbergfondets Side fik de nødvendige Midler til at foretage en større Række immunitetstheoretiske Forsøg, besluttede vi os derfor til blandt vore Undersøgelsesæmner at optage de individuelle Ejendommeligheder i Immuniseringens Forløb hos forskellige Heste.

Vi havde saa meget mere Anledning til at gennemføre en saadan Forsøgsrække, som vi derved samtidig vilde faa et Indblik i Betydningen af en Række tidligere af os meddelte Iagttagelser angaaende Svingningerne i Blodets antidifteriske Styrke hos en Følhoppe under den aktive Immunisering. Der var — saavidt os bekendt — ikke senere offentliggjort en Række fortløbende Maalinger af en mod Difteri immuniseret Hest, og vor Kurve kunde derfor kun sammenlignes med den af Ehrlich & Brieger meddelte Antitoxinkurve; denne angik imidlertid en mod Tetanus immuniseret Ged, altsaa en anden Sygdom og en anden Dyreart end vor.

Da Laboratoriet samtidig anskaffede to Heste (*A* og *B*) til Fremstilling af antidifterisk Serum, besluttede vi os til at foretage Immuniseringen paa nøjagtig samme Maade hos de to Dyr, saa at de paa samme Tid fik subkutane Indsprøjtninger af samme Giftdoser, tagne af samme Toxinbeholdning. Toxinets Styrke var — ligesom i vore tidligere Forsøg — en saadan, at det i en Dosis 0,1 Cc. dræbte Marsvin af 500 Grams Vægt inden 48 Timers Forløb.

De to Heste frembøde ret betydelige Forskelligheder: *A* var en lille, livlig, skimlet, tolvaarig Hoppe af 450 Kilos Vægt, medens *B* var en stor, dvask, brunfarvet syvaarig Vallak, der vejede 575 Kilo.

De sammenlignende Maalinger, der fordeltes over et Tidsrum af 118 Dage, gave følgende Resultat:

Tabel I.

| Forsøgsdag. | Indsprøjtet Toxinmængde i Cc. | Immuniserings-Enheder pr. Cc. Serum. | |
|---|---|---|---|
| | | A | B |
| 1 | 1 | | |
| 8 | 5 | | |
| 17 | 10 | | |
| 21 | 20 | | |
| 27 | 40 | | |
| 37 | 70 | 20 | 25 |
| 46 | 100 | | |
| 52 | 200 | | |
| 62 | 400 | 40 | 75 |
| 78 | | 45 | 110 |
| 83 | | 40 | 110 |
| 91 | 800 | 35 | 110 |
| 92 | | 30 | " |
| 93 | | 25 | 90 |
| 95 | | 20 | 100 |
| 97 | | 30 | 110 |
| 98 | | 35 | " |
| 100 | | 40 | 145 |
| 103 | | 35 | 160 |
| 106 | | 35 | 165 |
| 108 | | " | 165 |
| 111 | | 30 | 165 |
| 113 | | 30 | " |
| 116 | | " | 150 |
| 118 | | 30 | 140 |

Allerede de i de første 77 Dage foretagne Maalinger vise tydeligt Forskellen mellem de 2 Hestes Reaktionsmaade. Men endnu mere prægnant fremtræder den i Tidsrummet fra den 78. til den 118. Dag, saaledes som det let vil ses paa den hosføjede Tavle, hvor Resultatet er grafisk gengivet med Forsøgsdagenes

Antal som Abscisser og Mængden af Immuniseringsenheder pr. Cc. som Ordinater.

Det fremgaar heraf

1. At vore to Forsøgsheste (*A* og *B*) viste en udpræget forskellig Disposition til Antitoxindannelse: efter Indførelse af samme Toxinmængde i Løbet af samme Tid viser *A*'s Blod sig kun at naa op til en Maximalstyrke af 45 IE. pr. Cc., medens *B* naar op til et Maximum af 165.

2. Men de to Heste viste ogsaa en anden Forskel i Reaktionsmaaden ligeoverfor Toxinindsprøjtninger: hos *A* efterfølges et forholdsvis stærkt Fald (15) af den antitoxiske Styrke af en forholdsvis lille Stigen (5), idet den falder fra 35 til 20 for derefter kun at stige til 40; — hos *B* bliver et forholdsvis ringe Fald (20) efterfulgt af en stærk Stigning (55), saaledes at den fra 110 falder til 90 for atter at gaa op til 165. — Vi genfinde altsaa hos *A* den samme Type, som vi tidligere[1]) have paavist hos en Hest, der var udnyttet saa længe, at det habituelle Antitoxinfald var indtraadt hos den. Derimod have vi hidtil ikke iagttaget noget Sidestykke til Hest *B*'s Reaktionstype, som vi senere nærmere skulle omtale.

3. Forsøgene fortsattes med Hest *B* nærmest med det Formaal at tilvejebringe en Antitoxinkurve, som kunde sammenlignes med vor ovenfor omtalte; de to benyttede Heste maatte anses for særlig egnede til en saadan Sammenligning, da de begge viste en stærk Prædisposition til Antitoxindannelse. Maalingerne gave følgende Resultat: (Se Tabel II).

Det var navnlig to i de tidligere Forsøg iagttagne Forhold, paa hvilke vi særlig havde vor Opmærksomhed henvendt: a) Proportionen mellem Fald og Stigen efter hver Ind-

[1]) Salomonsen og Madsen: Om Forskelligheder i Serums antidifteriske Styrke hos aktivt immuniserede Heste.
Nord. Med. Arkiv, Festband. 1897, Nr. 9.

Tabel II.

| Forøsgsdag. | Indsprøjtet Toxinmængde i Cc. | Immuniseringsenheder pr. Cc. Serum. |
|---|---|---|
| 118 | 800 | 140 |
| 120 | | 130 |
| 122 | | 135 |
| 124 | | 150 |
| 135 | 800 | 170 |
| 136 | | 160 |
| 137 | | 160 |
| 140 | | 190 |
| 146 | | 190 |
| 148 | | 170 |
| 153 | | 160 |
| 162 | 2400 | 140 |
| 164 | | 110 |
| 166 | | 140 |
| 168 | | 150 |
| 170 | | 200 |
| 172 | | 220 |
| 174 | | 210 |
| 176 | | 200 |
| 178 | | 200 |
| 181 | | 200 |

sprøjtning. b) Tidspunktet for den maximale Antitoxinstyrke, hvilket vi i 3 Forsøg paa samme Heste havde fundet paa 9.—11. Dag efter Toxinets Indførelse i Organismen. Saalænge disse Forhold kun vare iagttagne hos en enkelt Hest, maatte det henstaa uafgjort, om de vare Udtryk for individuelle Ejendommeligheder hos Forsøgsdyret, eller om de havde almen Gyldighed.

Et Blik paa Kurven viser, at det i de tidligere Tilfælde iagttagne ligefremme Forhold mellem Antitoxinstyrkens Fald og

Stigen ikke genfandtes hos Hest *B*. Paa denne foretoges der 3 Gange (91., 118. og 135. Forsøgsdag) en Indsprøjtning af 800 Cc. Toxin. Ved et Uheld lykkedes det ikke at gennemføre Maalingerne paa en tilfredsstillende Maade efter 2. Indsprøjtning; men saavel efter den 1. som efter den 3. viste Antitoxinfaldet sig at være meget ringe i Sammenligning med den derefter følgende Stigning. Selv naar Toxinindsprøjtningen foretoges paa et Tidspunkt, da Blodets antitoxiske Styrke hos Forsøgsdyret var i stærk spontan Synken, saaledes som Tilfældet var den 118. og den 163. Dag, fremkaldtes der kun et ringe yderligere Antitoxinfald.

4. Til Paavisning af Tidspunktet for den maximale Antitoxinstyrke hos Hest *B* kunne vi benytte Maalingerne efter de den 91. og den 163. Dag foretagne Toxinindsprøjtninger. Ved den sidste af disse injiceredes en meget betydelig Giftdosis, nemlig 2400 Cc., altsaa det 3dobbelte af den ved de foregaaende Indsprøjtninger benyttede Mængde. Efter denne Injektion var Maximum naaet paa 10. Dag, altsaa paa samme Tid, som vi havde fundet ved vore tidligere Forsøg. Efter den paa 91. Dag foretagne Injektion naaede Blodets antitoxiske Styrke vel først sin Akme paa den 15. Dag, men det maa dog bemærkes, at Serumstyrken allerede paa 12. Dag ikke var synderlig lavere. Der var nemlig ogsaa den Forskel i Reaktionsmaaden mellem Følhoppen og Hest *B*, at saavel Stigningen til Maximum som det sekundære Antitoxinfald foregik meget langsommere hos sidstnævnte end hos Følhoppen.

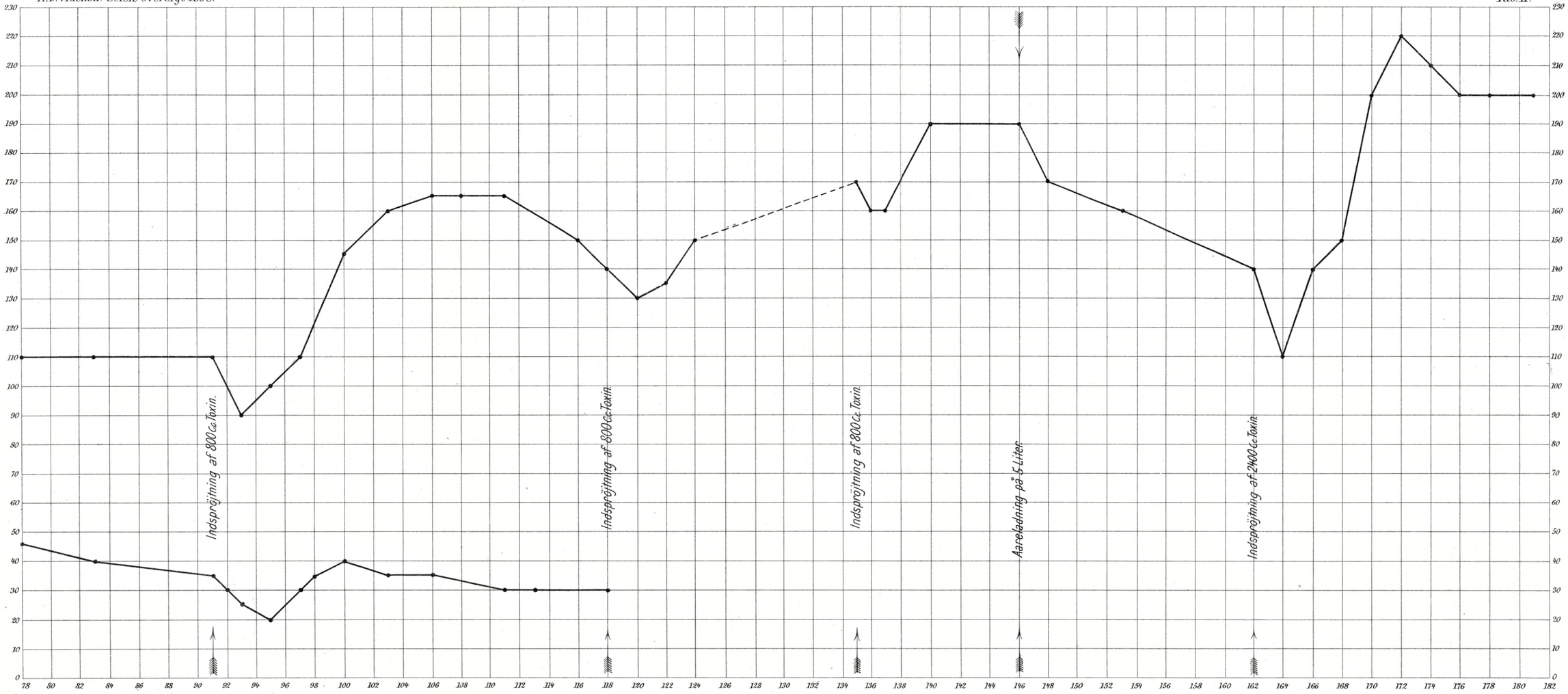
At Maximum efter de to Indsprøjtninger naaedes omtrent paa samme Tidspunkt, er saa meget betydningsfuldere, som de to Indsprøjtninger foretoges ikke blot med meget forskellige Doser, men ogsaa under meget forskellige Omstændigheder; den første gaves paa et Tidspunkt, da Hesten var i antitoxisk Ligevægt, den anden, medens Serumstyrken var i stærk Nedgang, og endvidere: den første Indsprøjtning fandt Sted, inden

Hesten nogensinde var bleven aareladt; den anden kort efter at den havde mistet 5 Liter Blod.

Føjer man hertil, at ogsaa Hest *A*'s Serumstyrke viste sig at naa sit Højdepunkt paa 9. Dag, finder man god Overensstemmelse mellem Forsøgsresultaterne hos alle vore 3 Heste. Herved gøres det sandsynligt, at Antitoxinstyrkens Stigen til sit Maximum paa 9.—11. Dag efter Indsprøjtningen, saaledes som vi iagttog den hos Følhoppen, ikke skyldes individuelle Ejendommeligheder, men at man som Regel vil kunne gøre Regning paa hos Hesten at finde den antidifteriske Akme paa 9.—12. Dag efter en Enkeltindsprøjtning af større Mængder Difterigift.

Man vil gennem de her meddelte Undersøgelser have faaet et karakteristisk Billede af den forskellige Reaktionsmaade ligeoverfor Difteritoxinet hos to ganske ens behandlede Individer, af hvilke det ene har stærk, det andet svag antidifterisk Prædisposition. Men ogsaa hos de to stærkt disponerede Heste, som vi ovenfor have gjort til Genstand for Sammenligning, er der ved Siden af Overensstemmelser paa vigtige Punkter eftervist betydelige individuelle Forskelligheder i Reaktionsmaaden.

Efter disse vore Erfaringer vil det være nødvendigt med stor Varsomhed at modtage Beretningerne om de forskellige «Metoder» til at fremkalde en hurtig og stærk Antitoxindannelse.




Chr. J. Cato & Vilh. Eibl.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER, 1898. Nr. 3.

# Undersøgelser over Immunitet og Prædisposition

af

Carl Jul. Salomonsen og Thorvald Madsen.

## IV. Om nogle Giftes Indvirkning paa Blodets antitoxiske Styrke [1]).

(Meddelt i Mødet den 11te Marts 1898).

I et tidligere Arbejde (Recherches sur la marche de l'immunisation active contre la diphtérie. Bull. de l'Ac. R. des Sciences et des Lettres de Danemark. 1896. — Annales de l'Inst. Pasteur 1897) have vi søgt at paavise, at flere af de under den aktive Immunisation mod Difteri iagttagne Forhold naturligst lade sig forklare, naar man antager, at der i det immuniserede Dyr foregaar en uafbrudt Produktion og Destruktion af antitoxisk Substans, idet visse Celler under Toxinets Indvirkning undergaar en varig Forandring, ved hvilke de have erhvervet Evnen til at secernere det antitoxiske Stof. Vi støttede os i denne Henseende dels til en Række fortløbende Maalinger, som vi i længere Tid havde foretaget af Blodets og Mælkens antitoxiske Styrke hos en Hest, dels paa nogle af Roux og Vaillard meddelte Iagttagelser af Tetanusantitoxinets Gen-

[1]) Sml. III. Om individuel Prædisposition til Antitoxindannelse, i Overs. over D. K. D. Vid. Selskabs Forhandlinger 1898, S. 151.

dannelse efter Aareladning hos Kaniner, Iagttagelser der iøvrigt dengang vare ganske enestaaende.

Under disse Omstændigheder maatte det være af Interesse at prøve, om de Giftstoffer, der erfaringsmæssigt udøve en fremmende og hæmmende Virkning paa en Række af den dyriske Organismes normale Sekretioner, havde en lignende Indvirkning paa den nye sekretoriske Funktion, med hvilken den aktivt immuniserede Organisme under Toxinets Indvirkning formentlig skulde være bleven udrustet.

De af os benyttede Gifte vare *Atropinet* og *Pilocarpinet*. Som Forsøgsdyr anvendtes Heste, der i længere Tid vare blevne benyttede som Serumheste, men som nu vare udrangerede paa Grund af det habituelt indtrædende Fald af den antitoxiske Styrke [1]). Maalingerne anstilledes efter Ehrlichs ældre Maalemethode, hvis store Nøjagtighed vi ved en Række sammenlignende Undersøgelser havde Lejlighed til at overbevise os om.

### *Atropin.*

1. Forsøg. Med Atropin have vi kun foretaget et enkelt Forsøg. Den anvendte Hest viste sig ved tre Maalinger foretagne d. 24., d. 26. og d. 31. Maj at være i fuldstændig antitoxisk Ligevægt: Alle 3 Gange var Blodets antitoxiske Styrke 30. Umiddelbart efter at den sidst nævnte Blodprøve var taget, blev der i Tiden mellem Kl. 1 og 3 Em. indsprøjtet 70 Ctgr. Atropin i Doser paa 10 Ctgr. Der indtraadte herefter meget voldsomme Forgiftningstilfælde. Maalinger, foretagne d. 31. Kl. $8^1/_2$ Em. samt d. 1. og 2. Juni, viste alle, at Blodets antitoxiske Styrke var uforandret 30.

Til Trods for en Atropinforgiftning, der var saa stærk, at den truede Hestens Liv, indtraadte der

[1]) Salomonsen & Madsen. Om Forskelligheder i Serums antidifteriske Styrke hos aktivt immuniserede Heste. — Nordisk Medicinskt Arkiv. Festband. 1897, Nr. 9.

altsaa ikke noget Fald af Blodets antitoxiske Styrke i Løbet af de første Dage efter Injektionen.

*Pilocarpin.*

2. Forsøg. Til dette Forsøg anvendtes den samme Hest, som tidligere var benyttet til Atropinforsøget; dens Blods antitoxiske Styrke var vel kort efter Atropinforsøget gaaet ned, men havde derefter atter holdt sig uforandret i længere Tid. Forsøget foretoges d. 14. Juni, da i Løbet af to Timer 140 Ctgr. Pilocarpin indsprøjtedes intravenøst paa Hesten i Doser paa 10 Ctgr. Der indtraadte meget hurtigt stærke Forgiftningssymptomer. Maalingerne gave følgende Resultat:

| Dato. | Klokkeslet. | I. E. pr. Cc. | |
|---|---|---|---|
| Juni 3. | | 25 | |
| — 6. | | 25 | |
| — 14. | $1^{30}$ | 25 | |
| — - | $1^{37}$ | | Indsprøjtning af 10 Ctgr. Pilocarpin. |
| — - | $2^{17}$ | 30 | I alt indsprøjtet 40 Ctgr. Pilocarpin. |
| — - | $3^{30}$ | | I alt indsprøjtet 140 Ctgr. Pilocarpin (hele Dosis). |
| — - | $4^{10}$ | 30 | |
| — - | $7^{15}$ | 30 | Forgiftningssymptt. næsten svundne. |
| — 15. | | 20 | |

3. Forsøg. I dette Forsøg, der foretoges paa den samme Hest som ved de to foregaaende, lykkedes det efter Injektion af 150 Ctgr. Pilocarpin kun at eftervise en højst ubetydelig Stigen af Antitoxinmængden i Blodet, men ikke en lignende udtalt Styrkeforandring som i Forsøg 2. Hvorvidt de to tidligere stærke Forgiftninger ere Aarsag til, at dette Forsøg gav et langt svagere Udslag end de øvrige Pilocarpinforsøg, se vi os ej i Stand til at afgøre.

4. Forsøg. Til dette anvendtes en Hest, som i Modsætning til den foregaaende viste et jævnt Fald af Blodets antitoxiske Styrke i den Periode, som gik umiddelbart forud

for Forsøget, et Forhold som gør den ved Pilocarpinet (80 Ctgr. indsprøjtet i Løbet af 15 Minutter) fremkaldte Stigning endnu mere afgørende.

Maalingerne gave følgende Resultat:

| Dato. | Klokkeslet. | I. E. pr. Cc. | |
|---|---|---|---|
| Oktbr. 11. | | 45 | |
| — 18. | | 40 | |
| — 25. | | 35 | |
| — 28. | $12^{40}$ | 30 | Injektion af 20 Ctgr. Pilocarpin. |
| — - | $12^{42}$ | 35 | |
| — - | $12^{47}$ | 35 | |
| — - | $12^{55}$ | | I alt injiceret 80 Ctgr. Pilocarpin. |
| — - | $1^{5}$ | 40 | Salivationen naaet Maximum. |
| — - | $2^{5}$ | 30 | Salivationen aftaget. |
| — - | $5^{30}$ | 30 | Salivationen helt standset. |
| — 29. | | 25 | |
| — 30. | | 25 | |

5. Forsøg, der anstilledes paa en tredje Hest, gav et med Forsøg 2 og 4 ganske samstemmende Resultat, saaledes som efterfølgende Tabel viser:

| Dato. | Klokkeslet. | I. E. pr. Cc. | |
|---|---|---|---|
| Novbr. 29. | | 15 | |
| Decbr. 7. | $2^{50}$ | 15 | |
| — - | $2^{52}$ | | Indsprøjtning af 120 Ctgr. Pilocarpin i Løbet af 10 Minutter. |
| — - | $3^{15}$ | 20 | Salivationen paa sit højeste. |
| — - | $3^{30}$ | 20 | |
| — - | $3^{45}$ | 20 | Salivationen tydelig aftagen. |
| — - | $4^{15}$ | 20 | Kun ubetydelig Salivation. |
| — 8. | | næppe 15 | |

Resultatet af vore Forsøg er altsaa dette:

1° Ved en stærk *Atropin*forgiftning af en mod Difteri aktivt immuniseret Hest lykkedes det ej faa at Blodets antidifteriske Styrke til at falde i Løbet af de nærmeste Dage efter Atropinindsprøjtningen.

2° Indsprøjtning af *Pilocarpin* fremkaldte en tydelig og stærk Forøgelse af Blodets antidifteriske Styrke hos Hesten.

3° Stigningen af den antidifteriske Styrke var i alle tre Tilfælde udtalt paa det Tidspunkt, da Intitoxikationssymptomerne (Salivation etc.) vare stærkest fremtrædende, og i et Tilfælde, i hvilket den antidifteriske Styrke i Løbet af henved fem Timer steg fra 30 til 40 og atter sank til 30, var Tidspunktet for Salivationens og den antidifteriske Styrkes Maximum det samme.

4° I de nærmeste Dage efter Forgiftningen faldt Blodets antidifteriske Styrke under det Punkt, paa hvilket den befandt sig ved Forsøgets Begyndelse.

5° Stigningen af den antidifteriske Styrke indtræder meget hurtigt efter Pilocarpindsprøjtningen — saa hurtigt, at en ved Hypersekretion fra Spyt-, Tarm- og andre Kirtler fremkaldt Inspissation af Blodet ikke kan spille nogen Rolle for dens Fremkomst.

6° Ved disse Forsøg er der paavist en ny Analogi mellem Antitoxindannelsen og de normale Sekretioner, og de støtte saaledes vor ovenfor omtalte Hypothese. Dog lader det sig paa Basis af det foreliggende Forsøgsmateriale ikke oplyse, om Forøgelsen af Blodets Antitoxinmængde skyldes en ved Forgiftningen fremkaldt Hypersekretion i visse Organer eller blot en forøget Udskilning i Blodet af Antitoxin, der er magasineret et eller andet Sted i Organismen, det være sig nu i færdigdannet Tilstand eller kun som Forstadium. Dette Spørgsmaal agte vi at gøre til Genstand for en følgende Undersøgelse.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER, 1898. Nr. 4.

# Præcisionsnivellementet over Store Belt.

Af

Generalmajor G. Zachariae.

Avec résumé en français.

(Meddelt i Mødet den 11te Marts 1898.)

## I.

## Indledende Bemærkninger.

I min Meddelelse om Nivellementet over Lille Belt og Limfjorden har jeg antydet de Omstændigheder, der stille sig i Vejen for et sammenhængende Præcisionsnivellement her i Landet. Vanskeligheden ligger navnlig i Landsdelenes Adskillelse ved Havarme, Sunde og Belter — forholdsvis brede Vandarealer —, hvorover Nivellementet kun kan føres ved Anvendelse af lange Sigter, som i en meget mere fremtrædende Grad end de sædvanlige korte ere underkastede Refraktionens Luner og de deraf flydende Fejl. Første Gang vi stødte paa Vanskeligheden, var ved Overgangen over Limfjorden, hvor Sigtelængden ved Aggersund var over 300 og ved Oddesund omtrent 600 Meter. Saa kom Lille Belt; her voxede Sigtevidden til mere end 800 Meter, og vi staa nu ved Store Belt, hvor Afstanden saavel mellem Fyn og Sprogø som mellem Sprogø og Sjælland er omtrent 8000 Meter eller henimod ti Gange saa stor som ved Lille Belt. Da nu for samme Observationsarbejde Indflydelsen af Refraktionssvingningerne voxer med Afstandens Kvadrat, turde det være umiddelbart indlysende, at Arbejdet ved Store Belt nødvendig maatte faa et langt større Omfang end de tidligere Arbejder af samme Art. Vi skulle dog præcisere Sagen ved et Par Talangivelser.

Lad $K$ være Kilometerfejlen ved korte Sigter (geometrisk Nivellement), medens den partielle fra Refraktionen hidrørende Kilometerfejl ved et langt Sigte (trigonometrisk Nivellement) betegnes ved $K'$, saa ville de to Middelfejl for en Strækning af $n$ Kilometer udtrykkes ved henholdsvis

$$K\sqrt{n} \quad \text{og} \quad K'n^2.$$

Skulle nu disse 2 Middelfejl være ligestore, maa Observationerne ved lange Sigter gentages $P$ Gange, idet $P$ bestemmes af

$$K^2 n = \frac{K'^2}{P} n^4,$$

altsaa

$$P = \left(\frac{K'}{K}\right)^2 n^3.$$

Ved vort Præcisionsnivellement ligger $K$ mellem 1 og 1,5 Millimeter, medens $K'$ kan anslaas til 2 à 4 Millimeter, og Kvotienten $K' : K$ sættes derfor passende til 1.4 à 4, saa at den til Sigtelængden 8 Kilometer svarende Værdi for $P$ med runde Tal ligger mellem Grænserne

$$1000 \quad \text{og} \quad 10000.$$

Dette store Spillerum viser vel, at tilfældige Omstændigheder kunne faa en stor Indflydelse paa Arbejdets Omfang; men Grænserne vise tillige, at Antallet af Observationer i ethvert Tilfælde maa tælles i tusindvis, og at derfor de tilfældige Fejl, der flyde af andre Kilder end Refraktionen, maa faa en lige over for den tilfældige Refraktionsfejl forsvindende Indflydelse paa det endelige Resultat. Det er i god Overensstemmelse hermed, at man ved ovenstaaende Overslag, der gælder for den forholdsvis store Afstand 8 Kilometer, har benyttet $K'$ som Udtryk for den hele Kilometerfejl. Den totale Middelfejl, der svarer til en saa kort Afstand som en enkelt Kilometer, er større end $K'$, og dette forklarer, at man ved Lille Belt ikke har indskrænket sig til en halv Snes Iagttagelser, men udført et mange Gange større Antal Indstillinger.

Ved Tusinder af Indstillinger kan vistnok Refraktionssvingningerne neutraliseres; men tilbage bliver der dog en systematisk Refraktionsfejl, der ligesom de systematiske Instrumentfejl kun kan hæves ved en særlig Gruppering af Iagttagelserne under Anvendelse af særlige Methoder. Her er benyttet to saadanne Methoder, som i det følgende fremtræde under Benævnelserne «Reciproke Maalinger» og «Maalinger fra den nøjagtige Midte». Begge Methoder gaa ud paa at indføre samme Højdefejl paa hver af de to Retninger, hvis Differens da giver den søgte Højdeforskel befriet for disse Fejl.

Den førstnævnte Methode maa her suppleres ved et geometrisk Nivellement tvers over Sprogø. Man fører nemlig først Nivellementet ved reciproke Maalinger fra Punktet $K$ (Knudshoved) paa Fyen til Punktet $V$ (Vestenden) paa Sprogø. Nævnte Punkt $V$ forbindes dernæst ved et sædvanligt geometrisk Nivellement med Øens Østende, $Ø$, hvorfra Nivellementet ved reciproke Maalinger føres over Beltet til Punktet $H$ (Højklint) paa Sjælland.

Ved den anden Methode, Maalingerne fra den nøjagtige Midte, tages Opstilling i Punktet $\mathfrak{M}$ paa Sprogø, der paa Meter nøje har den samme Afstand fra $K$ som fra $H$, og Maalingen bestaar i sukcessiv Indstilling af disse to Punkter.

De reciproke Maalinger ere temmelig komplicerede; de kræve to Instrumenter og to vel indøvede og sammenarbejdede Iagttagere. Maaling fra Midten er langt simplere og kræver kun eet Instrument og en enkelt Iagttager, men til Gengæld kunne Forberedelserne blive meget omfattende, idet Valget af Midtestationen $\mathfrak{M}$ kan fordre et betydeligt Arbejde, saa vel for at sikre sig samme Afstand til $H$ og $K$, som for at opnaa ens Refraktionsbetingelser for Retningerne til disse to Punkter.

I det følgende gives et Uddrag af Maalingerne i Forbindelse med en derpaa baseret Beregning af Resultaterne og deres Nøjagtighed. Hertil knyttes tillige nogle Undersøgelser vedrørende konstante Instrumentfejl, Jordkrumning, Refraktion og Lod-

afvigelse med særligt Hensyn til deres Indflydelse paa Nøjagtigheden af de opnaaede Resultater.

Endnu skal bemærkes, at Iagttagelserne ere udførte af Oberstløjtnant Rasmussen og Premierløjtnant Johansen; førstnævnte har betjent Instrument I, sidstnævnte Instrument II.

## II.

## Reciproke Maalinger; deres Udførelse og Beregning.

Den ved Store Belt anvendte reciproke Methode er en Del forskellig fra tidligere anvendte Former for reciproke Maalinger. Den her benyttede Form er foreslaaet af Oberstløjtnant Rasmussen, og da den saa vidt mig bekendt ikke tidligere har været anvendt, følger her en kort Beskrivelse. Karakteristisk for Rasmussens Fremgangsmaade er, at den ikke fordrer inddelte Kredse; men gennemføres ved sædvanlige Nivellerinstrumenter med løs Kikkert og Rytterlibelle. Kikkerten er dog for Tilfældet bleven forsynet med Okularmikrometer, og man har benyttet en Dobbeltlibelle med en henimod ti Gange saa stor Følsomhed som den Libelle, der anvendes ved sædvanligt geometrisk Nivellement. Denne store Følsomhed fordrer med Nødvendighed en meget fast Opstilling, og det sædvanlige Stativ er derfor ombyttet med solide murede Piller, hvorpaa Instrumentets Fodskruer hvile under Maalingen, og som ere opførte tæt ved de to Punkter $A$ og $B$, hvis Højdeforskel skal bestemmes. Indstillingen i $A$ foregaar til et fast Mærke over $B$ og udføres ved Traadmikrometret, hvis Aflæsning $M$ svarer til Libellestillingen $L$, der ligeledes aflæses. Libellefejlen elimineres ved Omsætning af Libellen og Kollimationsfejlen ved at dreje Kikkerten 180° om Bæreringenes Axe. Skemaet for Observationen er saaledes

$$L, M, M, L - L, M, M, L - L, M, M, L - L, M, M, L,$$

hvor de tynde Streger betegne Adskillelsen mellem Iagttagelser før og efter Omsætningen af Libellen, medens den tykke Streg

adskiller den Del af Observationen, der udføres før Kikkertens Drejning om Bæreringenes Axe, fra den Del, der følger efter denne Drejning. Disse 8 Mikrometer- og Libelleaflæsninger sammendrages til et enkelt Resultat, og dette betegnes i det følgende som den «enkelte Observation». Af saadanne enkelte Observationer paaregnes der med hvert Instrument udført 200 i $A$ og 200 i $B$, saaledes at Iagttagelserne med Instrument I i $A$ og med Instrument II i $B$ ere samtidige, ligesaa Iagttagelserne med II i $A$ og med I i $B$. Som det vil fremgaa af det følgende, er Overflytten af Instrument og Observator fra $A$ til $B$ og omvendt nødvendig for Eliminationen af visse konstante Fejl ved Instrumenterne.

Betegner man ved $AB$ Punktet $B$'s Højde over $A$, ved $AB\,\mathrm{I}$ den apparente Værdi af denne Højde, saaledes som den fremgaar af Maalingerne i $A$ med Instrument I, saa har man

$$AB = AB\,\mathrm{I} + \mathrm{I} + j - r,$$

hvor I, $j$ og $r$ efter Ordenen angiver konstante Instrumentfejl, Korrektion for Jordkrumning og Refraktion. Hertil skulde endnu føjes en Korrektion for tilfældige Fejl, men naar man for $AB\,\mathrm{I}$ indfører Gennemsnitsværdien af de 200 i $A$ med I udførte enkelte Observationer, der omfatte 1600 Indstillinger, turde det være tilladeligt at betragte den tilfældige Fejl som forholdsvis forsvindende.

For de samtidige Observationer med Instrument II har man med analoge Betegnelser

$$BA = BA\,\mathrm{II} + \mathrm{II} + j - r'$$

eller ved Forandring af Fortegn

$$AB = -BA\,\mathrm{II} - \mathrm{II} - j + r'.$$

Tages Middeltallet af de anførte Bestemmelser af $AB$, erholdes som Resultat af alle de samtidige Maalinger med begge Instrumenter før Omflytningen af disse

$$AB = \tfrac{1}{2}(AB\,\mathrm{I} - BA\,\mathrm{II}) + \tfrac{1}{2}(\mathrm{I} - \mathrm{II}) + \tfrac{1}{2}(r' - r).$$

For saa vidt det er lykkedes at gruppere Observationerne heldigt paa forskellige Dagstider og at vælge Punkterne $A$ og $B$ saaledes, at Betingelserne for Sigtet fra $A$ imod $B$ i Gennemsnit ere de samme som fra $B$ imod $A$, vil Refraktionskorrektionen $\frac{1}{2}(r'-r)$ være ganske forsvindende. Derimod maa den konstante Instrumentfejl $\frac{1}{2}(\mathrm{I}-\mathrm{II})$ almindelig være ret betydelig, eftersom en saa ringe Forskel i Diametrene som 1 Mikron = 0,001 Millimeter paa Kikkertens to Bæreringe maa frembringe en Højdefejl af over $2n$ Millimeter for en Afstand af $n$ Kilometer. Naar man imidlertid overfører Instrument I fra $A$ til $B$ og II fra $B$ til $A$ og udfører en lignende Række Observationer som før Omflytningen, faar man to Udtryk og et Middeltal af samme Form som ovenfor kun med den Forskel, at I overalt ombyttes med II og omvendt II med I. Den halve Sum af Middeltallene før og efter Instrumentskiftet, altsaa det totale Middeltal, giver da det endelige Resultat befriet for konstante Instrumentfejl. Dette ses af nedenstaaende Oversigt over de 4

$$\left.\begin{array}{l} AB\,\mathrm{I} + \mathrm{I} + j - r \\ -BA\,\mathrm{II} - \mathrm{II} - j + r' \end{array}\right\} \text{Middeltal } + \tfrac{1}{2}(\mathrm{I}-\mathrm{II}) + \tfrac{1}{2}(r'-r),$$

$$\left.\begin{array}{l} AB\,\mathrm{II} + \mathrm{II} + j - r \\ -BA\,\mathrm{I} - \mathrm{I} - j + r' \end{array}\right\} \text{Middeltal } + \tfrac{1}{2}(\mathrm{II}-\mathrm{I}) + \tfrac{1}{2}(r'-r)$$

$$AB = \text{Den totale Middelværdi } + \tfrac{1}{2}(r'-r),$$

Udtryk for $AB$ og deres Sammendrag først til to partielle Middelværdier, den ene for Maalingerne før, den anden for Maalingerne efter Instrumentskiftet, og dernæst til en total Middelværdi, der omfatter alle de 800 «enkelte» Bestemmelser med tilsammen 6400 Indstillinger.

Ved ovenstaaende Udvikling er det stiltiende forudsat, at Gennemsnitsforskellen mellem de samtidige Refraktioner i modsat Retning er nøjagtig ens i de to Observationsperioder, den ene før, den anden efter Instrumentskiftet. Det følgende vil vise, at denne Forudsætning er fuldt ud opfyldt ved nærværende Nivellement

over Store Belt, og at tillige Refraktionskorrektionen paa det totale Middeltal med en høj Grad af Sandsynlighed kan betragtes som forsvindende, saaledes at dette Middeltal angiver det endelige Resultat.

## III.

## Oversigt over Iagttagelserne ved de reciproke Maalinger og det supplerende geometriske Nivellement.

Vi skulle nu gaa over til at fremstille et Uddrag af selve Maalingerne. For at simplificere anføres imidlertid ikke alle de «enkelte» Iagttagelser, men kun Gennemsnitsværdierne for Grupper paa 10 «enkelte» umiddelbart efter hinanden udførte Maalinger, saaledes at Antallet af de opførte Talværdier er en Tiendedel af det hele Antal enkelte Maalinger. I hvert af de tre Tableauer over reciproke Maalinger, som anføres nedenfor, svare de tre Kolonner under Overskriften «Halvmeter» til det i forrige Art. givne Skema, idet dog de sammenhørende samtidige Gruppegennemsnit ere opførte hvert i sin Kolonne ved Siden af hinanden og ikke som i Skemaet under hinanden. De to Kolonner med Overskrift «Halvmillimeter» give Afvigelserne $v$ af de enkelte Gruppegennemsnit fra de tilsvarende partielle Middelværdier før og efter Instrumentskiftet, og deres Kvadrater $v^2$. Iøvrigt indeholder Tableauernes Hoved og deres første Kolonne med Overskrift «Dato og Dagstid» tilstrækkelige Oplysninger til deres Forstaaelse, hvorved dog maa bemærkes, at den i Kolonnen $v$ anførte Sum er den numeriske og ikke den algebraiske Sum, hvilken sidste afset fra Afrundingsfejl er Nul.

Som allerede omtalt i Art. I sker Overgangen fra Fyn til Sjælland gennem Bestemmelsen af Højdedifferenserne $VK$, $ØV$ og $HØ$, hvis Sum giver Højden af Punktet $K$ (Knudshoved) over Punktet $H$ (Højklint). Vi begynde da med Tableauet for $VK$.

## Vestenden — Knudshoved.

(Afstand 7649 Meter. Højde over Havfladen omtrent 10 Meter.)

| 1896. Dato og Dagstid. | Halvmeter. | | | Halvmillimeter. | |
|---|---|---|---|---|---|
| | *VK*I. | —*KV*II. | Middeltal. | $v$ | $v^2$ |
| Septbr. 11 E. | — 8.9591 | + 7.8633 | — 0.5479 | + 59.8 | 3576.0 |
| — — | 9.1888 | 8.1370 | 0.5259 | + 37.8 | 1428.8 |
| — 12 F. | 9.2701 | 8.3016 | 0.4843 | — 3.8 | 14.4 |
| — — | 9.2872 | 8.1911 | 0.5481 | + 60.0 | 3600.0 |
| — 12 E. | 8.7577 | 7.7365 | 0.5106 | + 22.5 | 506.3 |
| — — | 8.7236 | 7.6765 | 0.5236 | + 35.5 | 1260.3 |
| — 13 F. | 8.9912 | 7.9857 | 0.5028 | + 14.7 | 216.1 |
| — — | 8.9225 | 7.8834 | 0.5196 | + 31.5 | 992.3 |
| — 13 E. | 8.7326 | 7.6609 | 0.5359 | + 47.8 | 2284.8 |
| — 14 F. | 8.3314 | 7.3818 | 0.4748 | — 13.3 | 176.9 |
| — — | 8.2477 | 7.3564 | 0.4457 | — 42.4 | 1797.8 |
| — 15 F. | 8.4194 | 7.4876 | 0.4659 | — 22.2 | 492.8 |
| — — | 8.3312 | 7.3553 | 0.4880 | — 0.1 | 0.0 |
| — 15 E. | 8.1619 | 7.3346 | 0.4137 | — 74.4 | 5535.4 |
| — — | 8.1787 | 7.2469 | 0.4659 | — 22.2 | 492.8 |
| — 16 F. | 8.6436 | 7.6523 | 0.4957 | + 7.6 | 57.8 |
| — — | 8.2369 | 7.2726 | 0.4822 | — 5.9 | 34.8 |
| — 16 E. | 7.9143 | 7.1228 | 0.3958 | — 92.3 | 8519.3 |
| — — | 8.2336 | 7.2518 | 0.4909 | + 2.8 | 7.8 |
| — 17 E. | — 8.1610 | + 7.2699 | — 0.4456 | — 42.5 | 1806.3 |
| Partielsum | —171.6925 | +152.1680 | — 9.7629 | 639.1 | 32800.7 |
| Middelværdi | — 8.5846 | + 7.6084 | — 0.4881 | 31.95 | 1640.04 |

Vestenden — Knudshoved (fortsat).

| 1896. Dato og Dagstid. | Halvmeter. | | | Halvmillimeter. | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $VK$ II. | $-KV$ I. | Middeltal. | $v$ | $v^2$ |
| Oktbr. 10 E. | — 7.4946 | + 8.5571 | + 0.5313 | + 8.4 | 70.6 |
| — — | 7.4189 | 8.4695 | 0.5253 | + 14.4 | 207.4 |
| — 11 F. | 7.3129 | 8.2852 | 0.4862 | + 53.5 | 2862.3 |
| — — | 7.3329 | 8.3187 | 0.4929 | + 46.8 | 2190.2 |
| — 11 E. | 7.3781 | 8.4908 | 0.5564 | — 16.7 | 278.9 |
| — — | 7.3455 | 8.4297 | 0.5421 | — 2.4 | 5.8 |
| — 12 F. | 7.3870 | 8.5752 | 0.5941 | — 54.4 | 2959.4 |
| — — | 7.5368 | 8.6790 | 0.5711 | — 31.4 | 986.0 |
| — 12 E. | 7.5353 | 8.6085 | 0.5366 | + 3.1 | 9.6 |
| — — | 7.5331 | 8.5373 | 0.5021 | + 37.6 | 1413.8 |
| — 13 F. | 8.1405 | 9.1131 | 0.4863 | + 53.4 | 2851.6 |
| — — | 7.8505 | 8.9150 | 0.5323 | + 7.4 | 54.8 |
| — 13 E. | 7.8431 | 8.7956 | 0.4763 | + 63.4 | 4019.6 |
| — — | 7.7000 | 8.8405 | 0.5703 | — 30.6 | 936.4 |
| — 16 F. | 7.5905 | 8.6386 | 0.5241 | + 15.6 | 243.4 |
| — — | 7.4899 | 8.6041 | 0.5571 | — 17.4 | 302.8 |
| — 16 E. | 6.7334 | 7.9212 | 0.5939 | — 54.2 | 2937.6 |
| — — | 6.4938 | 7.8108 | 0.6585 | —118.8 | 14113.4 |
| — 18 F. | 8.4067 | 9.4470 | 0.5202 | + 19.5 | 380.3 |
| — 19 F. | — 8.2604 | + 9.3335 | + 0.5366 | + 3.1 | 9.6 |
| Partielsum | —150.7839 | +172.3704 | +10.7937 | 652.1 | 36833.5 |
| Middelværdi | — 7.5392 | + 8.6185 | + 0.5397 | 32.61 | 1841.68 |
| Totalsum | —322.4764 | +324.5384 | + 1.0308 | 1291.2 | 69634.2 |
| Middelværdi | — 8.06191 | + 8.11346 | + 0.0258 | 32.28 | 1740.86 |

Punktet $V$'s Højde over Punktet $Ø$, $ØV$, er bestemt ved firdobbelt geometrisk Nivellement, som angivet i nedenstaaende Oversigt.

**Østenden — Vestenden.**

(Afstand 1365 Meter.)

| 1896. Dato og Dagstid. | Halvmeter. | Halvmillimeter. | |
|---|---|---|---|
| | Højdeforskel. | $v$ | $v^2$ |
| August 15 F. | 1.0839 | — 4.7 | 22.1 |
| — 15 E. | 1.0760 | + 3.2 | 10.2 |
| — 16 F. | 1.0815 | — 2.3 | 5.3 |
| — 17 E. | 1.0755 | + 3.7 | 13.7 |
| Sum | 4.3169 | 13.9 | 51.3 |
| Middelværdi | 1.0792 | 3.5 | 12.8 |

Ved Overgangen fra Sprogø til Sjælland ere Iagttagelserne ligeligt fordelte paa to omtrent parallele Linier, der ligge tæt ved hinanden, men have en kendelig forskellig Højde over Havfladen, idet den ene, den nordlige, der betegnes ved Endepunkterne $Ø$ og $H$, omtrent har samme Højde som Linien $KV$, medens den sydlige Linie, der betegnes ved $FS$ efter Fyrbakken paa Sprogø og det lidt sønden for $H$ ogsaa paa Højklint liggende Punkt $S$ paa Sjælland, er omtrent 8 Meter højere. Her følge Tableauerne for de to nævnte Linier supplerede med Oversigter over et dobbelt geometrisk Nivellement mellem Punkterne $Ø$ og $F$ paa Sprogø og mellem $H$ og $S$ paa Sjælland, hvilket Supplement finder Anvendelse ved Sammendragningen af de to Linier til et enkelt Resultat for Overgangen til Sjælland.

## Højklint $H$—Østenden.

(Afstand 8264 Meter. Højde 9 à 10 Meter.)

| 1896. Dato og Dagstid. | Halvmeter. $H\emptyset$ I. | $-\emptyset H$ II. | Middeltal. | Halvmillimeter. $v$ | $v^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Septbr. 28 F. | — 9.7557 | + 9.4428 | — 0.1565 | + 35.4 | 1253.2 |
| — 29 F. | 10.2783 | 9.9000 | 0.1892 | + 68.1 | 4637.6 |
| — 29 E. | 9.5828 | 9.3507 | 0.1161 | — 5.0 | 25.0 |
| — 30 E. | 9.2417 | 9.1074 | 0.0672 | — 53.9 | 2905.2 |
| Oktbr. 2 F. | 9.7303 | 9.5502 | 0.0901 | — 31.0 | 961.0 |
| — 2 E. | 9.6616 | 9.4662 | 0.0977 | — 23.4 | 547.6 |
| — 3 E. | 9.9573 | 9.7013 | 0.1280 | + 6.9 | 47.6 |
| — 4 F. | 9.8149 | 9.5959 | 0.1095 | — 11.6 | 134.6 |
| — 5 F. | 9.4415 | 9.2620 | 0.0898 | — 31.3 | 979.7 |
| — 6 E. | — 10.2390 | + 9.9045 | — 0.1673 | + 46.2 | 2134.4 |
| Partielsum | — 97.7031 | + 95.2810 | — 1.2114 | 312.8 | 13625.9 |
| Middelværdi | — 9.7703 | + 9.5281 | — 0.1211 | 31.28 | 1362.59 |

| 1896. Dato og Dagstid. | Halvmeter. $H\emptyset$ II. | $-\emptyset H$ I. | Middeltal. | Halvmillimeter. $v$ | $v^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Septbr. 3 E. | — 9.0721 | + 11.0057 | + 0.9668 | + 33.7 | 1135.7 |
| — 4 E. | 8.8461 | 10.6847 | 0.9193 | + 81.2 | 6593.4 |
| — 5 F. | 8.6314 | 10.5454 | 0.9570 | + 43.5 | 1892.3 |
| — 5 E. | 8.7442 | 10.5585 | 0.9072 | + 93.3 | 8704.9 |
| — 6 F. | 8.4931 | 10.5536 | 1.0303 | — 29.8 | 888.0 |
| — 6 E. | 8.2313 | 10.2777 | 1.0232 | — 22.7 | 515.3 |
| — 7 F. | 8.8465 | 10.8697 | 1.0116 | — 11.1 | 123.2 |
| — 7 E. | 8.5308 | 10.5785 | 1.0239 | — 23.4 | 547.6 |
| — 9 F. | 8.4883 | 10.7836 | 1.1477 | —147.2 | 21667.8 |
| — 10 F. | — 8.6749 | + 10.7107 | + 1.0179 | — 17.4 | 302.8 |
| Partielsum | — 86.5587 | +106.5681 | +10.0049 | 503.3 | 42371.0 |
| Middelværdi | — 8.6559 | + 10.6568 | + 1.0005 | 50.33 | 4237.10 |
| Totalsum | —184.2618 | +201.8491 | + 8.7935 | 816.1 | 55996.9 |
| Middelværdi | — 9.2131 | + 10.0925 | + 0.4397 | 40.80 | 2799.85 |

## Fyrbakken — Højklint *S*.

(Afstand 8224 Meter. Højde omtrent 17 Meter.)

| 1896. Dato og Dagstid. | Halvmeter. *FS*I. | Halvmeter. $-SF$II. | Halvmeter. Middeltal. | Halvmillimeter. $v$ | Halvmillimeter. $v^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Septbr. 5 F. | — 8.0605 | + 10.6982 | + 1.3189 | — 87.8 | 7708.8 |
| — 5 E. | 7.9943 | 10.5385 | 1.2721 | — 41.0 | 1681.0 |
| — 6 F. | 8.1090 | 10.5094 | 1.2002 | + 30.9 | 954.8 |
| — 6 E. | 7.6870 | 10.2666 | 1.2898 | — 58.7 | 3445.7 |
| — 7 F. | 8.1387 | 10.6278 | 1.2446 | — 13.5 | 182.3 |
| — 7 E. | 8.0533 | 10.4129 | 1.1798 | + 51.3 | 2631.7 |
| — 8 E. | 8.0150 | 10.5471 | 1.2661 | — 35.0 | 1225.0 |
| — 9 F. | 8.2125 | 10.4556 | 1.1216 | +109.5 | 11990.3 |
| — 9 E. | 7.9497 | 10.4697 | 1.2600 | — 28.9 | 835.2 |
| — 10 F. | — 8.0980 | + 10.4141 | + 1.1581 | + 73.0 | 5329.0 |
| Partielsum | — 80.3180 | +104.9399 | +12.3112 | 529.6 | 35983.8 |
| Middelværdi | — 8.0318 | + 10.4940 | + 1.2311 | 52.96 | 3598.38 |

| 1896. Dato og Dagstid. | Halvmeter. *FS*II. | Halvmeter. $-SF$I. | Halvmeter. Middeltal. | Halvmillimeter. $v$ | Halvmillimeter. $v^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Septbr. 28 E. | — 6.9113 | + 11.7123 | + 2.4005 | — 60.8 | 3696.6 |
| — 29 F. | 7.1467 | 11.7856 | 2.3195 | + 20.2 | 408.0 |
| — 29 E. | 6.9064 | 11.5540 | 2.3238 | + 15.9 | 252.8 |
| — 30 F. | 6.7936 | 11.4705 | 2.3385 | + 1.2 | 1.4 |
| Oktbr. 2 F. | 6.9559 | 11.6505 | 2.3473 | — 7.6 | 57.8 |
| — 2 E. | 6.9725 | 11.6971 | 2.3623 | — 22.6 | 510.8 |
| — 3 E. | 6.9975 | 11.6157 | 2.3091 | + 30.6 | 936.4 |
| — 4 F. | 6.9712 | 11.5848 | 2.3068 | + 32.9 | 1082.4 |
| — 5 E. | 7.0007 | 11.7105 | 2.3549 | — 15.2 | 231.0 |
| — 7 F. | — 6.7667 | + 11.4350 | + 2.3342 | + 5.5 | 30.3 |
| Partielsum | — 69.4225 | +116.2160 | +23.3969 | 212.5 | 7207.5 |
| Middelværdi | — 6.9423 | + 11.6216 | + 2.3397 | 21.25 | 720.75 |
| Totalsum | —149.7405 | +221.1559 | +35.7081 | 742.1 | 43191.3 |
| Middelværdi | — 7.4870 | + 11.0578 | + 1.7854 | 37.11 | 2159.57 |

## Østenden — Fyrbakken.

(Afstand 116 Meter.)

| 1896. Dato og Dagstid. | Halvmeter. Højdeforskel. | Halvmillimeter. $v$ | Halvmillimeter. $v^2$ |
|---|---|---|---|
| August 15 F. | 13.2091 | — 1.0 | 1.0 |
| — 15 E. | 13.2071 | + 1.0 | 1.0 |
| Sum | 26.4162 | 2.0 | 2.0 |
| Middelværdi | 13.2081 | 1.0 | 1.0 |

## Højklint $H$ — Højklint $S$.

(Afstand 96 Meter.)

| 1896. Dato og Dagstid. | Halvmeter. Højdeforskel. | Halvmillimeter. $v$ | Halvmillimeter. $v^2$ |
|---|---|---|---|
| Oktober 7 E. | 15.4446 | — 1.2 | 1.4 |
| — 7 E. | 15.4421 | + 1.3 | 1.7 |
| Sum | 30.8867 | 2.5 | 3.1 |
| Middelværdi | 15.4434 | 1.25 | 1.55 |

Under Henvisning til de i de fire sidste Tableauer opførte totale Middelværdier haves til Bestemmelse af Slutfejlen i Polygonen $ØHSFØ$

$$\begin{aligned} ØH &= - 0.4397 \\ HS &= + 15.4434 \\ SF &= - 1.7854 \\ FØ &= - 13.2081 \\ \text{Slutfejl} &= + 0.0102 \end{aligned}$$

I næste Artikel paavises det, at denne Slutfejl skal fordeles paa de fire Sider med henholdsvis

0.0057, 0.0001, 0.0044 og 0.0000.

Henset hertil og til de i Tableauerne for $VK$ og $ØV$ opførte totale Middelværdier har man altsaa som Resultat af de reciproke Maalinger med supplerende geometrisk Nivellement

$$\begin{aligned} KV &= -0.0258 \text{ Halvmeter} \\ VØ &= -1.0792 \quad - \\ ØH &= -0.4454 \quad - \\ \text{Sum} &= -1.5504 \text{ Halvmeter,} \end{aligned}$$

hvilken Sum fremstiller Højdeforskellen $KH$ mellem Punkterne Højklint $H$ paa Sjælland og Knudshoved paa Fyn.

## IV.

## Reciproke Maalinger. Middelfejl og Resultater.

Af de i de tre Tableauer over reciproke Maalinger opførte partielle og totale Middelværdier for Fejlkvadraterne bestemmes de tilsvarende Middelfejls Kvadrater ved at forøge nævnte Middelværdier med henholdsvis $\frac{1}{19}$, $\frac{1}{9}$ og $\frac{1}{9}$ af deres Beløb. For Middelfejlskvadraterne $m^2$ svarende til Tableauernes i Kolonnen Middeltal opførte enkelte Værdier, der selv svare til Middeltal af 20 «enkelte Observationer», erholdes efter Ordenen, idet $m$ er udtrykt i Halvmillimeter,

$$m^2 \quad 1832.5 \quad 3110.9 \quad 2399.5,$$

og for Middelfejlskvadratet $\mu^2$ svarende til de totale Middelværdier, der ere sammendragne af henholdsvis

$$n \quad 40 \quad 20 \quad 20$$

til $m^2$ svarende Værdier,

$$\mu^2 \quad 45.81 \quad 155.55 \quad 119.98.$$

Heraf udledes for selve Middelfejlene $m$ og $\mu$

$$\begin{aligned} m &\quad 42.81 \pm 4.91 \quad 55.78 \pm 9.05 \quad 48.98 \pm 7.94 \\ \mu &\quad 6.77 \pm 0.78 \quad 12.47 \pm 2.02 \quad 10.95 \pm 1.77, \end{aligned}$$

idet man har tilføjet Bestemmelsernes Middelfejl.

De tre anførte Værdier for $m$ svare til samme Observationsstørrelse paa alle tre Linier og skulde være lige store, hvis Afstande og øvrige Betingelser vare ganske ens. Dette er imidlertid kun tilnærmelsesvis Tilfældet; blandt andet er Afstandsforskellen stor nok til at udøve en meget kendelig Indflydelse, særlig paa Refraktionsfejlen, og det er i god Overensstemmelse hermed, at $m$ er falden størst ud ved den største og mindst ved den mindste Afstand. Nævnte Refraktionsfejl er sikkert den langt overvejende paa større Afstande, og dette Forhold maa her træde saa meget stærkere frem som Vægtenheden svarer til 160 enkelte Indstillinger, hvorved den egentlige Iagttagelsesfejl maa være stærkt reduceret i Gennemsnittet. Divideres $m$ med Kvadratet af den paagældende Afstand i Kilometer, altsaa efter Ordenen med

$$58.51 \quad 68.29 \quad 67.63,$$

vil man erholde nedenstaaende tre Værdier for den partielle fra de særlige Refraktionssvingninger hidrørende Kilometerfejl

$$0.732 \pm 0.084; \quad 0.817 \pm 0.132 \quad 0.724 \pm 0.117,$$

der henset til de tilføjede Middelfejl maa siges at stemme godt overens og derfor betegne de særlige Refraktionssvingninger som lidet forskellige ved de tre Linier [1]). Middelværdien

$$0.758 \pm 0.065$$

svarer til $2 \times 10$ altsaa 20 «enkelte Observationer» og giver ved Multiplikation med $\sqrt{20} = 4.472$

$$3.39 \pm 0.29,$$

som for Storebeltpassagen tør betragtes som et paalideligt Udtryk for Indflydelsen af de særlige Refraktionssvingninger paa den «enkelte Observations» Kilometerfejl.

---

[1]) Dette udelukker ikke, at selve Gennemsnitsrefraktionerne kunne være meget forskellige.

Vistnok indeholder den enkelte Observation 8 Indstillinger, men i den korte Tid, den omfatter, forandrer Refraktionen sig i Regelen ikke meget, og en Multiplikation af ovenstaaende Middelværdi med $\sqrt{8} = 2.83$ vil derfor sikkert give en for høj Grænse — 9.6 — for Virkningen af de særlige Refraktionssvingninger paa den enkelte Indstilling, ligesom den ovenstaaende Værdi — 3.4 — betegner en for lav Grænse. Det passer godt hermed, at Grænserne ved Overslagsregningen i Art. I er ansat til 2 og 4 Millimeter, altsaa til 4 og 8 Halvmillimeter.

Naar Middelfejlen paa et geometrisk Enkeltnivellement betegnes ved $m$, erholder man af de 3 Oversigter over Strækningerne $ØV$, $ØF$ og $HS$ efter Ordenen for Middelfejlkvadraterne $m^2$

$$m^2 \quad 17.1 \quad 2.0 \quad 3.1,$$

og naar de tilsvarende Middelfejl paa Middelværdierne af fire — $ØV$ — og to — $ØF$ og $HS$ — Enkeltnivellementer betegnes ved $\mu$, for Kvadraterne $\mu^2$

$$\mu^2 \quad 4.3 \quad 1.0 \quad 1.6.$$

Heraf fremgaar for Middelfejlene $m$ og $\mu$ udtrykte i Halvmillimeter

$$\begin{array}{lccc} m & 4.1 \pm 1.7 & 1.4 \pm 1.0 & 1.8 \pm 1.3 \\ \mu & 2.1 \pm 0.9 & 1.0 \pm 0.7 & 1.2 \pm 0.9, \end{array}$$

der gælde for geometrisk Nivellement og ikke maa forvexles med de tidligere ogsaa ved $m$ og $\mu$ betegnede Middelfejl paa reciproke Maalinger.

I Tableauerne er tillige opført Middelværdien af Fejlenes numeriske Værdier. En saadan Middelværdi $\{v\}$ er for et nogenlunde stort Antal Fejl knyttet til Middelværdien af Fejlkvadraterne $\{v^2\}$ ved Ligningen

$$\sqrt{\{v^2\}} = 1.2533\{v\},$$

for saa vidt $v$'erne ere underkastede exponentiel Fejllov. De tre

Tableauer for reciproke Maalinger, hvortil vi her indskrænke Betragtningen, da der ved det geometriske Nivellement indgaar saa faa Enkeltværdier i Middelværdierne, give umiddelbart

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\sqrt{\{v^2\}}$ | 41.72 | 52.91 | 46.47 | Gennemsnit 47.03 |
| $1.2533\{v\}$ | 40.46 | 51.14 | 46.51 | do. 46.04 |

og vise, at Fejlloven for $v$'erne nærmer sig saa stærkt til den exponentielle, at man uden at begaa kendelige Fejl kunde have bestemt $m$ af $\{v\}$ ved Formlen

$$m = 1.2533\{v\}\sqrt{\frac{n}{n-1}} = 1.2533\{v\}\left(1+\frac{1}{2(n-1)}\right),$$

hvor $n$ efter Ordenen har Værdierne 20, 10 og 10.

Med Hensyn til den i foregaaende Artikel udførte Fordeling af Slutfejlen $\sigma$ paa Firkanten $ØHSF$'s fire Sider bemærkes, at Ligningen

$$(1)+(2)+(3)+(4) = \sigma,$$

hvor (1), (2), (3) og (4) efter Ordenen betegne Korrektionerne paa de fire Sider begyndende med $ØH$, giver

$$(1) = \frac{\mu_1^2}{[\mu^2]}\cdot\sigma,\quad (2) = \frac{\mu_2^2}{[\mu^2]}\cdot\sigma,\quad (3) = \frac{\mu_3^2}{[\mu^2]}\cdot\sigma,\quad (4) = \frac{\mu_4^2}{[\mu^2]}\cdot\sigma,$$

idet $\mu_1$, $\mu_2$, $\mu_3$, $\mu_4$ betegne Middelfejlene paa de fire Polygonsider og $[\mu^2]$ Kvadratsummen af disse Middelfejl. Indsættes de ovenfor anførte Talværdier afrundede til 1 Decimal, nemlig

$$\mu_1^2 = 155.5\quad \mu_2^2 = 1.6\quad \mu_3^2 = 120.0\quad \mu_4^2 = 1.0$$

erholdes, idet

$$\sigma = 0.0102,$$

de i forrige Artikel anførte Talværdier

$$0.0057,\ 0.0001,\ 0.0044 \text{ og } 0.0000$$

med Middelfejlskvadraterne 68.6, 1.6, 68.2, 1.0 beregnede af

Formlen

$$\mu_r^2\left(1-\frac{\mu_r^2}{[\mu^2]}\right),$$

hvortil efter Ordenen svarer de i Halvmillimeter udtrykte Middelfejl

8.28, 1.25, 8.26 og 1.00.

Under Henvisning til Slutningen af forrige og Middelfejlsbestemmelsen i nærværende Artikel anføres nedenfor som Resultat af de reciproke Maalinger og det supplerende geometriske Nivellement

| | | | |
|---|---|---|---|
| $KV$ | $=-$ | $25.8 \pm$ | 6.8 Halvmillimeter |
| $V\emptyset$ | $=-1079.2 \pm$ | | 2.1 — |
| $\emptyset H$ | $=-$ | $445.4 \pm$ | 8.3 — |
| Sum | $=-1550.4 \pm$ | | 10.9 Halvmillimeter, |

altsaa Punktet Højklint $H$'s Højde over Knudshoved $K$:

$$KH = -775.2 \pm 5.5 \text{ Millimeter.}$$

## V.

## Konstante Instrumentfejl, Jordkrumning og Middelrefraktion.

Som det fremgaar af de paagældende Ligninger i Art. II, indeholde de i Kolonnen «Middeltal» anførte to partielle Middelværdier for Observationerne før og efter Instrumentskiftet den samme konstante Fejl $\frac{1}{2}(\text{I}-\text{II})$, dog med modsatte Fortegn, og denne Fejl, der elimineres i den totale Middelværdi, fremstiller sig derfor med dobbelt Beløb i Differensen mellem de nævnte partielle Middelværdier. Tages nu denne Differens for alle tre Linier, erholdes i Halvmeter

$$0 = -1.0278 + (\text{I}-\text{II}),$$
$$0 = -1.1216 + (\text{I}-\text{II}),$$
$$0 = -1.1086 + (\text{I}-\text{II}).$$

Det vil allerede heraf ses, at Fejlen (I — II) voxer med Længden af den paagældende Linie, som er henholdsvis 7.649,

8.264 og 8.224 Kilometer. For imidlertid at komme til fuld Klarhed over Forholdet reduceres disse Fejl til samme Afstand af 1 Kilometers Længde. Naar da Kilometerværdierne for I og II betegnes (1) og (2), og $D$ er Afstanden i Kilometer, har man

$$\text{I} - \text{II} = D((1) - (2)),$$

hvorved ovenstaaende Ligninger kunne skrives

$$\begin{aligned} 1.0278 &= 7.649\,((1) - (2)), \\ 1.1216 &= 8.264\,((1) - (2)), \\ 1.1086 &= 8.224\,((1) - (2)). \end{aligned}$$

Det vil let ses, at venstre Side af disse Ligninger have Middelfejlene $2\mu$, altsaa i den anførte Orden

13.5, 24.9 og 21.9 Halvmillimeter,

og de tre Ligninger give altsaa for (1) — (2) Værdierne

$$\begin{aligned} &134.4 \pm 1.8 \text{ Halvmillimeter}, \\ &135.7 \pm 3.0 \quad — \\ &134.8 \pm 2.7 \quad — \end{aligned}$$

Middelværdi $135.0 \pm 1.5$ Halvmillimeter

eller

$$(1) - (2) = 67.5 \pm 0.7 \text{ Millimeter}.$$

Naar man tager i Betænkning, at der indgaar i disse Værdier ikke blot tilfældige Observationsfejl, deri indbefattet en mulig mangelfuld Neutralisation af Refraktionssvingningerne, men ogsaa Hypothesefejl, deri indbefattet en mulig Forskel paa Gennemsnitsværdierne for Differensen $r' - r$ mellem de samtidige Refraktioner ved de tre Linier, saa maa Overensstemmelsen betegnes som særdeles god. Den største Forskel mellem to enkelte Værdier er mindre end Middelfejlen $0^{mm}.7$ paa alle tre Værdiers Middeltal og svarer til en Forskel af en Brøkdel Mikron i Diametrene af et Instruments to Bæreringe. Da nu dertil den gode Overensstemmelse ikke indskrænker sig til to,

men omfatter alle tre Linier, turde der være Grund til at antage, at den ikke er tilfældig, men giver Vidnesbyrd om den gode Beskaffenhed af det komplicerede Observationsarbejde og kontrollerer Rigtigheden af de Forudsætninger, hvorpaa Methode og Formler ere baserede. Strængt taget indeholder den erholdte Værdi for (1) — (2) tillige Forskellen imellem Værdierne af Størrelsen $\frac{1}{2}\frac{r'-r}{D}$ før og efter Instrumentskiftet, men denne Forskel maa aabenbart være forsvindende; thi havde den en fra Nul kendelig forskellig Værdi, kunde den næppe være ens for alle 3 Linier, særlig fordi de lokale Forhold tale for, at den maatte have forskelligt Fortegn Øst og Vest for Sprogø.

Medens man saaledes med stor Nøjagtighed kan bestemme Forskellen (1) — (2) i de to Instrumenters konstante Fejl, falder det vanskeligere at bestemme selve disse Fejl, fordi der ikke frembyder sig Midler til ved samme Linie at adskille dem fra Middelrefraktionen, hvis Bestemmelse ved Sammenligning af Resultater fra de forskellige Linier bliver meget usikker, fordi disse Liniers Længder kun ere meget lidt, højst 600 Meter, forskellige fra hinanden. For hver Linie kan man danne en Ligning af Formen

$$\frac{-(AB\,\mathrm{I} + BA\,\mathrm{II})}{D} = x + Dy,$$

idet

$$x = (1) + (2) \quad \text{og} \quad y = 2\frac{j-r}{D^2}$$

og følgelig betegne Kilometerværdierne henholdsvis for den konstante Fejlsum og for den dobbelte Jordkrumnings- og Refraktionskorrektion. Da Ligningerne kun tænkes anvendte paa Middelværdierne, særligt de totale Middelværdier, ere de samtidige Refraktioner i modsat Retning $r$ og $r'$ betragtede som lige store. Indføres de totale Middelværdier fra Tableauernes to første Kolonner, erholdes

$$\frac{16.1754}{7.649} = 2.1147 = x + 7.649y,$$
$$\frac{19.3055}{8.264} = 2.3361 = x + 8.264y,$$
$$\frac{18.5448}{8.224} = 2.2550 = x + 8.224y.$$

De to nederste Ligninger maa foreløbig antages at have halv saa stor Vægt som den øverste og svare dertil begge til omtrent samme Distance og Forhold. Der turde derfor være Anledning til at ombytte dem med deres Middeltal, hvorved der til Bestemmelse af $x$ og $y$ erholdes

$$2.1147 = x + 7.649y,$$
$$2.2956 = x + 8.244y$$

eller ved Subtraktion

$$0.1809 = 0.595y,$$

hvoraf atter

$$y = 0.3040, \quad x = -0.2106.$$

Hvis man udelader Linien $FS$ og holder sig alene til Linierne $KV$ og $ØH$, faar man

$$y = 0.3600, \quad x = -0.6389,$$

og er det $ØH$, der udelades, idet man baserer Regningen alene paa $KV$ og $FS$, erholdes

$$y = 0.2440, \quad x = +0.2483.$$

Den store Forskel paa Værdierne af samme Størrelse, og da navnlig af $x$, vidner i tilstrækkelig Grad om Resultaternes store Ubestemthed. Imidlertid kan det dog være nyttigt at faa Forholdet noget sikrere oplyst igennem en Bestemmelse af Middelfejlene. Herved maa man lægge Mærke til, at de i Art. IV anførte Middelfejl ikke kunne lægges til Grund for Beregningen. De svare nemlig til Kolonnen «Middeltal» og indeholder kun den Del af den tilfældige Refraktionsfejl, som er særlig for hver af de to reciproke Retninger, medens den for begge Ret-

ninger fælles Del, der er den langt overvejende, gaar helt ud af Resultatet, saaledes som det nærmere forklares i næste Artikel. For at være sikker paa at faa alle vedkommende Fejlkilder med, har man fremstillet alle Værdierne af $-(AB\,\mathrm{I}+BA\,\mathrm{II})$ og de dertil svarende Afvigelser $v_1$ fra deres partielle Middelværdier. Regningerne ere opførte i nedenstaaende tre Oversigter, en for hver af Linierne *VK*, *HØ* og *FS*.

## Vestenden — Knudshoved.

| Halvmeter. | Halvmillimeter. | | Halvmeter. | Halvmillimeter. | |
|---|---|---|---|---|---|
| $\div(VK\,\mathrm{I}+KV\,\mathrm{II})$. | $v_1$ | $v_1^2 . 10^{-2}$ | $\div(VK\,\mathrm{II}+KV\,\mathrm{I})$. | $v_1$ | $v_1^2 . 10^{-2}$ |
| 16.8224 | — 629.4 | 3961.4 | 16.0517 | + 106.0 | 112.4 |
| 17.3258 | — 1132.8 | 12832.4 | 15.8884 | + 269.3 | 725.2 |
| 17.5717 | — 1378.7 | 19008.1 | 15.5981 | + 559.6 | 3131.5 |
| 17.4783 | — 1285.3 | 16520.0 | 15.6516 | + 506.1 | 2561.4 |
| 16.4942 | — 301.2 | 907.2 | 15.8689 | + 288.8 | 834.1 |
| 16.4001 | — 207.1 | 428.9 | 15.7752 | + 382.5 | 1463.1 |
| 16.9769 | — 783.9 | 6145.0 | 15.9622 | + 195.5 | 382.2 |
| 16.8059 | — 612.9 | 3756.5 | 16.2158 | — 58.1 | 33.8 |
| 16.3935 | — 200.5 | 402.0 | 16.1438 | + 13.9 | 1.9 |
| 15.7132 | + 479.8 | 2302.1 | 16.0704 | + 87.3 | 76.2 |
| 15.6041 | + 588.9 | 3468.0 | 17.2536 | — 1095.9 | 12010.0 |
| 15.9070 | + 286.0 | 818.0 | 16.7655 | — 607.8 | 3694.2 |
| 15.6865 | + 506.5 | 2565.4 | 16.6387 | — 481.0 | 2313.6 |
| 15.4965 | + 696.5 | 4851.1 | 16.5405 | — 382.8 | 1465.4 |
| 15.4256 | + 767.4 | 5889.0 | 16.2291 | — 71.4 | 51.0 |
| 16.2959 | — 102.9 | 105.9 | 16.0940 | + 63.7 | 40.6 |
| 15.5095 | + 683.5 | 4671.7 | 14.6546 | + 1503.1 | 22593.1 |
| 15.0371 | + 1155.9 | 13361.1 | 14.3046 | + 1853.1 | 34339.8 |
| 15.4854 | + 707.6 | 5007.0 | 17.8537 | — 1696.0 | 28764.2 |
| 15.4309 | + 762.1 | 5808.0 | 17.5939 | — 1436.2 | 20626.7 |
| Sum 323.8605 | 13268.9 | 112808.8 | 323.1543 | 11658.1 | 135220.4 |
| Middeltal 16.1930 | 663.45 | 5640.44 | 16.1577 | 582.91 | 6761.02 |
| | | Total Sum = | 647.0148 | 24927.0 | 248029.2 |
| | | Total Middelværdi = | 16.1754 | 6231.75 | 6200.73 |

## Højklint $H$ — Østenden.

| Halvmeter. | Halvmillimeter. | | Halvmeter. | Halvmillimeter. | |
|---|---|---|---|---|---|
| $\div(H\emptyset\,\mathrm{I}+\emptyset H\,\mathrm{II})$. | $v_1$ | $v_1^2 . 10^{-2}$ | $\div(H\emptyset\,\mathrm{II}+\emptyset H\,\mathrm{I})$. | $v_1$ | $v_1^2 . 10^{-2}$ |
| 19.1985 | + 99.9 | 99.8 | 20.0778 | — 765.1 | 5853.8 |
| 20.1783 | — 879.9 | 7742.2 | 19.5308 | — 218.1 | 475.7 |
| 18.9335 | + 364.9 | 1331.5 | 19.1768 | + 135.9 | 184.7 |
| 18.3491 | + 949.3 | 9011.7 | 19.3027 | + 10.0 | 1.0 |
| 19.2805 | + 17.9 | 3.2 | 19.0467 | + 266.0 | 707.6 |
| 19.1278 | + 170.6 | 291.0 | 18.5090 | + 803.7 | 6459.3 |
| 19.6586 | — 360.2 | 1297.4 | 19.7162 | — 403.5 | 1628.1 |
| 19.4108 | — 112.4 | 126.3 | 19.1093 | + 203.4 | 413.7 |
| 18.7035 | + 594.9 | 3539.1 | 19.2719 | + 40.8 | 16.6 |
| 20.1435 | — 845.1 | 7141.9 | 19.3856 | — 72.9 | 53.1 |
| Sum 192.9841 | 4395.1 | 30584.1 | 193.1268 | 2919.4 | 15793.6 |
| Middeltal 19.2984 | 439.51 | 3058.41 | 19.3127 | 291.94 | 1579.36 |
| | Total Sum = | 386.1109 | | 7314.5 | 46377.7 |
| | Total Middelværdi = | 19.3055 | | 365.73 | 23188.85 |

## Fyrbakken — Højklint $S$.

| Halvmeter. | Halvmillimeter. | | Halvmeter. | Halvmillimeter. | |
|---|---|---|---|---|---|
| $\div(FS\,\mathrm{I}+SF\,\mathrm{II})$. | $v_1$ | $v_1^2 . 10^{-2}$ | $\div(FS\,\mathrm{II}+SF\,\mathrm{I})$. | $v_1$ | $v_1^2 . 10^{-2}$ |
| 18.7587 | — 232.9 | 542.4 | 18.6236 | — 59.7 | 35.6 |
| 18.5328 | — 7.0 | 0.5 | 18.9323 | — 368.4 | 1357.2 |
| 18.6184 | — 92.6 | 85.7 | 18.4604 | + 103.5 | 107.1 |
| 17.9536 | + 572.2 | 3274.1 | 18.2641 | + 299.8 | 898.8 |
| 18.7665 | — 240.7 | 579.4 | 18.6064 | — 42.5 | 18.1 |
| 18.4662 | + 59.6 | 35.5 | 18.6696 | — 105.7 | 111.7 |
| 18.5621 | — 36.3 | 13.2 | 18.6132 | — 49.3 | 24.3 |
| 18.6681 | — 142.3 | 202.5 | 18.5560 | + 7.9 | 0.6 |
| 18.4194 | + 106.4 | 113.2 | 18.7112 | — 147.3 | 217.0 |
| 18.5121 | + 13.7 | 1.9 | 18.2017 | + 362.2 | 1311.9 |
| Sum 185.2579 | 1503.7 | 4848.4 | 185.6385 | 1546.3 | 4082.3 |
| Middeltal 18.5258 | 150.37 | 484.84 | 18.5639 | 154.63 | 408.23 |
| | Total Sum = | 370.8964 | | 3050.0 | 8930.7 |
| | Total Middelværdi = | 18.5448 | | 1525.0 | 446.54 |

I disse Oversigter svare den venstre og højre Halvdel af Tableauet til lagttagelserne henholdsvis før og efter Instrumentskiftet, og de partielle Summer og Middelværdier ere anførte for neden i paagældende Halvdel, medens de totale Værdier, der omfatte hele Tableauet, ere anbragte nederst i den højre Halvdel.

Af de totale Middelværdier fremgaar Middelfejlkvadraterne for de tre Linier

| | | | |
|---|---|---|---|
| $m_1^2$ | 652708 | 257654 | 49615 |
| $\mu_1^2$ | 16318 | 12883 | 2481 |
| $\frac{\mu_1^2}{D^2}$ | 278.9 | 188.7 | 36.7 |

og Middelfejlene

| | | | |
|---|---|---|---|
| $m_1$ | 807.9 | 507.6 | 222.7 |
| $\mu_1$ | 127.7 | 113.5 | 49.8 |
| $\frac{\mu_1}{D}$ | 16.7 | 13.7 | 6.1. |

Det fremgaar af disse Middelfejl og da navnlig af $\frac{\mu_1^2}{D^2}$, at Sammendragning af de to østlige Linier til en Middellinie rettest bør ske efter Vægtene 1 og 5 og ikke efter samme Vægt. Herved faar man til Bestemmelse af $x$ og $y$

$$2.1147 = x + 7.649\,y,$$
$$2.2685 = x + 8.231\,y,$$

som give

$$y = 0.2643 \qquad x = 0.0931,$$

der bedre end de tidligere Værdier stemme med Normalforholdene, hvortil der paa den Danske Sfæroide under Bredden 55°20′, Azimut 90° og med Refraktionsfaktoren $k = 0.125$ svarer $y = 0.2738$. For imidlertid at fjerne al Vilkaarlighed, behandles de tre Ligninger mellem $x$ og $y$ efter de mindste Kvadraters Methode med Vægtene $D^2 : \mu_1^2$, og da det paa Grund af den ringe Forskel paa Liniernes Længde er de sidste Cifre i forholdsvis store Tal, det kommer an paa, er Regningen

gennemført med 7-cifrede Logarithmer. Saaledes erholdes

$$x = 0.0029 \pm 0.2464, \quad y = 0.2753 \pm 0.0302.$$

Værdien for $y$ stemmer paafaldende godt med Normalværdien; men de store Middelfejl vise, at dette nærmest maa betragtes som et heldigt Tilfælde. Refraktionskoefficienten $k$, der svarer til den erholdte Værdi for $y$, bestemmes af

$$0.2753 \pm 0.0302 = 0.3129\,(1 - k)$$

og bliver

$$k = 0.1201 \pm 0.0965.$$

Herved er man gaaet ud fra samme Middelrefraktion paa de tre Linier. Hvis man med den fundne Værdi for $x$ vilde beregne $y$ af Betingelsesligningerne og deraf Refraktionskoefficienten, vilde man erholde ret forskellige Værdier for nævnte tre Linier, nemlig

$$k \quad 0.1176 \quad 0.0978 \quad 0.1249.$$

Disse Koefficienter ere ligesom den ovenfor fundne Middelværdi meget usikre, væsentlig paa Grund af den højst usikre Værdi for $x$; men Forskellen imellem dem er forholdsvis bedre bestemt, thi den er næsten uafhængig af $x$. Gives nemlig $x$ en vilkaarlig Tilvæxt $\Delta x$, vil den dertil svarende Tilvæxt $\Delta k$ paa $k$ for de tre Linier være

$$\Delta k \quad 0.418\,\Delta x \quad 0.387\,\Delta x \quad 0.389\,\Delta x,$$

der viser, at Differenserne mellem de tre Værdier af $\Delta k$ kun afvige fra hinanden med højst $0.03\,\Delta x$, medens selve Forandringen $\Delta k$ i $k$ er omtrent 13 Gange større, nemlig paa det nærmeste $0.4\,\Delta x$.

Som allerede tidligere fremhævet, beror den store Usikkerhed i $x$ paa Vanskeligheden ved at skille denne Størrelse fra $y$, naar Afstandene ere saa lidet forskellige som de her forekommende — Afstandene ere i Gennemsnit omtrent 8 Km. og deres indbyrdes Forskel er højst 0.6 Km. —. Hvis nævnte Forskel havde været 3 à 4 Km., vilde Middelfejlene være faldne

betydelig mindre ud, idet de da vilde gaa ned til henimod 0.1 af de ovenfor anførte Beløb.

Kombineres Værdien (1) + (2) = $x$ = 0.0029 med den i Begyndelsen af nærværende Artikel udledede Værdi (1) — (2) = 0.1350, erholdes i Millimeter

$$(1) = 34.5 \pm 61.6, \quad (2) = -33.0 \pm 61.6 \text{ Millimeter,}$$

hvor de tilføjede Middelfejl i tilstrækkelig Grad udtrykke Usikkerheden af dette Resultat, navnlig i Modsætning til den store Nøjagtighed, hvormed (1) — (2) er bestemt.

## VI.

## Samtidig Observation i begge Punkter forøger i høj Grad Nøjagtigheden af de reciproke Maalingers Resultat.

Den i forrige Artikel omtalte Middelfejl $m_1$, der svarer til Fejlene $v_1$, i Forbindelse med den tidligere fundne Middelfejl $m$, der svarer til Fejlene $v$, afgiver et Middel til at vurdere den Tilvæxt i Nøjagtighed, som hidrører fra Samtidighed i Observationerne paa begge de korresponderende Stationer. Naar i et givet Øjeblik Refraktionsforholdene afvige fra Gennemsnitsforholdene svarende til den samlede Observationstid paa Stationen, kunne vi tænke os denne Afvigelse opløst i to Bestanddele, hvoraf den ene frembringer en fælles Fejl $f'$, som er nøjagtig ens paa begge samtidige Maalinger i modsat Retning, medens den anden frembringer særskilte Fejl $s'$ og $s''$ paa de to nævnte Maalinger. Gaaes der nu ud fra, at $s'$ og $s''$ foruden den særskilte Refraktionsfejl tillige indeholder selve Observationsfejlene, saa har man for Fejlene $v_1$ og $v$:

$$v_1 = 2f' + s' + s'' \quad \text{og} \quad v = \tfrac{1}{2}(s' - s'')$$

og for de tilsvarende Middelfejl

$$m_1^2 = 4f^2 + 2s^2 \quad \text{og} \quad m^2 = \tfrac{1}{2}s^2,$$

idet Middelfejlene paa den fælles og den særskilte Refraktion betegnes ved $f$ og $s$. Af ovenstaaende Udtryk erholdes da

$$f^2 = \tfrac{1}{4} m_1^2 - m^2 \quad \text{og} \quad s^2 = 2m^2.$$

Indføres heri de i Art. IV og V for $m^2$ og $m_1^2$ anførte Værdier, fremstilles let nedenstaaende Oversigt, hvori Værdierne

| $f^2$ | $s^2$ | $f$ | $s$ | $\frac{f}{D^2}$ | $\frac{s}{D^2}$ | $\frac{f}{s}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 161344 | 3666 | 401.7 | 60.5 | 6.87 | 1.03 | 6.64 |
| 61303 | 6222 | 247.6 | 78.9 | 3.63 | 1.16 | 3.14 |
| 10004 | 4799 | 100.0 | 69.3 | 1.48 | 1.02 | 1.44 |
| | | | Gennemsnit = | 3.99 | 1.07 | 3.74 |

i de to næstsidste Kolonner ere reducerede til samme Afstand, nemlig 1 Kilometer. Den fælles Refraktionsfejl fremtræder da med stor Forskellighed ved de tre Linier, saa at Gennemsnitsbetingelserne under Observationerne ikke kunne have været ens ved disse Linier. Ved de to første, *KV* og *ØH*, der omtrent ligge i samme Højde over Havfladen, og ved Endepunkterne gaa over et ensartet Landterrain af meget ringe Udstrækning, maa Forskellen navnlig søges i de meteorologiske Betingelser; ved den sidste, *FS*, der ligger 7 à 8 Meter højere, er det øjensynligt, at den større Højde har medført mindre stærke Refraktionssvingninger og dermed en Formindskelse i den fælles Refraktionsfejl. Denne store Forskel i Fællesfejlen, der ved de tre Linier kan udtrykkes ved Forholdet 9 : 5 : 2, forhindrer imidlertid ikke, at den særlige Refraktionsfejl paa det nærmeste er ens og forholdsvis lille ved alle Linierne. Dens Kilometerværdi er nemlig omtrent en Halvmillimeter, medens $f$'s Kilometerværdier ere 6.9, 3.6 og 1.5 eller i Gennemsnit 4 Halvmillimeter. Medens nu ved samtidige reciproke Maalinger den enkelte Observation indgaar paa Højdedifferensen

med Middelfejlen $s$, vil den ved ikke samtidige reciproke Maalinger indgaa med Middelfejlen $\sqrt{f^2+s^2}$. Dette er ensbetydende med at tillægge et Par samtidige Maalinger Vægten $\sqrt{\frac{f^2}{s^2}+1}$, naar der gaaes ud fra Vægten 1 for et Par ikke samtidige Maalinger af iøvrigt samme Kvalitet.

Ifølge Oversigten ere Værdierne af Forholdet $\frac{f^2}{s^2}+1$ ved de tre Linier omtrent 45, 11 og 3, altsaa Gennemsnitsværdien paa det nærmeste 20. Disse Tal ere meget oplysende med Hensyn til Betydningen af Samtidigheden. Holde vi os til Gennemsnitsværdien, bliver Undersøgelsens Resultat, at den Nøjagtighed, som i nærværende Sammenhæng er opnaaet ved 800 reciproke Maalinger, der to og to ere samtidige, vilde fordre henimod 16000 saadanne Maalinger, naar man opgav Samtidigheden og indskrænkede sig til en enkelt Observator og et enkelt Instrument.

Hvis man vilde samle alle Maalingerne med Instrument I til en Værdi for Højdedifferensen og dem med Instrument II til en anden, vilde Forskellen mellem de to Værdier kunne naa op til 90, 82 og 38 Halvmillimeter uden at paagældende Middelfejl derved overskrides. I Virkeligheden stiller Forskellen sig her langt mindre, idet den bliver 18.5, 7.2 og 19.0; men disse forholdsvis smaa Tal forliges jo godt med ovennævnte betydelig større Middelfejl.

## VII.

## Maalingerne fra den nøjagtige Midte.

Som alt fremhævet i Slutningen af Art. I, frembyder Methoden fra den nøjagtige Midte langt lettere Betingelser for selve Observationerne end de reciproke Maalinger, men til Gengæld kunne Forberedelserne kræve et betydeligt Arbejde. Først skal man nemlig bestemme den nøjagtige Midte. Dette kunde her ikke opnaas med den fordrede Nøjagtighed alene ved Hjælp af de for Haanden værende Kaart; det var nødvendigt at udføre

en Triangulation, der baseredes paa tre af Generalstabens trigonometriske Stationer, nemlig Rersø, Halskov og Omø. Herved bestemtes et Punkt $P$, der paa Meter nøje har samme Afstand fra Punkterne Knudshoved $K$ og Højklint $H$. Halveringslinien af Vinklen $HPK$ fremstiller da Stedet for Punkterne, som opfylde Afstandsbetingelsen. Men foruden Afstanden er der endnu to andre Fordringer at søge opfyldte, nemlig at Stationen omtrent har samme Højde over Havfladen som Punkterne $H$ og $K$ og ganske særlig, at Refraktionsbetingelserne i de to Retninger, mod $H$ og mod $K$, ikke ere kendelig forskellige. Der gives imidlertid intet Terrainpunkt i Halveringslinien, som samtidig tilfredsstiller begge Fordringer; man valgte derfor to Punkter, hvoraf det ene $P$ norden for Sprogøgaard opfyldte Højdebetingelsen, medens det andet $\mathfrak{M}$ sønden for denne Gaard laa langt lavere, men til Gengæld øjensynlig frembød samme Refraktionsbetingelser i begge Retninger, idet Sigterne $\mathfrak{M}H$ og $\mathfrak{M}K$ gik saa at sige udelukkende over Vand og kun nogle faa Meter paa begge Sider af $\mathfrak{M}$ over fladt Land. Uagtet man fra første Færd var klar over, at Maalingerne fra $P$ ikke burde benyttes ved selve Højdebestemmelsen, besluttede man dog at gennemføre Observationerne paa begge Stationer, navnlig for at kontrollere om Afvigelsen gik i den forudsete Retning, d. v. s. saaledes at $HK$ maalt fra $P$ blev for lille, og for at faa et Begreb om dens Størrelse. Vistnok maatte man vente, at Observationerne fra den lave Station maatte vise betydelige Refraktionssvingninger; men dette er ved et stort Antal Observationer af mindre Betydning, naar kun Middelrefraktionen tør antages ens til begge Sider. Desuden havde man den Udvej at forhøje den lave Station, og dette blev efter Forslag af Oberstløjtnant Rasmussen ogsaa udført, idet Observationspillen i $\mathfrak{M}$, efter at 400 Iagttagelser vare udførte fra den i 1896, i Foraaret 1897 forhøjedes saaledes, at Kikkerten under Maalingen derfra omtrent fik samme Højde over Havfladen som Sigtepunkterne i $H$ og $K$. Pillen blev omtrent 9 Meter høj, Siden

i dens kvadratiske Fundament er over 3 Meter, men Tversnittet indsnævres opefter, saaledes at Pillens øverste Flade omtrent er 0.5 Meter i Kvadrat. Til Standplads for Observator byggedes udenom Pillen og uafhængig af denne et Træstillads med særligt Fundament. Det hele Arbejde var under de givne Forhold ikke ubetydeligt, men Foranstaltningen viste sig hensigtsmæssig, og Iagttagelserne fra den høje Station afgive et særdeles godt Bidrag til Bestemmelse af Højdeforskellen *HK*.

Observationen ved Methoden fra Midten bestaar i alternerende Indstilling af de to Objekter med Aflæsning af Libelle og Mikrometer. For den enkelte Iagttagelse af et Objekt er Skemaet

$$L,\ M,\ M,\ M,\ M,\ L,$$

idet $L$ betegner Aflæsning af begge Libeller, $M$ Indstilling og Aflæsning af Mikrometer, og den enkelte Iagttagelse bestaaer altsaa af 4 Indstillinger og Mikrometeraflæsninger indesluttede af Aflæsninger paa Dobbeltlibellen. En Observationsgruppe sammendrages af en Række, i Regelen 10, saadanne enkelte Iagttagelser, og Forskellen mellem Gruppens Gennemsnitsværdier for de to Objekter, korrigerede for Sigtepunkternes Højde over det paagældende Nivellementspunkt, giver da Gruppeværdien for den søgte Højdedifferens. For at de to Gennemsnitsværdier indenfor en Gruppe kunne betragtes som samtidige, kan den alternerende Observation bringes til at slutte med Begyndelsesobjektet ved f. Ex. at rette to paa hinanden følgende Iagttagelser midt i Gruppen mod det andet Objekt.

Nedenfor fremstilles i to Oversigter, den ene for den lave, den anden for den høje Station Sprogø $\mathfrak{M}$ Grupperesultaterne med deres Afvigelser $v_2$ fra Gennemsnittet efter Vægt, samt Afvigelsernes og deres Kvadraters Værdier og Middelværdier ligeledes efter Vægt. For Rubriken $v_2\sqrt{p}$ svare Sum og Middelværdi til de numeriske Værdier.

Observationerne paa begge Stationer $\mathfrak{M}$ ere udførte af Premierløjtnant N. P. Johansen.

## Sprogø. Lav Station M.

(Afstand 8500 Meter. Højde omtrent 3 Meter.)

| Nr. | 1896. Dato og Dagstid. | Antal Obs. | Vægt. $p$ | Halvmeter. | | Halvmillimeter. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $HK$ | $p.HK$ | $v_2$ | $v_2\sqrt{p}$ | $p\,v_2^2$ |
| 1 | August 23 E. | 8 | 0.8 | 1.6541 | 1.3233 | −117.4 | −105.0 | 11026 |
| 2 | — — | 10 | 1 | 1.4612 | 1.4612 | + 75.5 | + 75.5 | 5700 |
| 3 | — 24 E. | 10 | 1 | 1.7390 | 1.7390 | −202.3 | −202.3 | 40925 |
| 4 | — — | 10 | 1 | 1.6821 | 1.6821 | −145.4 | −145.4 | 21141 |
| 5 | — 25 F. | 8 | 0.8 | 1.2725 | 1.0180 | +264.2 | +236.3 | 55841 |
| 6 | — — E. | 10 | 1 | 1.5931 | 1.5931 | − 56.4 | − 56.4 | 3181 |
| 7 | — — | 10 | 1 | 1.3459 | 1.3459 | +190.8 | +190.8 | 36405 |
| 8 | — — | 6 | 0.6 | 1.3384 | 0.8030 | +198.3 | +153.6 | 23594 |
| 9 | — 26 F. | 5 | 0.5 | 1.6689 | 0.8345 | −132.2 | − 93.5 | 8738 |
| 10 | — 27 F. | 10 | 1 | 1.3434 | 1.3434 | +193.3 | +193.3 | 37365 |
| 11 | — — | 10 | 1 | 1.5519 | 1.5519 | − 15.2 | − 15.2 | 231 |
| 12 | — — E. | 10 | 1 | 1.6788 | 1.6788 | −142.1 | −142.1 | 20192 |
| 13 | — — | 10 | 1 | 1.4950 | 1.4950 | + 41.7 | + 41.7 | 1739 |
| 14 | — — | 10 | 1 | 1.3022 | 1.3022 | +234.5 | +234.5 | 54990 |
| 15 | — 28 E. | 10 | 1 | 1.7299 | 1.7299 | −193.2 | −193.2 | 37326 |
| 16 | — — | 10 | 1 | 1.6327 | 1.6327 | − 96.0 | − 96.0 | 9216 |
| 17 | — — | 10 | 1 | 1.2189 | 1.2189 | +317.8 | +317.8 | 100997 |
| 18 | — — | 5 | 0.5 | 1.1283 | 0.5642 | +408.4 | +288.8 | 83395 |
| 19 | — 29 E. | 1 | 0.1 | 1.3483 | 0.1348 | +188.4 | + 59.6 | 3549 |
| 20 | — 31 F. | 10 | 1 | 1.3945 | 1.3945 | +142.2 | +142.2 | 20221 |
| 21 | — — | 6 | 0.6 | 1.4406 | 0.8644 | + 96.1 | + 74.4 | 5541 |
| 22 | Septbr. 19 F. | 10 | 1 | 1.6088 | 1.6088 | − 72.1 | − 72.1 | 5198 |
| Overførelsessum | | 189 | 18.9 | 32.6285 | 28.3196 | | 3129.7 | 586511 |

Sprogø. Lav Station 𝔐 (fortsat).

| Nr. | 1896. Dato og Dagstid. | Antal Obs. | Vægt. $p$ | Halvmeter. $HK$ | Halvmeter. $p.HK$ | Halvmillimeter. $v_2$ | Halvmillimeter. $v_2\sqrt{p}$ | Halvmillimeter. $p\,v_2^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Overført Sum | 189 | 18.9 | 32.6285 | 28.3196 | | 3129.7 | 586511 |
| 23 | Septbr. 19 E. | 5 | 0.5 | 1.4176 | 0.7088 | +119.1 | + 84.2 | 7092 |
| 24 | — 20 F. | 10 | 1 | 1.9368 | 1.9368 | —400.1 | —400.1 | 160080 |
| 25 | — 22 F. | 10 | 1 | 1.5618 | 1.5618 | — 25.1 | — 25.1 | 630 |
| 26 | — — | 10 | 1 | 1.6681 | 1.6681 | —131.4 | —131.4 | 17266 |
| 27 | — — | 10 | 1 | 1.8222 | 1.8222 | —285.5 | —285.5 | 81510 |
| 28 | — — E. | 10 | 1 | 1.3195 | 1.3195 | +217.2 | +217.2 | 47176 |
| 29 | — — | 5 | 0.5 | 1.2972 | 0.6486 | +239.5 | +169.4 | 28680 |
| 30 | — 23 F. | 1 | 0.1 | 1.4785 | 0.1479 | + 58.2 | + 18.4 | 339 |
| 31 | — 24 F. | 10 | 1 | 1.7167 | 1.7167 | —180.0 | —180.0 | 32400 |
| 32 | — — | 9 | 0.9 | 1.6895 | 1.5206 | —152.8 | —145.0 | 21013 |
| 33 | — — | 10 | 1 | 1.7538 | 1.7538 | —217.1 | —217.1 | 47132 |
| 34 | — — | 5 | 0.5 | 1.7258 | 0.8629 | —189.1 | —133.7 | 17879 |
| 35 | — 25 E. | 10 | 1 | 1.4596 | 1.4596 | + 77.1 | + 77.1 | 5944 |
| 36 | — — | 10 | 1 | 1.4703 | 1.4703 | + 66.4 | + 66.4 | 4409 |
| 37 | — — | 6 | 0.6 | 1.4505 | 0.8703 | + 86.2 | + 66.8 | 4458 |
| 38 | — 26 F. | 10 | 1 | 1.7901 | 1.7901 | —253.4 | —253.4 | 64212 |
| 39 | — — | 10 | 1 | 1.7472 | 1.7472 | —210.5 | —210.5 | 44310 |
| 40 | — — | 10 | 1 | 1.4876 | 1.4876 | + 49.1 | + 49.1 | 2411 |
| 41 | — — E. | 10 | 1 | 1.2478 | 1.2478 | +288.9 | +288.9 | 83463 |
| 42 | — — | 10 | 1 | 1.2618 | 1.2618 | +274.9 | +274.9 | 75570 |
| | Sum | 360 | 36.0 | 63.9309 | 55.3220 | | 6423.9 | 1332485 |
| | Middelværdi | | | 1.5222 | 1.5367 | | 153.0 | 31726 |

## Sprogø. Høj Station M.

(Afstand 8500 Meter. Højde omtrent 10 Meter.)

| Nr. | 1897. Dato og Dagstid. | Antal Obs. | Vægt. $p$ | Halvmeter. | | Halvmillimeter. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $HK$ | $p.HK$ | $v_2$ | $v_2\sqrt{p}$ | $p\,v_2^2$ |
| 1 | Juni 6 E. | 10 | 1 | 1.6104 | 1.6104 | − 81.5 | − 81.5 | 6642 |
| 2 | — — | 10 | 1 | 1.7769 | 1.7769 | −248.0 | −248.0 | 61504 |
| 3 | — 7 F. | 10 | 1 | 1.6689 | 1.6689 | −140.0 | −140.0 | 19600 |
| 4 | — — E. | 10 | 1 | 1.5214 | 1.5214 | + 7.5 | + 7.5 | 56 |
| 5 | — — | 2 | 0.2 | 1.5634 | 0.3127 | − 34.5 | − 15.4 | 238 |
| 6 | — 8 F. | 10 | 1 | 1.6516 | 1.6516 | −122.7 | −122.7 | 15055 |
| 7 | — — | 10 | 1 | 1.5470 | 1.5470 | − 18.1 | − 18.1 | 328 |
| 8 | — — E. | 10 | 1 | 1.5412 | 1.5412 | − 12.3 | − 12.3 | 151 |
| 9 | — 9 F. | 10 | 1 | 1.5923 | 1.5923 | − 63.4 | − 63.4 | 4020 |
| 10 | — 25 F. | 10 | 1 | 1.4851 | 1.4851 | + 43.8 | + 43.8 | 1918 |
| 11 | — — | 10 | 1 | 1.4785 | 1.4785 | + 50.4 | + 50.4 | 2540 |
| 12 | — — E. | 10 | 1 | 1.7027 | 1.7027 | −173.8 | −173.8 | 30206 |
| 13 | — — | 10 | 1 | 1.6343 | 1.6343 | −105.4 | −105.4 | 11109 |
| 14 | — — | 10 | 1 | 1.6936 | 1.6936 | −164.7 | −164.7 | 27126 |
| 15 | — 26 F. | 10 | 1 | 1.5461 | 1.5461 | − 17.2 | − 17.2 | 296 |
| 16 | — 27 F. | 10 | 1 | 1.7389 | 1.7389 | −210.0 | −210.0 | 44100 |
| 17 | Juli 22 E. | 3 | 0.3 | 1.7964 | 0.5389 | −267.5 | −146.5 | 21467 |
| 18 | — 23 F. | 5 | 0.5 | 1.4700 | 0.7350 | + 58.9 | + 41.7 | 1735 |
| 19 | — — E. | 10 | 1 | 1.4997 | 1.4997 | + 29.2 | + 29.2 | 853 |
| 20 | — — | 10 | 1 | 1.4989 | 1.4989 | + 30.0 | + 30.0 | 900 |
| 21 | — 24 F. | 10 | 1 | 1.5294 | 1.5294 | − 0.5 | − 0.5 | 0 |
| 22 | — — | 10 | 1 | 1.6060 | 1.6060 | − 77.1 | − 77.1 | 5944 |
| Overførelsessum | | 200 | 20.0 | 35.1527 | 31.9095 | | 1799.2 | 255788 |

Sprogø. Høj Station 𝔐 (fortsat).

| Nr. | 1897. Dato og Dagstid. | Antal Obs. | Vægt. $p$ | Halvmeter. $HK$ | Halvmeter. $pHK$ | Halvmillimeter. $v_2$ | Halvmillimeter. $v_2\sqrt{p}$ | Halvmillimeter. $pv_2^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Overført Sum | 200 | 20.0 | 35.1527 | 31.9095 | | 1799.2 | 255788 |
| 23 | Novbr. 4 F. | 10 | 1 | 1.3811 | 1.3811 | +147.8 | +147.8 | 21845 |
| 24 | — — | 10 | 1 | 1.4239 | 1.4239 | +105.0 | +105.0 | 11025 |
| 25 | — — E. | 10 | 1 | 1.3992 | 1.3992 | +129.7 | +129.7 | 16822 |
| 26 | — — | 10 | 1 | 1.3679 | 1.3679 | +161.0 | +161.0 | 25921 |
| 27 | — 7 F. | 10 | 1 | 1.3885 | 1.3885 | +140.4 | +140.4 | 19712 |
| 28 | — — | 10 | 1 | 1.2978 | 1.2978 | +231.1 | +231.1 | 53407 |
| 29 | — — | 10 | 1 | 1.4379 | 1.4379 | + 91.0 | + 91.0 | 8281 |
| 30 | — — E. | 10 | 1 | 1.5228 | 1.5228 | + 6.1 | + 6.1 | 37 |
| 31 | — — | 10 | 1 | 1.5121 | 1.5121 | + 16.8 | + 16.8 | 282 |
| 32 | — — | 10 | 1 | 1.4800 | 1.4800 | + 48.9 | + 48.9 | 2391 |
| 33 | — — | 1 | 0.1 | 1.5344 | 0.1534 | — 5.5 | — 1.7 | 3 |
| 34 | — 8 F. | 10 | 1 | 1.5376 | 1.5376 | — 8.7 | — 8.7 | 76 |
| 35 | — — | 10 | 1 | 1.5137 | 1.5137 | + 15.2 | + 15.2 | 231 |
| 36 | — — E. | 10 | 1 | 1.4495 | 1.4495 | + 79.4 | + 79.4 | 6304 |
| 37 | — — | 10 | 1 | 1.5838 | 1.5838 | — 54.9 | — 54.9 | 3014 |
| 38 | — — | 10 | 1 | 1.4816 | 1.4816 | + 47.3 | + 47.3 | 2237 |
| 39 | — 9 E. | 10 | 1 | 1.4882 | 1.4882 | + 40.7 | + 40.7 | 1656 |
| 40 | — — | 10 | 1 | 1.6110 | 1.6110 | — 82.1 | — 82.1 | 6740 |
| 41 | — — | 10 | 1 | 1.5426 | 1.5426 | — 13.7 | — 13.7 | 188 |
| 42 | — — | 10 | 1 | 1.4552 | 1.4552 | + 73.7 | + 73.7 | 5432 |
| 43 | — 10 F. | 10 | 1 | 1.3728 | 1.3728 | +156.1 | +156.1 | 24367 |
| | Sum | 401 | 40.1 | 65.9343 | 61.3101 | | 3450.5 | 465759 |
| | Middelværdi | | | 1.5334 | 1.5289 | | 80.2 | 10832 |

Af de to Oversigter over Resultaterne af Maalingerne fra Midten fremgaar for den lave Station $\mathfrak{M}$:

$$KH = -1.5367 \pm 0.0300$$

og for den høje Station $\mathfrak{M}$

$$KH = -1.5289 \pm 0.0166.$$

Ved at sammendrage disse to Værdier efter de ved de tilføjede Middelfejl bestemte Vægte erholdes

$$KH = -765.4 \pm 7.3 \text{ Millimeter,}$$

der saaledes bliver Resultatet af Maalingerne fra den nøjagtige Midte.

Det er ikke uden Interesse at underkaste Middelfejlene en noget nærmere Undersøgelse for at komme til Kundskab om, hvorledes de stemme med tilsvarende Middelfejl paa de reciproke Maalinger. Vi betragte da Middelfejlen $m_2$ paa Vægtenheden — Grupperesultatet af 10 Maalinger til hvert af de to Objekter — og finde den dertil svarende Kilometerværdi ved Division med $(8.5)^2 = 72.3$. Man faar i Halvmillimeter for den lave og for den høje Station henholdsvis

$$m_2 \quad 180.3 \quad \text{og} \quad 105.3$$

eller ved Division med 72.3 de tilsvarende Kilometerværdier

$$\frac{m_2}{D^2} \quad 2.49 \quad \text{og} \quad 1.46.$$

Men disse Middelfejl svare til Højdedifferensen $KH$ og maa divideres med $\sqrt{2}$ for at give Middelfejlen paa et Grupperesultat for et af Objekterne,

$$\frac{s_2}{D^2} \quad 1.76 \quad \text{og} \quad 1.03 \text{ Halvmillimeter.}$$

Ifølge Oversigten i Art. VI er Gennemsnittet af Kilometerværdierne for den særlige Refraktionsfejl ved reciproke Maalinger

$$\frac{s}{D^2} = 1.07 \text{ Halvmillimeter,}$$

der for den høje Station stemmer godt med $\frac{s_2}{D^2}$, uagtet der ved reciproke Maalinger indgaar dobbelt saa mange Indstillinger i Observationen som i den tilsvarende fra Midten, nemlig i et Grupperesultat henholdsvis 80 og 40. Dette bekræfter den tidligere Paastand om, at Observationsfejlene forsvinde lige overfor Refraktionsfejlen ved saa lange Sigter, som der her er Tale om, og denne Refraktionens overvejende Indflydelse forklarer ogsaa den forholdsvis store Kilometerværdi 1.76 for den lave Station; thi ved denne, hvor Sigterne paa en lang Strækning nærmest Stationen stryge tæt hen over Vandfladen, maa forbigaaende Forskellighed i Omstændighederne til begge Sider spille en større Rolle end ved den høje Station, der ligger i Niveau med Sigtepunkterne i $H$ og $K$, og for hvilken Forholdene ret naturligt maa blive de samme som paa de Stationer, hvorfra de reciproke Maalinger gennemførtes.

Refraktionens alt overvejende Indflydelse paa Grupperesultaternes Middelfejl kunde ved første Øjekast fremkalde Betænkelighed ved at tillægge disse Resultater Vægte efter det Antal enkelte Iagttagelser, hvoraf de sammendrages, og opfordre til at give dem alle samme Vægt uafhængig af det nævnte Antal. Herimod taler imidlertid, at man overalt har tilstræbt at sammensætte Grupperne af 10 enkelte Iagttagelser, og naar dette undtagelsesvis ikke er lykkedes, ligger det i abnorme Forhold, som maa bevirke en Forringelse i Grupperesultatets Vægt, en Forringelse, der er desto større, jo mere det opnaaede Antal afviger fra det normale, og derfor gør det ret plausibelt at sætte Vægtene proportionale med nævnte Antal. Til Beroligelse for Læsere, som maatte finde dette Raisonnement for ubestemt til derpaa at basere en Vægtbestemmelse, skal bemærkes, at en Sammendragning af alle Grupper til simple Middeltal, altsaa efter samme Vægt, vel vil forøge Resultatet for den lave Station med omtrent $7^{mm}.3$, men til Gengæld formindske Værdien for den høje Station med henimod $2^{mm}.3$, og da de to Stationer sammendrages efter de omtrentlige Vægte 1 og 3, bliver det

samlede Resultat højst et Par Tiendedele af en Millimeter forskelligt fra det tidligere erholdte, der baseredes paa Vægtbestemmelse efter Antal.

Ovenfor er omtalt, at man ogsaa har foretaget Observationer fra den høje Station *P* paa Sprogø, og det i samme Omfang — 400 enkelte Iagttagelser til hvert Objekt — som fra hver af Stationerne 𝔐; men det er tillige omtalt, at man forud havde betegnet Observationerne paa denne Station som uskikkede til at indgaa i Højdebestemmelsen. Vi skulle derfor ikke her give nogen Oversigt over denne Stations Grupperesultater, men indskrænke os til at anføre, at det af alle 46 Grupper sammendragne Resultat giver *HK* en $52^{mm}$ mindre Værdi end ovenfor udledet af Stationerne 𝔐. Dette tyder paa en mindre Refraktion fra *P* i Retningen mod *K* end imod *H*, hvilket stemmer med hvad man forud havde tænkt sig, idet Landsigtet umiddelbart ved Stationen baade er længere og nærmere ved Jordoverfladen i Retningen mod *K* end imod *H*. Uoverensstemmelsen $52^{mm}$ forklares fuldt ud ved en Forskel af $\frac{1}{14}$ i de to Retningers Middelrefraktionskoefficienter, saaledes at nævnte Koefficient, naar den exempelvis ansættes til 0.14 i Retningen mod *H*, vil være omtrent 0.13 i Retningen mod *K*.

Endnu skal bemærkes, at Eftermiddagsobservationerne fra de høje Stationer 𝔐 og *P* gennemgaaende give en større Værdi for *HK* end Formiddagsobservationerne, hvilket tyder paa, at Refraktionen under Maalingen fra disse Stationer har været større i Retning mod Solen end i den modsatte Retning. Ved den lave Station finder netop det omvendte Sted; her er det Formiddagsiagttagelserne, der give størst Resultat for *HK*. Paa den lave Station 𝔐 og den høje Station *P* er der observeret samtidigt, og Oberstløjtnant Momberg har ved at sammenstille disse Iagttagelser paavist, at de samtidige Afvigelser fra Gennemsnittet for hver af de to Stationer saa at sige kompensere hinanden, idet disse Afvigelser gennemgaaende vise modsat Fortegn paa de to Stationer. Vi skulle ikke forsøge nogen

Forklaring af dette mærkelige Fænomen, der her kun anføres som et Kuriosum.

## VIII.

## Betydningen af de erholdte Resultater under Hensyn til Lodafvigelsen.

De erholdte Værdier for Højdeforskellen ere for begge Methoders Vedkommende at betragte som Maalingsresultater[1]), der ikke nøjagtigt svare til Sfæroiden, og som heller ikke, saaledes som Tilfældet er med Resultaterne af et geometrisk Nivellement i fladt Terrain, kunne betegnes som umiddelbart henførte til Geoiden. Grunden maa søges i Lodafvigelsen, og for at komme til Klarhed over dennes Indflydelse ville vi først reducere Resultaterne til Sfæroiden og derefter fra Sfæroiden til Geoiden, en Fremgangsmaade, der er udtrykt ved Formlen

$$\begin{aligned}\text{Geometrisk } KH = \text{maalt } KH &+ \text{Reduktion til Sfæroiden} \\ &+ \text{Reduktion fra Sfæroiden til Geoiden.}\end{aligned}$$

Det sees, at den samlede Reduktion er uafhængig af Referenssfæroidens Stilling, og at man derfor kan anbringe denne saaledes, at Lodafvigelserne i $H$ og $K$ blive ligestore med modsat Fortegn. Betegner man de tre oprindelige Lodafvigelser ved $L'$, $L$ og $L''$ henholdsvis for Fynsiden, Sprogø og Sjællandsiden, saa erholder man de reducerede Lodafvigelser $l'$, $l$ og $l''$, ved Subtraktion af $\frac{1}{2}(L'+L'')$ fra de tilsvarende oprindelige, altsaa

$$l' = \tfrac{1}{2}(L'-L''), \quad l = L-\tfrac{1}{2}(L'+L''), \quad l'' = \tfrac{1}{2}(L''-L')$$

og Betingelsen $l'' = -l'$ er altsaa opfyldt. Alle her omtalte Lodafvigelser svare til Retningen Øst-Vest og regnes positive, naar Zenith afviger mod Øst, altsaa naar Geoidetangenten i Retning mod Øst falder under Sfæroidetangenten.

[1]) Jvfr. Helmert: Die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodæsie I S. 520 og II S. 584 og 607—608.

For at bestemme den sfæroidiske Reduktion bemærkes først, at Korrektionerne paa de maalte Zenithdistancer for de 3 Stationer Knudshoved, Sprogø og Højklint blive henholdsvis

$$+l' \quad -l, \quad +l \quad -l'' = +l',$$

hvor de to Værdier for Sprogø svare til Sigter mod Fyn og mod Sjælland. Ved reciproke Maalinger bliver da Korrektionen paa Overgangen fra Fyn til Sprogø $-\frac{1}{2}(l+l')D$, og ved Overgangen fra Sprogø til Sjælland $+\frac{1}{2}(l'-l)D$ saa at man erholder

Sfæroidisk Reduktion for $KH = -lD$.

Ved Maalingerne fra Midten bliver derimod Korrektionerne paa Sigtet til Fyn $-lD$ og paa Sigtet til Sjælland $+lD$, saa at man for Methoden fra Midten erholder

Sfæroidisk Reduktion for $KH = -2lD$.

Udtrykket for Reduktionen til Geoiden bliver aabenbart

$$\int_0^{2D} l_s ds,$$

idet $l_s$ betegner Lodafvigelsen i et Punkt, der ligger i Afstanden $s$ østen for Knudshoved. Antager man nu, at $l_s$ er en algebraisk Funktion af anden Grad, altsaa af Formen

$$l_s = l' + as + bs^2,$$

saa har man til Bestemmelse af $a$ og $b$, at der til Værdierne $D$ og $2D$ for $s$ svarer Værdierne $l$ og $-l'$ for $l_s$. Herved erholdes

$$l_s = l' + (2l - l')\frac{s}{D} - l\frac{s^2}{D^2},$$

som integreret giver

$$\left\{ s\left( l' + \frac{2l-l'}{2}\frac{s}{D} - \frac{l}{3}\frac{s^2}{D^2} \right) \right\}_0^{2D},$$

og man faar altsaa

Reduktion til Geoiden $= +\frac{4}{3}lD$.

Under den givne Forudsætning om Lodafvigelsens Variation, bliver den samlede Reduktion følgelig

$$+\tfrac{1}{3}lD \quad \text{og} \quad -\tfrac{2}{3}lD$$

henholdsvis for reciproke Maalinger og Methoden fra Midten. Ved begge Methoder er Reduktionen Nul, naar $l$ er Nul, hvilket svarer til en med Afstanden proportional Variation i Lodafvigelsen, altsaa til Cirkelbuen som Snit i Geoiden i østvestlig Retning. Jo større $l$ er, desto mere afviger Geoidesnittet fra Cirkelbuen; men ved forholdsvis saa smaa Afstande som en halv Snes Kilometer vil denne Afvigelse under vore Forhold ikke være stor og $l$ neppe overskride en Brøkdel af et Buesekund. Forskellen imellem de to Værdier, der opføres i Art. IV og VII som Resultat af de to Methoder er 9.8 Millimeter, og antager man, at hele denne Forskel skyldes Lodafvigelsen, har man til Bestemmelsen af $l$

$$0 = -9^{mm}.8 + lD$$

eller idet $D = 8500000^{mm}$,

$$l = 0''.23,$$

og selv om denne Værdi aldeles ikke kan betragtes som den i det foreliggende Tilfælde gældende Værdi, turde den dog give et Begreb om dens Størrelse. Med Hensyn til Lodafvigelsens Indflydelse paa det endelige Resultat henvises til næste Artikel.

## IX.

## Det endelige Resultat.

Sammenfattes de i Art. IV og VII fremstillede Værdier for Højdeforskellen $KH$

$$-775^{mm}.2 \pm 5^{mm}.5 \quad \text{(reciprok Methode)}$$

og $$-765^{mm}.4 \pm 7^{mm}.3 \quad \text{(Midtemethoden)}$$

efter deres Vægte 1.8 og 1, saa erholdes som **endeligt Resultat**

$$KH = -771.7 \pm 4.4 \text{ Millimeter.}$$

Forskellen mellem de to Methodeværdier

$$9^{mm}.8 \pm 9^{mm}.1,$$

tyder ikke paa særegne systematiske Fejl ved de to Methoder, idet denne Forskel ikke væsentlig overskrider paagældende Middelfejl, og det er derfor ikke nødvendigt at ty til Lodafvigelsen for at forklare den. Imidlertid er det dog værd at lægge Mærke til, at ifølge forrige Artikel skulde Afvigelsen $9^{mm}.8$, for saa vidt den skyldes Lodafvigelsen, fordeles med 1 og $-2$ Trediedele, altsaa med $+3.3$ og $-6.5$ paa Resultaterne af de to Methoder, der, naar denne Fremgangsmaade vælges, begge give

$$KH = -771.9 \text{ Millimeter,}$$

som kun er $0^{mm}.2$ forskellig fra det ovenfor erholdte endelige Resultat. Dette stemmer godt med, at Lodafvigelserne i nærværende Tilfælde nødvendig maa faa en betydningsløs Indflydelse, idet Reduktionerne skulle sammendrages efter Vægtene 1.8 og 1, saaledes at de henset til Værdierne i forrige Artikel tilsammen andrage

$$\frac{1.8-2.0}{3 \times 2.8} lD = -\frac{1}{42} lD,$$

eller, for $D = 85.10^5$ Millimeter og $l$ i Buesekunder,

$$\text{Reduktionen} = -1^{mm} \cdot l,$$

der for rimelige Værdier af $l$ er uden kendelig Betydning.

Da Afstanden mellem Knudshoved og Højklint er 17 Kilometer, svarer Middelfejlen $4^{mm}.4$ eller den sandsynlige Fejl $3^{mm}$ til en sandsynlig Kilometerfejl ved geometrisk Nivellement af højst $0^{mm}.8$, og det vil deraf sees, at det er lykkedes at føre Præcisionsnivellementet over Store Belt med en Nøjagtighed, der ikke staar tilbage for de Resultater som — forudsat at Fyn

havde været landfast med Sjælland — kunde opnaas ved et særlig omhyggeligt geometrisk Nivellement.

For Fuldstændigheds Skyld skal endnu tilføjes, at Vandstandsmaalerne i Slipshavn og Korsør ved Dobbeltnivellement ere satte i Forbindelse med Endepunkterne $K$ og $H$ af Beltovergangen, hvorved en Sammenligning af deres Resultater nu er bleven mulig. Det viser sig da, at Middelvandstanden i Korsør Havn er lidt over 2 Centimeter højere end i Slipshavn, og dette er i god Overensstemmelse med de lokale Forhold, som i Forbindelse med de overvejende vestlige Vinde maa medføre en Tendens til højere Middelvandstand i Korsør Havn end i Nyborgfjord.

# Nivellement de précision. Passage du Grand Belt.

Par

le général **G. Zachariae.**

(Présenté à la séance du 11 mars 1898.)

## Résumé.

L'article I donne quelques remarques préliminaires sur le problème à résoudre et montre que, pour neutraliser l'effet perturbateur de la réfraction, il faut des milliers d'observations disposées par groupes et portant systématiquement sur telles et telles heures tant du matin que du soir. La petite île de Sprogö, situé au milieu même du Belt, permet de restreindre la distance à 8 kilomètres environ et d'employer deux méthodes différentes, celle des observations réciproques et celle des observations d'une seule station qui tient le milieu exact entre les deux repères. Dans l'article II, on explique le procédé de M. le lieutenant-colonel Rasmussen pour la méthode réciproque. Ce procédé a cela de particulier que, pour obtenir un nivellement trigonométrique, on peut se contenter d'instruments ordinaires de nivellement géométrique, pourvu qu'ils aient des niveaux sensibles et des micromètres oculaires.

L'article III contient les tableaux des groupes d'observations de la méthode réciproque dont on s'est servi pour réunir la Fionie à l'île de Sprogö et cette île à la Seeland, ainsi que les tableaux du nivellement géométrique entre les stations intermédiaires de Sprogö.

Les articles IV et V sont consacrés aux erreurs constantes des deux instruments et à l'influence de la courbure de la terre et de la réfraction moyenne. La méthode réciproque ayant été employée sur trois lignes, l'une à l'ouest, entre la

Fionie et Sprogö, les deux autres à l'est, entre Sprogö et la Seeland, les résultats obtenus présentent un moyen assez sûr de constater l'invariabilité des instruments et en même temps l'admissibilité des hypothèses qui servent de base à cette méthode. En désignant par (1) et (2) les valeurs kilométriques des erreurs constantes des deux instruments, on déduit, des observations faites sur les trois lignes, les valeurs suivantes:

$$\begin{aligned}(1)-(2) &= 67.2 \pm 0.9 \text{ millimètres}\\ (1)-(2) &= 67.9 \pm 1.5 \quad —\\ (1)-(2) &= 67.4 \pm 1.4 \quad —\\ \text{Moyenne} &= 67.5 \pm 0.7 \text{ millimètres.}\end{aligned}$$

L'accord parfait des trois résultats présente, ce me semble, un contrôle de quelque valeur.

Dans l'article VI, on résout l'erreur de la réfraction en deux composantes dont l'une, $f$, est commune aux deux observations réciproques, tandis que l'autre, $s$, est particulière à chacune de ces observations. Les colonnes $f : D^2$ et $s : D^2$ du tableau présentent les valeurs kilométriques déduites des groupes d'observations des trois lignes, et montrent une variabilité marquée de la composante $f : D^2$ et une constance prononcée de $s : D^2$. D'après cela, l'observation simultanée l'emporte tellement sur les autres qu'en moyenne une seule paire simultanée vaut autant que vingt paires dont les deux composantes ne se correspondent pas mutuellement pour le temps.

La méthode dite *par le milieu exact* est traitée dans l'article VII. Avec cette méthode, l'observation est relativement facile, mais le choix de la station présente de grandes difficultés, non seulement pour la détermination exacte de la distance, mais surtout pour se ménager des conditions égales de réfraction moyenne dans les deux directions des visées. Pour cela il a fallu faire une petite triangulation trigonométrique et établir à Sprogö un pilier d'observation de 9 mètres de hauteur.

L'article VIII s'occupe de l'influence qu'exerce la déviation de la verticale. Si l'on suppose que cette déviation puisse être exprimée par une fonction algébrique du 2e degré, on trouve que la correction probable due à la dite cause est insensible, comparée à l'erreur moyenne due surtout à la réfraction.

Enfin, dans l'article IX, on trouve les résultats définitifs, savoir:

$-775^{mm}.2 \pm 5^{mm}.5$ (méthode réciproque)
$-765^{mm}.4 \pm 7^{mm}.3$ ( — par le milieu),

qui, combinés d'après leurs poids, donnent pour la hauteur du repère du Højklint (Seeland) sur celui du Knudshoved (Fionie):

$$KH = -771.7 \pm 4.4 \text{ millimètres.}$$

La différence des résultats des deux méthodes, savoir

$$9.8 \pm 9.1 \text{ millimètres,}$$

ne porte pas à croire qu'il y ait, dans les deux méthodes, des erreurs systématiques d'une influence différente. Cependant, si l'on suppose que la différence $9^{mm}.8$ soit due à la déviation de la verticale, il faut, d'après la théorie exposée dans l'article VIII, la répartir avec $+3.3$ et $-6.5$ sur les résultats des deux méthodes, d'où il suit:

$$KH = -771.9 \text{ millimètres,}$$

valeur qui ne diffère que de $0^{mm}.2$ du résultat définitif.

Il faut encore remarquer que les maréographes de Slipshavn en Fionie et du port de Korsör en Seeland ont été rattachés à la ligne du Grand Belt et que, par conséquent, on peut comparer les niveaux moyens de la mer indiqués par ces deux maréographes. De cette manière on trouve qu'à Korsör le niveau moyen surpasse d'environ deux centimètres celui de Slipshavn. Cette différence concorde bien avec les conditions locales qui, jointes au fait que les vents d'ouest prédominent dans ces parages, doivent faire qu'au port de Korsör le niveau moyen doit être un peu plus fort que dans le port de Slipshavn (baie de Nyborg).

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER, 1898. Nr. 4.

Ved Fremlæggelsen af Skriftet:

## „Kjøkkenmøddinger,

eine gedrängte Darstellung dieser Monumente sehr alter Kulturstadien»

af

**Japetus Steenstrup** [1]).

(Meddelt i Mødet den 3. December 1886.)

## IV.

Dyngedannerne bedømte efter de Dyr, de havde i deres Tjeneste. — Havde Dyngedannerne andre Tamdyr end Hunden? — Ydre Kendemærker imellem Vilddyr og tæmmede eller halvtæmmede Dyr.

Nu ere vi da endelig komne til det Punkt, der i Virkeligheden og ligesom med ét Slag vilde løfte Gravbygger-Kulturen op paa et langt højere Trin end Dyngedannernes, hvis det nemlig forholder sig rigtigt, som Archæologer her og i Udlandet ville mene, at vore Gravbyggere, foruden at have haft en tam Hund, ogsaa have vist sig i Besiddelse af Hesten, Koen, Geden, Faaret, Svinet, altsaa i det hele af et lignende Stel af Hus-

[1]) De tre første Afsnit af disse Undersøgelser ere trykte i Oversigten for 1888; det her meddelte Afsnit IV henstod ved min Faders Død i en allerede for flere Aar siden sat Korrektur, der syntes omtrent færdig til Rentryk. Efter Sagkyndiges Udtalelser maatte det anses for ønskeligt, at ogsaa dette Afsnit blev offentliggjort, selv om det ikke har faaet min Faders endelige Eftersyn. *Johannes Steenstrup.*

dyr, som vi nu have og som Beboerne af vort Land synes at have haft igennem begge Metalaldere. Dette dem tillagte Husdyrhold skulde naturligvis ikke udelukke dem fra, saaledes som Stenkamrenes talrige og prægtige Lanser, Spyd og Pile af Flint tilstrækkeligen syntes at vidne, at de ved Siden deraf havde været vældige Jægere, og tillige havde drevet god Fuglefangst og Fiskeri, at dømme nemlig efter de mangehaande Pilespidser eller Lystertænder o. s. v. af Ben.

Til Raadighed for Gravbyggerne stod der altsaa efter disse Archæologers Mening en langt større Rigdom af Fødemidler og Afvexling i disse, for saa vidt de hentedes fra Dyreverdenen, end den, Dyngedannernes Levevis hidtil har røbet os[1]).

Imod denne Rigdom og Afvexling tager sig unægteligen det hele Husdyrhold, som vi i alt Fald med nogen Sikkerhed tør tillægge den Stok af Landets Urfolk, der dvælede ved Køkkenmøddingerne og som under sit Ophold der dagligen forøgede disse, meget fattigt og tarveligt ud. Efter alle mine Undersøgelser af de talrige af Køkkenmøddingerne udgravede Knokler og Brudstykker af disse, har jeg oprindeligen ikke med nogen Sikkerhed kunnet tillægge de Folk, hvorfra Dyngerne hidrøre, mere end et eneste Tamdyr, det vil her sige et Dyr, der stod til deres stadige Tjeneste og daglig var i deres Selskab, nemlig Hunden, og i det nu fremlagte Skrift har jeg efter længe fortsatte Undersøgelser endnu bestemt maattet fastholde dette. Men lige over for Forsøgene paa at henføre Køkkenmøddingerne til det saakaldte palæolithiske Tidsrum, ansér jeg det nødvendigt her udførligere at erindre om den betegnende Karakteristik, som disse Dynger have givet os af denne Hund og dens Forhold til Beboerne. Dens saa systematiske og

[1]) En lignende Forskel ere de ogsaa tilbøjelige til at antage i Plante-Næringsmidlerne, men da dette Forhold ikke direkte vedkommer os her, ville vi først senere og i anden Sammenhæng dvæle kortelig derved.

gennemførte Behandling og Gnav af Pattedyr- og Fugle-Knoklerne viser saa tydeligen, som det ønskes kan, at den har overalt fulgt med Dyngedannerne, hvor de opholdt sig, og til alle Tider været i deres umiddelbare Nærhed, og for en Stamme af Mennesker, som man antog at staa paa et palæolithisk Standpunkt, er der nok ikke paavist nogetsomhelst lignende. I det mindste kender jeg ikke noget, der kan sættes ved Siden deraf.

Til Fuldstændiggørelse af Billedet af dette Husdyrhold, enten det saa i Fremtiden vil vise sig som Dyngedannernes eneste eller ikke, bør ved Siden af Hundens daglige Ophold hos disse nær Dyngepladserne endnu følgende Træk til Belysning af dens Liv fremhæves. Jeg har tidligere omtalt det besynderlige Forhold, at Hundens Knokler i Møddingerne ofte fremdrages med Spor af Flintknivenes Ridser paa saadanne Steder af Knoklernes Overflade, paa hvilke man vanskeligen kan tænke sig dem fremkomne ved Hudens Aftrækning, hvis man nemlig forestillede sig, at Huden af disse Dyr alene blev benyttet, men nok derimod ved Kødets Afskrabning, og altsaa vel snarest ved dettes Benyttelse som Fødemiddel. Til mere end eet Formaal synes Hunden derfor at have været i Dyngedannernes Tjeneste, nemlig ikke blot som Hjælper ved Jagten efter Skovenes store Vildt (Raadyr, Hjort, Vildsvin) og efter Vandfuglene, eller som Vagtdyr ved Hjemmet, men maaske ogsaa som Næringsdyr. Som saadant var og er endnu Hunden meget skattet hos mange Folkestammer, hvis Levevis frembyder os i det væsenlige samme Træk som dem, der hidtil ere os bekendte hos Dyngedannerne. Hos flere af disse Stammer holdes ofte en egen, sædvanligvis noget mindre Hunderace som Næringsdyr, og en noget større eller stærkere som Ledsager paa Jagten[1]). Uden i ringeste Maade derved at ville an-

[1]) eller som «Trækdyr», hvis ogsaa i denne Retning Hunden er traadt i Jæger- eller Fiskestammens Tjeneste.

tyde, at maaské noget lignende har gentaget sig i hin Tid hos vort Stenaldersfolk, tør jeg dog ikke her lade ubemærket at de ret talrige Knokler af forskellige Dele af Hunden, og navnligen dens Kæbedele, tydeligen vise, at Dyngedannernes Tamhund i dens fuldt udvoxne Skikkelse frembyder Individer med en ikke ringe Forskel i Størrelse; men denne Variation har dog hidtil forekommet mig at ligge indenfor de Grænser, som den har f. Ex. hos Lappehunden eller en anden under lignende Forhold tjenende Hund. For egentlige Raceforskelligheder synes mig vort Materiale fra Køkkenmøddingerne endnu ikke at kunne tale.

Imidlertid synes en anden Zoolog, Professor Joh. N. Woldřich i Wien, der specielt har studeret Knokkelresterne af de ældste Tamhunde, ikke at være utilbøjelig til at finde flere end een Hunderace antydet ved Resterne i vore Kjøkkenmøddinger. Paa Begæring om at maatte faa Fotografier af Køkkenmødding-Hundens Kæber, sendte jeg ham til Selvsyn Kæber og Knokkeldele af flere Individer og fra flere Møddinger, og Henførelsen af disse Partier til de af ham erkendte Hundeformer havde han velvilligen angivet ved hvert af Stykkerne, da han sendte dem tilbage. Om nu ogsaa det overvejende Flertal af disse henføres til den af Prof. Rütimeyer fra den neolithiske Stenalders Pælebygninger i Schweizersøerne skildrede Canis familiaris palustris eller til Underracer af denne, saa anses dog enkelte, til hvilke vi forresten have flere tilsvarende Stykker i Samlingen, at være af en anden, noget afvigende og snarest til et sent Tidsrum af neolithisk Stenalder hørende Form. Saafremt dette Syn paa Hundelevningerne, som antydede disse snarest som forskellige Racer, vilde bekræfte sig, kunde der heri ligge et yderligere Vidnesbyrd om, at Tamhunden allerede dengang havde været længe i Menneskets Tjeneste og haft Betydning for det i mere end een Retning. Saameget længere maatte altsaa Dyngedannerne tænkes fjernede fra et palæolithisk Stadium i Udviklingen; thi et saadant

har man hidtil ikke villet indrømme Besiddelse af nogen tam Hund.

---

I selve de talrige Køkkenmøddinger, i hvis Undersøgelse jeg personligen har taget Del, har jeg ikke bemærket nogen Knokkel, der gav mig nogen Sandsynlighed for at den kunde hidrøre fra nogen Form af Faar (*Ovis*), Ged (*Capra*) eller Hest (*Eqvus*); men heller ikke af Svin (*Sus*) har jeg hidtil sét saadanne Knokler, der med Sandsynlighed kunde henregnes til nogen anden Art eller Form af Svineslægten, end Vildsvinet (*Sus scrofa Lin.*).

Saavel af Vildsvinet som af de to andre større Hovdyr, der dannede Hovedgenstanden for Dyngedannernes Jagt, Krondyret og Raadyret (*Cervus Elaphus L.* og *Cerv. capreolus L.*), ville imidlertid de i Køkkenmøddingerne fundne Knokler og Kæber vidne om, at Individerne af disse Arter i deres fuldt udvoxne Skikkelse, og skønt de hørte til samme Alder og Køn, optræde i meget ulige Størrelse og Kraft. Gennemgaaende ere rigtignok disse Dyngernes forhistoriske Repræsentanter for Arter, som endnu i vild Tilstand leve her i Landet eller i alt Fald endnu i forrige Aarhundrede levede der, større og stærkere end Nutidens i selve de Egne, i hvilke Køkkenmøddingerne nu ere beliggende: men det paafaldende er — hos disse Skovenes vilde Dyr fra et saa fjerntliggende Tidsrum — at finde udtalt en ikke ringe Forskellighed i den individuelle Udvikling efter de Egne, hvori de levede. Saaledes f. Ex. Raadyrene og Hjortene, som de i Mængde levede i Skovene omkring Issefjordens Bugter i Nordsjælland, i Modsætning til dem, der fandtes i Jyllands Skove og omkring Mariagerfjorden og Randersfjorden. Dette bekræftes forøvrigt ogsaa ved Fundene af disse Dyrs Skeletter fra Moserne; thi Jyllands og Fyens frembyde os dem i langt kraftfuldere og større Individer, end Sjællands [1]).

[1]) Det samme har ogsaa været min Erfaring for Elsdyrets Vedkommende.

Naar saaledes den individuelle Udvikling viser os en saa stor Forskellighed hos Dyrearter, der levede i fri og vild Tilstand i et saa fjernt liggende Tidsrum, at Naturen da maatte siges aldeles at have været overladt til sig selv, og det en Forskel, der viser sig i lige Grad upaavirket af den hos Arterne kendte Alders- og Kjønsforskel, men derimod kendelig afhængig af videre eller snevrere Egnsforhold, staa vi her over for en Faktor, til hvilken vi i vore archæologisk-kulturhistoriske Betragtninger maa tage et tilbørligt Hensyn, naar vi ikke skulle vildledes. Dette har man næppe altid iagttaget, f. Ex. naar Spørgsmaalet var, hvorvidt vort Lands Befolkninger i Stenalderen havde tamme Oxer, og altsaa en Slags eller Grad af Kvæghold, eller ikke. Derfor maa jeg sige et Par Ord særskilt om de meget faa i vore Køkkenmøddinger hidtil fundne Levninger af Oxeformer (*Bos Lin.*)

Til forskjellige Tider har jeg nemlig i mine Meddelelser til Selskabet omtalt Oxe-Levninger, fundne i Kjøkkenmøddingerne og bærende Præg af den Behandling, som Dyngedannerne og deres Hunde i Fællesskab lode dem blive til Del. Der synes altsaa ikke ret godt at kunne være Tvivl om, at Dyngedannerne have vidst at forskaffe sig disse Dyr og været samtidige med dem her i Landet. Den største Del af disse Knokler mente jeg man uden nogen Betænkelighed kunde henføre til den nu uddøde Kæmpe-Oxe (*Bos primigenius Boj.*), af hvilken vi fra vore Tørvemoser allerede have en anselig Række af mere eller mindre fuldstændige Kranier, og foruden de to i Museets store Hal opstillede næsten fuldstændige Skeletter, en ikke ringe Mængde af større Skeletpartier. Af et andet meget stort, men fra Kæmpeoxen meget forskelligt Dyr af Oxegruppen, nemlig Pukkeloxen (*Bos bison L.*), have vi vel ogsaa fra danske Tørvemoser eller disses Bækkener et Par Gange erholdt Kraniepartier, men fra Køkkenmøddingerne har man hidtil ikke erkendt nogen Levning af dette Dyr. Dermed skal det paa

den anden Side ikke være rent ud benægtet, at jo enkelte saadanne Levninger meget godt kunne have forekommet baade i dem og i vore Tørvemoser, uden at være blevne erkendte som forskellige fra tilsvarende Levninger af *Bos primigenius*. Det Sammenligningsmateriale, som hertil vilde være nødvendigt, mangle vi hidtil, saa godt som aldeles for Bisontens Vedkommende.

Et ganske lille Mindretal af Oxeknokler fra Køkkenmøddingerne har jeg i samme Meddelelser omtalt som hidrørende fra Individer af Oxeslægten, der i Størrelse stode tilbage for den, Kæmpeoxerne i Almindelighed havde, og som deri nærmede sig til vore Racer af Tamoxer. Til disse sidste har jeg dog hidtil ikke haft Grund til at henføre hine enkelte Levninger, da de ikke røbede mig noget bestemt Spor af at have tilhørt Individer, der havde været holdt tæmmede, og for Zoologen er der fuld Grund til, ogsaa paa Europas Kontinent, at vente Spor af de mindre Former af «Vildoxer», hvis Tilværelse man f. Ex. i England saa jevnlig ser bekræftet ved de Levninger, der ere fundne i «palæolithiske» Huler og andensteds. — Disse har man jo ikke blot i Størrelse men ogsaa i Form nærmest paralleliseret med visse Former af vort Tamkvæg, af hvilket man endogsaa sædvanligt betegner den ene Race med samme Navn, som den mindste af «Vildoxerne»: *Bos brachyceros Owen* eller *B. longifrons Nilss.*

Jo mere det kommer til fast Erkendelse — og for denne har jeg i Decennier kæmpet —, at vort europæiske Tamkvæg ikke paa en ret naturlig Maade, og altsaa ikke med nogen Sikkerhed, kan udledes fra en svagere, ved Tæmningen hæmmet eller ligesom formindsket Form af vor Kæmpeoxe, desto bedre vil man indse, til hvor stor Fortræd det har været for vor videnskabelige Redegørelse for Kulturen i forhistoriske Tider, at man har været saa tilbøjelig til uden videre at antage alle saadanne Oxelevninger, der røbede ringere Størrelse end den store Vildoxes eller Kæmpe-

oxens, eller kun havde en Størrelse som vort Tamkvægs, for at have tilhørt tæmmede Oxeformer, og at lade denne blotte Antagelse gælde som godt Vidnesbyrd om vedkommende Tids Husdyrhold.

De mindre Oxer, hvorfra saadanne Levninger stamme, kunne have været meget andet end Tamkvæg. De kunne have været mindre Vildoxeformer, helt forskellige fra og uden al Sammenhæng med vore tæmmede Oxer, dem vi her ville betegne alle tilsammen med Fællesnavnet *Bos taurus Lin.* Men de kunne ogsaa have været den vilde Stamform for disse eller for enkelte Racer af dem. De kunne endelig ogsaa have været saadanne paa visse Steder eller til visse Tider optrædende mindre Former eller Individer af Kæmpeoxen som dem, vi ovenfor omtalte af andre vilde Dyr. Og med Hensyn netop til denne sidste Mulighed er det godt at blive erindret om, at Individerne af Kæmpeoxen — *Bos primigenius Boj.* — i den ansélige Størrelse, hvori de optræde her i Landet og i Sverrig, ere næsten halve Dværge ligeoverfor dem, der ere fremdragne af Jordlagene i visse andre Egne, f. Ex. i England, og hvoraf der i *British Museum* ses mægtige Kranier.

De Gradationer i Individernes Udvikling i Kraft og Størrelse, der have deres Grund i de indenfor visse Egne eller indenfor visse Tidsrum stedfindende Betingelser for en Arts Ernæring eller Trivsel i det hele, kunne vise sig langt større end de ovenfor antydede. De ere ikke alene iagttagne hos planteædende Dyre-Arter, men ogsaa hos saadanne, der leve af dyrisk Føde. Som Exempler, der ikke ere uden en vis Betydning med Hensyn til den Fauna, for hvilken netop Undersøgelserne af vore Køkkenmøddinger skulle gøre Rede, skal jeg for de førstes Vedkommende blot nævne Krondyrets statelige og stærke Former, som de ligge i Stenalderens Køkkenmøddinger

og i Hulerne ved Mentona, og de dværgagtige Skikkelser, der nu leve i de halvnøgne Kalkegne omkring Middelhavet; for de sidstes derimod den mærkelige Skala, som Lossen (*Felis lynx Lin.*) frembyder os i Skandinavien fra den store, kraftige Varglo ned til den næppe halv saa store Katlo — en Gradation, som førend dens virkelige, tildels individuelle Natur blev erkendt, jo netop fremkaldte Opstillingen af forskellige Arter.

Fordi vi altsaa have Knokler eller andre Skeletdele for os af Oxer, der i Størrelse eller i den almindelige Form ikke synes os at afvige fra Tamoxens, have vi endnu kun en Mulighed for, at de maaske have tilhørt tamt Kvæg; men Muligheden kan naturligvis, saafremt Karakterer af anden Natur forene sig med Formen og Størrelsen, nærme sig til en mere eller mindre stærk Sandsynlighed for dette Forhold, eller gaa over til at blive en ligefrem Vished derom.

Saadanne Karakterer eller Mærker, der sikrere end Form og Størrelse pege hen paa en ufri og tæmmet Tilstand, ere f. Ex. den stærkere eller ringere Mangel paa fuld Uddannelse af Knoklernes Benmasse i det hele, særlig af Ledføjningernes Flader og af Musklernes Tilhæftningslinier paa Knoklerne, samt alt lignende, der maatte antyde, at vedkommende Individer ikke havde stadigen rørt sig frit og levet under de sædvanlige Betingelser for et vildt Dyr.

I Forbindelse hermed maa omtales et andet og stærkere Udtryk for Tamdyrlivets Indflydelse paa Knoklernes Uddannelse og navnlig Kraniets. Det er den for Husdyr ejendommelige Forkortelse og Forskydelse af visse af de Knokler, der sammensætte Hovedet, dog især Ansigtets og Underkæbens Knokler, og som har sin Grund væsenligen deri, at i Dyrets Udviklingsperiode, under unaturlige Ernæringsforhold og Mangel paa selvstændig Erhvervelse af Føden, den for Arten naturlige Takt i disse Deles gensidige Vækst ikke har kunnet overholdes. Hovedet beholder da visse Ligheder med det yngre og uudviklede Dyrs. Mest iøjnefaldende er maaske Udtrykket i Underkæben, og da

denne jo, som bekendt, af flere Grunde er den hyppigst opbevarede Del af et Pattedyrskelets Levninger, kommer dette særegne Forhold os ofte ved Undersøgelserne særlig til gode.

Jeg føler det hensigtsmæssigt her — inden jeg gaar over til andre ydre Vidnesbyrd om en Tamdyrstilstand — at dvæle et Øjeblik ved et Exempel paa de to nævnte Karakterers Anvendelse til Bedømmelse af Europas ældste kulturhistoriske Forhold.

I tidligere Drøftelser af herhenhørende Spørgsmaal, f. Ex. ved den internationale archæologiske Kongres i Brüssel i 1872, har jeg ikke undladt at betone et stærkt Præg af tæmmet Tilstand, jeg fandt hos de Knokler af Oxe, Ged og Faar, der ved de berømte, af Prof. E. Dupont ledede Udgravninger af Belgiens Huler vare fremkomne af selve de Lag («*étages*»), som indeholdt Levninger af Mammuth og dens samtidige, samt «palæolithiske» Redskaber. Ifølge den meget omhyggelige — nok i høj Grad regelrette og fagmæssige, men ligeoverfor de Slutninger, man deraf drog, ingenlunde Videnskabens Fordringer tilfredsstillende — Udgravningsmaade, og egentlig kun i Kraft af de ovennævnte Genstandes Leje i samme Hule-Lag («étage») tiltraadte man almindeligvis fuldkommen den af Prof. Dupont fremsatte Anskuelse, at de belgiske saakaldte «Mammuthjægere» ogsaa havde jaget de ovennævnte Drøvtyggere som vilde Dyr. Om nu ogsaa disse Dyrs Tilnærmelse i Form og Størrelse til vore Husdyrformer næppe havde undgaaet Opmærksomheden, havde dog ingen, saavidt jeg véd, vovet at fremsætte den Slutning, at altsaa «Mammuthjægerne», et af Archæologernes ældste og ægteste «palæolithiske» Folk, sandsynligvis havde haft tæmmede Husdyr (endog af flere Arter). Heller ikke véd jeg, at man for Alvor har uddraget en saadan Slutning fra Forholdene i Englands Huler, i hvilke jo ogsaa Knokler af de mindre Oxeformer ere blevne fundne sammen med palæolithiske Redskaber og med Mammuth- og Rhinoceros-

Knokler. Der, som hist, har man, indtil Vidnesbyrd i andre Retninger forelaa, ladet sig nøje med den rigtigere, og under alle de mislige Forhold, Hulerne frembyde, meget forsigtigere Anskuelse, at Levningerne hidrørte fra mindre Former af Vildoxer, enten saa disse kunne kædes sammen med de senere Tamoxer, som Stamfædre for dem, eller ikke. Men anderledes stiller selvfølgelig dette Spørgsmaal sig, saasnart man ved paaviselige Mærker søger at hævde — og dette tillod jeg mig i Mødet — at Knoklerne af disse mindre Drøvtyggere utvivlsomt hidrøre fra ikke-vilde, ja tildels endog stærkt tæmmede Dyr, thi da bliver Slutningen nødvendigvis en hel anden, og tillige et Enten — Eller.

---

Skal Forekomsten i samme Lag eller «Etage» af Hulefyldet være et uomtvisteligt Bevis for Samtidighed imellem de Mennesker, hvis Redskaber, og de Pattedyr, hvis Knokler ere lejrede sammen — for mig er der heri, hvis ikke andre og sikrere Kriterier træde til, aldeles ikke noget Bevis, ja ikke engang nogen Sandsynligheds-Grund derfor — da maa Belgiens troglodytiske Mammuthjægere ved Siden af det særdeles raa Jægerliv, man har tillagt dette Folk, enten selv have haft et ikke ringe Husdyrhold af stort Kvæg og smaat Kvæg, eller de maa have boet i Nærheden af Stammer, der havde begge Dele, og fra hvem de have kunnet røve dem. Saaledes er jo Forholdet f. Ex. flere Steder i Afrika, hvor Stammer af Buskmænd omgive Kafferstammer, eller lignende, og derfor finder man paa Buskmændenes Lejrpladse næsten stedse Rester af Tam-Oxer, skønt de ikke selv holde saadanne [1]).

For de Tilhængere af den Dupont'ske Mammuthjæger-Hypothese, hos hvem dette første Alternativum — at der nemlig

[1]) En slaaende Parallel hertil har Carl Lumholtz lært os at kende fra de sorte Australnegere i Nyholland. Se: «Blandt Menneskeædere» S. 106, 110—11. 1888.

samtidigen med hans Rhinoceros- og Mammuth-Jægere vare tæmmede Former af disse Drøvtyggere — i ingen af dets nævnte to Skikkelser maatte finde fuld Tilslutning, er der unægteligen et andet Alternativum tilbage. Hos de Drøvtyggere, der her betragtes som vilde Dyr og paa hvilke dette Jægerfolk menes at have drevet samme Jagt, som paa Mammutherne, var maaske allerede dengang Knoklernes Bygning og Udvikling stemplet med et vist Afmagts- og Tamdyrspræg, som en forudgaaende Antydning af den Tilstand, de ufravigelig skulde gaa imøde (den «Maupied»'ske Opfattelse af Husdyrenes Oprindelse).

Som ædruelig, biologisk Naturforsker, der skatter højligen baade rene Kendsgerninger og Anvendelsen af sund Sans ved de deraf dragne Slutninger, har jeg bestemt nægtet at kunne gaa ind paa det første Alternativum i nogen af dets to Former, men dog endnu mindre paa det sidste, skønt det ved Kongresmødernes Slutning blev mig meddelt, at min Kollega, Professor Dupont, følte sig i Grunden tiltalt af dette Alternativ, fordi det ligesom aabnede en ret antagelig Udvej af det efter min og enkelte andres Mening meget store Uføre, hvori den paa unøjagtige og utilstrækkelige geologiske Undersøgelser grundede Samtidighed imellem Mammuthjægerne og de tamme Dyr havde bragt Prof. Dupont og Tilhængere.

Her er det ikke Stedet at gaa ind paa de nødvendige Berigtigelser af de hos Dupont fremstillede geologiske Forhold mellem Aflejringerne paa Dalførenes Bund og Sider og dem, der i mange Huler findes i Hulemundingerne eller inde i Hulefyldet, og som i mange Tilfælde kun skyldes Lufttrækket i selve Hulerne eller den ejendommelige Maade, hvorpaa disse ligesom trække Vejret; ej heller paa de Beregninger af Samtidighed, større Ælde eller ringere Alder o. s. v., som støttedes paa hine Aflejringer; jeg maa her indskrænke mig til en kort personlig Udtalelse.

I et langt Liv har jeg saa meget været optaget af Studier i Naturen over de yngste eller nyeste Jorddannelser, og har af Selvsyn faaet saa meget Kendskab til Hulernes Bygning i Mellem- og Syd-Europa og til deres forskellige Indhold, dettes Indbringelse ad højst ulige Veje og til højst ulige Tider samt dets gentagne Omlejring paa meget overraskende Maader, at jeg fuldt ud erkendte, at hvad jeg deraf saa Prøver paa i Belgien, tildels under Prof. Duponts Ledelse, i alt væsentligt stemmede med, hvad jeg tidligere om disse Punkter havde erfaret ved andre Egnes Huler.

For mig kunde der derfor ikke være Tvivl om, at den blotte Sammenlejring af Knokler og Redskaber i een og samme Etage af Hulerne, var uden nogen som helst afgørende Betydning for Spørgsmaalet om Samtidigheden imellem Mennesket og de Dyr, fra hvilke Knoklerne hidrørte.

---

Efter ovenstaaende ikke blot historiske, men, som jeg haaber, ogsaa objektivt oplysende Exempel paa Anvendelsen af det særegne Udseende, som i det mindste en stærkere Grad af Tæmningen paatrykker Husdyrenes Knokler, hvad deres Form- og Overflade-Forhold angaar, vender jeg mig, som jeg ovenfor S. 218 antydede, til andre ydre Mærker, hvilke jordfundne Knokler kunne byde os som Vidnesbyrd om, at de hidrøre enten fra tæmmede Individer eller fra Dyr, der havde levet, om de end havde ført et temmelig frit Liv, under et vist Tyranni fra Menneskets Side.

Her er det fornemlig en egen Art af Lemlæstelse, der særlig kræver vor Opmærksomhed, da den udøves imod de fleste, ja næsten imod alle Arter Husdyr og paa forskellig Maade ændrer deres Udseende og Bygning. Jeg mener selvfølgelig den unaturlige og grove Forstyrrelse, som Mennesket med vilkaarlig Indgriben fremkalder i den normale Optræden af de to Køns-

former hos hans Hus- eller Tamdyr. Ved Gildning eller Kastration af det mandlige Dyr fremtvinger han ligesom tre Former i Stedet for de oprindelige to indenfor Arten, og det maa ikke overses, at netop den tilkomne tredje Form (Studen, Beden, Galten o. s. v.) oftest i Kraniebygningens Forhold staar længere fra den mandlige end fra den kvindelige og giver Anledning til Miskendelse af Arten. Men, selv om denne tredje Form fuldt erkendes, bliver den paa den anden Side et brugbart Vidnesbyrd om, at man ikke har med vilde Dyr, men med mere eller mindre tæmmede, at gøre. — Denne Menneskets egennyttige Mishandling af de mandlige Individer af en Dyre-Art, som det mere eller mindre har forstaaet at underkaste sig, gaar i sin første Oprindelse meget langt tilbage i Tiden og synes næsten at have taget sin Begyndelse, saa snart som Mennesket i det hele tog et Dyr i sin Tjeneste. Øjemedet dermed har vistnok været meget forskelligt, idet man snart kun har tilsigtet at gøre det vilde Dyr mere regerligt f. Ex. som Trækdyr eller Lastdyr o. l., snart derimod at gøre et bedre Kød- og Næringsdyr af det ell. l. Her i Norden har Kastration fundet Sted under højst ulige Kulturer, og til Forstaaelse af de os nu foreliggende Kulturspørgsmaal bør jeg ikke undlade at berøre i det mindste to særlige Forhold.

For vor Opfattelse af det Kulturstandpunkt, hvorpaa de os bekendte allerældste Befolkninger i Europa egenlig have staaet, er det et særdeles vigtigt Spørgsmaal at faa besvaret — hvis det i det hele er muligt — hvorvidt Rensdyrperiodens Folkefærd, i Sydfrankrig f. Ex., have besiddet Renhjorde, som Lapper eller Tunguser nu, eller kun ved Jagt have skaffet sig de Tusinder af Rener, hvis Knokler endnu ligge som Køkkenmødding paa Gulvet af de Huler, der vare deres midlertidige eller faste Bopæl.

Prof. Paul Gervais, den ansete franske Zoolog og Palæontolog, og andre have stærkt udtalt sig for den første Anskuelse. Selv har jeg i dette Selskabs Oversigt for 1866 ikke

turdet benægte det ret naturlige i denne Opfattelse, men dog gjort opmærksom paa, at et Bevis for dens Rigtighed kunne vi her næppe vente uden af Kastrationsforholdet. I det frie og naturlige Liv, som selv den saakaldte Tamren fører i Lappernes eller Tungusernes Renhjorde, er det ikke at vente, at enkelte Knokler eller Bensystemet i det hele skulde paa en ret tydelig Maade frembyde noget af de Kendemærker paa Tæmningen, som ovenfor omtaltes. Derimod er det nok overalt Tilfældet, at Tamrenen i en Egn aldrig naar samme Størrelse og Styrke som samme Egns Vildren, men selv om denne vide vi netop, at Individerne i de nævnte Henseender ofte kunne vise en meget ulige Udvikling i temmelig nærliggende Egne. Indenfor de «tamme» Renhjorder findes imidlertid et ikke ringe Antal af gildede Rentyre, og da disse Gild-Rener enten slet ikke aarligen afkaste deres Takker, som de vilde Handyr, eller i alt Fald kun uregelmæssigen gøre dette, vil altsaa Udviklingen af Takkerne og deres Rosenstokke ikke hos dem findes at staa i det normale Forhold til Dyrets Størrelse og Alder eller til Tandslidet, og følgelig derved — saafremt da et rigeligere Undersøgelsesmateriale foreligger — utvivlsomt røbe den sande Sammenhæng.

Idet jeg henviser til den nævnte Afhandling i Oversigterne fra 1866 og navnlig til de om Renlevningerne i *Bruniquel*-Hulen (S. 31—32) gjorte Bemærkninger, skal jeg med Hensyn til andre ydre Forhold, der kunne antyde Rensdyrets Stilling til et Urfolk, for Fuldstændigheds Skyld her berøre, at Mangelen af en Tamhund i den sydeuropæiske «palæolithiske» Rensdyrsperiode ikke i og for sig behøver, som nogle bestemt have ment, at tages som et afgørende Vidnesbyrd imod, at Datidens Rener i Sydfrankrig have været tæmmede eller halvtæmmede, ligesom Lappernes. Under særegne Naturforhold, f. Ex. i Enare-Lapmarkens Skove, vandre saaledes Lapperne ikke med deres Rener, og de holde derfor heller ikke nogen Tamhund.

Om end en bestemt Erkendelse af en fjern Fortids Gild-

rener nok kan blive af Betydning for den rette Opfattelse af ældre Kulturtilstande i det egentlige Skandinavien, vil den dog ikke kunne blive det for Danmarks Vedkommende, for saa vidt der ikke her kan blive Tale om nogen Samtidighed imellem Landets ældste Beboere og dets Rensdyrstid. Denne maa, efter alt, hvad vi hidtil vide, ligge langt forud for Landets Beboelse af Mennesker. Det er kun ved beklagelige Misforstaaelser, at der hos Quatrefages (i flere af hans Skrifter) og hos enkelte andre Forfattere har kunnet indliste sig saadanne Urigtigheder om det faktiske, som den angivne Samtidighed af Dyngedannerne med Landets arktiske Flora og sammes Rensdyr.

---

Omvendt synes mig Kastrations-Forholdet at blive af stor Betydning for Opfattelsen af Metalaldernes Kultur-Standpunkt hos os. Efter min Overbevisning har en ikke ringe Del af det Chaos, hvori vore Kundskaber om de forskellige Oxeformers indbyrdes Sammenhørighed eller deres mulige Sammenhæng med forudgaaende ældre eller vilde Former længe have befundet sig, just sin Rod i den Omstændighed, at man har forsømt at klare tilstrækkeligen ud fra hinanden de forskellige Udseender, som de tre Lemmer af samme engere Familiebegreb: Tyren, Koen og Oxen (Studen) frembyde, og af hvilke hver for sig, vistnok i mere end ét Tilfælde, synes at være tagen som egen Form eller Race. Men baade for Oxens og for Svinets Vedkommende vil Paavisningen af en hyppigere Optræden af den tredje (den gildede) Form være et meget godt Mærke paa, at vi have med et Tamdyr eller Husdyr at gøre[1]).

Det foranstaaende vil tilstrækkeligen overtyde den forstandige Læser — han være nu Oldforsker eller ikke — om, at Spørgs-

---

[1]) At der, som enkelte Undtagelser i Naturen, forekommer Gild-Hanner, der ere bragte i den abnorme Tilstand ved Kampe med Rivaler og Fjender, undertiden ved Sygdomme, er jo bekendt allerede fra Oldtiden.

maalet, hvorvidt forefundne Knokler og oven i Købet ikkun i enkelte Tilfælde hele Knokler, men i de allerfleste Tilfælde blot Brudstykker og Brokker af dem eller ogsaa ved Omdannelse til Redskaber meget ukendelige Dele af dem, kunne sikkert siges at hidrøre fra vilde Dyr, eller tæmmede og halvtæmmede, til enhver Tid ikke hører til de lette. Til dets nogenlunde tilfredsstillende Besvarelse maa der baade fordres betydelige Forstudier og et eget Sammenligningsmateriale af særlig til dette Øjemed præparerede Knokler af vilde og tæmmede Dyr.

At jeg i min ovenfor givne Fremstilling af Forholdene, saaledes som jeg hidtil har ment at se dem i vore Stenalder-Køkkenmøddinger, baade har maattet være afhængig af de nævnte Forstudiers Udstrækning og af Sammenlignings-Materialets endnu i flere Retninger følelige Ufuldstændighed og Ufuldkommenhed, er en Selvfølge. Men ét ønsker jeg dog nok i disse Henseender at gøre gældende m. H. t. dette Materiale i vort Universitets Zoologiske Museum. Uagtet alle dets Mangler vil det vistnok røbe, at man næppe noget andet Sted har vist mere alvorlige og igennem Decennier fortsatte Bestræbelser for at bane Vejen til en videnskabelig Erkendelse af Fortidens Natur- og Kulturforhold og lede Drøftelserne af disse Forhold ind i en noget bestemtere Form end den mere uklare, der hidtil ofte har lammet Forhandlingerne om slige archæologiske Emner.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER, 1898. Nr. 4.

# Undersøgelser over Immunitet og Prædisposition

ved

**Carl Jul. Salomonsen** og **Thorvald Madsen.**

## V. Om Gendannelse af antitoxisk Substans efter store Blodudtømmelser. [1])

Hertil Tavle III og IV.

(Meddelt i Mødet den 15de April 1898.)

Roux og Vaillard meddele i deres «Contribution à l'étude du tétanos» (Ann. de l'Inst. Pasteur 1893. S. 82), at de hos Kaniner, som vare aktivt immuniserede mod Tetanus, i Løbet af nogle Dage ved gentagne Aareladninger kunde fjerne en Mængde Blod, der var lig hele Dyrets Blodmasse, uden at Blodserums antitoxiske Styrke derved kendelig nedsattes. De føje hertil følgende Bemærkning: «Nous ne retiendrons, pour le moment, de cette expérience que sa signification pratique. Chez un animal fournisseur de sérum, les saignées peuvent être fréquentes et copieuses sans que de ce fait le pouvoir antitoxique soit notablement diminué». Paa dette Punkt have de to udmærkede Forskere utvivlsomt set fejl; «for Praxis» har

[1]) Sml. IV: Om nogle Giftes Indvirkning paa Blodets antitoxiske Styrke, i Overs. over D. K. D. Vidensk. Selskabs Forhandlinger 1898. S. 159.

deres Iagttagelse ikke faaet den Betydning, som de haabede: Erfaringen har lært, at det f. Ex. er ganske nødvendigt stadigt at tilføre de Heste, der anvendes til Fremstilling af antidifterisk Serum, nyt Toxin, hvis man ikke vil se deres antitoxiske Styrke falde hurtigt under de gentagne Aareladninger. Paa den anden Side er Spørgsmaalet om, hvorvidt en Gendannelse af antitoxisk Substans kan finde Sted uden ny Toxintilførsel, af saa vidtrækkende Betydning for vor Opfattelse af den antitoxiske Funktions Tilblivelsesmaade, at Roux og Vaillards Meddelelse fortjener at underkastes en fornyet experimentel Prøvelse under andre Forsøgsbetingelser.

Vi have i et Par af vore tidligere Arbejder berørt dette Spørgsmaal: For det første iagttoge vi hos en af vore Serumheste i de nærmeste Dage efter en Aareladning en Synken af Blodets antitoxiske Styrke, der var langt stærkere, end den maatte antages at være efter Blodtabets Størrelse og den heraf følgende kompensatoriske Fortynding af Blodet; derefter steg atter den antitoxiske Styrke, indtil den naaede en Højde, som svarede til den efter Aareladningens Størrelse beregnede (se Overs. over D. K. D. Vid. Selskabs Forhandlinger 1896). I dette Tilfælde havde man Valget mellem at antage en spontan Gendannelse af Antitoxin eller en kompensatorisk Overfortynding af Blodet; en saadan lod sig ikke med Sikkerhed udelukke, da der ikke var foretaget Tælling af Blodlegemerne.

Senere havde vi derfor vor Opmærksomhed henvendt paa Spørgsmaalet om, hvorvidt de store Blodudtømmelser efterfulgtes af en Overfortynding af Blodet; det lykkedes imidlertid aldrig ved Blodlegemtælling at eftervise en saadan. Paa den anden Side have vi efter en større Aareladning hos en Hest en enkelt Gang set Blodets antitoxiske Styrke vende tilbage til samme Højde som før Blodtabet (Nord. Med. Arkiv. Festband 1897, Nr. 9). En saadan Regeneration have vi imidlertid kun iagttaget i ovennævnte Tilfælde. Hyppigst have vi set, at det bratte Antitoxinfald umiddelbart efter en Aareladning følges af

en jævn Dalen af Blodets antitoxiske Styrke. Dette have vi opfattet som et Udslag af den akute Anæmis skadelige Indvirkning paa Organismens antitoxindannende Evne.

Medens disse vore tidligere Iagttagelser vare gjorte under Forløbet af Arbejder, der tildels foretoges med andre Formaal for Øje og under mindre gunstige Forsøgsbetingelser, have vi senere anstillet nogle Undersøgelser med særligt Henblik paa Spørgsmaalet om Antitoxinets spontane Regeneration og raade nu over to herhen hørende Forsøg. I disse have vi søgt at undgaa eller formindske den akute Anæmis skadelige Indvirkning ved Transfusion — i Forsøg Nr. 1 af fysiologisk Chlornatriumopløsning, i Forsøg Nr. 2 af defibrineret Gedeblod.

1. Ved det ene Forsøg anvendtes Saltvandsinfusion efter Aareladningen. Det foretoges paa en Ged af c. 41,000 Grams Vægt, der fra 29. Jan. til 16. April — altsaa i Løbet af 78 Dage — fik i alt 189 Cc. Toxin; af disse 189 Cc. bleve de 100 indsprøjtede i Doser à 50 Cc. paa to paa hinanden følgende Dage (15. og 16. April). Dyret var herefter meget medtaget — saa medtaget, at vi foretrak at skride til Forsøgets Udførelse allerede femte Dag, efter at sidste Toxinindsprøjtning var foretagen, fremfor at udsætte det, indtil antitoxisk Ligevægt var opnaaet. Dyrets Blodmængde maatte antages at være c. 3100 Cc. Ved Aareladning fra Vena jugularis toges først 1000 Cc. Blod af Dyret, og umiddelbart derefter injiceredes samme Mængde 0,7 % Kogsaltopløsning; 24 Timer senere foretoges en ny Aareladning, denne Gang dog kun paa 800 Cc., da Dyret gjorde Indtryk af ikke at kunne taale et større Blodtab; efter at der derpaa var indsprøjtet 800 Cc. Chlornatriumopløsning, rettede Dyret sig snart, og en Uge efter Aareladningen var det tiltaget lidt i Vægt. Resultatet af Styrkemaalingerne findes opført paa Tabel I, der tillige giver Oplysning om de røde Blodlegemers Regeneration efter Aareladningen.

Tabel I.

| Dato. | Cc. Blod fjærnet, 0,7 % Nacl.-opløsning indsprøjtet. | Immuniserings-Enheder pr. Cc. | | Antal af røde Blodlegemer, Millioner. |
|---|---|---|---|---|
| 9/4 | | | 1,0 | " |
| 18/4 | | | 0,6 | " |
| 19/4 | | | 1,0 | " |
| 21/4 | 1000 | før VS. | 2,2 | 9,6 |
| | | 15 Min. efter VS. | 1,6 | 6,8 |
| 22/4 | 800 | før VS. | 1,6 | 5,7 |
| | | 15 Min. efter VS. | 1,0 | 3,2 |
| 23/4 | | | 1,6 | 3,2 |
| 24/4 | | | 1,4 | 3,2 |
| 25/4 | | | 1,2 | 3,25 |
| 26/4 | | | " | 3,25 |
| 27/4 | | | 1,2 | 3,32 |
| 29/4 | | | " | 3,7 |
| 2/5 | | | " | 3,9 |
| 5/5 | | | 0,8 | 6,4 |
| 11/5 | | | " | 7,1 |
| 20/5 | | | " | 9,8 |

Den hosføjede grafiske Fremstilling (Tavle III) giver et let Overblik over Svingningerne i Blodets Antitoxinholdighed under Forsøgets Forløb. Det ses, at efter første Aareladning faldt Blodets antitoxiske Styrke fra 2,2 til 1,6. Dette Fald svarer nøje til den Fortynding af Blodet, som fremkom ved, at 1000 Cc. heraf erstattedes af 1000 Cc. fysiologisk Chlornatriumopløsning. Samtidig iagttoges en overensstemmende Forringelse af de røde Blodlegemers Antal. Blodets Styrke holdt sig nu uforandret i de næste 24 Timer og bragtes da ned til 1 IE pr. Cc. ved Fjærnelsen af 800 Cc. I det paafølgende Døgn hævede Blodets antitoxiske Styrke sig i kendelig Grad (til 1,6)

uden ny Toxintilførsel. Denne Stigning varede kun et Døgn og afløstes i de følgende Dage af en langsom Dalen; men endnu efter 4 Dages Forløb var den antitoxiske Styrke dog ikke naaet ned til det lave Punkt, paa hvilket den befandt sig efter 2den Aareladning. En ny Maaling, som foretoges 8 Dage senere, viste en fortsat Formindskelse af Blodets Antitoxinholdighed.

Man ser, at Regenerationen af de røde Blodlegemer ikke paa noget Punkt fulgtes med Forandringerne i Serumstyrken. Ved de hvide Blodlegemers Forhold fandtes intet abnormt.

At den i Dagene efter 2den Aareladning iagttagne Stigen af den antitoxiske Styrke skyldes en Nydannelse af antitoxisk Stof, lader sig næppe bestride. Hvad der maaske kunde gøres gældende derimod, er dette, at Aareladningen foretoges forholdsvis kort Tid — fem Dage — efter at der var tilført Dyret meget store Mængder Toxin. Det var jo utvivlsomt disse, der fremkaldte den rapide Stigning af den antitoxiske Styrke, som endnu var i Gang, da den afbrødes af den første Blodudtømmelse. Man tør da ikke helt udelukke den Mulighed, at Stigningen efter 2den Aareladning kun er en umiddelbar Fortsættelse af denne hurtige Styrkeforøgelse og aldeles ikke havde fundet Sted, hvis Aareladningerne vare foretagne paa et Tidspunkt, da Dyret var i antitoxisk Ligevægt. Dog er dette næppe sandsynligt; i det mindste have vi aldrig ved vore Undersøgelser over Antitoxinkurvens Forløb hos Heste set en saa rapid Styrkestigning fortsætte sig gennem saa mange Dage, som her er Tale om; der er tværtimod snarere Grund til at antage, at det sekundære Antitoxinfald vilde være indtraadt paa dette Tidspunkt.

Under alle Omstændigheder er vort andet Forsøg ganske utvetydigt:

2. Det foretoges paa en Ged[1]), der i Løbet af Maaneder

[1]) Vi havde planlagt en Forsøgsrække paa 4 Geder, som det var vor Hensigt at behandle paa en noget forskellig Maade, naar de vare blevne

havde faaet ialt 380 Cc. Difteritoxin i Doser stigende fra 0,2 til 200 Cc. Fjorten Dage efter den sidste Toxinindsprøjtning havde dens Serum naaet en antidifterisk Styrke af 5. I de følgende 2 Maaneder foretoges nu gentagne Gange Prøveaareladning og Maaling af den antidifteriske Styrke, der efterhaanden faldt til lidt over 1 IE pr. Cc. Da den 14 Dage igennem ved 3 paa hinanden følgende Maalinger holdt sig uforandret paa samme Punkt, fastsattes Forsøgsdagen; det viste sig imidlertid, at den antitoxiske Ligevægt atter var bleven brudt, thi umiddelbart før første Aareladning var Styrken faldet til 0,8. At Aareladningerne foretoges i en Periode, da den antitoxiske Styrke var i Nedgang, gør imidlertid kun den senere iagttagne Stigning endnu mere talende.

Forsøget udførtes saaledes, at Halvdelen af den beregnede Blodmængde (1250 Cc.) fjærnedes ved Aareladning, hvorefter der strax foretoges en Transfusion af samme Kvantum defibrineret til 37° opvarmet Blod af en frisk Ged. Denne Operation gentoges 4 Timer senere samt de to følgende Dage; sidste

---

aktivt immuniserede og komne i antitoxisk Ligevægt: De to af dem agtede vi kun at aarelade gentagne Gange saa stærkt og med saa korte Mellemrum, som Omstændighederne tillod; paa de to andre var det Hensigten at foretage Aareladning med umiddelbart paafølgende Transfusion af normalt defibrineret Gedeblod. Denne sidste Fremgangsmaade havde den store Fordel, at den muliggjorde meget større og hurtigere paa hinanden følgende Blodudtømmelser end den første. Det lykkedes os imidlertid kun at gennemføre Forsøget paa ét af disse fire Dyr. Et af dem døde under Aareladningen. I Tillid til nogle Forforsøg, som vi havde anstillet paa 4 andre Geder, og som viste, at disse Dyr godt havde taalt at miste Halvdelen af deres beregnede Blodmængde, endog uden efterfølgende Transfusion, forsøgte vi at tage 1800 Cc. (ɔ: Halvdelen) Blod af en gennem flere Maaneder immuniseret Ged, som vejede 47 Kilo; men inden vi vare naaede saa vidt, døde den af akut Anæmi. — To af de tilbageblevne tre Geder gik trods al Forsigtighed til Grunde under Immuniseringen: Det anvendte Toxins Styrke var en saadan, at det i en Dosis af 0,1 Cc. dræbte et 500 Grams Marsvin i Løbet af 48 Timer. Vi begyndte med Indsprøjtning af 0,1 Cc. og steg i Løbet af henholdsvis 5 og 8 Maaneder til 100 Cc. pro dosi, men begge Dyr ere døde under tiltagende Appetitløshed, Afmagring og Svækkelse af difterisk Toxinkakexi.

Gang turde vi dog kun tage 800 Cc. Blod fra Geden, som saaledes 50 Timer, efterat Forsøget var begyndt, kun havde en Tolvtedel af sit oprindelige Blod tilbage. — Dyret taalte Indgrebene godt.

Gennem en Række Forsøg havde vi i Forvejen overbevist os om, at der hos ingen af de fire friske Geder, hvis Blod benyttedes til de fire Transfusioner, fandtes efterviselig antidifterisk Evne. Forsøget havde følgende Udfald:

Tabel II.

| Dato. | Cc. Blod fjærnet, defibrineret Gedeblod indsprøjtet | Immuniserings-Enhed pr. Cc. Blod. | |
|---|---|---|---|
| $^{29}/_{9}$ | | | 2,00 |
| $^{5}/_{10}$ | | | 1,25 |
| $^{12}/_{10}$ | | | 1,25 |
| $^{19}/_{10}$ | | | 1,25 |
| $^{25}/_{10}$ | 1250 | Lige før 1. Aareladn. | 0,80 |
| - | 1250 | - - 2. — | 0,33 |
| $^{26}/_{10}$ | 1250 | - - 3. — | 0,25 |
| $^{27}/_{10}$ | 800 | - - 4. — | 0,25 |
| - | | - efter 4. — | 0,13 |
| $^{28}/_{10}$ | | | 0,20 |
| $^{29}/_{10}$ | | | 0,33 |
| $^{30}/_{10}$ | | | 0,33 |
| $^{1}/_{11}$ | | | 0,33 |
| $^{4}/_{11}$ | | | 0,50 |

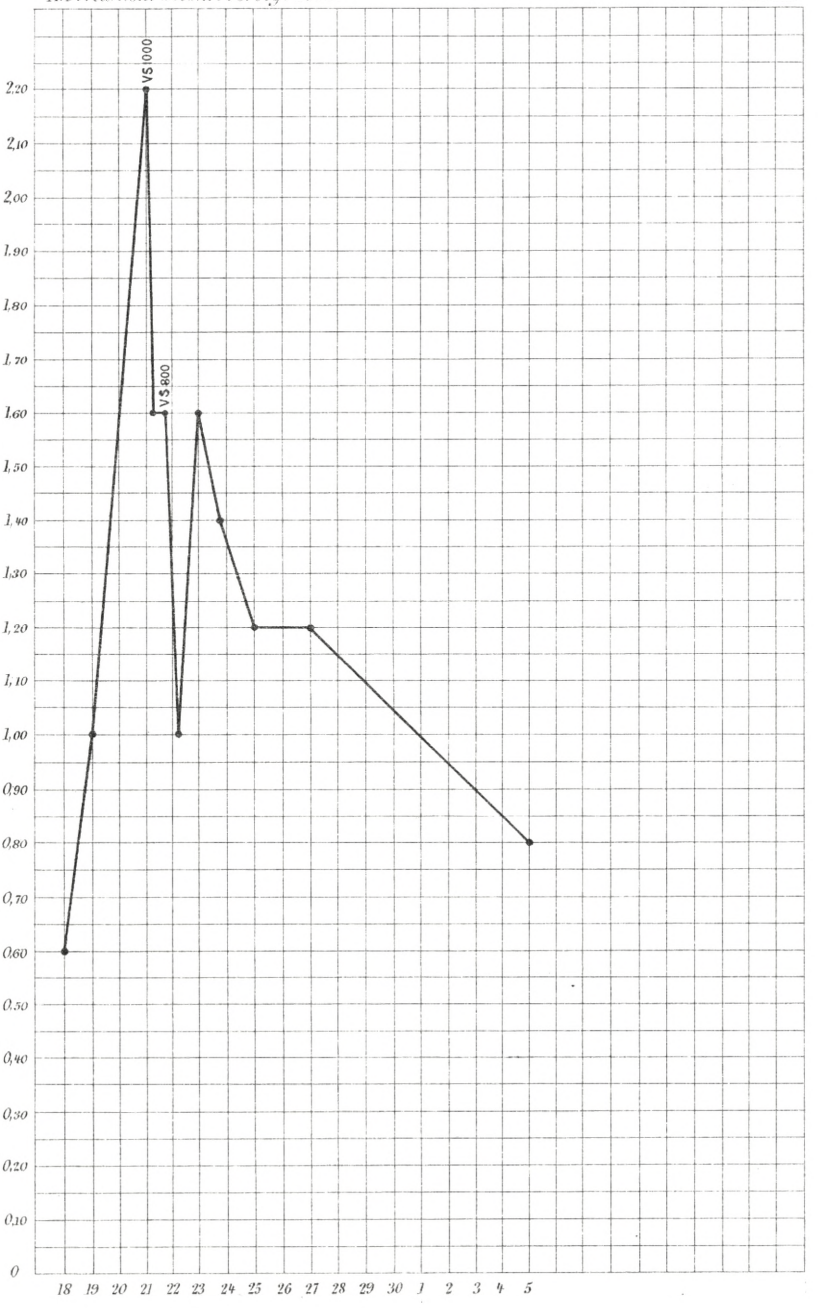
En grafisk Fremstilling af Forsøgsresultatet findes paa hosføjede Tavle IV, hvor den sorte Linie angiver Blodets antitoxiske Styrke, den røde Mængden af Forsøgsdyrets oprindelige Blod. Ordinaternes Tal angive Immuniseringsenheden pr. Cc. Blod (sorte Tal) og Mængden af Dyrets oprindelige Blodmasse (røde Tal); Abscisserne Forsøgsdagene.

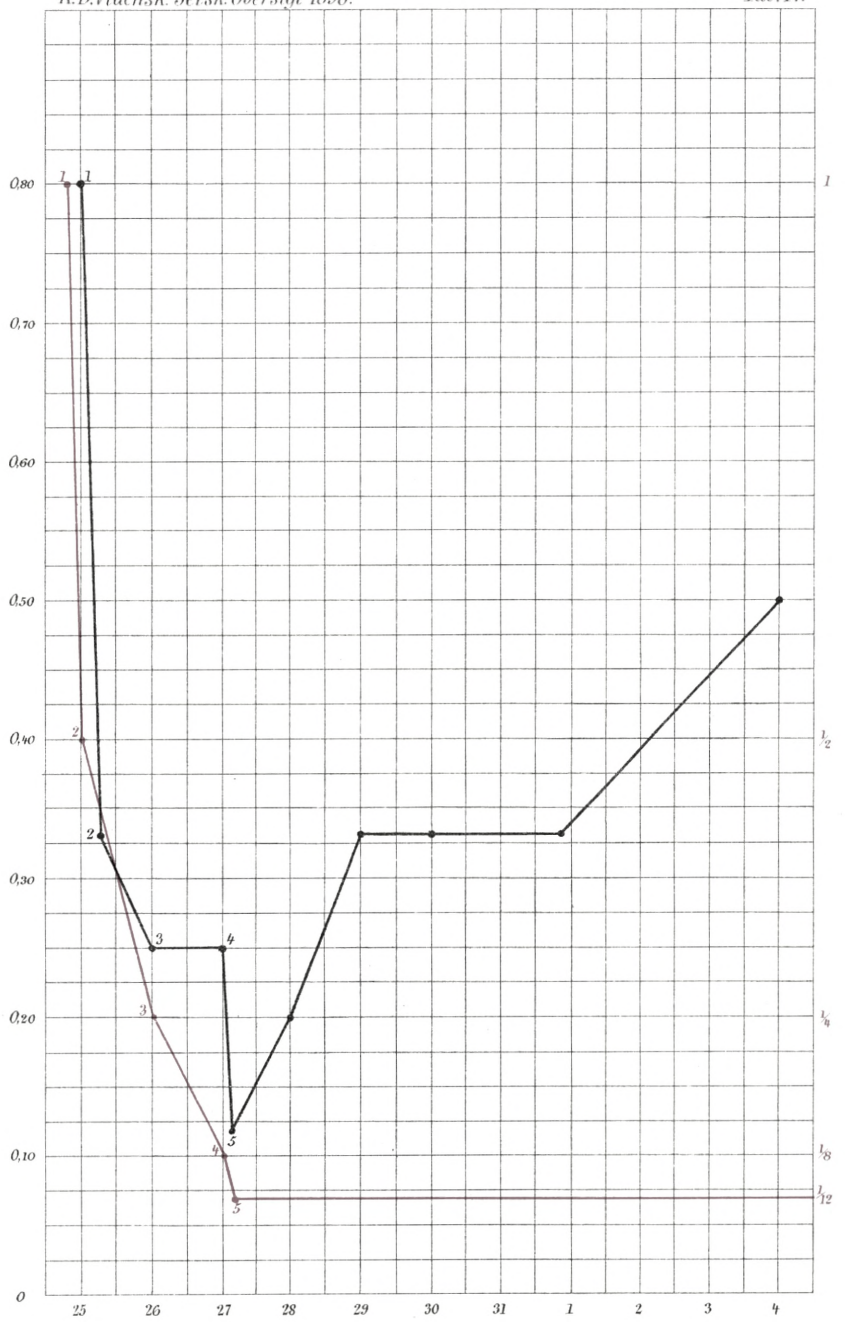
Som man ser, indtraadte der efter de to første Aareladninger et Antitoxinfald, der stod i ligefrem Proportion til det lidte Blodtab; derimod var Forholdet et helt andet efter 3die og 4de Aareladning. Medens man skulde have ventet, at Blodets antitoxiske Evne efter 3die Aareladning — som efter de to foregaaende — vilde falde til omtrent det halve, viste den sig 24 Timer efter at have holdt sig uforandret. Dette er i Virkeligheden ensbetydende med, at en kraftig Stigning har fundet Sted. Derefter foretoges fjerde og sidste Aareladning og Transfusion. En Blodprøve, taget umiddelbart efter disse Operationers Fuldendelse, altsaa paa et Tidspunkt, da Dyret kun havde $^1/_{12}$ af sit oprindelige Blod tilbage, viste en stærk Nedgang af Blodets Antitoxinindhold; derefter indtraadte der i Løbet af de to følgende Dage en kendelig Stigen af den antitoxiske Styrke; denne holdt sig nu i 3 Dage uforandret, hvorpaa den atter tiltog noget.

Paa dette Punkt var der en iøjnefaldende Forskel paa Forløbet af de to Forsøg, idet der jo hos den første Ged indtraadte et brat og langvarigt Antitoxinfald efter den kortvarige Regenerationsperiode. Hvoraf denne Forskellighed var betinget, er det umuligt med Bestemthed at sige; muligvis skyldes det den Omstændighed, at vi i vort sidste Forsøg havde at gøre med en Ged, som, da de første Blodudtømmelser foretoges, var i bedste Velgaaende, ikke frembød stærke antitoxiske Styrkesvingninger og strax fik det tabte Blod erstattet ved defibrineret Blod fra andre Geder. Det første Forsøg blev derimod anstillet paa et Dyr, som var stærkt akut difteriforgiftet, viste en forholdsvis rapid Stigning af den antitoxiske Styrke og kun fik Kogsaltopløsning injiceret. — Paa den anden Side findes der saa betydelige individuelle Forskelligheder mellem de enkelte Forsøgsdyrs Reaktionsmaade (smlgn. Overs. over D. K. D. Vid. Selskabs Forhandl. 1898, S. 151), at man maaske alene heri vil kunne finde Aarsagen til Kurvernes højst forskellige Form.

Med Hensyn til Spørgsmaalet om Antitoxinets Regeneration

lader vort andet Forsøg ingen Tvivl tilbage. Da det var to Maaneder siden, at der sidste Gang indsprøjtedes Toxin paa Dyret, og da Blodets antidifteriske Styrke i den Tid havde været i stadig Synken, kan den efter fjerde Aareladning indtraadte Forøgelse af den antidifteriske Styrke kun skyldes en Nydannelse af antitoxisk Substans. Dette er atter et Udtryk for, at visse af Organismens Celler under Indvirkning af Toxinet have erholdt en ny og blivende sekretorisk Evne.


VS 1000
VS 800
2,20
2,10
2,00
1,90
1,80
1,70
1,60
1,50
1,40
1,30
1,20
1,10
1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0
18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 1 2 3 4 5


0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0
1
1/2
1/4
1/8
1/12
25
26
27
28
29
30
31
1
2
3
4

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER, 1897. Nr. 5.

# Formation de la noblesse danoise.

Par

**Kr. Erslev.**

(Présenté dans la séance du 19 novembre 1897.)

L'histoire de la noblesse danoise est claire et inattaquable dans ses traits principaux à partir de l'époque de Valdemar le Victorieux. Mais cette époque est précédée d'une genèse de cette même noblesse, et l'on y constate beaucoup de points obscurs. Si nous voulons tâcher d'y introduire de la clarté, il faut commencer par rendre succinctement compte de la position du *herremand* (plus tard *seigneur*) telle que nous la fait connaître la loi du Jutland promulguée dans l'année où mourut Valdemar le Victorieux.

Toutefois, par manière d'introduction, il faut accentuer qu'en Danemark, du temps des Valdemar[1]), l'État et la société avaient une constitution tout autre que celle de l'Angleterre et de l'Europe au sud du Danemark à la même époque. La féodalité n'avait presque pas encore envahi la frontière danoise: les principes féodaux se révèlent alors, mais seulement par traces, dans les rapports du roi avec les évêques ou ceux de ses parents princiers à qui il avait accordé en apanage certaines

[1]) Valdemar le Grand (1157—1182) et ses fils, Canut VI (1182—1202) et Valdemar le Victorieux (1202—1241).

provinces danoises. Le commerce qui prit un si grand essor ailleurs en Europe au temps des croisades, était encore presque nul en Danemark; les villes étaient petites et la bourgeoisie proprement dite n'en était qu'à sa première phase de développement. Le Danemark d'alors était un pays presque exclusivement agricole, peuplé par des paysans. La plupart de ces derniers possédaient en toute propriété la terre qu'ils cultivaient; cet état de choses, à lui seul, avec toutes les conséquences qui en découlent, distingue nettement le Danemark de tous les autres pays européens, où le paysan était tombé partout sous la dépendance des grands propriétaires terriens. A la vérité, ces paysans libres ne possédaient pas beaucoup de terre; les lois nous apprennent qu'on regarde comme normal, si une métairie avait des dépendances agraires dont la valeur pourrait être estimée à un marc d'or ou huit marcs d'argent (environ 400 francs); mais en même temps il faut bien se rappeler que les prix du blé, par exemple, n'étaient que d'environ 1/8 de ceux d'aujourd'hui. Mais ils possédaient cette terre en toute liberté; ils ne dépendaient d'aucun maître si ce n'est le roi seul, et les obligations qu'ils avaient vis-à-vis de lui étaient très restreintes.

Leurs devoirs militaires occupaient le premier rang. Originairement chaque homme libre était tenu d'aller en guerre; toutefois, du temps des Valdemar, cette obligation avait subi des modifications dont le résultat était qu'on distinguait entre la guerre défensive et la guerre offensive. Quand l'ennemi pénétrait dans le pays, chaque homme libre devait encore se présenter pour la défense (*landeværn*); mais s'agissait-il d'une guerre d'attaque (*leding*), ce devoir était limité à ceux qui possédaient de la terre, et encore était-il mesuré sur l'étendue de cette propriété. Tout le royaume était divisé en *skipæn*, c'est-à-dire des districts qui avaient à fournir chacun un vaisseau; ce district était présidé par un fonctionnaire populaire appelé *styresmand* (nautonier). Chaque vaisseau devait avoir un nombre

déterminé d'hommes, dont les places dans le vaisseau étaient désignées par le mot *havn* (port), et l'organisation était alors telle qu'un paysan possédant des terres estimées à un marc d'or, était tenu de fournir au port un homme tous les trois ans, ou, selon l'expression de la loi, ce paysan devait *rede tredingshavn*, fournir 1/3 de port; les paysans moins aisés se cotisaient par six ou même douze pour fournir un guerrier au vaisseau.

En dehors de ce devoir militaire, les paysans du temps des Valdemar payaient un impôt en nature et en argent, appelé *stud*, nom qui ne se laisse guère traduire, outre des prestations individuelles aux travaux de fortification, etc. Toutefois ce n'étaient en aucune façon les paysans propriétaires en franc-alleu seulement, qui avaient ces devoirs: les deux prestations incombaient aussi aux paysans qui cultivaient une terre appartenant à d'autres, pourvu que, grâce à des privilèges spéciaux, leur maître n'eût pas obtenu l'immunité. Ainsi l'État faisait valoir ses prétentions vis-à-vis de toutes les classes du peuple, et nous voyons combien on était loin des principes féodaux. Au-dessous de cette large couche de paysans, se trouvaient les serfs, qui étaient toutefois en train de disparaître. Au-dessus, s'élevaient le roi et ses parents princiers, le clergé et, enfin, une aristocratie séculière dont les membres sont désignés comme *herremænd* par la loi.

La signification du mot *herremand* est douteuse et contestée; quoi qu'il en soit, on le concevait au XIII^e^ siècle comme l'*homme du maître*[1]). Le maître, c'est le roi, le comte ou l'évêque, un de ces princes qui ont le droit d'*engager des hommes*. C'est à ce sien chef que l'*homme* prête un serment de fidélité particulier, et il est tenu de suivre le maître dans la guerre offensive (*leding*), bien armé et à ses propres frais.

[1]) *homo dominorum, qui vulgariter dicitur herræmæn.* Charte de la ville de Copenhague 1254.

Quant à l'armement, la loi exige du *herremand* d'avoir un équipement complet (*fulde Vaaben*), opposition évidente des *trois armes populaires*, c'est-à-dire l'épée, le morion et la pique, armes que tout paysan doit avoir en guerre. Mais quelles armes le *herremand* a-t-il eues de plus? Sans doute on songe le plus souvent à son haubert et à son cheval; mais je nourris quelques doutes là-dessus, puisque, à propos du nautonier (*styresmand*), on a arrêté qu'il doit avoir «les armes d'un homme armé de toutes pièces» (*fuld Mands Vaaben*), après qu'on a dit auparavant et particulièrement comment il doit se procurer cheval et haubert par une allocation spéciale prélevée sur les paysans fournissant le *port* de son district (*loi du Jutland* III, 3—4). C'est surtout le cheval que je n'ose voir comme indispensable pour le *herremand*: de fait, on en cite qui n'avaient pas de chevaux [1]).

Ainsi, ce qu'on a exigé du *herremand* n'a pas été trop onéreux, et l'on voit aussi que dans la loi on s'est figuré que des paysans dont les biens étaient même assez minces, ont pu se charger des devoirs du *herremand*. On n'établit aucune limite minima pour les biens de ce dernier; on regarde évidemment comme convenable qu'un *herremand* possédât la terre d'une pleine charrue, ce qui correspond à l'ancien manse (*mansus*); s'il n'en avait pas autant, il pouvait combler la lacune en prenant à cens une certaine portion de terre et jouir pourtant des privilèges de la classe pour cet acens. La terre d'une seule charrue répond à trois marcs d'or d'après l'étalon d'or; c'était quelque chose comme trois métairies d'après les dimensions que celles-ci avaient ordinairement alors. Dans la liste

[1]) *Script. rer. Danic.* V, 593: *homines episcopi non habentes dextrarios.* Que le cheval ne fût pas chose obligée pour le *herremand*, c'est ce qu'il est aussi permis peut-être de conclure du passage de la Vie de Gunner (*Script. rer. Danic.* V, 579), où on loue cet évêque qui, lorsqu'on publiait le ban et qu'il devait envoyer ses hommes (*pueros suos*), fournissait à chacun des *armes pleines* et des destriers (*dextrarios*).

de Falster, l'une des parties dont se compose ce qu'on appelle le *Cadastre du roi Valdemar*[1]), on donne les noms de bon nombre d'hommes en indiquant combien ils possèdent de terre; on peut sans doute y voir les *herremænd* de cette île, et l'on voit ici aussi combien était petit le terrain que pouvait posséder un pareil *herremand*. Parmi les 74 hommes dénommés en tout, il y en a plusieurs dont les terres n'excèdent pas l'étendue d'une métairie ordinaire, et environ la moitié n'atteint pas le niveau pris pour base de la propriété dans la loi du Jutland[2]).

En tout cas, les charges qu'acceptait le *herremand*, étaient compensées par les avantages que comportait la position. La loi du Jutland nomme la paie (*maale*) que le *herremand* recevait de son chef, paie dont, il est vrai, on ne fait jamais mention dans la suite; aussi, probablement, était-ce là d'un ordre secondaire; c'était là l'usage datant des anciens temps et en voie de s'évanouir. Par contre, ce qu'il y avait de plus important, c'étaient les amendes que le *herremand* levait sur ses subordonnés, et surtout l'immunité dont il jouissait pour ses biens. Quant à la portée de cette dernière, la loi n'est pas tout à fait claire. Si la loi déclare qu'un paysan ayant la terre d'une pleine charrue et qui en acquiert davantage, est taillable en fait de guerre maritime pour cette terre achetée, tout en posant en contre-partie que les *herremænd* ont le droit d'acheter autant de terre qu'ils peuvent, parce qu'ils *satisfont à toutes les*

---

[1]) *Liber census Daniæ. Kong Valdemar II.'s Jordebog,* publ. par O. Nielsen, Copenhague 1872. Une édition antérieure se trouve dans *Script. rer. Danic.*, tome VII.

[2]) Qu'on remarque aussi la peine étonnamment petite dont était passible le *herremand* qui, sans raison majeure et légitime, manquait à son devoir de service. En ce cas (*loi du Jutland* III, 7). il *aurait à payer au roi le tredingshavn* (tiers du *port*) *de chaque métairie qu'il a* — ce qui, on le voit, était plus que devait faire chaque propriétaire foncier, seulement dans le cas où l'étendue de quelques-unes des métairies n'arrivait pas au type normal d'un marc d'or, — et ce n'est que s'il ne voulait pas même s'y conformer qu'il devrait être *indebonde* (paysan censitaire), c'est-à-dire être déchu de ses privilèges de *herremand*.

*exigences* par leur service militaire personnel, on devrait en conclure que tout le bien de *herremand* a été exempt des contributions de guerre et des impôts. Toutefois la loi arrête dans un autre article que les campagnards (c'est-à-dire les censitaires), à qui que ce soit qu'ils appartiennent, doivent contribuer à la guerre, *à moins d'être exceptés par privilège*; c'est pourquoi l'on a pensé que seulement les dépendances agraires que le *herremand* faisait valoir personnellement ou par des régisseurs (*bryder*) étaient exemptes d'impôts. Il se peut que cela ait aussi formé le noyau du règlement; mais, à la vérité, on a l'impression que la limite a été difficile à observer en pratique[1]); eux non plus, les temps suivants ne nous disent mot sur ce que l'immunité pour les nobles a été étendue, quoiqu'il reste constant qu'au XIV^e^ siècle elle s'appliquait sans exception à toute la propriété du *herremand*.

Quoi qu'il en soit, c'est en tout cas l'immunité qui caractérise la petite noblesse terrienne. Tant que le *herremand* prête personnellement son service militaire, il jouit de cette prérogative; s'il manque à son devoir, elle tombe et fait de lui un paysan censitaire. Ainsi, quel que soit le chef dont il ait choisi le service, c'est en réalité l'État qui le paie; aussi ces chefs ayant le privilège d'engager des hommes, ne sont-ils que les princes et les prélats du royaume; ils ont ce droit pour le bien du royaume, et à proprement parler leurs hommes sont les défenseurs de la patrie, et non pas les serviteurs de tel magnat.

Ce qu'on vient de dire de la position du *herremand* du temps de Valdemar le Victorieux, ne contient rien de nouveau; seulement nous accentuons un peu plus qu'on n'en a générale-

[1]) Comme on est d'accord qu'au moins la terre que le *herremand* faisait valoir par l'entremise de régisseurs, était exempte d'impôts, on devrait penser que les seigneurs terriens d'alors auraient bientôt dû imaginer d'employer exclusivement ce genre d'exploitation, si réellement on distinguait entre la terre amodiée et la terre acensée.

ment l'habitude, la mince différence qui sépare le *herremand* du paysan, la petitesse relative des dépendances agraires qui suffisaient pour un *herremand*, la modération des exigences qu'on lui posait.

Néanmoins, ce qu'on vient de dire implique déjà une date de la formation de la noblesse, si l'on confronte ceci avec ce que nous avons exposé ailleurs [1]) sur les grandes innovations de l'intérieur qui se produisirent en Danemark du temps des Valdemar. Le devoir d'ost du *herremand* se distingue de celui des paysans en ce qu'il paie toujours de sa personne; on en trouve la contre-partie dans l'alternance régulière des paysans quant à la publication du ban de guerre, alternance telle que l'impose la loi du Jutland; mais on peut affirmer que selon toute probabilité cette alternance n'a été réalisée que dans l'époque antérieure des Valdemar et conjointement avec d'autres réformes du service militaire. En retour du service d'ost plus lourd qui incombe au *herremand*, ce dernier jouit de l'immunité; mais l'immunité suppose l'impôt, et en Danemark un impôt réel ne surgit qu'avec la taxe dite du *stud* et qui est un rachat de la charge qu'avaient dès l'antiquité les paysans d'héberger le roi, et il faut que l'échange d'une variable prestation en nature contre une redevance annuelle fixe ait eu lieu précisément dans les dernières années du XII[e] siècle. Ainsi il y a un enchaînement très intime entre l'apparition des *herremœnd* et les réformes en fait de guerre maritime et d'impôts; cette classe, elle aussi, doit être une création datant de l'époque des Valdemar.

---

Sans doute, cette manière de voir s'écarte fortement de ce qu'on s'est figuré ordinairement; cependant ce serait bien la vraie, et l'on constate aussi d'une autre manière que la classe

[1]) Dans notre ouvrage récemment paru et intitulé *Valdemarernes Storhedstid, Studier og Omrids* (Copenhague, Jacob Erslev Éditeur).

des *herremænd* constitue une nouveauté du temps de Valdemar le Victorieux. Sous son règne, cette classe comprend dans le pays tout ce qui s'élève au-dessus des simples paysans; mais il n'en était pas ainsi antérieurement. Là où les documents historiques permettent de nous faire une impression de l'état social d'une époque plus reculée, on voit s'élever au-dessus de la grande masse des paysans, non pas une seule classe supérieure de la gent séculière, mais deux couches distinctes.

Ceci s'applique déjà aux dernières années de saint Canut, telles que les dépeint Ælnoth [1]), son contemporain. Pendant la révolte même dirigée contre ce roi (1086), nous ne le voyons pas entouré d'une troupe nombreuse de *herremænd* étant à ses côtés contre la plèbe. Au contraire! les hommes du roi sont peu nombreux; ils sont impuissants, lorsque le peuple se soulève contre le roi, et la dernière troupe qui se laisse fidèlement tuer auprès de lui dans l'église Saint-Alban à Odensée, ne se compose que de dix-sept hommes, comme le montre leur épitaphe même. Par contre, les rebelles sont composés et de nobles (*nobiles*) et de petit peuple. — On voit plus clairement encore l'état des choses l'année précédente. Le roi en personne se trouve près de la frontière sud du pays, à Hedeby (Slesvig), entouré de quelques chefs et de sa ménie; l'armée navale se trouve réunie dans le Limfiord; ce sont les paysans du ban, mais aussi leurs commandants, les nautoniers, et ce sont ces derniers qui se font avocats du désir du peuple d'avoir congé et qui finissent par faire fléchir le roi.

Ainsi, ce ne sont pas seulement les familiers (*huskarle*) du roi, appelés *satellites* par Ælnoth, qui s'élèvent de beaucoup au-dessus du peuple; c'est encore toute une série de grands, qualifiés de *principes, magnates.* Et de ces deux classes, c'est évidemment la dernière qui figure comme la plus élevée: elle

[1]) *Vita Kanuti regis: Script. rer. Danic.*, tome III.

ne doit sa position éminente ni au service du roi ni à sa faveur; c'est la considération dont elle jouit au milieu du peuple, qui force le roi à écouter ses avis, et, faute de le faire, il doit mourir.

Ce que la relation d'Ælnoth ne nous fait qu'entrevoir, nous devient palpable par les récits de Saxo relatifs à Valdemar le Grand et à Canut VI. Saxo ne raconte, il est vrai, que les *exploits des Danois* (*gesta Danorum*); il ne dépeint ni les classes sociales ni les institutions du royaume; mais ses récits détaillés si pittoresques permettent de nous créer une idée des formes de la société, ce qui nous fait voir nettement qu'au-dessus du vulgaire, de la *plebs*, des *agrestes*, il se dresse deux classes distinctes. Au premier rang se trouvent ceux que Saxo qualifie le plus souvent de *principes*, mais pour lesquels il a des dénominations nombreuses et variées, telles que *magnates*, *majores*, *optimates*, *primates*, *duces*, toutes désignations vagues de quelque chose qui s'élève au-dessus du peuple. La seconde classe un peu moins haute, il la qualifie le plus souvent de *milites*; ils servent le roi ou bien les *principes*; ils sont leurs *satellites*, constituent leur *clientela*.

Toutefois ces *principes* de Saxo sont quelque chose de plus que des hommes de marque seulement: on les voit revêtus de la charge spéciale d'être les commandants des vaisseaux, *gubernatores navium*. Valdemar le Grand ayant mandé en Seeland Buris et les autres optimates, la flotte jutlandaise, dépourvue de nautoniers, *vacua gubernatoribus,* fut facilement vaincue par les Norvégiens (*Saxo*, ed. P.-E. Müller p. 808). Dans les expéditions navales, les nautoniers sont constamment convoqués pour délibérer avec le roi; d'autre part, ils rendent aussi la justice au peuple, et on les désigne comme «les doyens qui portaient ordinairement la parole», *seniores*, *quibus pro rostris dicendi mos erat* (*Saxo* 736). Ils intercèdent souvent pour le peuple auprès du roi, et obtiennent qu'il accorde le congé à l'armée navale (*Saxo* 736, 955). Représentants du peuple, ils

font pour ainsi dire contraste avec les *milites*, ces instruments du roi; une certaine fois, les Jutlandais, excités par les *gubernatores*, complotent contre le roi, et les chefs de la conspiration sont pris alors par les *milites* royaux (*Saxo* 820). Ceci, toutefois, s'applique surtout à la première partie du temps de Valdemar le Grand; plus tard, on voit le plus souvent les nautoniers du côté du roi, l'aidant à réaliser ses desseins, même ceux que le peuple ne goûte guère (*Saxo* 834—36, 954); à tout propos, le roi prend leurs avis.

C'est précisément ce dernier point qui les distingue carrément des *milites* n'ayant qu'à obéir à leur maître. C'est à lui qu'ils sont liés par un serment spécial de fidélité. A la mort de Valdemar le Grand, Canut assermente de nouveau les *milites* de son père, quoique ces derniers lui aient déjà prêté serment à son couronnement (*Saxo* 959); l'archevêque Eskil ayant résigné ses fonctions, délie sa *militia* du serment qu'elle lui a juré, et envoie ses hommes à Absalon afin qu'ils prêtent leur *fides militaris* à ce dernier, son successeur (*Saxo* 913, 917). Ce sont donc précisément les serviteurs d'un maître particulier, et ils sont qualifiés de *privata arma* par opposition à l'armée maritime, qui constitue les *publica arma* (*Saxo* 729). Même s'ils ne sont pas toujours réunis autour de leur maître, il y en a constamment plusieurs qui sont chez lui, résident dans son château fort et font la garde auprès de lui (*Saxo* 709, 898, 901, 902). Ils sont toujours prêts à exécuter les ordres de leur maître, et le secondent pour cette raison plus vite que l'armée populaire, qu'il faut convoquer à temps; s'il éclate des troubles quelque part, ils partent aussitôt (*Saxo* 702, 919; cf. 729).

Les désignations employées par Saxo pour ces deux classes, répondent tout à fait à la terminologie d'Ælnoth. Parmi les diverses dénominations pour *milites*, c'est sans doute le mot *satellites* qui rend le nordique *huskarle* (familiers); Sven Aggesön, le devancier le plus rapproché de Saxo, les appelle *curiales*, mot qui se présente officiellement aussi dans les lettres du

temps et rappelle la désignation de *hofmænd* (hommes de cour), d'une occurrence si fréquente dans les chants populaires. Mais Sven dit qu'à présent ces *curiales* sont appelés *militari nomine*, et c'est aussi le mot *milites* que Saxo emploie le plus souvent en parlant d'hommes de cette classe; mais quel est son analogue en danois? Est-ce le mot *hærmand* (homme d'armée) qui précède sans doute le *herremand* du siècle suivant? ou bien le mot *ridder* (chevalier) venant d'Allemagne et qu'on rencontre pour la première fois dans les statuts municipaux de Flensbourg de 1284, s'est-il déjà introduit dans la langue un siècle auparavant? Nous n'osons rien préciser là-dessus.

Si l'on fait abstraction des noms, les désignations telles que chefs de paysans et familiers semblent être les mots qui désignent le plus heureusement les deux classes qui, du temps de Valdemar le Grand, s'élèvent au-dessus des paysans. C'est aussi de cette manière que les caractérise le seul auteur, A.-D. Jörgensen, qui a bien saisi ce contraste. Il reconnaît avec raison les nautoniers dans ces «doyens qui portaient ordinairement la parole«, et il les appelle «les chefs naturels des paysans, chefs qui alors ont dû être tout à fait indépendants du roi; aucun de ses hommes dévoués ne pouvaient parler contre son conseil au nom du peuple» [1]).

Toutefois ce contraste est ici un peu trop tranché. On pourra difficilement nier que ces grands, tout indépendants du roi qu'ils semblent être, n'en aient pas moins été liés à lui par un serment du même genre que celui prêté par les hommes du roi, une *fides militaris*, un *homininm*. Lorsque, durant l'expédition de 1166, on eut décidé que Canut, le jeune fils de Valdemar, serait revêtu du nom de roi, on convoqua à Roskilde les *primates* du Danemark, afin que chacun d'eux fût son *miles à la manière ordinaire*, et ils prêtèrent aussi le serment (*Saxo* 805); les choses se passèrent tout comme en 1215,

[1]) *Aarböger for nordisk Oldkyndighed og Historie* 1876, p. 70.

année où Valdemar le Victorieux fit jurer, à Samsö, l'*hominium* à son fils aîné par tous les meilleurs hommes du pays (*regni meliores*). Et ces grands qui se firent les *milites* de Canut, fils de Valdemar, étaient auparavant ceux de Valdemar. C'est ce que nous montre Buris refusant de prêter ce serment, parce que, dit-il, ayant juré antérieurement la *militiæ fidem* à Valdemar, il ne peut pas, ce dernier vivant, être en même temps le *miles* d'un autre.

Eux aussi, les chefs des paysans, les nautoniers, étaient alors les hommes dévoués du roi Valdemar; cependant toute leur conduite montre clairement qu'ils se comportent vis-à-vis de lui autrement que les familiers proprement dits. Un de ces derniers dépendait tout à fait du roi; s'il s'éleva en considération au-dessus des paysans, il dut précisément cela à son service du roi. Il n'en était pas ainsi des magnats: ils étaient grands au milieu du peuple, si grands qu'ils pouvaient parler librement au roi, soit qu'ils plaidassent leur propre cause devant lui ou celle du peuple. Le serment prêté au roi est, pour eux, un surcroît, un lien peut-être de leur indépendance, mais un lien qui toutefois n'est guère solide, et il est constant que ce n'est pas la faveur royale qui est la cause de leur grandeur. Il faut se rappeler qu'en plein temps de Valdemar le Victorieux encore, le roi ne conférait pas non plus la charge de nautonier; dans chaque district maritime (*skipæn*), elle se transmettait héréditairement dans telle famille, tant qu'il y avait là des fils [1]).

[1]) Il n'est pas facile de dire ce qu'il y a d'ancien dans la position du nautonier telle que nous la fait connaître la loi du Jutland. Une nouveauté est sans doute le droit du roi au *skipæn* dans le cas où le nautonier ne laissait pas d'héritiers mâles: si ce droit de retour avait existé depuis un assez long temps, le roi en serait venu à posséder beaucoup plus de *skipæn* que ne le fait entrevoir le Cadastre du roi Valdemar. Mais l'hérédité elle-même est-elle nouvellement introduite? On sait que, lorsque Valdemar le Grand parvient à faire reconnaître comme son successeur son fils Canut tout enfant, les parents et alliés du roi exigent aussitôt l'hérédité pour leurs fiefs. A-t-on peut-être octroyé alors l'hérédité de la charge du nautonier dans cette occasion, et peut-on y voir

Ce qui me paraît le plus vraisemblable, c'est que la prestation du serment faite par les grands au roi n'a surgi que pendant les compétitions au trône qui, à partir du temps du roi Nicolas († 1134), durèrent presque sans interruption jusqu'à ce que Valdemar devînt monarque. Les prétendants à la couronne qui se combattaient entre eux, ont tâché de s'assurer l'adhésion des grands; ils ne se sont pas contentés de l'obligation de fidélité que comportait le simple hommage de roi, mais ils ont cherché à attacher plus étroitement à eux les grands par des serments. Ils ne pouvaient guère les y engager en leur offrant uniquement la solde dont ils payaient le service des simples guerriers: il fallait acheter les grands à l'aide de charges, de terres et, avant tout peut-être, d'influence. Malgré le peu de détails où, dans son récit des évènements extérieurs, entre Saxo relativement à ces faces de la vie, on entrevoit au moins aussi chez lui les modifications radicales tant favorables que désavantageuses qu'a subies dans ce temps-là le rapport entre le roi et les grands du pays. Ainsi, Saxo blâme Éric Lam distribuant les anciens domaines de la couronne à ses hommes au lieu de leur donner une solde. Il rapporte de Sven Grathe que, dans sa prospérité, il fit subir de grandes modifications à sa ménie[1]): il chasse les grands illustres, et ôte aux nobles les dignités pour en revêtir des jongleurs; néanmoins il entretient une énorme ménie (*ingens clientela*) et, afin d'y pourvoir, il se voit réduit à écraser la plèbe de fardeaux et d'impôts (*Saxo* 671, 695).

---

le prix payé par le roi pour l'élection de son fils? C'est possible, et en ce cas on doit admettre que le choix du peuple a conféré autrefois les charges de nautonier. Mais il est sans doute tout aussi probable que l'hérédité remonte, dans les familles considérées, à une haute antiquité.

[1]) Nous employons ce mot pour le danois *hird*, institution qu'on trouve déjà chez les anciens Germains et que Tacite appelle *comitatus*. On retrouve sous le nom de *trustis* chez les premiers rois mérovingiens cette institution qui, dans les pays scandinaves, prit un développement plus sérieux que partout ailleurs.

Du temps de Valdemar le Grand, la différence entre les chefs du peuple et les familiers se dessine nettement; on voit clairement la subalternité de ceux-ci et la prééminence de ceux-là; cette différence s'accentue fortement quand Saxo fait dire à Absalon que c'est aux chefs de conduire et aux guerriers de suivre [1]). Et cependant le serment commun prêté au roi a réuni les deux classes; et pour Saxo lui-même ce qu'elles ont de commun se dessine plus fortement que tout ce qui sépare: ces deux classes se présentent comme une unité, séparée de la plèbe. Elles constituent ceux qui sont armés, équipés (*armati*), par opposition à la *plebs* moins bien armée; ce sont les cavaliers (*equestres*), tandis que la plèbe combat ordinairement à pied; elles sont les nobles, *nobiles*; déjà même, à une époque aussi ancienne que lors du couronnement de Canut, fils de Valdemar, Saxo fait convoquer par ordre du roi la noblesse danoise (*danica nobilitas*) pour assister à cette solennité (*Saxo* 847).

D'après l'opinion motivée, dans ces dernières années, par plusieurs auteurs [2]), Saxo n'a écrit que bien avant dans le temps de Valdemar le Victorieux, et il est assez probable que la fusion totale en un ordre commun des éléments divers n'a pas été aussi avancée dès le temps de Valdemar le Grand qu'on le croirait d'après la manière dont s'exprime Saxo. Toutefois il est sûr que cette fusion s'est opérée avec une grande rapidité et d'une manière naturelle et aisée.

Les chefs des paysans et les familiers du roi avaient pour point commun le sentiment de l'état militaire. Eux seuls peuvent maintenir l'habileté militaire qu'on supposait autrefois à chaque homme libre; pour eux seuls le combat se présente toujours comme la voie séduisante d'obtenir gloire et

---

[1]) *Saxo* 862: *Et sane principibus ductandi, militibus sequendi jus competit.*

[2]) Cf. A. Olrik, *Kilderne til Sakses Oldhistorie* II, 300.

richesses, tandis qu'ils méprisent le paysan qui travaille paisiblement. Cet esprit de caste se manifeste, quand Sven Grathe et ses escadrons de cavalerie sont en présence de l'armée de Valdemar, recrutée dans la milice plébéienne jutlandaise, et quand alors Aage, fils de Christiern, dissuade Sven de se soustraire à la lutte eu égard au nombre supérieur de l'ennemi: il faut peser la force et non la compter; le *militum robur* signifie plus que le *vulgus inerme* (*Saxo* 753). Absalon partage complètement ces sentiments, et n'a que du mépris pour les paysans, qu'il faut combattre avec le bâton et non avec l'épée. Cet esprit de caste peut prendre le dessus d'autant plus facilement qu'il se base sur toute l'opinion européenne. Partout, sauf le Nord de l'Europe, le paysan est refoulé de participer à la guerre. L'armée consiste en des escadrons de cavalerie, composés de chevaliers bardés de fer. Quelle n'a pas dû être l'importance de ceci vu l'activité des relations du Danemark avec l'étranger! A chaque rencontre avec les Allemands, les magnats danois constataient cette préoccupation; dans les croisades, ils combattaient côte à côte avec les chevaliers étrangers.

Une autre circonstance rapprocha aussi familiers et nautoniers; ce fut le serment prêté au roi, serment dès lors commun aux deux classes. Il y avait longtemps qu'on regardait le service royal comme des plus honorables; dès lors on appliqua aussi à la subordination de droit public le rapport de roi à familier: les princes contraints d'obéir au roi de Danemark, doivent lui prêter le serment d'homme lige, *hominium*, et devenir ses *milites*. Erling Skakke de Norvège devient le *miles* de Valdemar le Grand et promet de le servir avec 60 vaisseaux (*Saxo* 853); Bugislav de Poméranie devient l'*homo* de Canut VI [1]). De même que de ces étrangers, il en arrive des propres parents du roi: veulent-ils obtenir des fiefs du roi, il

[1]) Annales de Valdemar le Victorieux: *Script. rer. Dan.* III, 261.

faut lui jurer le serment de fidélité; Buris est l'homme dévoué du roi, et lui a juré le serment comme son *miles*. Les régisseurs royaux qui administrent les domaines de la couronne, sont maintenant des hommes fort notables, et le nom de régisseur du roi (*kongsbryde*) commence à tomber en désuétude. Tel homme appelé dans une lettre *villicus de castro*, c'est-à-dire régisseur royal du château de Söborg, est qualifié châtelain dans une autre lettre, *castellanus de Söborg*. Le XIII^e^ siècle voit disparaître tout à fait le nom de régisseur royal, remplacé à son tour par *ombudsmand* (intendant ou prévôt), *officialis*, qui désigne si bien le titulaire comme représentant du pouvoir royal.

Les nautoniers et les familiers du prince étaient les deux éléments de date ancienne qui se fusionnèrent dans la nouvelle classe nobiliaire; pourtant, le plus grand nombre de ses membres provint d'autre part, et à titre d'état il faut qualifier de toute nouveauté la classe des *herremænd* dans l'époque des Valdemar.

Sous Valdemar le Grand et Canut VI eurent lieu, dans ce qui concerne l'armée de tout le royaume, les grandes modifications que j'ai élucidées plus en détail autre part. On fit tant que le service d'ost fut imposé aux paysans d'après la valeur de leurs propriétés; on renonça à exiger du paysan de faire acte de présence toutes les fois que l'on convoqua le ban et l'arrière-ban, et l'on permit souvent au peuple de racheter la convocation du ban par une taxe. C'était là un arrangement qui tenait naturellement à toute l'évolution de la civilisation du pays, et c'est sans doute avec joie que la majorité des paysans du royaume a salué ces modifications qui leur permettaient d'être tout à leurs paisibles travaux. Mais, à coup sûr, il y en a aussi eu dans la classe des paysans beaucoup qui ne trouvaient pas importun le fardeau du service militaire personnel, nous voulons dire les paysans aisés et les plus avides de guerre et de gloire.

Le roi fit très bon accueil à ces derniers: c'est à eux qu'on ouvrit l'accès du rang de *herremand* tel que nous le font connaître les lois de Valdemar le Victorieux. Le *herremand* a ceci de commun avec le familier qu'à l'instar de ce dernier il a un «chef» dont il est «l'homme» et à qui il a prêté le serment de fidélité (*hominium*); mais, d'autre part, il se distingue nettement des anciens familiers en ce que son service militaire se trouve limité à la guerre offensive proprement dite [1]). Sur ce point, au contraire, il ressemble au nautonier: comme ce dernier il va combattre, non sur l'ordre de son chef, mais uniquement quand le roi convoque le ban et l'arrière-ban après s'être consulté avec les premiers hommes du royaume. Donc, les *herremænd* ne sont nullement des *privata arma*. Cette expression qu'emploie Saxo d'une manière si significative en parlant des *satellites*, ne convient pas à la classe des *herremænd*, qui constitue les *publica arma*, tout aussi bien que la milice des paysans elle-même. Toutefois, à bien le prendre, ce n'est ni le nautonier ni le familier du roi qui est le devancier immédiat du *herremand*. Ce dernier continue le plein service militaire personnel, fourni antérieurement par tous les hommes libres, et «risque son cou pour la paix du roi et du pays». Dans un temps où la grande majorité des paysans du royaume n'étaient pas fâchés d'en être quittes pour le devoir militaire à aussi bon marché que possible, le *herremand* maintient ce

[1]) Quand nous voyons la loi du Jutland proclamer comme le devoir du *herremand* d'aller en guerre (*fare i leding*), il faut en saisir bien le sens, cela va sans dire: il s'agit ici de la guerre publique, et non d'un acte de guerrier en général ou d'un autre service du roi. Telle est sans doute la conception générale; mais je ne sache pas qu'antérieurement on ait appuyé sur la grande différence qui sépare cette exigence du devoir du familier du roi de se tenir prêt à chaque ordre du roi. — Que le service du *herremand* ne s'applique qu'à la guerre publique, c'est ce que fait voir aussi une réplique dans le procès intenté à l'archevêque Jacques Erlandsön (*Script. rer. Danic.* V, 599), comme semble également le suggérer l'observation (citée plus haut, p. 246) dans la Vie de Gunner.

devoir dans toute sa portée, devoir que rehaussent même les exigences plus grandes en fait d'équipement. En revanche, il jouit aussi d'exemption des charges nouvelles sous forme de *stud*, taxe qui avilit quelque peu le simple paysan: il n'est pas censitaire (*indebonde*); il est seul à posséder la pleine liberté personnelle qui dans l'antiquité revenait à tout homme libre; le simple *hærmand* a été remplacé par le *herremand*.

Si l'on se rappelle que d'un bout à l'autre le *herremand* continue une ligne principale de l'ancien régime de service militaire, on comprend mieux que tant d'hommes trouvassent accès au nouvel ordre. Le nombre des nautoniers était déjà notable, environ mille; quant au nombre de familiers entretenus autrefois par le roi et les grands du royaume, on peut difficilement admettre que le total ait atteint, même approximativement, un chiffre aussi élevé. Mais à coup sûr il faut compter par milliers les *herremænd*. Suivant le registre cadastral de Falster, cette petite île (d'environ 500 kilomètres carrés), qui depuis ne comptait qu'un centième du nombre total des habitants du royaume, renfermait 74 *herremænd*, et supposé même que cette île, alors comme qui dirait une sorte de limite militaire du pays, ait à cet égard, comme à d'autres, occupé peut-être un rang à part, il n'en reste pas moins certain que, plus avant dans le moyen âge, nous avons lieu de nous étonner du grand nombre de *herremænd* — *écuyers*, comme on les appelait alors — qui se présente à nos yeux. Partout nous trouvons les petits manoirs principaux qui étaient alors leur résidence; il n'y a que le plus petit nombre de communes où, même avec nos connaissances restreintes et fortuites, nous ne sachions nommer au moins un manoir principal, et beaucoup où l'on en constate plus; et encore, vers la fin du moyen âge, le nombre de la noblesse diminuait-il, pensons-nous, fortement.

Le grand nombre de paysans entrant, du temps des Valdemar, dans la classe des *herremænd*, explique peut-être

mieux que toute autre chose comment les divers éléments pouvaient si facilement s'amalgamer pour former un tout. L'état extérieur des choses y contribuait: ces combats de défense qui passèrent bientôt à l'état de guerres de conquête, mirent en mouvement toutes les forces, et dans ces années remplies de guerres, la différence d'état militaire à plèbe allait toujours s'accentuant. Les hommes d'État qui avaient la haute main dans les affaires, faisaient tous leurs efforts pour relever et organiser la partie du peuple où ils voyaient le bras armé de tout le pays, et là, comme sur d'autres points, on retournait au passé pour y trouver l'idéal vers lequel devait tendre le temps d'alors. Ceci explique l'intérêt avec lequel on refraîchit à présent les souvenirs de la loi dite *vederlov* [1]).

C'étaient des éléments extrêmement différents qu'il fallait organiser en un ensemble commun, et l'on se plaignait que la force des règles applicables au rapport entre le roi et ses hommes dévoués, se fût affaiblie dans le cours des âges. Tandis que maintenant les infractions de la loi pouvaient s'expier par des amendes, on préconisait la sévérité des anciens temps où celui qui commettait un homicide dans le manoir du roi, était entaché du nom d'infâme et chassé de la ménie, et en général on reportait la pensée au prétendu fondateur de la *vederlov*, à Canut le Grand et à sa *thinglid* (garde royale). Ce roi ayant conquis l'Angleterre et ayant congédié son armée de *vikings*, établit, pour assurer sa domination, un corps d'armée permanent, et selon la tradition en Danemark, la loi qu'il donna pour cette troupe était précisément la même loi qui était depuis en vigueur dans le manoir du roi. On était donc là en face d'un grand modèle où l'on pourrait se rattacher. Car ce

[1]) M. Wimmer vient de démontrer que c'est là le vrai nom de l'ancienne loi de ménie. Cet éminent philologue a constaté que l'expression *vederlagsret* est une altération due à des temps plus récents, comme l'emploi du nom de *vederlag* pour la ménie elle-même (*Bulletin* de l'Acad. Roy. d. Sc. de Danemark, 1898).

que Canut le Grand avait mis à exécution, c'était précisément ce qu'on cherchait de nouveau à réaliser, c'est-à-dire réunir autour du roi une foule nombreuse des meilleurs hommes du pays, distingués par l'habileté militaire et les armes, étroitement liés entre eux comme des frères et obéissant aux ordres de leur maître.

Dès lors Absalon et son royal fils adoptif mirent par écrit la *vederlov* telle qu'elle avait dû se présenter du temps de Canut l'Ancien, et Sven Aggesön et Saxo fournirent les détails du tableau. Mais est-ce qu'on atteignit son but? Est-ce que l'ancienne *vederlov* fut renouvelée, et les adoucissements introduits furent-ils supprimés? En effet, certain auteur[1]) a pensé qu'il en a été ainsi, et, à ses yeux, la rédaction de la *vederlov* par Absalon est une loi réellement adoptée. Des auteurs moins récents pensaient différemment et croyaient avec plus de raison que le travail d'Absalon, aussi bien que celui des historiens proprement dits, ne tend qu'à dire ce qui avait été et, pouvons-nous ajouter, ce qui devrait être. Ce qui est sûr, c'est que la rédaction d'Absalon porte tout à fait le cachet d'un exposé historique: il y dépeint comment Canut l'Ancien réunit en Angleterre sa grande ménie; il reproduit les lois promulguées par ce prince, après quoi il relate le sort ultérieur de ces statuts en Danemark. Parmi les prescriptions mêmes de la loi, il y en une au moins dont il est très difficile de s'imaginer le renouvellement dans l'époque des Valdemar; c'est celle qui arrête que le meurtrier aura à *vider tous les pays dont Canut était roi.* Quels étaient ces pays? La loi le dit elle-même dans un passage précédent en nommant, outre le Danemark, l'Angleterre, la Norvège et le Samland (la Sambie), trois pays par conséquent avec lesquels Canut VI n'avait rien à faire. Enfin et surtout il faut citer les fortes expressions de Saxo relativement au contraste que faisait le sévère maintien de la

[1]) Kinch, dans *Aarböger f. nord. Oldkynd.* 1875.

discipline de l'armée par Canut le Grand, avec le relâchement pernicieux de la postérité. Cette expression de Saxo: «*Aujourd'hui, au contraire, l'ancienne unité des familiers est relâchée et dissoute, et les princes de nos jours n'ont pas eu honte d'abandonner cette discipline sanctionnée par un si long usage*» — rend impossible de croire qu'il aurait vu lui-même réadopter l'ancienne et sévère *vederlov* par Canut VI et ses hommes.

Sans doute il faut dire alors que sur ce point les hommes d'État qui présidaient aux affaires n'atteignirent pas tout à fait le but auquel ils ont, pensons-nous, rêvé. La nouvelle caste qui était à la veille de surgir, continua de vivre sous des prescriptions constituant un mélange assez peu clair des lois antiques de la ménie royale, attribuées par la tradition à Canut le Grand, et d'amendements de date plus récente. Aussi bien était-il de fait que les anciennes et sévères lois de la ménie étaient basées, d'un bout à l'autre, sur un état de choses différant de celui qui venait de surgir. Elles étaient destinées à une petite troupe de gardes royaux appartenant pour ainsi dire à la maison du roi; maintenant elles devaient être applicables à la classe des *herremœnd* disséminés dans le pays tout entier. Ces lois convenaient aux serviteurs gagés du roi, dont ils étaient tout à fait dépendants, et non au grand paysan qui se chargeait volontairement du devoir militaire personnel, ce qui lui valait l'immunité. Aussi l'obscurité et la querelle relatives à ce qui était, à proprement parler, le droit en vigueur pour les *herremœnd*, ressortent-elles nettement dans le temps qui suivit immédiatement celui de Valdemar le Victorieux, et cette querelle n'est que le symbole extérieur que le nouvel ordre des *herremœnd* cache en lui de forts contrastes. Les rois cherchaient à maintenir les *herremœnd* sous la discipline rigoureuse qui avait été appliquée aux anciens familiers, et ne voulaient voir en eux que leurs propres serviteurs soumis, tandis que ceux-ci se sentaient eux-mêmes comme quelque chose de

différent et de supérieur, comme ceux sur qui reposait en première ligne la défense de tout le royaume et qui pour cette raison — et non uniquement par la grâce du roi — occupaient un rang privilégié dans le pays, et avaient aussi le droit de donner leur avis dans les affaires du royaume.

---

Je tâcherai encore de défendre les lignes fondamentales que j'ai tenté de tracer pour le développement de la noblesse en Danemark, et cela en démontrant ce qu'il y a de défectueux dans les différentes manières de voir qu'on a précédemment présentées.

Il n'y a guère longtemps qu'on s'accordait à penser que la noblesse de Danemark était une noblesse féodale. Les rois, disait-on, s'apercevant que les paysans étaient devenus peu belliqueux, tâchaient de les remplacer par une cavalerie bardée de fer. A cet effet, ils distribuaient les domaines de la couronne à titre de fiefs, et il était du devoir du vassal de faire acte de présence comme chevalier armé. Telle serait la manière principale de l'apparition de la noblesse; mais concurremment les propriétaires en franc-alleu pourraient aussi se charger volontairement du nouveau service à cheval moyennant privilèges.

On trouvera encore cette conception exposée dans l'*Histoire du Danemark* par Allen (traduction Beauvois); mais à présent tous les historiens danois ont complètement abandonné cette manière de voir. Il est assez probable que quelquefois les rois se sont procuré des combattants en accordant comme fief à un paysan guerrier une partie des domaines de la couronne; on voit dans le Cadastre du roi Valdemar qu'on a de cette manière distribué des terres par petites portions à des hommes des îles de Falster et de Femern. Toutefois ceci constituait l'exception

et non la règle. La grande majorité des hommes des rois et des princes résidait sur ses propres terres et les possédait aussi librement que le paysan sa métairie; le *herremand* se chargeait volontairement du service militaire personnel plus onéreux; mais s'il manquait à ce devoir, il n'était pas déchu de ses biens: il ne faisait que descendre parmi les rangs des simples paysans (voy. plus haut, p. 247). Ainsi, la propriété nobiliaire n'a rien du caractère du fief, et ce à quoi Allen et d'autres auteurs moins récents donnaient la prépondérance, n'est en réalité qu'un trait tout secondaire.

La dernière génération, au contraire, a été dominée, en Danemark, d'une autre manière de voir, formulée par Kinch dans une savante étude citée plus haut. Dans son esprit, la noblesse danoise tirerait ses origines de la *thinglid* anglaise de Canut le Grand. Tel est le nom du fier corps d'armée qu'après la conquête de l'Angleterre le roi Canut institua dans ce pays. Or, Kinch se faisait fort de montrer que ce corps persista en Danemark après avoir cessé d'exister en Angleterre; qu'il comprit l'élite des hommes danois, et qu'on s'y heurte partout dans l'histoire d'alors. Dans le cours des âges, ce corps subissait certaines modifications; ses membres résidaient ordinairement dans leurs manoirs partout à la ronde dans le pays, et ne se rassemblaient autour du roi que dans des occasions spéciales; peu à peu, on gageait moins les membres de la ménie d'une paie que de privilèges qui leur revenaient en leur qualité de grands propriétaires. Toutefois, ces modifications commençaient de bonne heure à se manifester, et elles ne changeaient pas le caractère fondamental de ce corps: l'ordre des *herremœnd* danois tel qu'il se présente du temps de Valdemar le Victorieux, ressemble encore, dans ses traits fondamentaux essentiels, à la *thinglid* de Canut le Grand, et il est certain au même degré que d'une part la noblesse danoise est une continuation directe de l'ordre des *herremœnd*, et d'autre part elle tire directement aussi son origine de l'ancienne *thinglid*.

Quoique cette opinion ait trouvé des adhérents parmi plusieurs savants, je n'en dois pas moins regarder tout le raisonnement de Kinch comme complètement fourvoyant.

Cet auteur trouvant dans la *thinglid* de Canut le Grand la seule source de la noblesse danoise, se base par là sur deux preuves principales. Il voit qu'au XIII^e^ siècle les *herremænd* danois sont qualifiés d'hommes du *vederlag* et sont soumis à la *vederlov*, et quant à cette dernière il trouve que, dans l'époque des Valdemar, on était d'accord que c'était précisément cette loi que Canut le Grand donnait pour sa *thinglid* instituée en Angleterre. Ceci implique donc la preuve de ce qu'on pourrait appeler l'identité légale de la *thinglid* et de la classe de *herremænd*. Mais ces deux catégories coïncident aussi au point de vue purement matériel. La *thinglid*, au dire de Kinch, était un corps de cavalerie, et voilà qu'en Danemark la cavalerie joue le rôle décisif pendant tout le temps qui sépare Canut le Grand des Valdemar, et cette cavalerie doit précisément être les hommes du *vederlag*.

Je me tourne d'abord vers la preuve tirée de la loi. On voit tout d'abord qu'elle repose sur la conviction que tout ce que, du temps des Valdemar, on pensait du passé, doit être exact; Absalon et Canut VI faisant rédiger la *vederlov* d'après la tradition orale, dirent que c'était là la loi que Canut le Grand avait donnée pour la *thinglid*; Sven Aggesön et Saxo en disent autant; donc c'est un fait avéré. Nous ne saurions plus partager cette conviction. Ce sont surtout les recherches initiatrices sur l'histoire du Danemark pendant la première période du moyen âge par A.-D. Jörgensen qui ont constaté combien la tradition a gagné du terrain et comment le puissant intérêt historique dont relève l'activité des écrivains, a eu pour résultat naturel que l'exposition transforma complètement les éléments donnés. En partant de ce point de vue nous devons laisser là cette conviction dénuée de critique, que la manière dont le

temps des Valdemar conçoit l'histoire de la *vederlov* serait, d'un bout à l'autre, la vraie.

Kinch convient lui-même qu'on ne peut nullement être sûr que toutes les prescriptions mises par écrit de la *vederlov* datent réellement de Canut le Grand; mais ceci ne suffit en aucune façon. Nous sommes bien fondés à révoquer en doute le point fondamental lui-même, à savoir qu'en somme nous ayons ici la loi donnée par Canut là-bas, en Angleterre. Car, ce qui est sûr se réduit au fait que ce que, dans l'époque des Valdemar, on écrivait en suivant la tradition orale, ce furent des prescriptions applicables en Danemark au rapport entre le roi et ses hommes. Si, au contraire, on les relie à l'institution de la *thinglid* par Canut, ceci peut très bien être une des nombreuses traditions fausses qui ont surgi dans le cours des âges.

Dès qu'on émet cette idée, on ne tardera pas à voir combien il y a d'indications précisément dans ce sens. C'est avec bon droit que M. Steenstrup [1]) a dit que la *vederlov* fait l'effet que les membres de la *thinglid* sont toujours réunis autour du roi; ils se fréquentent quotidiennement; ils ont leurs places fixes à la table du roi, «bref, tout dénote une troupe de ménie qui vit aux côtés du roi». M. Steenstrup n'est pas moins fondé à accentuer que la force numérique de la *thinglid* et tout ce qu'on en sait d'ailleurs, donnent d'autres suggestions. Il n'en tire aucune conséquence; mais on verra combien ceci cadre avec l'idée que, dans la *vederlov*, nous avons des règles relatives à la vie commune du roi danois et de sa ménie peu nombreuse, et précisément cela seulement, au lieu de lois pour les milliers des membres de la *thinglid*. D'autres traits encore dénotent la même chose; toutefois et avant tout, il y a une seule prescription que les statuts de la *thinglid* n'ont pas pu contenir. Voici la teneur du premier article de la *vederlov*:

[1]) *Normannerne*, IV, 147.

*Le roi et d'autres hommes puissants qui ont une ménie, doivent être affables et doux envers leurs hommes, et leur donner leur solde*; mais est-ce qu'on croit réellement que Canut le Grand permît à aucun autre en Angleterre d'entretenir une *thinglid*? Non! C'est qu'ici encore les faits nous montrent que la *vederlov* est une création toute danoise, et constitue une loi à l'instar de celles qu'on appelait plus tard «*gaardsretter*» (droits de manoir), qui règlent le rapport de maître à varlet, que ce maître soit roi ou magnat [1]).

Aussi bien conçoit-on facilement comment en Danemark on pouvait avoir l'idée que les prescriptions en vigueur dans la ménie royale, étaient identiques à celles qui avaient été promulguées pour la *thinglid*. Les écrivains contemporains des Valdemar s'accordent tous à penser que ce que Canut le Grand institua là-bas en Angleterre, était précisément une ménie (*hird*); c'est là ce même mot dont on se sert dans la rédaction de la loi; Saxo parle d'une *clientela*. Toutefois, les historiens de nos jours n'ont guère goûté cette manière de voir; on a accentué que par son seul nombre la *thinglid* se distinguait nettement de la ménie personnelle d'un roi. Si cette garde avait pour devoir principal de protéger la personne royale, elle n'avait pas besoin d'être nombreuse; en Norvège, la ménie du roi ne comptait que 120 hommes, une grande centaine, parfois le double. La *thinglid*, au contraire, comprenait 3000 hommes, peut-être même 6000; aussi leur tâche était-elle plus étendue: avant et par-dessus tout, ils avaient à assurer l'autorité du roi Canut sur l'Angleterre nouvellement soumise. C'est bien cela;

[1]) Si la grande ressemblance existant entre les lois de ménie norvégiennes et la *vederlov* danoise, fait conclure par Kinch à une origine commune antérieure, à savoir la *thinglid*, il est, pensons-nous, plus qu'incroyable que la courte domination de Canut le Grand en Norvège ait eu des conséquences de ce genre. Voilà encore des faits qui nous amènent à voir, dans la *vederlov*, des prescriptions de ménie originairement danoises et dont la ressemblance fondamentale avec celles de Norvège ne présenteraient alors rien de surprenant.

néanmoins je pourrais incliner à me faire le défenseur de la tradition du temps des Valdemar; en tout cas il est certain que les membres de la *thinglid* étaient qualifiés de familiers (*huskarle*), dénomination précisément identique à l'ancien nom des gardes des rois nordiques. On doit assurément caractériser la *thinglid* comme une ménie royale fortement agrandie, et en chercher le modèle dans la ménie des rois de Danemark.

Voilà encore où il faut chercher l'origine des lois devenues applicables à la *thinglid*. La tradition suggère elle-même cette idée. Selon cette tradition, Canut le Grand voulant assurer la concorde dans sa nombreuse troupe de guerriers, promulgua la *vederlov forte et rigoureuse* après avoir consulté le Seelandais Öpe Snielle et Eskil, fils de ce dernier. Voilà assurément une bonne tradition ancienne; et l'on ajoutera seulement que ce que ces hommes danois avaient à apprendre au roi, c'était quelles règles avaient cours en Danemark pour le rapport du roi vis-à-vis ses hommes dévoués. Or, voilà comment les lois de la *thinglid* émanèrent de la loi danoise de la ménie royale, et la faute commise par la tradition se réduit au fait que, fidèle aux habitudes de toute tradition naïve, elle rapporte à tel législateur ce qui constitue en réalité les anciennes coutumes [1]).

Or, ce qui ressort de ce qui précède, c'est d'abord ce qui reste sûr et inébranlable, à savoir que la loi de la ménie ne permet de rien conclure relativement au nombre et au caractère de cette même ménie. Quand même la *vederlov* du Danemark serait réellement issue des lois de la *thinglid* en Angleterre, on ne saurait en tirer la conclusion de l'existence d'une *thinglid* danoise, soit un corps d'armée permanent et très nombreux. Voilà déjà la première preuve principale de Kinch renversée. Mais, à coup sûr, il faut avancer d'un pas et dire qu'en somme

[1]) Il sera impossible, sans doute, d'éclaircir jusqu'à quel point les statuts de ménie danois furent remaniés, lorsqu'on les promulgua à la *thinglid* d'Angleterre; de même, si ce remaniement a réagi de nouveau sur la loi de la ménie en Danemark.

la tradition a mal compris, en Danemark, le rapport entre les lois de la *thinglid* et celles de la ménie royale danoise. Personne ne doutera que, de temps immémorial, les rois de Danemark n'aient eu une ménie, pas plus que cette dernière n'ait été le modèle immédiat de la *thinglid* anglaise de Canut le Grand. Mais alors aussi il est plus que probable qu'il en est arrivé aux lois ce qu'il en est arrivé aux institutions mêmes; le droit de la *thinglid* a été basé sur les anciennes lois de ménie danoises: la *vederlov* est la mère des lois de la *thinglid*, et non *vice versâ*.

Voici la seconde preuve principale de Kinch: la cavalerie nombreuse que voit apparaître le temps postérieur à Canut le Grand, prouve l'existence de la *thinglid* sur le sol danois. Voici, à proprement parler, sa pensée: les *herremænd* étaient des cavaliers, et la *thinglid* était un corps de cavalerie; or, si, dans l'intervalle qui sépare la *thinglid* de l'apparition des *herremænd*, nous voyons figurer la cavalerie, c'est la *thinglid* qui a dû constituer cette dernière; «la cavalerie n'a pu être composée que des hommes du *vederlag*». En elle-même, cette manière de conclure n'est pas inattaquable à un point de vue purement logique, et elle perd la majeure partie de sa force probante, si dans ce qui précède j'ai réussi à miner tout ce qui en fait le fond, je veux dire l'identité des statuts de la *thinglid* anglaise et de la *vederlov* danoise. Mais il faut dire en somme que, si la preuve de Kinch ressemble à une arche reposant sur deux piliers, ces deux piliers sont peu solides. Définir l'ordre des *herremænd* une cavalerie, c'est déjà pousser un peu les choses à l'extrême: j'ai indiqué précédemment qu'on a exagéré la nécessité du cheval pour le *herremand*. Ce qui est encore moins sûr, c'est que la *thinglid* ait été un corps de cavalerie. A la vérité, Kinch pense qu'on peut pleinement constater ceci, et sur ce point M. Steenstrup se range à son avis; toutefois, la preuve principale est que la *vederlov* mentionne des chevaux, et nous savons en effet combien nous sommes

peu sûrs de pouvoir trouver les règles de la *thinglid* dans les statuts de ce droit pris dans son ensemble ou sur chaque point à part[1]). Si, au contraire, on s'en tient aux renseignements fournis par les textes d'alors sur les familiers en Angleterre, tout sans doute porte à croire que ceux-ci combattaient à pied. Leur arme principale était la lourde hache d'armes qu'on devait préférablement tenir à deux mains; l'emploi de cette arme est malaisé pour un cavalier; aussi bien, la tapisserie de Bayeux nous fait-elle voir les familiers combattant à pied contre la cavalerie normande[2]).

Dans ces circonstances, il serait à peine nécessaire de suivre Kinch a travers tous les renseignements plus ou moins sûrs d'où il conclut à l'importance de la cavalerie dans le temps antérieur aux Valdemar; car partout on constate l'absence de toute preuve que tous ces cavaliers fussent des familiers royaux. Et combien en soi-même n'est-il pas absurde de présumer que les rois d'alors auraient gagé un pareil corps de cavalerie; que, par exemple, tous les quatre mille chevaux transportés par mer par Éric Emune (*Saxo* 661), auraient appartenu aux hommes de la *thinglid* danoise et à leurs varlets! En effet, il est

[1]) Le fait que Snorre et les autres auteurs de sagas islandais datant du XIII^e^ siècle nous présentent la *thinglid* comme une troupe de cavaliers dans la bataille de Stanford Bridge, ne sera plus sans doute d'aucun poids, d'après la compréhension actuelle des amplifications que se permettent les auteurs des sagas. Le fait que ces derniers font même porter une barde aux chevaux, constitue un anachronisme sûr; cf. Blom dans *Aarb. f. nord. Oldkynd.* 1867, p. 91 et suiv.

[2]) Ce que je conteste se réduit à l'opinion qu'au point de vue militaire la *thinglid* serait un corps de cavalerie; je regarde comme très vraisemblable que les divers familiers ont eu des chevaux. En effet, les vikings normands se servaient déjà, et sur une grande échelle, de chevaux pour se transporter de lieu en lieu; toutefois ils combattaient le plus souvent à pied. Sans doute il en a été à peu près de même en Danemark, encore au XII^e^ siècle; quand même on voit souvent mentionner des guerriers à cheval, une tactique équestre proprement dite ne paraît pas encore entièrement développée, et c'est précisément dans les combats sérieux que les hommes descendent de cheval pour combattre à pied (*Saxo* 680, 700).

dans la nature de la chose que les rois de Danemark n'avaient alors ni besoin d'une troupe militaire aussi nombreuse pour leur service personnel, ni les moyens de la solder. On conçoit sans peine que Canut le Grand établît sa *thinglid* en Angleterre: ce corps constituait la base solide de son autorité sur le pays nouvellement conquis, et surgit lorsqu'il renvoya l'armée de vikings. Mais qu'avait à faire le roi danois d'une pareille troupe de guerriers en Danemark, où le peuple était bien à lui et où le service militaire populaire était encore en vigueur? De plus, Canut le Grand avait de l'argent pour solder ses milliers de familiers, parce que le lourd impôt appelé *danegeld*, payé antérieurement par l'Angleterre aux vikings, était maintenant employé à payer leurs successeurs, les familiers danois. Mais en Danemark il n'y avait pas de *danegeld*, en somme point d'impôt général; les rois avaient leurs domaines, leur droit de gîte partout, leur part aux amendes, ce qui leur permettait bien d'entretenir une ménie; mais une *thinglid* danoise est aussi à un point de vue financiel une pure impossibilité.

Ainsi l'opinion de Kinch s'effondre de partout. A proprement parler, il est inconcevable qu'elle ait pu tant s'accréditer; car, si on la prononce sous sa forme la plus claire et la plus pleine, elle se condamne à l'avance comme tout à fait impossible. L'idée que l'ordre de noblesse du Danemark doit non seulement émaner de la *thinglid* de Canut le Grand, mais apparaître comme proprement venue à terme dans ce même corps; que par conséquent cette mesure militaire, créée par une pure situation du moment en Angleterre, aurait été la cause que le Danemark eut une noblesse — combien cela se présente sous un aspect absurde! En effet, on peut renverser la chose et poser la question que voici: Supposons maintenant que Canut le Grand n'eût pas conquis l'Angleterre et qu'il n'eût conséquemment pas établi une *thinglid*, n'aurions-nous donc pas eu de noblesse en Danemark?

Mais les grands phénomènes historiques ne sauraient

trouver leur explication dans de petits hasards, et qu'une noblesse surgît en Danemark, c'est là un fait dont, certes, les raisons sont autrement profondes. Le développement d'une noblesse guerrière est un fait universel qui se produit, sous des formes qui varient, dans l'Europe entière; en expliquer l'apparition en Danemark par une institution aussi particulière, et issue d'une situation historique toute déterminée, que l'est la *thinglid*, cela sera tout au plus saisir la forme extérieure au lieu de la cause réellement déterminante. Avant l'institution de la *thinglid* par Canut, l'Angleterre saxonne avait dans ses thanes (*thegns*), en latin *milites*, un ordre qui dans tous ses traits principaux rappelle celui des *herremœnd* danois de date postérieure. En Norvège, où l'on ne peut glisser la loi de la *thinglid* que grâce à une hypothèse des plus faibles, et en Suède, où ceci est tout à fait impossible, on voit surgir des chevaliers du même genre que ceux du Danemark. Ce serait donc autant de gagné pour l'intelligence de toute notre évolution intérieure que d'avoir, comme je le crois, constaté que le rôle qu'aurait joué la *thinglid* dans l'histoire de la noblesse danoise, doit être rayé complètement ou, au moins, être réduit à un faible minimum.

---

En même temps que Kinch, A.-D. Jörgensen abordait dans un article (*Aarb. f. nord. Oldkynd.* 1876) la question de la *vederlov*. Le centre de gravité de cette étude réside dans les temps anciens, même préhistoriques en partie, et comme elle était faite indépendamment des recherches de Kinch, l'auteur n'examina pas plus au fond le contraste qui le séparait de Kinch. Néanmoins il fait ressortir que «et le point de départ et la manière d'envisager la question diffèrent tout à fait»; car lui — Jörgensen — suppose comme connu et convenu d'avance «qu'en Danemark, comme chez tous les autres peuples ger-

maniques, il existait, à partir de l'antiquité la plus reculée, et une noblesse de naissance et une ménie royale composée d'hommes dévoués», tandis qu'inversement Kinch «part de la législation de ménie de Canut le Grand comme d'un acte de création essentielle». Ces indications vagues n'ont guère laissé d'empreintes dans la discussion ultérieure de ces questions, et j'avoue que pour mon propre compte je n'en ai compris l'importance tout entière qu'après m'être enfoncé dans ce problème par d'autres voies. Mais je n'en suis que plus aise de constater que notre savant de génie, dont la mort récente a fait éprouver une douloureuse perte à l'étude de l'histoire du Danemark, a fait preuve, en ce point aussi, de justesse et de perspicacité. Que la loi de la *thinglid* de Canut ne soit pas un acte de création essentielle, c'est là au fond le point principal de ce que j'ai à avancer contre Kinch, et j'ai déjà pu citer plus haut A.-D. Jörgensen comme allié, en prétendant qu'on devait chercher les devanciers de la noblesse danoise, non seulement dans la ménie royale, mais encore dans une classe populaire de magnats.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1898. Nr. 5.

# Et nyt Værtskifte hos Uredinaceerne og Konidier hos Thecaphora Convolvuli.

Af

**E. Rostrup.**

(Meddelt i Mødet den 21. Oktober 1898.)

## 1.

I 1887 fandt jeg ved Vemmetofte Strand, paa Blade af *Elymus arenarius*, en Rustsvamp, som makroskopisk ganske lignede en *Puccinia*, men som afveg væsentlig fra denne ved at have 3—4-rummede Basidiefrugter, medens disse hos *Puccinia* ellers ere torummede. Jeg beskrev nærmere denne Svamp i «Medd. fra den botaniske Forening» Bd. 2, S. 85, og henførte den til *Puccinia triarticulata* Berk. et Curt.[1]), som var funden paa *Elymus mollis* i N. Amerika ved Berings-Strædet, og som i den korte Diagnose angives at have trerummede Basidiefrugter.

I 1889 har G. Lagerheim, som den Gang var Professor i Quito, paa Grundlag af denne Art, af hvilken han modtog Specimina fra mig, opstillet en ny Slægt, og han gjorde mig den Ære at benævne den *Rostrupia*[2]). Skønt ogsaa Lagerheim mente, at den af mig fundne Svamp paa *Elymus* var identisk med *P. triarticulata*, opførte han den dog med et andet

[1]) Proceed. of the American Acad. of Arts and Sc. 1862.

[2]) Sur un nouveau genre d'Urédinées, i Journal de Botanique, 1er juin 1889.

Artsnavn, idet han kaldte den *Rostrupia Elymi*, da han antog, at det var den samme Svamp, som Westendorp[1]) har beskrevet under Navnene *Uredo Elymi* og *Puccinia Elymi*. Naar man kun tager Hensyn til den givne Diagnose, bliver man tilbøjelig til at tro, at Westendorp har haft *Puccinia graminis* for Øje, da han beskriver Basidiefrugterne som tenformede og torummede, og da endvidere den nævnte Svamp ikke sjælden optræder paa *Elymus* — jeg har mange Steder truffet *P. graminis* paa *Elymus* i Danmark. Lagerheim erhvervede imidlertid et Brudstykke af det Exemplar af *Puccinia Elymi*, som Westendorp havde lagt til Grund for sin Beskrivelse, og som var samlet ved Ostende af Landtzweert; han kom da til det Resultat, at *P. Elymi* var identisk med *P. triarticulata*, saa at Westendorps Artsnavn havde Prioriteten. Den bliver nu af Saccardo[2]), Farlow[3]) og af andre nyere Forfattere benævnt *Rostrupia Elymi* (Westend.) Lagerheim.

Allerede i min første Meddelelse om denne Svamp har jeg fremhævet, at den sikkert er værtskiftende, i Analogi med de andre beslægtede græsbeboende Uredinaceer, og det var jo naturligt at søge de til samme hørende Ædidier paa en Plante, der ligesom Marehalm voxede paa sandige Havstokke. Jeg har i de senere Aar fundet den omhandlede Svamp paa *Elymus* mange Steder ved Kysten af Sjælland, til Dels meget rigelig. I Sommeren 1897 opholdt jeg mig i længere Tid i Tisvilde, hvor jeg langs Havstokken Syd for Lejet fandt den omhandlede Svamp hyppigt optrædende paa *Elymus*, netop saa langt som ogsaa *Thalictrum minus*, der var angrebet af Ædidier, voxede. Den rigelige Mængde af disse Ædidier gav mig Anledning til at søge efter Rustsvampe paa de andre i Havstokken voxende Græsser, saasom *Psamma, Agropyrum junceum* m. fl.; men paa ingen af disse, hverken paa friske eller fjorgamle Blade,

[1]) Bull. de l'Académie roy. de Belgique XVIII, nr. 7 et 10.
[2]) Sylloge fungorum Vol. IX, p. 316.
[3]) Fungi of the United States, p. 150.

fandtes Spor af saadanne. Paa Grund af den tidlige Udvikling af al Vegetation i nævnte Sommer var ogsaa Ædidierne paa *Thalictrum* saa tidlig fremme, at de i Slutningen af Juni ikke længer vare brugelige til Infektionsforsøg. Paa dette Tidspunkt var der allerede mange Uredohobe udviklede paa Marehalmens Blade, og allerede midt i Juli fandtes Hobe af Basidiefrugter paa samme Blade.

Da jeg atter i sidste Sommer opholdt mig i Tisvilde, fik jeg Lejlighed til at fortsætte Iagttagelserne. Det var aldeles konstant, at alle Vegne, hvor jeg i Slutningen af Juni fandt *Thalictrum minus* rigelig besat med Ædidiehobe, fandtes ogsaa umiddelbart om samme Tuer af Marehalm, hvis fjorgamle visne Blade endnu bar Basidiefrugter af *Rostrupia Elymi*, men som nu var tomme, da de havde udviklet Basidiesporer om Foraaret. Ligeledes viste det sig, at alle Vegne, hvor der i Juli Maaned fandtes Uredohobe paa *Elymus*, voxede i den umiddelbare Nærhed *Thalictrum* med Levninger af Ædidier. Denne Samværen var jo kun et Fingerpeg, der gav Anledning til at anstille en Række Infektionsforsøg, dels i det fri, dels under Glas. En Fjerdingvej fra den omtalte Havstok fandtes Øst for Tisvilde Leje en Del *Elymus*, men ikke Spor af *Thalictrum minus* og heller ikke Rust paa *Elymus*. Her udsaaede jeg den 25. Juni og atter den 30. Juni paa en Del mærkede Blade af *Elymus* Ædidiesporer af *Thalictrum*. De bleve afskaarne den 10. og 12. Juli, og paa de besaaede Steder fandtes affarvede Pletter, som indeholdt livlig gulfarvede Hyfer og umodne Uredosporer. Efter Hjemkomsten til København inficerede jeg den 13. Juli friske Blade af *Elymus* med hjembragte spiredygtige Ædidiesporer, tagne af *Thalictrum minus* ved Tisvilde. De tre besaaede Steder af Bladene bleve mærkede med en farvet Streg tæt over og under samme. En Maaned senere mikroskoperede jeg de her fremkomne gulbrune Pletter, som nu viste sig at indeholde en rigelig Udvikling af brunlige, ellipsoidiske Uredosporer, ganske svarende til Uredoformen at *Puccinia Elymi*.

Det eneste Sted, hvor denne Art Rust paa Marehalm er funden udenfor Sjælland, er ved Bøtø paa Falster, og her fandt jeg sidste Sommer Ædidier paa *Thalictrum minus*. I Slutningen af August Maaned d. A. fandt jeg paa Havstokken Øst for Klintebjærg i Odsherred i Mængde baade Ædidielevninger paa *Thalictrum minus* og den her omtalte Rust paa Marehalm.

I Følge disse Iagttagelser og Forsøg synes der ikke at kunne være Tvivl om, at *Aecidium Thalictri minus* og *Rostrupia Elymi* staar i genetisk Forbindelse med hinanden.

Ed. Fischer[1]) har ganske nylig ved gentagne Udsædsforsøg fundet, at Basidiesporer af en paa *Poa nemoralis var. firmula* i Oberengadin voxende *Puccinia*, som han foreløbig henfører til *P. persistens* Plowright, fremkalder Ædidier paa *Thalictrum minus*. Dette kunde jo synes at være i Uoverensstemmelse med mine ovennævnte Resultater; men herved maa erindres, at man jo har flere Exempler paa, at samme Værtplante kan huse flere Ædidieformer, som hører til forskellige Arter af Rustsvampe. Et nærstaaende Exempel er det bekendte Forhold, at der paa *Thalictrum alpinum* findes to Slags Ædidier[2]), af hvilke den ene, *Aecidium Thalictri* Grev., tilhører *Puccinia borealis* Juel paa *Agrostis borealis*, den anden, *Aecidium Sommerfeltii* Joh., tilhører *Puccinia septentrionalis* Juel paa *Polygonum viviparum*[3]). Saaledes er det ogsaa meget sandsynligt, at der kan findes to forskellige Ædidier paa *Thalictrum minus*, hvoraf den ene har sine Basidiefrugter paa *Elymus*, den anden paa *Poa*.

Plowright[4]) har beskrevet en paa *Agropyrum repens* forekommende *Puccinia persistens* og paavist, at den staar i

[1]) Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Rostpilze, i Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Bd. 1, S. 58 o. flg. (1898).

[2]) C. J. Johanson: Svampar från Island, i Öfversigt af det kgl. Vetensk. Akad. Förhandl., 1884. S. 161.

[3]) O. Juel, Öfversigt af kgl. Vetenskaps Akad. Förh., 1894, S. 411; 1895, S. 379 og 1896, S. 216.

[4]) British Uredineae and Ustilagineae (1889) p. 180.

Værtskifte med en paa *Thalictrum flavum* optrædende Æcidium, hvilket jeg i Følge mine Iagttagelser maa bekræfte [1]). Der var jo nogen Grund til at antage, at saadanne to græsbeboende Rustsvampe, der begge har deres hinanden meget lignende Æcidier paa de to Arter *Thalictrum*, maatte have nogle Lighedspunkter. I Virkeligheden har da ogsaa *Rostrupia Elymi* og *Puccinia persistens* makroskopisk stor Lighed med hinanden; Formen af Basidiefrugten hos *P. persistens* er ogsaa mere langstrakt valseformig end sædvanlig hos denne Slægt, men de er dog konstant torummede, og heri ligger den væsenlige Forskel mellem denne og *Rostrupia Elymi*. En anden Sag er, at sidstnævnte muligvis kan have sit Udgangspunkt fra *Puccinia persistens* og gennem denne har differentieret sig fra *Puccinia*.

2.

Jeg har i en Række Aar lejlighedsvis undersøgt Støvdragerne m. H. t. deres Farve m. m. hos alle vore hjemmehørende Planter. Ved saaledes under et Ferieophold i Tisvilde-Egnen sidste Sommer at undersøge Støvdragerne hos *Convolvulus arvensis* fandt jeg, at de hos mange Blomster var afvigende fra det normale. Medens Støvknapperne ellers er lyst blaaviolette og slanke, viste det sig, at de hos mange Planter var abnorme, idet de havde en gulgraa Lerfarve, var meget tykkere end sædvanlig og næsten manglede Støvtraade. Det viste sig endvidere ved mikroskopisk Undersøgelse, at denne Misdannelse skyldtes en Vrimmel af Konidier, der udvikledes paa Overfladen af Knapperne, og at disses Indre var gennemvævet af Hyfer. Konidierne var aflange eller ellipsoidiske, af temmelig forskellig Størrelse, idet de varierede fra 10 til 20 $\mu$ i Længde og 5 til 8 $\mu$ i Tykkelse. Ofte fik de en ejendommelig Violinform eller Draabeform med en Indsnøring over Midten, idet de i Spidsen afsnørede en ny Konidie ved hvad man kalder gæragtig Spiring.

[1]) Bot. Tidsskr. Bd. 21, S. 40.

Det viste sig endvidere ved fortsat Iagttagelse, at det ikke alene stedse var alle fem Støvknapper i samme Blomst, der var misdannede paa denne Maade, men at det samme var Tilfældet med alle Blomster paa samme Stængel, ja med alle Blomster paa samtlige Stængler, der tilsammen udgjorde et Individ. Hvor der fandtes en normal Blomst paa en Plante, viste det sig stedse, at alle Blomster paa denne var normale. Det var ikke alene i de fuldt udviklede Blomster, at disse misdannede Støvknapper fandtes, men de viste sig allerede tydeligt angrebne af Svampen i de halvvoxne Knopper. Alle de saaledes angrebne Blomster var i Regelen mindre end normalt, ofte kun halvt saa store.

Jeg har senere fundet denne Misdannelse hos *Convolvulus arvensis* alle Vegne, hvor jeg har eftersøgt den, og stedse i saa rigelig Mængde, at jeg ved Optællinger er kommen til det Resultat, at omtrent Halvdelen af Planterne er angreben af denne Svamp, som derved faar nogen Betydning ved at hindre Formeringen af en skadelig Ukrudtsplante. Jeg har saaledes i sidste Sommer iagttaget den, foruden i den førstnævnte Egn, endvidere nogle Steder paa Lolland, i Odsherred, paa Amager og flere Steder i Københavns Omegn.

Da Svampen optraadte i samtlige Blomster af samme Plante, medens en Naboplante kunde være ganske fri herfor, var det klart, at der maatte findes en indbyrdes Forbindelse mellem de i de forskellige Blomster optrædende Konidier, med andre Ord at disse maatte skyldes en Svamp, der bredte sig gennem hele Planten paa samme Maade, som Tilfældet er hos Ustilaginaceerne. Man lededes herved naturlig til det Spørgsmaal, om den foreliggende Svamp ikke stod i et Forhold til den paa samme Værtplante ogsaa her i Landet fundne *Thecaphora Convolvuli* (Desm.)[1], hvis Basidiefrugter findes i Kapsler af *Convolvulus arvensis*.

---

[1]) E. Rostrup: Ustilagineae Daniae i «Festskrift udgivet af den botaniske Forening i Kjøbenhavn». 1890. S. 157.

For at faa dette Spørgsmaal belyst anbragte jeg Stængler af *Convolvulus arvensis* med de omtalte misdannede Blomster i Vand, for at undersøge, om der i Kapslerne paa et mere fremrykket Tidspunkt skulde fremkomme de til nævnte Ustilaginé hørende Basidiefrugter. Da dette viste sig at være Tilfældet, er der næppe Tvivl om, at de af mig fundne Konidier tilhøre *Thecaphora Convolvuli*. Hos denne Slægt er der tidligere ikke kendt nogen Form af Konidier; derimod har dette Forhold et nærliggende Analogon hos den til samme Familie hørende *Tuburcinia Primulicola* (Magn.) Rostr.[1]), hvor der ogsaa, som jeg tidligere har paavist[2]), optræder meget lignende Konidier paa Støvdragerne allerede i Knoppen hos flere Arter *Primula*, medens Basidiefrugterne senere udvikles i Kapslerne. *Thecaphora Convolvuli* vil derfor vistnok rettere blive at henføre til Slægten *Tuburcinia*.

Som man kunde vente paa Grund af deres hyppige Forekomst, er saadanne smaa Blomster hos Ager-Snerle, med misdannede Støvknapper, ogsaa tidligere bemærkede af Florister. Kirchner[3]) siger saaledes i en Bemærkning under *Convolvulus arvensis*, at Blomsterne henimod Høst optræder med saa korte Støvtraade, at de gulbrune Støvknapper næsten er siddende, og at disse Blomster blive ubefrugtede, fordi Støvknapperne sidder for langt fra Arrene til at Selvbestøvning kan finde Sted. Her er altsaa ikke Tale om at en Snyltesvamp er Aarsagen, og den sidste Bemærkning om Grunden til, at der ingen Bestøvning finder Sted, er næppe rigtig.

Flere Forfattere har ogsaa omtalt at have bemærket Svampesporer i Støvknapperne hos Ager-Snerlen, men uden at skænke dem videre Opmærksomhed eller at tyde dem paa rette Maade. Burgerstein[4]) har i en Artikel om Convolvulaceernes Blomster

[1]) Festskrift udgivet af den bot. Foren. i Kjøbenhavn (1890), S. 150.
[2]) Meddelelser fra den bot. Forening. 1. Bd., S. 155.
[3]) Flora von Stuttgart und Umgebung (1888), S. 548.
[4]) Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. VII (1889), S. 373.

beskrevet tre Slags Blomster hos *Convolvulus arvensis*, af hvilke den Form, som har de mindste Kroner og næsten siddende, smudsig hvide eller lyst brunlige Antherer, utvivlsomt er den samme som den af mig fundne, især da han, uden dog nærmere at tyde Forholdet, meddeler, at der mellem Støvkornene findes en Mængde Svampesporer af ellipsoidisk Form. Massalongo[1]) har rimeligvis ogsaa haft saadanne Blomster for Øje, men uden at have bemærket Konidierne, naar han meddeler, at have fundet smaa Blomster af *Conv. arv.* med daarligt udviklede Støvdragere, og at han senere hos samme Plante fandt Sporer af *Thecaphora Convolvuli* i Kapslerne, sammen med normale Frø. I det nylig udkomne 4. Hefte af Hedwigia, Bd. 37, S. 179, beskriver Oudemans en ny Svampeart: *Gloeosporium antherarum*, som findes i Støvknapperne af *Convolvulus sepium*. Beskrivelsen af samme svarer ganske til de af mig fundne Konidier hos *Convolvulus arvensis*, og Oudemans Tydning af dem som hørende til *Gloeosporium* er derfor næppe rigtig.

[1]) Bullet. d. Soc. botan. italiana (1896) p. 11—13 [refer. i Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. VI. Bd. S. 168].

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS
FORHANDLINGER, 1898. Nr. 5.

# Remarques sur les mémoires contenus dans le deuxième fascicule des «Œuvres scientifiques de L. Lorenz», publiées aux frais de la fondation Carlsberg.

Par

**H. Valentiner.**

(Présenté à la séance du 29 avril 1898).

Le deuxième fascicule des œuvres scientifiques de Lorenz contient quatre mémoires, le restant de ses travaux sur la théorie de la lumière. Un mémoire sur la théorie de l'élasticité des corps solides sera inséré dans le deuxième volume, quoiqu'il se rattache étroitement aux mémoires sur la théorie de la lumière; mais il me semble que le premier volume aura plus d'unité, ne contenant que des mémoires sur la théorie de la lumière.

Les deux premiers mémoires du fascicule en question portent ce titre commun «Recherches expérimentales et théoriques sur les indices de réfraction». Le premier mémoire ne contient que des expériences sur l'eau, le deuxième sur des corps différents, tant liquides que gazeux. Le but de ces deux mémoires est de trouver «l'indice réduit de réfraction» des différents corps, c'est-à-dire l'indice de réfraction correspondant à une longueur d'onde infiniment grande. Cet indice est déterminé tant par l'expérience que par des développements purement théoriques.

Comme un rayon lumineux correspondant à une longueur d'onde infiniment grande n'existe pas dans la réalité, l'indice réduit de réfraction ne peut pas être observé directement; mais on peut le déduire des expériences en partant de la supposition, que l'indice de réfraction soit exprimable par une série de la forme

$$n = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4} + \ldots,$$

où $\lambda$ est la longueur d'onde, $A$, $B$, $C$ désignent des fonctions qui dépendent de la température et du volume du corps.

Ce qui importe surtout, c'est de savoir si $A$, l'indice réduit, dépend à la fois du volume et de la température ou du volume seul. La question n'est pas absolument tranchée par l'expérience; mais Lorenz croit pourtant probable, d'après les expériences mêmes, que l'indice est fonction du volume seul, ce qui indiquerait, que les corps sont composés de molécules, dont la position seule varie avec la température, mais qui elles-mêmes restent invariables.

Les recherches théoriques ont pour point de départ les équations aux dérivées partielles établies dans les quatrième et cinquième mémoires du premier fascicule. Lorenz suppose de plus, que les corps ordinairement appelés homogènes ne sont pas en réalité parfaitement homogènes; mais qu'ils sont composés d'éléments à structure périodique ou qui se répètent périodiquement. De plus il admet que les périodes des éléments sont petites en comparaison de la longueur d'une onde lumineuse. Par contre, il ne fait pas d'hypothèses sur la forme des molécules.

Avec ces hypothèses le calcul fait ressortir la façon dont la fonction $\frac{A^2-1}{A^2+2}v$ (la constante de réfraction), où $A$ est l'indice réduit et $v$ le volume du corps, dépend de l'indice de réfraction moléculaire et de la constitution du corps. Si l'on suppose le corps composé de molécules invariables, séparées par des intervalles vides, cette fonction est une constante.

Pour mener les calculs au bout, on se sert pourtant de la théorie des moyennes, théorie mal fondée au point de vue mathématique, et de plus, l'application qu'en fait Lorenz ne me semble pas toujours correcte. Les calculs sont très pénibles. Si l'on suppose les molécules sphériques, les calculs se simplifient considérablement et l'on obtient du reste les mêmes résultats. C'est ce qu'a fait voir Lorenz dans un résumé de ces deux mémoires inséré au tome XL des annales de Wiedemann, et dont les développements mathématiques figurent dans les «œuvres scientifiques», dans un supplément aux deux mémoires. La théorie se trouve en bonne concordance avec les expériences.

Le troisième mémoire du deuxième fascicule est intitulé «Théorie de la dispersion», c'est-à-dire théorie de l'indice de réfraction, considéré comme fonction de la longueur d'onde. Les développements sont ici purement mathématiques et n'empruntent rien à l'expérience; mais, tandisque la théorie de l'indice de réfraction réduit peut être développée sans aucune hypothèse sur la forme des molécules, il faut ici en faire une. Lorenz suppose que les molécules sont composées de couches sphériques; c'est pourquoi il développe d'abord les équations générales dont on a besoin pour le calcul du mouvement lumineux dans un pareil milieu, composé de couches sphériques, concentriques et homogènes. Puis il suppose encore que le mouvement lumineux s'opère de la même manière sur toute la surface d'une telle molécule, que la distance de deux molécules voisines est très petite en comparaison d'une longueur d'onde et que les molécules sont séparées par le vide. Enfin il fait cette dernière hypothèse, que l'indice de réfraction est infiniment grand dans la couche la plus proche du centre de la molécule.

Les calculs sont très compliqués; mais les résultats sont relativement simples. Je ne crois pourtant pas qu'on puisse attribuer une grande importance à ces résultats, à cause de la

multiplicité des hypothèses admises, dont la dernière surtout semble tout à fait arbitraire.

Le mémoire le plus important du fascicule est peut-être le dernier «Sur la lumière réfléchie et réfractée par une sphère transparente». C'est une œuvre où les difficultés accumulées semblent dépasser les forces d'un seul homme; Lorenz l'a pourtant achevée.

Le procédé de développement est en principe le même que dans les mémoires précédents. Les équations aux dérivées partielles sont intégrées par des séries de fonctions sphériques et cylindriques; mais, tandisque dans le mémoire précédent la sommation des séries est facilitée par la supposition que les rayons des sphères, dans lesquelles a lieu le mouvement lumineux, sont petites en comparaison de la longueur des ondes lumineuses, ici les séries ne convergent que très lentement, le rayon de la sphère étant grand en comparaison de la longueur d'une onde. C'est pourquoi il faut ici recourir à une méthode qui permette de remplacer les séries par des expressions nouvelles plus simples.

La méthode de Lorenz consiste à remplacer les séries par leurs moyennes. Cette méthode est sujette à une foule d'objections. Elle ne peut être qu'approximativement juste et son admissibilité ne peut guère être prouvée en toute rigueur. On ne peut pas trouver les limites des erreurs commises en remplaçant les séries par leurs moyennes. Les séries que l'on somme de cette manière contiennent un nombre fini, mais indéterminé, de termes, et ce nombre n'est limité que par la condition qu'il doit être très grand.

De plus Lorenz conclut, de ce que la moyenne d'une série est nulle, que ses dérivées auront de même leur moyenne nulle. Mais, nonobstant ces objections, les résultats prouvent que la méthode est pratiquement applicable. Comme, en effet, elle met en évidence tous les résultats connus de la réflexion et la réfraction d'un rayon lumineux dans une sphère transparente,

je crois qu'on peut conclure avec une grande probabilité, que les résultats nouveaux, qui peuvent être considérés comme des interpolations, sont aussi valables.

Je mentionnerai enfin une particularité des séries employées par Lorenz pour représenter le mouvement lumineux en un point donné: leurs différents termes expriment la partie du mouvement lumineux produite par un rayon dont la distance au rayon central peut être mesurée par l'indice du terme, et les coefficients des termes sont exprimés par des séries dont le $m$-ième terme correspond à la partie du mouvement produite par une réflexion $m$-uple.

Je ne terminerai pas ces remarques sans rappeler le souvenir de Gustave Robin, qui m'a assisté dans la traduction des mémoires et la correction des épreuves. Cet homme remarquable, dont je déplore la mort (20 novembre 1897), m'a rendu de grands services, et je rends grâce au savant modeste et habile pour le tact fin et le soin scrupuleux avec lequel il a fait ses corrections.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER, 1898. Nr. 6.

# Nouveau principe pour études de géométrie des droites.

Par

Johannes Petersen.

## Introduction.

En formulant une proposition sur une figure plane quelconque, pourvu qu'elle satisfasse à certaines conditions, il arrive que si la figure varie sans détriment pour la proposition, on a en réalité une infinité de propositions dont les combinaisons rendent possibles les recherches relatives aux systèmes à plusieurs dimensions, susceptibles d'être représentés par des figures dans l'espace, la géométrie de ces dernières n'ayant aucune relation directe et évidente avec la géométrie plane, mais lui empruntant exclusivement ses moyens de déduction.

Le fait que telle proposition formulée reste vraie pour une infinité de figures appartenant à une catégorie déterminée, permet d'appliquer la formule à, par exemple, deux figures différentes prises dans ce même groupe, ce qui donne immédiatement une proposition relative à un système à quatre dimensions dont l'élément consisterait en deux points pris dans le plan.

Si, dans une figure arbitrairement empruntée à une catégorie définie, les longueurs ont entre elles certaines relations métriques, il suffit de produire un déplacement infiniment petit

incapable d'altérer la nature de la figure et, partant, l'existence de ces relations, pour qu'on en arrive à une proposition sur les nouveaux éléments auxquels peut donner lieu la combinaison des longueurs primitives et de leurs quantités différentielles déterminées par le déplacement.

Ce *principe de duplication* m'a servi en géométrie sphérique, et j'ai pu, en conséquence, établir une harmonie remarquable entre cette géométrie sphérique et la géométrie des droites dans l'espace, harmonie que j'étudierai plus en détail dans les recherches qui vont suivre.

Comme résultat important on peut citer d'avance celui que voici: L'expression par une figure plane, d'une proposition quelconque de géométrie projective, donne une proposition correspondante dans l'espace, si l'on remplace, d'un côté, par «droite arbitraire» le «point» (ou «droite») arbitraire», et, de l'autre, par «la normale commune à deux droites» la «droite qui joint deux points (ou «le point de rencontre de deux droites»).

La nouvelle proposition comprendra alors et la proposition transformée et sa corrélative, peut-être aussi plusieurs autres propositions exprimées par les figures planes.

Pour le prouver, partons d'un principe relatif au transport de la géométrie sphéro-métrique aux figures formées dans l'espace par des droites, principe qui épuise la question de l'origine des relations entre les distances et les angles dans une figure arbitraire de droites, en fournissant la preuve que ces relations se déduisent exclusivement de la géométrie sphérique.

Ce principe est remarquable: il pourrait bien être considéré comme la base fondamentale de la géométrie métrique des droites. Son existence m'a poussé immédiatement à tenter diverses voies pour représenter sous forme nouvelle les points complexes du plan. Mais les résultats de ces tentatives

ne répondant pas à l'attente que le principe semblait *a priori* promettre de satisfaire, j'ai renversé ma marche et, répondant à la question d'extensions des nombres algébriques qui seraient l'image analytique de la *duplication* dans la géométrie sphérique, j'ai établi que la géométrie des droites peut être conçue comme la géométrie d'un faisceau de droites dans laquelle on opère sur des droites symboliques qui sont représentées en position par un symbole de la forme $a + \varepsilon b$, où $a$ et $b$ sont des nombres complexes et $\varepsilon^2 = 0$.

En mécanique, ceci devient important; car alors un système arbitraire de forces dans l'espace peut être représenté par une force unique dont la valeur est donnée par le symbole $a + \varepsilon b$, où $a$ et $b$ sont réels, l'axe de la résultante étant soit l'axe central réel du système, soit une droite symbolique passant par un point pris au hasard; mais quant à l'importance ultérieure que cette représentation pourrait avoir pour la solution des problèmes de mécanique, elle n'a pas encore été l'objet de mon attention spéciale.

Le présent travail contient un exposé succinct des susdits principes et de leur application aux problèmes qui traitent des propositions tant connues que nouvelles, et je m'en suis constamment tenu aux recherches les plus élémentaires.

---

## Théorème fondamental.

**1.** Soit sur une sphère dont le centre est $O$ un triangle $ABC$; supposons que les côtés aient pour directions positives $AB$, $BC$ et $CA$, choisies de telle sorte que pour un observateur placé sur la face convexe du triangle, un mouvement dont le sens est $ABC$, semble s'effectuer à droite. Les pôles positifs que cela déterminera pour les côtés $AB$, $BC$ et $CA$, seront respectivement $C^1$, $A^1$ et $B^1$. Pour déterminer absolument

un angle de ce triangle, il faut le considérer comme le chemin angulaire inférieur à 180° que l'une des directions positives des deux côtés de cet angle doit faire autour du sommet de l'angle pour coïncider avec l'autre direction. Supposons que le triangle donné subisse sur la sphère un déplacement infiniment petit, d'où résultent, pour les côtés, des accroissements infiniment petits, indépendants les uns des autres. Les six différentielles $dA$, $dB$, $dC$, $d(BC)$, $d(CA)$ et $d(AB)$ sont représentées par six segments finis qui leur sont proportionnels, savoir $OA_1$, $OB_1$, $OC_1$, $OA_2$, $OB_2$ et $OC_2$ portés respectivement par $OA$, $OB$, $OC$, $OA^1$, $OB^1$ et $OC^1$. Appelons ces six segments les *fluxions* des angles et des côtés. Nous nous proposons de démontrer le théorème suivant:

Quand un triangle sphérique variable, tracé sur une sphère donnée, y subit un déplacement arbitraire infiniment petit, la somme géométrique des fluxions des angles et des côtés sera nulle.

Pour démontrer ceci, considérons d'abord le cas particulier où l'angle $A = 90°$, $dB = 0$ et $d(BC) = 0$. Comme il ne s'agit ici que des accroissements mêmes des côtés et des angles, sans égard à la relation mutuelle de position entre les deux triangles consécutifs, nous pouvons maintenir immobiles $B$ et $C$, et amener $A$ à la position $A''$ (sur $AB$).

Le triangle $AA''C$ donne alors d'après des formules connues:

$$\frac{\sin d(AB)}{\sin dC} = -\frac{\sin (CA)}{\sin (CA''B)}$$

ou
$$d(AB) = -\sin (CA) \cdot dC \qquad (1);$$

en outre

$$\cot (A + dA) \cdot \cot (dC) = \cos (CA'')$$

ou bien, puisque $A = 90°$:

$$dA = -\cos (CA) \cdot dC \qquad (2).$$

(1) et (2) donnent alors, conformément aux indications adoptées:

$$OC_2 = -\sin(CA) \cdot OC_1 \text{ et}$$
$$OA_1 = -\cos(CA) \cdot OC_1.$$

Comme de plus
$$OB_2 = 0$$
$$OA_2 = 0$$
$$OB_1 = 0,$$

il suffira de démontrer que la somme géométrique de $OC_1$, $OC_2 = -\sin(CA) \cdot OC_1$ et $OA_1 = -(\cos CA)\, OC_1$ est nulle; mais on le constate en projetant sur $OA$ et $OC^1$, ce qui donne:

$$OC_1 \cos(CA) + OA_1 = 0$$
$$OC_1 \sin(CA) + OC_2 = 0.$$

Et comme en même temps $OC_1$, $OC_2$ et $OA_1$ sont situés dans le même plan, la proposition est démontrée.

Si l'on a un triangle $ABC$, où $A = 90°$, et que ce triangle subisse un déplacement infiniment petit dont la condition est que $d(BC) = 0$, ce déplacement équivaut à deux autres, le premier mouvement laissant $B$ constant, tandis que $C$ prend l'accroissement demandé, l'autre déplacement laissant $C$ constant, mais donnant à $B$ la grandeur désirée. Puisque la proposition énoncée est vraie pour chacun de ces déplacements, elle l'est encore pour le déplacement considéré en premier lieu.

Partageons un triangle sphérique arbitraire $ABC$ en deux triangles rectangles $ABD$ et $DBC$, et qu'il s'y produise une variation infiniment petite, telle, que les fluxions de $AB$ et de $BC$ soient nulles; alors les fluxions des côtés et des angles de $ABC$ auront la même somme géométrique que les fluxions latérales et angulaires des deux triangles $ABD$ et $DBC$. Ceci servant de preuve à la proposition dans le cas d'un triangle où deux des côtés sont invariables, cette même proposition doit rester vraie en général; car une modification arbitraire infiniment petite se ramène à trois variations successives dont

chacune laisse constants deux des côtés, pendant que le troisième côté prend l'accroissement qui lui est assigné.

Voici une autre manière de formuler le théorème énoncé:

Les fluxions et des côtés (angles) d'un triangle sphérique variable et des côtés (angles) du triangle polaire ont une somme géométrique nulle.

Cette proposition peut s'étendre à un polygone sphérique quelconque; car celui-ci peut se décomposer en triangles dont les angles et côtés ont des fluxions dont l'addition géométrique donne la somme géométrique des fluxions latérales et angulaires du polygone, et cette somme devient nulle, si le polygone subit une variation arbitraire infiniment petite.

Étant donné qu'un triangle sphérique $ABC$ subit un changement infiniment petit, nous sommes en état de construire les fluxions des angles, quand nous connaissons les fluxions des côtés et réciproquement. En effet, on pourra construire un hexagone gauche dont les angles seront tous droits et dont les côtés seront égaux aux fluxions en grandeur et en direction.

Les directions de tous les côtés sont connues ainsi que les grandeurs (signes compris) de trois côtés dont deux à deux ne sont pas contigus. Désignant par $PQRSTU$ l'hexagone cherché et ayant les côtés $PQ$, $RS$ et $TU$, on peut tracer $PQ$; les droites $QR$ et $PU$ étant ultérieurement connues et $RS$ et $TU$ étant données en grandeur et en direction, l'on a pour lieux géométriques de $S$ et de $T$ deux droites $s$ et $t$, respectivement parallèles à $QR$ et à $PU$; il ne reste donc plus qu'à tracer dans une direction donnée une droite coupant $s$ et $t$. En général il sera facile de déterminer trois des fluxions, quand les trois autres sont données.

Inversement: étant donné un hexagone gauche dont les angles sont droits, on peut construire un triangle sphérique correspondant, dont une variation infinitésimale pourra être déterminée de telle sorte que les côtés de l'hexagone fassent connaître la grandeur des fluxions des côtés et angles du triangle.

**2.** Par figure trilinéaire dans l'espace nous comprendrons l'ensemble de trois droites $A$, $B$ et $C$ placées arbitrairement, leurs plus courtes distances étant $a$, $b$ et $c$ (savoir $a$ de $B$ à $C$, etc.). Nous dénommerons $A$, $B$ et $C$ les *arêtes* de la figure, $a$, $b$ et $c$ ses *côtés*, ces six droites étant les côtés d'un hexagone gauche qui n'a que des angles droits [1]).

Or si, sur une sphère dont le centre est $O$, l'on trace un triangle sphérique $PQR$ tel que $OP$ soit parallèle à $A$, $OQ$ à $B$, $OR$ à $C$, alors, d'après le n° 1, toute relation entre les parties du triangle $PQR$ conduira à une relation entre les parties de la figure trilinéaire, en différentiant la relation sphérique et remplaçant les différentielles par les longueurs correspondantes de la figure des droites.

Nous désignerons par $[A]$, $[B]$, $[C]$ les longueurs des arêtes et par $[a]$, $[b]$, $[c]$ les longueurs des côtés d'une figure trilinéaire; les angles auront pour symboles $(A)$, $(B)$, $(C)$ (angles d'arêtes), $(a)$, $(b)$, $(c)$ (angles des côtés).

Une relation arbitraire entre les angles d'une figure trilinéaire peut donc susciter une nouvelle relation par une différentiation totale de la relation donnée, et permettre immédiatement de remplacer les différentielles des angles $d(a)$, $d(b)$, $d(c)$ .... par les longueurs correspondantes $[a]$, $[b]$, $[c]$ ....

Or il est assez évident que ce principe met à même de déduire toutes les relations entre les distances et les angles d'une figure arbitraire de droites, sans autre auxiliaire que les relations angulaires de la figure, ou, ce qui revient au même, en s'aidant seulement des relations d'un angle polyèdre dont les arêtes sont parallèles aux droites de la figure.

Nous appellerons le polygone sphérique corres-

[1]) Ce procédé s'applique à la définition d'une figure $n$-linéaire.

pondant à cet angle polyèdre *l'indicatrice* de la figure de droites.

**3.** Avant de donner des exemples de l'application de ce principe, nous avons à introduire quelques paramètres, et, pour déterminer le rapport mutuel de position entre deux droites de l'espace, $a$ et $b$, l'angle des droites sera désigné par $(ab)$ et leur distance par $[ab]$.

Or, comme

$$\begin{aligned} d\sin(ab) &= \cos(ab)\, d(ab) \\ d\cos(ab) &= -\sin(ab)\, d(ab) \\ d\,tg(ab) &= \frac{d(ab)}{\cos^2(ab)} \\ dl\sin(ab) &= \cot(ab)\, d(ab) \end{aligned}$$

($l$ étant le logarithme népérien)

$$\begin{aligned} dl\cos(ab) &= -tg(ab)\, d(ab) \\ dl\,tg(ab) &= (\cot(ab) + tg(ab))\, d(ab), \end{aligned}$$

nous introduirons les paramètres que voici:

$$M_{ab} = -[ab]\sin(ab), \qquad P_{ab} = [ab]\cot(ab)$$

$$N_{ab} = [ab]\cos(ab) \qquad Q_{ab} = -[ab]\,tg(ab)$$

$$T'_{ab} = \frac{[ab]}{\cos^2(ab)} \qquad T_{ab} = P_{ab} - Q_{ab} =$$

$$[ab]\,[tg(ab) + \cot(ab)] = \frac{2[ab]}{\sin 2(ab)},$$

parmi lesquels $P_{ab}$, $Q_{ab}$ et $T_{ab}$ sont indépendants des directions positives des droites, la direction positive de $[ab]$ déterminant le sens du parcours de $(ab)$ [1]). Ce sont ces paramètres que nous emploierons de préférence par la suite.

[1]) Voici comment dans ce qui suit nous choisissons les signes des distances et des angles d'une droite $a$ à une autre droite $b$, $a$ et $b$ ayant des directions positives déterminées: Nous supposons autour de $[ab]$ un déplacement hélicoïdal qui fait prendre à $a$ la position $b$; la direction positive de l'axe de la rotation qui fait partie de ce déplacement hélicoïdal devient alors direction positive pour la distance $[ab]$.

Le signe de $[ab]$ n'est donc déterminé que quand on a le sens de parcours de l'angle $(ab)$.

$M_{ab} = -[ab]\sin(ab)$ devient en conséquence de cette disposition la grandeur qu'on appelle ordinairement le moment des droites.

**Relations métriques de quelques figures élémentaires de droites.**

**4.** Une figure trilinéaire n'est parfaitement déterminée que quand les arêtes et les côtés ont des directions positives déterminées. Rien n'empêche de les choisir tout à fait arbitrairement, les droites mêmes une fois données; mais nous nous en tiendrons à la convention que seules les directions des arêtes sont choisies arbitrairement; après quoi l'on choisit pour les lignes des directions positives de manière à avoir toujours moins de 90° pour la plus petite valeur absolue de l'angle fait par l'arête avec le côté opposé.

Ensuite, en comptant les angles, on prend toujours la plus petite valeur absolue des angles faits par les directions positives des droites. D'après cela l'indicatrice sphérique est un triangle convexe dans lequel on a affaire à des angles extérieurs.

Nous voici maintenant en état de déterminer les relations entre les douze éléments de la figure, en partant des relations sphériques connues.

Ainsi l'on a:

$$\frac{\sin(A)}{\sin(a)} = \frac{\sin(B)}{\sin(b)} = \frac{\sin(C)}{\sin(c)},$$

d'où

$$dl\sin(A) - dl\sin(a) = dl\sin(B) - dl\sin(b) = dl\sin(C) - dl\sin(c),$$

ce qui donne, en appliquant notre principe:

$$P_A - P_a = P_B - P_b = P_C - P_c,$$

où, pour abréger, nous avons mis $P_A$, $P_a$ .... au lieu de $P_{bc}$, $P_{BC}$ ....

En traitant de la sorte trois des relations mutuellement indépendantes du triangle sphérique, on obtient six relations de la figure trilinéaire, savoir les trois relations sphériques et celles qu'on en déduit en appliquant les règles indiquées sous

le n° 2. Ce nombre suffit exactement à déterminer la figure par six éléments.

L'équation $\cos(a) = \cos(b)\cos(c) - \sin(b)\sin(c)\cos(A)$ donne

$$Q_a \cos(a) = \cos(b)\cos(c)(Q_b + Q_c) - \sin(b)\sin(c)\cos(A)(P_b + P_c + Q_A).$$

La formule de Gauss

$$\sin\frac{1}{2}(A+B)\cos\frac{1}{2}c = \sin\frac{1}{2}C\cos\frac{1}{2}(a-b)$$

donne la relation suivante:

$$P_{\frac{A+B}{2}} + Q_{\frac{c}{2}} = P_{\frac{C}{2}} + Q_{\frac{a-b}{2}},$$

où

$$P_{\frac{A+B}{2}} = \frac{[A]+[B]}{2}\cot\frac{(A)+(B)}{2}$$

$$Q_{\frac{c}{2}} = -\frac{[c]}{2}tg\frac{(c)}{2}, \text{ etc.}$$

**5.** Notre principe donne sans intermédiaire les propositions que voici: à droite celle de la géométrie des droites; à gauche, celles dont on les a déduites et qui sont connues sur la sphère:

Si trois points $A$, $C$ et $B$ sont situés sur un grand cercle, et que $D$ soit un point ayant 90° pour distance sphérique de $C$, on aura:

$$\frac{\sin(AC)}{\sin(BC)} = \frac{\cos(AD)}{\cos(BD)}$$

(condition nécessaire et suffisante pour que $CD = 90°$).

Si trois droites dans l'espace $a$, $c$ et $b$ ont la même normale, et que pour $c$ on prenne arbitrairement une normale $d$, cette normale satisfera aux équations:

$$\frac{\sin(ac)}{\sin(bc)} = \frac{\cos(ad)}{\cos(bd)} \quad \text{et}$$

$$P_{ac} - P_{bc} = Q_{ad} - Q_{bd}$$

(conditions nécessaires et suffisantes pour que $d$ soit normale à $c$).

La plus courte distance d'une droite $a$ à une droite $b$ sera dorénavant désignée par $[ab]$. Si deux droites $a$ et $b$ sont déterminées de signe, on pourra trouver pour $[ab]$ une seule

normale $m$ telle que $[am] = [mb]$ et $\angle(am) = \angle(mb)$; $c$ s'appelle la bissectrice intérieure de $a$ et de $b$ (plus bref: de $[ab]$), la bissectrice extérieure étant la normale commune à $m$ et à $[ab]$.

On a alors:

Le lieu géométrique des points équidistants de deux points donnés $A$ et $B$ sur la sphère, est un grand cercle perpendiculaire à l'arc $AB$ dans son milieu.

Toutes les droites formant des angles égaux avec deux droites de l'espace déterminées de direction, $a$ et $b$, et équidistantes de ces dernières (signes compris), sont des normales à la bissectrice extérieure de $[ab]$.

**6.** Les propositions sphériques de Menelaos et de Ceva donnent les théorèmes suivants dans l'espace:

Les conditions nécessaires et suffisantes pour que trois normales $a_1$, $b_1$ et $c_1$ aux côtés $a$, $b$ et $c$ d'une figure trilinéaire aient une normale commune, sont:

$$\frac{\sin(Ac_1)}{\sin(c_1B)} \cdot \frac{\sin(Ba_1)}{\sin(a_1C)} \cdot \frac{\sin(Cb_1)}{\sin(b_1A)} = -1$$

et

$$P_{Ac_1} - P_{c_1B} + P_{Ba_1} - P_{a_1C} + P_{Cb_1} - P_{b_1A} = 0.$$

Les conditions nécessaires et suffisantes pour que trois normales $a_1$, $b_1$ et $c_1$ aux côtés $a$, $b$ et $c$ d'une figure trilinéaire aient des positions qui donnent une normale commune aux plus courtes distances de ces normales aux arêtes opposées de la figure, sont:

$$\frac{\sin(Ac_1)}{\sin(c_1B)} \cdot \frac{\sin(Ba_1)}{\sin(a_1C)} \cdot \frac{\sin(Cb_1)}{\sin(b_1A)} = +1 \quad \text{et}$$

$$P_{Ac_1} - P_{c_1B} + P_{Ba_1} - P_{a_1C} + P_{Cb_1} - P_{b_1A} = 0.$$

Parmi les applications de ces propositions, en voici de remarquables que, d'ailleurs, il est facile de déduire directement:

Dans une figure trilinéaire, les plus courtes distances des arêtes, aux côtés opposés ont une normale commune.

Les trois bissectrices extérieures des côtés ont une normale commune.

Les plus courtes distances des arêtes aux bissectrices intérieures des côtés opposés, ont une normale commune.

**7.** Si, sur une sphère, deux groupes de quatre points $ABCD$ et $A_1B_1C_1D_1$ sont situés chacun sur un grand cercle de manière à ce que les distances sphériques $AA_1$, $BB_1$, $CC_1$ et $DD_1$ soient toutes $= 90°$, on a:

$$\frac{\sin(AB)}{\sin(AD)} : \frac{\sin(CB)}{\sin(CD)} = \frac{\sin(A_1B_1)}{\sin(A_1D_1)} : \frac{\sin(C_1B_1)}{\sin(C_1D_1)};$$

par conséquent:

Si l'on a un groupe de quatre droites $a$, $b$, $c$ et $d$ ayant la même normale $n$ et qu'on forme un nouveau groupe $a_1$, $b_1$, $c_1$ et $d_1$ en prenant les plus courtes distances d'une droite arbitraire dans l'espace aux quatre droites données, on a la relation suivante:

$$(P_{ab} - P_{ad}) - (P_{cb} - P_{cd}) = (P_{a_1b_1} - P_{a_1d_1}) - (P_{c_1b_1} - P_{c_1d_1})$$

outre la relation angulaire:

$$(abcd) = \frac{\sin(ab)}{\sin(ad)} : \frac{\sin(cb)}{\sin(cd)} = \frac{\sin(a_1b_1)}{\sin(a_1d_1)} : \frac{\sin(c_1b_1)}{\sin(c_1d_1)} = (a_1b_1c_1d_1).$$

Nous pourrons dénommer la grandeur

$$[abcd] = (P_{ab} - P_{ad}) - (P_{cb} - P_{cd})$$

*différence anharmonique* des droites.

Inversement on a:

Deux groupes de quatre droites $abcd$ et $a_1b_1c_1d_1$, chacun à part système de normales à une même droite, et tellement situés que

$$(abcd) = (a_1b_1c_1d_1) \quad \text{et}$$
$$[abcd] = [a_1b_1c_1d_1]$$

peuvent toujours être déplacés de telle manière

que $a_1$, $b_1$, $c_1$ og $d_1$ soient des normales respectives à $a$, $b$, $c$ et $d$.

Si $(abcd) = -1$ et $[abcd] = 0$, les quatre droites sont dites *orthoharmoniques.*

Si l'on a trois normales $a_1$, $b_1$ et $c_1$ aux côtés d'une figure trilinéaire et qu'on appelle $a_2$ la plus courte distance de $[b_1c_1]$ à $a$, l'on aura, en vertu des extensions des propositions de Menelaos et de Ceva:

$$[Ba_1\,Ca_2] = 0 \text{ et } (Ba_1\,Ca_2) = -1.$$

On a alors une figure qui correspond à un quadrilatère complet ordinaire, de façon qu'aux groupes harmoniques de points et de droites de ce quadrilatère correspondent, dans la figure, des groupes orthoharmoniques de droites. Deux droites, et leurs bissectrices forment un groupe de droites orthoharmoniques.

Si, sur quatre droites orthoharmoniques, trois passent par le même point, la quatrième doit y passer aussi. Si les trois premières droites sont $a$, $b$ et $c$ et la quatrième $d$, on a en effet $P_{ab} = 0$, $P_{cb} = 0$; par conséquent, puisque $[abcd] = 0$, $P_{ad} = P_{cd}$, $[ad]\cot(ad) = [cd]\cot(cd)$, ce qui ne peut se réaliser que pour $[ad] = 0$, dans le cas où $a$, $b$ et $c$ sont des droites différentes.

Ayant quatre lignes orthoharmoniques $a$, $b$, $c$ et $d$ et $m$ bissectrice de $[ac]$, on a: $tg^2(am) = tg(mb) \cdot tg(md)$, donc aussi $T_{am} = \frac{1}{2}(T_{mb} + T_{md})$.

## Faisceaux de normales orthoprojectifs.

**8.** Nous avons maintenant les éléments suffisants d'une extension complète de la géométrie projective. L'ensemble des $\infty^2$ normales à une droite dans l'espace constitue un faisceau de normales. Nous appelons *orthoperspectifs* deux faisceaux de normales, quand une droite de l'un de ces faisceaux correspond, dans l'autre faisceau, à la droite qui la coupe à angle

droit. Si plusieurs faisceaux sont orthoperspectifs deux à deux, on dit que deux quelconques d'entre eux sont *orthoprojectifs*. De la géométrie sphérique on tire alors la proposition que deux faisceaux de normales orthoprojectifs peuvent être rendus orthoperspectifs par déplacement.

A un groupe de normales parallèles prises dans l'un des faisceaux, répond un système de parallèles semblable au premier groupe et appartenant à l'autre faisceau. Les plans mutuellement correspondants des faisceaux de parallèles, sont des plans correspondants dans deux faisceaux de plans projectifs dans l'acception ordinaire de ce terme. Si deux faisceaux de normales orthoprojectifs ont la même base, il existe généralement deux droites qui coïncident avec leurs correspondantes. Toutefois il peut y avoir encore une infinité de droites communes dont un nombre infini sont parallèles. Nous allons rechercher dans quelle condition cela peut arriver.

Appelons $a$ et $b$ deux droites communes parallèles; $c$ et $d$ deux droites arbitraires d'un faisceau, et $c_1$ et $d_1$ leurs correspondantes dans l'autre. Alors on doit avoir:

$$[abcd] = [abc_1d_1]$$

ou $(P_{ac} - P_{bc}) - (P_{ad} - P_{bd}) = (P_{ac_1} - P_{bc_1}) - (P_{ad_1} - P_{bd_1})$

ou $[ab](\cot(ac) - \cot(ad)) = [ab](\cot(ac_1) - \cot(ad_1))$.

Si donc on forme les ponctuelles projectives collocales $ACD \ldots$ et $AC_1D_1 \ldots$, qui constituent l'indicatrice sphérique des faisceaux de normales considérés, on a

$$\cot(AC) - \cot(AC_1) = \cot(AD) - \cot(AD_1),$$

ce qui prouve, comme on le sait, que les ponctuelles projectives $ACD \ldots$, et $AC_1D_1 \ldots$ n'ont qu'un point commun $A$.

Donc:

Deux faisceaux de normales orthoprojectifs ne peuvent avoir une infinité de droites communes que si les ponctuelles sphériques correspondantes ont des points communs qui coïncident; s'il en

est ainsi, ils ont de commun tout un faisceau de parallèles.

Les faisceaux collocaux de normales peuvent être égaux, auquel cas ou bien ils n'ont aucune ligne commune, ou bien il y a coïncidence complète.

Ci-dessus nous avons traité deux droites parallèles $a$ et $b$ de la même manière que nous avons traité d'autres droites: c'est une application du transport des relations de la géométrie sphérique à la géométrie des droites. On peut agir ainsi en concevant les droites parallèles comme positions limites des droites non parallèles. Dans notre nouvelle géométrie on peut donc dire que le parallélisme est une conception infinitésimale.

**9.** Les emprunts constants que nous faisons de nos résultats à la géométrie sphérique, montrent que

l'un des deux faisceaux de normales orthoprojectifs contiendra une paire de normales réciproques $a$ et $b$ correspondant à une paire analogue $a_1$ et $b_1$ de l'autre faisceau.

En déplaçant ce dernier de telle sorte que $a_1$ et $b_1$ tombent respectivement sur $b$ et $a$, les faisceaux deviendront collocaux, et chaque droite aura la même correspondante, quel que soit celui des deux faisceaux auquel on la considère comme appartenant. Nous disons alors que les faisceaux forment une *orthoinvolution*.

S'il y a des droites communes, elles se relieront orthoharmoniquement à une paire de droites prise arbitrairement dans l'involution.

Si l'une des deux droites correspondantes perpendiculaires entre elles est $o$, et une paire arbitraire de l'involution $a$ et $a_1$, l'on a

$$tg\,(oa)\cdot tg\,(oa_1) = k$$
$$T_{oa} + T_{oa_1} = K,$$

où $k$ et $K$ sont des constantes. Pour $k = -1$ et $K = 0$, l'on a une involution orthoperspective, c'est-à-dire dont les droites correspondantes sont constamment des normales réciproques.

Si $k$ est négatif et $K \lesseqgtr 0$, l'on ne trouve aucune droite commune et seulement une paire de normales réciproques, $o$ et $o_1$ qui se correspondent. En cherchant à $o_1$ une normale $x$ telle que $\sin(ox) = \pm\sqrt{-k}$, $P_{ox} = \frac{K}{2}$, on verra que les plus courtes distances de $x$ aux paires de droites de l'involution donnée, constituent une involution orthoperspective.

Voici les conditions pour que les trois paires de normales à une droite donnée, soit $aa_1$, $bb_1$, $cc_1$ forment une orthoinvolution:

$$\sin(ab_1) \cdot \sin(bc_1) \cdot \sin(ca_1) = \sin(ac_1) \cdot \sin(ba_1) \cdot \sin(cb_1)$$

et

$$P_{ab_1} + P_{bc_1} + P_{ca_1} = P_{ac_1} + P_{ba_1} + P_{cb_1}.$$

Si les cinq droites sont situées dans le même plan, la sixième aussi doit se trouver dans ce plan. Prenons les plus courtes distances d'une droite arbitraire dans l'espace à six droites formant un faisceau et en involution, nous aurons six droites formant une orthoinvolution, qui pourtant n'est pas la plus générale; en effet, quand on a cinq normales à une droite donnée, il est généralement impossible de trouver dans l'espace un point dont les distances à ces droites soient situées dans un même plan.

La proposition de Desargues sur le quadrilatère complet conduit au théorème suivant:

Les plus courtes distances d'une droite dans l'espace aux arêtes d'une figure trilinéaire et aux distances d'une autre droite aux côtés, sont en orthoinvolution.

## Conoïde de Plücker.

**10.** Si, sur une droite et à partir de trois points $A$, $B$ et $C$, on détermine un quatrième point $D$, qui se relie harmoniquement aux points donnés, puis un point harmoniquement relié à trois quelconques des points précédents, et ainsi de

suite, on pourra répéter ces opérations assez de fois pour approcher autant qu'on voudra de n'importe quel point de la droite.

En appliquant un pareil procédé à trois droites arbitraires $a$, $b$, $c$, normales à une droite $l$ dans l'espace, dans le but d'en obtenir une infinité telle que chaque nouvelle droite se relie orthoharmoniquement à trois des précédentes, on aura une surface formée par les normales construites et par les normales dont on peut approcher autant qu'on le veut à l'aide d'un nombre convenable d'opérations. En effet, traçons les plus courtes distances d'une droite arbitraire $l_1$ aux normales construites $abcd\ldots\ldots$, nous avons un système tout à fait analogue $a_1b_1c_1d_1\ldots\ldots$, et si nous choisissons $l_1$ tel que $a_1b_1c_1$ passent par le même point, tout le nouveau système de normales formera un faisceau de droites ayant son sommet sur $l_1$.

Si l'on choisit sur $a$ un point $A$ et que de ce point on abaisse les perpendiculaires $b_2$ et $c_2$ sur $b$ et $c$, le faisceau de droites déterminé par $b_2$ et $c_2$ aura précisément le caractère indiqué; car la droite $a_2$, qui correspond à $a$, est perpendiculaire à $a$ dans le plan $(b_2c_2)$.

Les droites $abcd$ sont donc les plus courtes distances de la droite $l$ aux diverses droites du faisceau $(a_2b_2c_2\ldots\ldots)$.

Par conséquent elles forment une surface, un conoïde droit du 3e ordre, que Plücker a été le premier à analyser, et qui, sur la proposition de Cayley, a reçu le nom de *cylindroïde*. Toutefois, comme il y a une autre surface de ce nom, nous appellerons celle qui nous occupe *conoïde de Plücker* ou, en raison du mode de génération qu'on vient d'établir, *conoïde harmonique*.

Les propriétés simples de cette surface ont été étudiées par Plücker, Cayley, Ball, Mannheim et autres.

Nous venons de démontrer que les perpendiculaires abaissées d'un point arbitraire de la surface sur les génératrices forment un faisceau. Notre définition a pour autre conséquence que

tout plan mené par la directrice contient une génératrice. Un cylindre de révolution qui contient la directrice rectiligne du conoïde coupe cette surface suivant une ellipse, qui par conséquent pourra servir de courbe directrice à la surface. A l'aide de cela, il est facile de démontrer que les projections d'un point arbitraire sur toutes les génératrices ont pour lieu géométrique une ellipse.

Nous avons également fait voir que: Les plus courtes distances d'une droite arbitraire dans l'espace aux génératrices du conoïde, forment une nouvelle surface de même nature, en d'autres termes:

La surface se transforme par changement orthoprojectif en un nouveau conoïde de Plücker.

Le conoïde de Plücker est déterminé par trois génératrices; on a déjà indiqué sa construction.

Deux conoïdes qui ont la même directrice rectiligne, ont généralement deux génératrices communes: c'est ce que révèle leur intersection par un cylindre de révolution contenant la directrice commune. Les courbes d'intersection avec ce cylindre sont alors deux ellipses qui, en général, ont deux points communs.

**11.** Soit $l$ la directrice d'un conoïde de Plücker dont les génératrices sont normales aux droites d'un faisceau dont le sommet est $A$ et qui est situé dans le plan $\alpha$; alors la perpendiculaire $a$ abaissée de $A$ sur $l$ sera génératrice de la surface. Il en est de même pour $b$, celle des normales de $l$ qui est dans le plan $\alpha$.

Choisissons maintenant une troisième génératrice $c$ et supposons que dans le faisceau $(A, \alpha)$ les droites correspondant à $a$, $b$ et $c$ soient $a_1$, $b_1$ et $c_1$, on aura (5):

$$P_{ac} - P_{bc} = Q_{ac_1} - Q_{bc_1};$$

et comme $a$ et $b$ coupent $c_1$, on a

$$P_{ac} = P_{bc}.$$

Une nouvelle génératrice $d$ donnera:

$$P_{ad} = P_{bd}, \text{ et par suite}$$

$$P_{ac} - P_{ad} = P_{bc} - P_{bd}, \text{ équation qui, conséquemment, s'applique à quatre génératrices quelconques d'un conoïde de Plücker.}$$

La condition pour que quatre normales à une droite soient situées sur un conoïde de Plücker, est que leur différence anharmonique soit nulle.

Les normales à une droite dont les $P$-paramètres à deux normales fixes ont une différence constante, constituent un conoïde de Plücker contenant les normales fixes.

Ceci a pour conséquence, d'après la proposition appliquée ci-dessus, que toutes les droites de l'espace dont les $Q$-paramètres à deux droites fixes ont une différence constante, sont normales aux génératrices d'un conoïde de Plücker qui contient les droites données. Le complexe formé par les droites cherchées est donc du 2e ordre.

Si la différence donnée est nulle, le conoïde de Plücker contiendra non seulement les droites données, mais encore leurs bissectrices.

Les normales d'une droite donnée $l$ dont le $T$-paramètre par rapport à une normale fixe $a$ à $l$ est constant, ont pour lieu géométrique un conoïde de Plücker contenant $a$ et la normale $b$ commune à $a$ et à $l$.

En effet, soit $x$ la normale mobile; on a $T_{ax} = P_{ax} - Q_{ax} = P_{ax} - P_{bx} =$ constant, ce qui démontre la proposition.

Quand on connaît trois génératrices quelconques $a$, $b$ et $c$ d'un conoïde de Plücker, le paramètre de distribution des plans tangents pour la génératrice $c$ sera

$$p_c = P_{ac} + P_{bc} - P_{ab}.$$

En effet, le paramètre de distribution devient $P_{cc^1}$, quand $c^1$ est génératrice consécutive de $c$, et l'on a pour les quatre génératrices $a$, $b$, $c$, $c^1$:

$$P_{ac} - P_{c^1c} = P_{ab} - P_{c^1b},$$

ce qui démontre la proposition.

Dans le cas particulier où $a$ et $b$ sont deux génératrices du conoïde se coupant à angle droit, on a:

$$p_c = P_{ac} + P_{bc} = P_{ac} + Q_{ac} = [ac]\,(\cot(ac) - tg\,(ac)) \quad \text{ou}$$
$$p_c = 2\,[ac]\cot 2\,(ac).$$

**12.** Si les points à l'infini de six génératrices du conoïde sont en involution, les perpendiculaires abaissées d'un point quelconque de la surface sur ces six génératrices, constitueront un faisceau involutif, et par suite les génératrices données seront en orthoinvolution.

Les paires de droites obtenues en groupant les deux génératrices qui partent d'un même point de la directrice, formeront donc une orthoinvolution.

Les $\infty^1$ conoïdes de Plücker qui ont une directrice donnée $l$ et contiennent deux normales données à cette droite, savoir $a$ et $b$, forment, disons-nous, un faisceau. En choisissant un point $A$ sur $a$ et abaissant de $A$ des perpendiculaires sur les génératrices de chaque conoïde, on obtient pour chaque conoïde un faisceau de droites $(A, \alpha)$. Tous les plans $\alpha$ forment un faisceau ayant pour axe la perpendiculaire $a_1$ abaissée de $A$ sur $b$. $a_1$ coupe $b$ au point $B$. Un cylindre de révolution passant par $l$, $A$ et $B$ coupe les conoïdes en un faisceau d'ellipses qui contient $A$ et $B$. Si le faisceau de conoïdes est coupé par un plan quelconque perpendiculaire à $l$, les paires de droites qui en résulteront, feront une involution.

Cette proposition soumise à une transformation orthoprojective, se transforme en la suivante:

Les paires de droites suivant lesquelles un

faisceau de conoïdes de Plücker est coupé par un conoïde de Plücker fixe ayant la même directrice que ces conoïdes, constituent une orthoinvolution.

Or, une pareille orthoinvolution ayant en général deux droites communes, on voit que

il y a généralement deux conoïdes de Plücker qui, contenant deux droites données, sont tangents, suivant une génératrice, à un conoïde de Plücker donné qui a pour directrice la plus courte distance de ces droites.

**13.** L'extension de la proposition de Desargues (9) montre que les plus courtes distances d'une droite arbitraire aux arêtes opposées d'un angle polyèdre complet à quatre faces, forment une orthoinvolution. Si cette dernière est déterminée par deux paires $aa_1 \cdot bb_1$, on peut s'en servir pour déterminer, comme suit, $c_1$ qui correspond à la droite arbitraire $c$:

Les conoïdes de Plücker $(a_1 b_1 c)$ et $(abc)$, se coupent suivant la génératrice $f$, et les conoïdes de Plücker $(fa_1 b)$ et $(fab_1)$ se coupent suivant $c_1$.

En effet, si d'un point quelconque $F$ de $f$ on abaisse des perpendiculaires $\alpha$, $\alpha_1$, $\beta$, $\beta_1$, $\gamma$ et $\gamma_1$, respectivement sur les droites données $a$, $a_1$, $b$, $b_1$, $c$ et sur la droite trouvée $c_1$, on trouvera situé chacun dans son plan les groupes de droites suivants:

$$\alpha_1\beta_1\gamma, \quad \alpha\beta\gamma, \quad \alpha_1\beta\gamma_1, \quad \alpha\beta_1\gamma_1,$$

ce qui prouve l'exactitude de la construction.

**14.** Toutes les surfaces coniques circonscrites à un conoïde de Plücker et dont le sommet est sur cette surface, sont du 2e ordre. Appelons $A$ le sommet et prenons arbitrairement un plan $\alpha$ perpendiculairement à la directrice du conoïde: la trace du cône sur ce plan sera une parabole ayant pour foyer la projection $A_1$ de $A$ sur $\alpha$. La perpendiculaire $a$ abaissée de $A$ sur une génératrice quelconque $f$ du conoïde, coupera effectivement $\alpha$ en un tel point $P$ de la trace $p$ du plan $(Af)$

que $A_1P$ sera perpendiculaire à $p$. En faisant parcourir le conoïde à $f$, $a$ décrira un faisceau de droites, et par conséquent la projection $P$ du point fixe $A_1$, sur la droite mobile $p$, tracera une droite. $p$ enveloppe donc une parabole dont le foyer est $A_1$. Appelons cône *parabolique* une surface qui a des paraboles pour sections perpendiculaires aux droites focales, et nous aurons la proposition suivante:

Toutes les surfaces coniques circonscrites à un conoïde de Plücker et ayant leur sommet sur ce conoïde, sont des cônes paraboliques. Inversement, on trouve, en utilisant les considérations ci-dessus, que

Un conoïde droit dont les génératrices touchent un cône parabolique et dont la directrice est parallèle à une des droites focales de cette surface, doit être un conoïde de Plücker.

## Réseau harmonique.

**15.** Si, sur la surface d'une sphère, on prend au hasard quatre points et qu'on les joigne deux à deux par des grands cercles; qu'ensuite on cherche les nouveaux points d'intersection de ces derniers et qu'on s'en serve conjointement avec les points donnés pour continuer cette construction de grands cercles et de points, on obtient sur la sphère un réseau de Möbius. Examinons la génération de droites qui correspond à cette opération. Quatre droites arbitraires dans l'espace, $a$, $b$, $c$ et $d$, sont supposées données. On cherche les plus courtes distances entre ces droites deux à deux, puis, encore une fois, les plus courtes distances $e$, $f$, $g$ entre les premières. De la sorte nous avons déterminé trois nouvelles droites $e, f, g$ à l'aide des quatre données $a$, $b$, $c$ et $d$; sur ces sept droites on lève un groupe de quatre, qui sert à déterminer comme ci-devant trois nouvelles droites, etc. La répétition à l'infini de ces opérations donne ainsi une infinité de droites dans

l'espace. Les droites obtenues soit exactement, soit avec tout le degré d'approximation désirable par un nombre fini d'opérations, ont donc entre elles des relations analogues à celles des points du réseau de Möbius dans le plan (de la sphère). On dit alors qu'elles forment un *réseau harmonique.* Le réseau formé par les distances entre les droites du premier, en sera dit le *réciproque.*

**16.** Avec les quatres droites données $a$, $b$, $c$, $d$, nous déterminerons toutes les droites du réseau qui ont $[ab]$ pour normale. De ces droites on a immédiatement $a$, $b$ et la normale $x$ commune à $[ab]$ et à $[cd]$; la normale commune à $[bc]$ et à $[ad]$ s'appelle $y$ et celle de $[ac]$ et de $[bd]$, $z$. Si l'on cherche la plus courte distance $x^1$ entre $[ab]$ et $[yz]$, on trouvera que $a$, $b$, $x$ et $x^1$ sont quatre droites du réseau; mais elles sont orthoharmoniques: on voit donc que toutes les normales de $[ab]$ qui appartiennent au réseau, peuvent être obtenues en déterminant, à partir de trois d'entre elles, $a$, $b$, $x$, la quatrième droite qui leur est orthoharmonique, et en s'en servant de concert avec les autres par une nouvelle construction du même genre, et ainsi de suite. Le réseau n'admet pas d'autres normales pour $[ab]$: on s'en aperçoit en considérant la figure qui y correspond sur la sphère. Voici donc le résultat:

Dans un réseau donné, toutes les droites normales à une droite du réseau réciproque forment un conoïde de Plücker.

La distance d'une droite arbitraire du réseau réciproque, à $[ab]$ doit être une génératrice du conoïde du réseau primitif dont la directrice est $[ab]$. Si donc on cherche les deux conoïdes du réseau qui ont pour directrices $[ab]$ et $[cd]$, on trouvera que toutes les droites du réseau réciproque sont des normales de génératrices de chacun de ces conoïdes et *vice versâ.*

Toutes les droites d'un réseau déterminé par $a$, $b$, $c$ et $d$ sont des normales de génératrices de

deux conoïdes de Plücker ayant une génératrice commune.

Les deux surfaces peuvent par exemple avoir pour directrices $a$ et $b$, dont la première est alors déterminée par les génératrices $[ab]$, $[ac]$ et $[ad]$; l'autre par $[ba]$, $[bc]$ et $[bd]$. Les directrices de tous les conoïdes de Plücker utilisables de cette manière, forment le réseau même qu'on a à déterminer.

**17.** Nous voici en état de déduire les propriétés les plus essentielles du réseau en considérant deux de ces conoïdes ayant pour directrices $a$ et $b$ et dont la génératrice commune est $[ab]$. Les normales de celle-ci ne sont comprises dans le réseau qu'en qualité de positions limites d'une normale commune à deux génératrices distinctes se rapprochant de $[ab]$. Ces positions limites forment un conoïde de Plücker passant par $a$ et $b$. Cela résulte de l'exposé précédent, mais on peut aussi le démontrer directement en représentant par $(a)$ et $(b)$ les deux surfaces.

Sur $(a)$ l'on prend au hasard une génératrice $a_1$; sur $(b)$ une autre génératrice $b_1$, leur génératrice commune se désignant par $f$. Une droite $x$ qui est normale de génératrice pour les deux conoïdes, va satisfaire aux conditions suivantes (**11**):

$$Q_{fx} - Q_{a_1x} = k \qquad Q_{fx} - Q_{b_1x} = k_1,$$

où $k$ et $k_1$ sont des constantes. Par conséquent

$$Q_{a_1x} - Q_{b_1x} = k_1 - k;$$

mais cette équation nous dit que $x$ doit être une normale de génératrice d'un certain conoïde de Plücker passant par $a_1$ et $b_1$. Or, si $x$ tend vers les normales à $f$, les positions limites deviendront les plus courtes distances de $f$ aux génératrices de ce conoïde, et elles engendrent d'elles-mêmes un conoïde de Plücker qui contient $a$ et $b$. Nous venons également de voir qu'on peut définir le faisceau harmonique le lieu géométrique des droites dont les $Q$-paramètres

à trois droites fixes ont deux à deux une différence constante.

Comme on pouvait ci-dessus choisir $a_1$ et $b_1$ de manière à avoir $k = k_1 = 0$, on voit que

Un réseau harmonique peut toujours être défini le lieu géométrique des droites à $Q$-paramètres égaux à partir de trois droites fixes.

**18.** Outre les droites qui coupent à angle droit la droite $f$, les symboles restant comme ci-dessus, il y a dans le réseau une infinité d'autres droites qui coupent $f$. Si sur $f$ on choisit un point $F$ d'où l'on abaisse des perpendiculaires sur les génératrices de $(a)$, on obtient un faisceau de droites dans le plan $\alpha$. Ce plan contient une génératrice $g$ du conoïde $(a)$, passant par le point $G$ où $\alpha$ coupe $a$. L'autre génératrice de $(a)$ qui passe par $G$, est perpendiculaire à $FG$, par conséquent perpendiculaire au plan $[af]$. En faisant mouvoir $F$ sur $f$, on obtient un nouveau plan $\alpha$, mais qui passe par la droite fixe $g$, car $G$ et la projection de $F$ sur $g$ sont constamment situés dans le plan. Les plans $\alpha$ forment donc un faisceau perspectif à la ponctuelle $(F)$. En abaissant des normales de $F$ sur les génératrices de l'autre conoïde, on obtient un plan $\beta$ qui décrit un faisceau perspectif à la ponctuelle $(F)$.

Les faisceaux de plans $(\alpha)$ et $(\beta)$ sont donc projectifs, et comme la droite d'intersection de deux plans correspondants, est une normale de génératrice des deux conoïdes et qu'elle coupe la droite $f$, on a la proposition suivante:

Toutes les droites d'un réseau harmonique qui coupent une droite du réseau réciproque, se partagent en deux groupes distincts, dont l'un est un système de normales à $f$ et donne un conoïde de Plücker, l'autre est l'un des systèmes de génératrices d'un hyperboloïde à une nappe.

**19.** Comme, dans le réseau, il n'y a qu'une droite ayant une direction donnée (ce que rend évident l'examen des deux conoïdes), toutes les droites du réseau parallèles à un plan donné forment un conoïde de Plücker, car elles sont normales à la droite unique du réseau réciproque perpendiculaire au plan donné. Il en résulte qu'un conoïde du réseau et un hyperboloïde dont les génératrices appartiennent également au réseau, auront toujours de commun deux génératrices (réelles ou imaginaires). Si donc on choisit un hyperboloïde dans le réseau réciproque, toutes les plus courtes distances de ses génératrices prises deux à deux (et appartenant à l'un des systèmes), formeront le réseau donné.

L'examen de l'un des systèmes de génératrices d'un hyperboloïde quelconque, révèle que les plus courtes distances d'une des génératrices à toutes les autres donnent toujours un conoïde de Plücker; car si l'on fait passer un cylindre de révolution par la génératrice considérée et par la génératrice du système opposé qui lui est parallèle, de telle sorte que l'axe soit situé dans le plan asymptotique qu'elles déterminent, le cylindre coupera l'hyperboloïde suivant une ellipse, ainsi que suivant les deux droites parallèles. Cette ellipse est la courbe directrice du conoïde qui par conséquent est un conoïde de Plücker.

On voit par là que tout hyperboloïde détermine un réseau harmonique contenant l'un des systèmes de génératrices et de telle manière que les doubles normales de l'autre système de génératrices forment les droites du réseau. Mais par ce mode de génération l'on n'arrive pas toujours à donner une détermination réelle à chaque droite du réseau. Prenant pour point de départ cette définition, M. Waelsch [1]) a étudié le réseau. Nous nous en servirons pour établir que tout réseau contient deux faisceaux de droites.

---

[1]) *Sitzber. d. Wiener Akad.*, 95, B.

**20.** Si l'un des conoïdes de Plücker que comporte le réseau, doit être réduit à un faisceau de droites, la directrice du conoïde doit être située de telle façon que sa projection sur un de ses plans normaux soit le foyer du contour de l'hyperboloïde sur ce plan; en effet, la podaire de la projection en question par rapport au contour susdit doit être une section conique et, d'après cela, une circonférence de cercle. Les seuls points capables d'être les sommets des faisceaux de droites cherchés, sont les foyers du contour de l'hyperboloïde sur les plans cycliques. Si, dans l'un des plans cycliques, on trace des normales aux génératrices de l'un des systèmes, toutes ces normales formeront précisément un faisceau ayant pour sommet l'un des deux points en question. L'autre point s'obtient par une opération analogue en partant de l'autre plan cyclique.

Par conséquent: dans un réseau de droites harmonique on trouve toujours deux faisceaux de droites qui ont une droite commune et dont les droites appartiennent toutes au réseau. Nous dénommerons *foyers* du réseau les sommets des faisceaux et *plans focaux* les plans des faisceaux, tandis que les faisceaux mêmes s'appelleront *faisceaux focaux.*

Veut-on déterminer un réseau harmonique, la plus simple méthode est donc de la définir: un système de droites dont chacune est normale commune à deux droites qui appartiennent respectivement à deux faisceaux qui ont une droite commune.

Le réseau harmonique contiendra l'un des systèmes de génératrices de $\infty^1$ hyperboloïdes ayant les mêmes axes (les trois axes de symétrie des faisceaux focaux et qui sont: la droite de jonction des foyers et deux perpendiculaires au milieu de cette ligne et faisant des angles égaux avec les plans focaux) et les mêmes plans cycliques, et dont les contours sur chacun des plans focaux

sont des sections coniques confocales ayant leurs foyers aux foyers du réseau.

Le réseau réciproque a les mêmes foyers et les mêmes plans focaux; mais le rapport entre ceux-ci et ceux-là est opposé, ce qui rend nouveaux les faisceaux focaux. En outre, ce réseau contient les systèmes de génératrices des hyperboloïdes du premier réseau, qui n'appartiennent pas à ce dernier.

Les deux réseaux réciproques sont donc mutuellement symétriques par rapport aux plans principaux des hyperboloïdes, et leurs droites communes sont les axes des hyperboloïdes.

**21.** Les faisceaux focaux ne servent qu'incomplètement à déterminer le réseau, qnand les hyperboloïdes en question deviennent des hyperboloïdes de révolution; car dans ce cas les faisceaux focaux se confondent, et le réseau peut alors être engendré par les génératrices d'un conoïde qui tourne autour de l'une des deux génératrices qui sont normales réciproques. Un pareil réseau de révolution se détermine à l'aide du faisceau focal et du $T$-paramètre constant que doivent former avec son axe toutes ses droites. Celui des hyperboloïdes qui a le plus grand cercle de gorge, sera équilatéral. Les réseaux de révolution sont donc tous semblables, ce qui résulte de ce que tous les conoïdes de Plücker sont semblables.

En définissant le réseau à l'aide de ses faisceaux, on vient de rendre évident que le réseau harmonique ordinaire est une congruence de 3$^e$ ordre et de 2$^e$ classe. C'est cette congruence qui constitue le lieu géométrique des axes d'une multiplicité linéaire de $\infty^2$ de complexes linéaires.

Les principaux réseaux spéciaux sont:

1$^0$ le faisceau ordinaire résultant du passage au même point des quatre droites qu'il faut donner pour déterminer le réseau. Les deux réseaux réciproques sont alors confondus;

2° le réseau parabolique, où toutes les droites sont parallèles au même plan;

3° l'ensemble des $\infty^2$ normales à une droite fixe.

**Complexe linéaire et complexe hélicoïdal *(screw complex)* de Ball.**

**22.** Nous allons examiner succinctement comment notre nouveau principe peut s'appliquer à déduire quelques propriétés du complexe linéaire. Nous définirons ce complexe l'ensemble de toutes les droites dont le $Q$-paramètre est constant par rapport à une droite $a$ (l'axe). Soient deux droites de ce genre $x$ et $y$, passant par le point $A$ et telles que $Q_{ax} = Q_{ay}$, il résulte du n° 5 que la normale commune à $x$ et à $y$ sera perpendiculaire à la perpendiculaire $z$ abaissée de $A$ sur $a$, c'est-à-dire que $x$, $y$ et $z$ sont situées dans un même plan, ce qui prouve que, toutes les droites du complexe qui passent par $A$, constituent un faisceau dont le plan contient la perpendiculaire abaissée de $A$ sur l'axe. On remarquera que le $Q$-paramètre est égal au paramètre ordinaire du complexe, mais de signe contraire.

Ayant deux complexes linéaires avec $a$ et $a_1$ pour axes, $k$ et $k_1$ pour $Q$-paramètres, et considérant une droite commune $x$, on a

$$Q_{ax} = k, \quad Q_{a_1x} = k_1, \quad \text{par conséquent}$$

$$Q_{ax} - Q_{a_1x} = k - k_1, \quad \text{d'où le n° 11 permet de}$$

conclure que toutes les droites communes aux deux complexes doivent être des normales de génératrices d'un certain conoïde de Plücker passant par $a$ et $a_1$, et auront le $Q$-paramètre $k$ constant par rapport à $a$; qu'alors elles auront leurs $Q$-paramètres égaux par rapport à chacune des génératrices, et que par conséquent, si une des droites considérées coupe le conoïde en trois points réels, ce $Q$-paramètre peut devenir nul deux fois. On a donc là une preuve des propositions connues que voici:

Les droites communes à deux complexes couperont deux droites fixes (réelles ou imaginaires) et seront contenues dans $\infty^1$ complexes linéaires dont les axes forment un conoïde de Plücker.

Le lieu géométrique des axes $a$ des complexes linéaires qui contiennent deux droites $x$ et $y$, s'obtient en posant pour conditions que

$Q_{ax} = Q_{ay}$; ce lieu est donc, d'après le n° 11, le complexe que forment toutes les normales aux génératrices d'un conoïde de Plücker passant par $x$, $y$ et leurs bissectrices.

Ce complexe, nous l'appellerons *complexe harmonique*; car, si trois droites d'un groupe orthoharmonique lui appartiennent, la quatrième en fera autant. Les normales d'une droite faisant partie du complexe forment en effet un conoïde de Plücker.

Ce qui ramène à dire que

Tout système de complexes linéaires contenant deux droites fixes et dont les axes sont des normales à une droite fixe, constitue un faisceau.

Le lieu géométrique des axes $a$ dans les complexes linéaires qui contiennent trois droites données $x$, $y$ et $z$, est un réseau harmonique, puisque $Q_{ax} = Q_{ay} = Q_{az}$.

Les axes des complexes linéaires qui comprennent quatre droites fixes, donnent un conoïde de Plücker, et l'axe d'un complexe comprenant cinq droites prises au hasard, est déterminé univoquement. La démonstration n'est pas compliquée.

**23.** Les systèmes de droites ci-dessus traités: conoïde de Plücker, réseau harmonique et complexe harmonique, sont identiques à ce que Ball appelle *screw complex of the 2, 3, 4 ordre.* Que le *theory of screws* de Ball conduise aux mêmes recherches géométriques que la théorie métrique du complexe linéaire, c'est ce qui est encore d'avance évident. En effet, tout mouvement hélicoïdal infinitésimal détermine un complexe

linéaire de normales des trajectoires, et le paramètre de ce complexe est précisément ce que Ball dénomme la *pitch* propre du mouvement. Deux mouvements hélicoïdaux infinitésimaux ont de commun $\infty^2$ de normales de trajectoires; mais celles-ci sont communes à $\infty^1$ de mouvements hélicoïdaux dont les axes sont les génératrices d'un conoïde de Plücker. Ceci répond tout à fait au cas où deux complexes linéaires déterminent un faisceau de complexes dont les axes sont portés par un conoïde de Plücker. Si l'on a démontré les propositions cinématiques, on n'a réellement besoin d'aucune preuve pour les propositions géométriques et *vice versâ*. Lorsque, dans le *screw complex of the 2 ordre*, Ball trouve la *pitch quadric* comme une surface du second degré dont un système de génératrices donne tous les axes dont la *pitch* correspondant est nulle, il prouve par cela même que, dans un ensemble linéaire de $\infty^3$ de complexes linéaires, on en trouve une infinité qui ont pour paramètre zéro, et dont les axes feront l'un des systèmes de génératrices sur une certaine surface du second degré, dont l'autre système de génératrices est alors l'ensemble des droites communes à tous les complexes, etc.

## Figures trilinéaires orthologiques.

**24.** Le principe que nous avons appliqué à la déduction des relations entre les éléments d'une figure de droites, suffit à prouver que toutes les propositions de géométrie projective peuvent être transportées du plan (à proprement parler, du faisceau dans l'espace) à l'espace, de telle façon que si, ayant une proposition de géométrie plane, on veut obtenir une proposition de géométrie des droites, il suffise de remplacer «droite (point) arbitraire du plan» par «droite arbitraire dans l'espace», et de remplacer «point d'intersection des droites (droite qui joint des

points)» par «normale commune aux droites correspondantes». A proprement parler, l'obtention de toute cette partie de la géométrie des droites n'exige que l'extension d'une seule proposition, savoir le théorème des triangles homologiques, extension dont voici la teneur:

Si deux figures trilinéaires se correspondent de telle sorte que dans l'une d'elles une arête et le côté qui lui est opposé correspondent constamment à une arête et à son côté opposé dans l'autre figure; si, de plus, leur situation est telle que les plus courtes distances entre les arêtes correspondantes aient une normale commune, les plus courtes distances entre les côtés correspondants auront aussi une normale commune. Ces figures sont dites *orthologiques.*

La proposition de géométrie plane pouvant se démontrer par la proposition de Menelaos seule et l'extension de cette proposition étant établie, l'on n'a plus à fournir d'autres preuves de la proposition des figures trilinéaires orthologiques. Toutefois nous allons donner une preuve directe appuyée sur des considérations cinématiques; mais c'est uniquement à titre d'exemple d'une démonstration concevable comme extension du *barycentrische Calcul* de Möbius et applicable à plusieurs des recherches auxquelles nous allons toucher ici.

Nous partons donc du fait que, si trois droites dont deux arbitraires ne sont pas parallèles, ont la même normale, on peut déterminer deux mouvements hélicoïdaux infinitésimaux autour de deux de ces droites, de telle manière que le mouvement résultant soit un mouvement hélicoïdal d'une grandeur donnée autour de la troisième droite.

Appelant $A$, $B$, $C$, $a$, $b$, $c$ et $A_1$, $B_1$, $C_1$, $a_1$, $b_1$, $c_1$ les arêtes et côtés des deux figures, et $n$ la normale commune de $[AA_1]$, $[BB_1]$ et $[CC_1]$, on peut déterminer, respectivement

autour de $A$, $B$, $C$, $A_1$, $B_1$, $C_1$, $n$, des mouvements hélicoïdaux $P$, $Q$, $R$, $P_1$, $Q_1$, $R_1$, $U$ tels que

$PP_1 \sim U$ ($P$ et $P_1$ ont pour résultante $U$)
$QQ_1 \sim \overline{U}$ ($\overline{U}$ est le mouvement hélicoïdal qui détruit $U$)
$RR_1 \sim \overline{U}$.

Les mouvements hélicoïdaux $PQ$ et $P_1Q_1$ se détruisant et l'axe du premier étant normale à $c$, tandis que l'axe du second est normale à $c_1$, ces axes doivent se confondre en $[cc_1]$. On voit pareillement que l'axe de $\overline{Q}R$ et de $\overline{Q}_1R_1$ est $[aa_1]$, et celui de $\overline{P}\overline{R}$ et de $\overline{P}_1\overline{R}_1$ est $[bb_1]$. Les trois mouvements hélicoïdaux $PQ$, $\overline{Q}R$ et $\overline{P}\overline{R}$ ont donc pour axes respectifs $[cc_1]$, $[aa_1]$, $[bb_1]$, et comme ils se détruisent, ces trois droites doivent avoir une normale commune, c. q. f. d.

## Figures orthologiques.

**25.** Nous appelons *orthologiques* deux figures de droites $\Sigma$ et $\Sigma_1$ dans l'espace, quand à une droite $a$ de l'une de ces figures correspond la droite $a_1$ dans l'autre, de telle sorte que les distances entre des droites correspondantes ont une normale fixe $n$, tandis que la normale commune à la distance entre deux droites de l'une des deux figures et à la distance entre les droites correspondantes de l'autre, est toujours normale à une droite fixe $n^1$. La possibilité de cette correspondance résulte de la proposition sur les figures trilinéaires orthologiques. Choisit-on les droites $a$, $b$, $c$ et les correspondantes $a_1$, $b_1$, $c_1$ de manière que $[aa_1]$ $[bb_1]$ $[cc_1]$ aient une normale commune $n$, la droite $d_1$ correspondant à une droite arbitraire $d$ est parfaitement déterminée. Les distances entre $[ab]$ et $[a_1b_1]$, $[bc]$ et $[b_1c_1]$, $[ca]$ et $[c_1a_1]$ ont pour normale commune $n^1$. Or, pour construire $d_1$, $d$ étant donnée, nous traçons $[da]$ et nous en cherchons la distance $p$ à $n^1$. Alors $[pa_1]$ et $[nd]$ ont $d_1$ pour normale commune, et l'on a les

groupes $abcd$ et $a_1b_1c_1d_1$ déterminés de manière qu'ils ont la corrélation demandée. Nous pourrons appeler $n$ et $n^1$ le premier et le second axe d'orthologie. La proposition précédemment démontrée et relative à l'immuabilité de la différence anharmonique de quatre droites dans une transformation orthoprojective, nous permet aussitôt de conclure que $[naa_1p]$ est constant, $a$ et $a_1$ étant une paire arbitraire de droites correspondantes et $p$ normale commune à $n^1$ et à $[aa_1]$. Comme les points à l'infini pour les droites de l'une des figures, et que les points à l'infini pour les droites correspondantes de l'autre figure, forment deux systèmes homographiques, $(abcd)$ sera constant en même temps, et un système de parallèles en $\Sigma$ a pour correspondant en $\Sigma_1$ un système de parallèles affin au premier. A un faisceau de normales de $\Sigma$ répond, en $\Sigma_1$, un faisceau de normales qui y est orthoprojectif, et à un faisceau de droites de l'une des figures répond un conoïde de Plücker dans l'autre figure. Un faisceau de $\infty^2$ droites répondra à un réseau harmonique, ce qui fait voir que deux réseaux harmoniques arbitraires dans l'espace ont généralement de commun trois droites, un faisceau de $\infty^2$ droites et un réseau ayant de commun trois droites (le réseau est une congruence du 3e ordre). Un système harmonique de droites en $\Sigma$ (le conoïde, le réseau et le complexe) correspondra à un système harmonique de droites en $\Sigma_1$.

Les normales au second axe d'orthologie se correspondent à elles-mêmes; outre ces droites communes aux figures, il y en a encore une, savoir le premier axe d'orthologie.

On arrive à un exemple de figures orthologiques en considérant deux figures égales $\Sigma$ et $\Sigma_1$, capables de se superposer en tournant de 180° autour d'une droite $n$. Ici, les deux axes d'orthologie se confondent et l'orthologie est involutive.

**26.** On choisit un plan arbitraire $\alpha$ dans l'une de deux figures orthologiques $\Sigma$; toutes ses droites correspondront, en $\Sigma_1$, à une congruence $\alpha_1$ dont toutes les droites sont parallèles

à un même plan $\beta$ (plan directeur de la congruence). Comme ensuite on peut disposer les droites par $\infty^1$ de faisceaux de parallèles, cette congruence aura une surface focale développable. Si l'on choisit en $\beta$ trois directions différentes, celles des droites de la congruence qui sont parallèles à ces dernières, se grouperont en trois faisceaux de parallèles dont les plans sont supposés se couper dans le point $F$. Les droites $a_1$, $b_1$, $c_1$ passant par ce point et ayant les trois directions choisies, correspondront alors dans l'orthologie à trois droites $a$, $b$, $c$ du plan $\alpha$ et appartenant à un même faisceau. Les autres droites de ce faisceau, appartenant à $\Sigma$, correspondent alors, en $\Sigma_1$, aux droites du faisceau ayant $F$ pour sommet et dont le plan est parallèle à $\beta$. Mais de là résulte que la surface développable que les droites de la congruence $a_1$ répondant à $\alpha$ doivent toucher, est une surface conique ayant $F$ pour sommet.

Comme ensuite chaque faisceau de droites de $\alpha$ correspond à un conoïde de Plücker en $a_1$, dont la directrice rectiligne est perpendiculaire à $\beta$ et qui contient le point $F$, on voit que cette surface conique doit être un cône parabolique.

Ainsi la figure orthologique des $\infty^2$ droites d'un plan arbitraire sera une congruence dont toutes les droites sont parallèles à un même plan et tangentes à un même cône parabolique (cône focal de la congruence) dont l'une des droites focales est perpendiculaire au plan directeur. Nous appelons *réseau parabolique* une pareille congruence. Elle a un seul point singulier $F$, *le foyer*, qui constitue le sommet du cône focal et du faisceau de droites qui appartient au réseau. La congruence est du 2e ordre et de la 2e classe. Deux réseaux paraboliques ont généralement de commun une droite; toutefois, s'ils ont un même plan directeur, ils ont une infinité de droites communes. Ces dernières forment une surface réglée ayant deux cônes paraboliques pour surfaces direc-

trices, et un plan directeur perpendiculaire à une droite focale dans chacune de ces surfaces coniques. Un plan arbitraire parallèle au plan directeur coupe la surface suivant trois génératrices (sans compter celle de l'infini), dont les projections sur le plan directeur formeront un triangle dont le cercle circonscrit passe par les projections des sommets des deux surfaces coniques directrices. Ceci montre que la surface contient comme courbe double une courbe gauche du 3e ordre, dont la projection sur le plan directeur est un cercle. Une courbe gauche du 3e ordre par où l'on peut faire passer un cylindre de révolution, détermine toujours une surface du genre mentionné, en ce que le plan directeur est une section normale de la surface cylindrique.

**27.** Les perpendiculaires abaissées du foyer sur toutes les droites d'un réseau parabolique seront situées dans le même plan, savoir le plan tangent au cône focal qui contient les tangentes aux sommets des sections paraboliques de la surface parallèles au plan directeur. C'est pourquoi le réseau est déterminé par cinq quelconques de ses droites, en ce qu'on cherche un point $F$ tel qu'en abaissant des perpendiculaires de ce point sur ces droites, ces perpendiculaires soient situées dans un même plan. Appelons $a$, $b$, $c$, $d$ et $e$ les cinq droites et respectivement $[ab]$ et $[cd]$, $p$ et $q$, et l'on pourra se servir du procédé suivant pour déterminer le réseau:

Il faut que $a$ et $b$ appartiennent à un conoïde de Plücker $(a, b)$ appartenant lui-même au réseau; $c$ et $d$ sont situées sur un autre conoïde $(c, d)$ qui appartient également au réseau. Ces deux conoïdes doivent avoir une génératrice $f$ de commun, et il doit exister un plan passant par $e$, contenant une génératrice sur chacune des surfaces et contenant $F$; ce dernier fait résulte de ce que toutes les droites du réseau parallèles à $e$, doivent être situées dans un plan. Faisons tourner un plan $\varepsilon$ autour de $e$, coupant $p$ et $q$ dans les points mobiles

$P$ et $Q$, les droites $x$ et $y$, parallèles à $e$ et passant par $P$ et $Q$, parcourront des faisceaux de parallèles semblables. Pour chaque position de $\varepsilon$ on construit un conoïde de Plücker, déterminé par $a$, $b$ et $x$ et qu'on suppose couper le plan $(pq)$ suivant $x_1$; $c$, $d$ et $y$ déterminent un autre conoïde, dont la droite d'intersection avec $(pq)$ s'appelle $y_1$. Les faisceaux de parallèles parcourus par $x$ et $x_1$, $y$ et $y_1$ deviennent semblables, et les faisceaux $(x_1)$ et $(y_1)$ ont alors une droite commune unique, la génératrice $f$ commune aux conoïdes $(a, b)$ et $(c, d)$. Or $\varepsilon$, dans la position où $x_1$ et $y_1$ sont confondues, coupe les deux conoïdes suivant deux ellipses qui ont un point d'intersection en plus du point d'intersection sur $f$. Ce point $F$ est le foyer cherché du réseau, et on l'obtient le plus commodément en cherchant les projections des deux ellipses sur le plan directeur; ces projections sont des cercles passant par les points d'intersection de ce dernier avec $p$ et $q$.

**28.** N'étant données que quatre droites, on obtient $\infty^1$ de réseaux paraboliques qui tous contiennent ces droites; les foyers sont situés sur la courbe gauche du 3e ordre qui a pour sécantes doubles les quatre droites et dont la projection sur le plan directeur est un cercle.

La courbe est le lieu géométrique des points tels que les perpendiculaires de ces points aux quatre droites données, sont situées dans un même plan. Ceci nous fait rencontrer le théorème que voici:

Sur une courbe gauche de 3e ordre, située sur un cylindre de révolution, les distances d'un point quelconque de la courbe à toutes les sécantes doubles perpendiculaires à l'axe du cylindre, seront situées dans un même plan. Le système de toutes ces sécantes doubles est le transformé orthologique du système des tangentes d'une parabole.

Ce qui met en évidence ce dernier fait, c'est qu'on peut déterminer une orthologie de manière que, de deux réseaux

paraboliques ayant le même plan directeur, l'un réponde à un plan et l'autre à un nouveau réseau parabolique ayant ce plan pour plan directeur.

**29.** Trois complexes linéaires dont les axes $a$, $b$ et $c$ sont parallèles à un même plan $\alpha$, sans avoir toutefois aucune normale commune, déterminent une multiplicité linéaire de $\infty^2$ de complexes linéaires, dont les axes forment un réseau parabolique, et touchent pour cette raison un certain cône parabolique ayant une droite focale perpendiculaire à $\alpha$.

En effet, les complexes répondant à $a$ et à $b$ déterminent un faisceau de complexes linéaires dont les axes sont situés sur un conoïde de Plücker déterminé $(a, b)$. Il se forme d'une manière analogue un conoïde de Plücker $(b, c)$. Ces conoïdes ayant des directrices parallèles et une génératrice commune, il est possible de rendre chaque génératrice de l'un correspondante et parallèle à une génératrice de l'autre. Chaque paire de ces génératrices correspondantes déterminent un faisceau de parallèles, et tous ces faisceaux sont formés par les axes de la susdite multiplicité de complexes linéaires.

Si $a$, $b$ et $c$ ont une normale commune, le réseau parabolique se réduit au faisceau de normales de cette dernière.

$a$, $b$ et $c$ étant parallèles, le réseau se réduira à un système de parallèles. Toutefois, si en même temps $a$, $b$ et $c$ sont situées dans un même plan, on n'obtiendra qu'un faisceau de parallèles. Enfin, si $a$, $b$ et $c$ se confondent, le réseau entier se réduira à une droite. Soient $a$, $b$ et $c$ les côtés d'un triangle, le réseau se composera de toutes les droites du plan de ce triangle, pourvu que les trois complexes donnés aux axes $a$, $b$ et $c$ aient des paramètres égaux.

## Surfaces réglées et congruences répondant aux sections coniques.

**30.** Une courbe sur une surface sphérique peut toujours se définir le lieu géométrique d'un point mobile dont les distances sphériques $\theta_1$, $\theta_2$ .... à certains points fixes satisfont à une condition donnée. Si, appliquant notre principe, nous étendons la définition, nous ferons correspondre à la courbe sphérique une congruence dans l'espace où les angles de chaque droite $\theta_1$, $\theta_2$ .... avec certaines droites fixes, remplissent une condition de la forme

$$f(\theta_1, \theta_2 \ldots .) = 0 \qquad \text{(I)},$$

tandis que les distances $a_1$, $a_2$ .... à ces mêmes droites fixes satisfont à une équation de la forme:

$$a_1 \frac{df}{d\theta_1} + a_2 \frac{df}{d\theta_2} + \ldots . = F(\theta_1, \theta_2 \ldots) \qquad \text{(II)}.$$

En vertu de l'équation (I), la congruence a donc un cône directeur, et selon l'équation (II) toutes les droites à direction déterminée seront situées dans un seul plan. De la sorte, la congruence est une congruence de normales d'une certaine surface développable. Chaque propriété de l'indicatrice sphérique conduit à une propriété de la congruence.

Si l'on cherche une surface réglée dont les génératrices appartiennent à la congruence, on pourra généralement définir cette dernière l'ensemble des faisceaux de parallèles situés dans les plans centraux de la surface et dont les directions sont déterminées par celles des génératrices correspondantes.

Ceci rend évidente la manière d'appliquer éventuellement notre principe à déduire des propriétés importantes d'une surface réglée, uniquement à l'aide de l'indicatrice sphérique.

**31.** La congruence correspondante d'un grand cercle constitue un faisceau de normales. La congruence correspondante

d'un cercle arbitraire se compose de toutes les droites qui font un angle constant avec une droite fixe et sont à une distance constante de cette droite. Cette droite fixe doit avoir un sens positif, et ici comme partout dans la suite, il faut compter les angles et les distances affectés de signes distincts. La congruence, que nous appelons *congruence hélicoïdale*, peut être conçue comme une congruence de normales d'un hélicoïde développable.

Voici quelques propositions qu'on peut déduire d'emblée de théorèmes connus sur la sphère:

Trois droites de sens positifs déterminent une seule congruence hélicoïdale dont l'axe est normale commune aux bissectrices extérieures pour les trois droites données, prises deux à deux.

Ordinairement il y a dans une congruence hélicoïdale deux droites qui sont normales à une droite donnée. Toutefois cette dernière peut avoir une situation telle qu'il peut y en avoir une infinité formant un faisceau de parallèles et qui appartiennent toutes à la congruence et sont normales à la droite donnée, qu'on peut alors appeler une tangente à la congruence.

Les tangentes de la congruence hélicoïdale en forment une nouvelle. Parmi la grande foule de propositions que va fournir la géométrie sphérique, citons-en encore une seule qui, sans avoir d'importance prépondérante, ne figurera qu'à titre d'exemple de l'application de notre principe:

A-t-on une figure trilinéaire dont les deux arêtes $A$ et $B$ sont fixes, tandis que la troisième $C$ varie de manière à laisser constantes les quantités $(A)+(B)-(C)$ et $[A]+[B]-[C]$, le lieu géométrique de $C$ est une congruence hélicoïdale contenant $A$ et $B$.

**32.** La congruence répondant à une conique sphérique peut être définie le lieu géométrique

d'une droite dont les angles avec deux droites déterminées de signe ont une somme constante, tandis que les distances à ces mêmes droites ont également une somme constante. Pour abréger, nous appelons *congruence conique* ce système de droites.

Nous appelons *droites focales* les droites fixes $f$ et $f_1$. La congruence a trois droites de symétrie, savoir $[ff_1]$ et les bissectrices répondant à $f$ et à $f_1$.

Il y a ordinairement dans la congruence deux droites qui sont normales à une droite donnée. Toutefois cette dernière peut être normale à tout un faisceau de parallèles de la congruence; alors nous l'appelons tangente à la congruence.

Toutes les tangentes forment une nouvelle congruence conique, que nous appelons *l'orthoréciproque* de la première.

**33.** Les droites de la congruence équidistantes des droites focales, forment une surface réglée que nous appellerons *la surface centrale* de la congruence.

Appelons $l$ une génératrice de la surface centrale et $m$ la bissectrice intérieure de $f$ et de $f_1$, et, en vertu d'une formule connue sur la médiane d'un triangle sphérique, on aura:

$$\cos(ml) = \frac{\cos(fl) + \cos(f_1 l)}{2\cos(fm)}.$$

Cette formule permet de déduire par notre principe de duplication:

$$Q_{ml} = \frac{-[fl]\sin(fl) - [f_1 l]\sin(f_1 l)}{\cos(fl) + \cos(f_1 l)} - Q_{fm}$$

ou, comme $[fl] = [f_1 l]$:

$$Q_{ml} = -[fl]\,tg\,\frac{(fl) + (f_1 l)}{2} - Q_{fm}.$$

Or, $[fl]$ et $(fl) + (f_1 l)$ étant constantes pour toutes les génératrices $l$ de la surface centrale et $f$ et $m$ étant des droites fixes, $Q_{ml}$ doit être constante.

On prouve d'une manière analogue que $Q_{m_1 l}$ est constante, $m_1$ étant la bissectrice extérieure de $f$ et de $f_1$.

Par conséquent, toutes les génératrices de la surface centrale ont un $Q$-paramètre constant par rapport et à $m$ et à $m_1$, et partant doivent appartenir à une congruence linéaire (n° 22) dont les directrices sont normales à $[ff_1]$ et dont les bissectrices sont $m$ et $m_1$.

La surface ayant en outre un cône directeur du 2e ordre, on voit qu'elle est du 4e ordre et que des plans parallèles à $f$ et à $f_1$ la coupent suivant des sections coniques; $[ff_1]$, $m$ et $m_1$ sont les axes de symétrie de la surface.

**34.** Voici un cas particulièrement intéressant, celui où $f$ et $f_1$ se coupent. Alors la surface centrale se réduit à un hyperboloïde (l'un des systèmes de génératrices) où $f$ et $f_1$ sont des droites focales du cône asymptote puisqu'elles sont les axes de deux cylindres de révolution circonscrits à la surface. Nous avons donné à $f$ et à $f_1$ le nom de droites focales de la congruence conique; nous les appellerons aussi *les droites focales de la surface centrale.*

Tout spécialement, dans le cas où $f$ et $f_1$ se coupent et que la somme constante des distances de celles-ci à l'une des droites de la congruence est nulle, la surface centrale se changera en surface conique du 2e ordre. En conséquence, le système de normales d'une surface conique quelconque de 2e ordre, constitue une congruence conique.

Si $f$ et $f_1$ se confondent, la congruence deviendra une congruence hélicoïdale. On pourra alors choisir pour surface centrale un hyperboloïde de révolution contenu dans la congruence.

**35.** Des propositions connues sur les coniques sphériques, on en déduit de nouvelles relativement à la congruence conique et, en outre, à sa surface centrale. Citons seulement quelques-unes de ces propositions.

Appelons *axe central* de $g$ la plus courte distance d'une génératrice $g$ d'une surface réglée à la consécutive, tandis que nous appelons *normale centrale* la normale de la surface au point central de $g$. Alors on aura:

| sur la sphère: | dans l'espace: |
|---|---|
| La tangente et la normale en un point à une conique sphérique, sont bissectrices des angles que font les rayons focaux sphériques du point. | L'axe central et la normale centrale d'une génératrice arbitraire $g$ d'une surface réglée appartenant à une congruence conique, seront bissectrices des distances de $g$ aux droites focales. |

Appliqué à l'hyperboloïde, ceci donne la simple détermination suivante de la ligne de striction:

La ligne de striction de l'un des systèmes de génératrices sur un hyperboloïde, divise en deux parties égales les segments des génératrices situés entre deux coniques déterminées sur la surface, savoir les courbes de contact des surfaces cylindriques de révolution circonscrites à la surface.

On peut appliquer cette proposition à construire la ligne de striction, ses tangentes et ses plans osculateurs; on peut ensuite l'appliquer à prouver simplement que la courbe est du 4e ordre, 2e espèce.

Citons encore, entre d'autres propositions:

| | |
|---|---|
| Les quatre grands cercles qui joignent un point mobile d'une conique sphérique à quatre points fixes de cette | Les quatre distances les plus courtes d'une droite mobile d'une congruence conique à quatre |

dernière, ont un rapport anharmonique constant.

droites fixes de cette dernière, ont une constante différence anharmonique.

Ensuite:

Les normales communes à des lignes correspondantes dans deux faisceaux de normales orthoprojectifs, constituent une congruence conique.

Voici à quoi nous conduit le théorème de Pascal:

Six droites arbitraires d'une congruence conique constituent les arêtes d'une figure hexalinéaire dans laquelle les plus courtes distances des côtés opposés, ont une normale commune.

En conséquence, cette proposition s'applique, par exemple, à six génératrices arbitraires du même genre sur un hyperboloïde, ou à six génératrices sur la susdite surface centrale du 4e ordre, ou à six normales arbitraires à une surface conique du 2e ordre.

Si l'hyperboloïde tend vers une surface cylindrique, on obtient relativement au plan le théorème de Pascal, et s'il tend vers le système de tangentes d'une conique, on obtient le théorème de Brianchon.

La congruence conique se trouve déterminée par cinq de ses droites. Quatre droites déterminent un faisceau de congruences dont les droites contenues dans un faisceau donné de normales forment une orthoinvolution, etc.

**36.** Si nous apparions les points d'une conique sphérique de manière à produire une involution, les grands cercles joignant des points correspondants, formeront un faisceau.

Nous pouvons, par un procédé analogue, apparier les droites d'une congruence conique de façon à leur faire former une orthoinvolution, et par là il faut entendre que les paires de distances d'une droite arbitraire de la congruence aux paires de droites appartenant à l'involution de la congruence, forment une orthoinvolution.

Les plus courtes distances entre les paires de droites d'une involution qui appartient à une congruence conique, doivent avoir une normale commune.

Ceci appliqué à l'hyperboloïde fournit le théorème que voici:

Si, sur un hyperboloïde, on apparie les génératrices de l'un des systèmes de manière qu'elles forment une involution (dans le sens ordinaire de ce terme), les plus courtes distances entre des génératrices correspondantes auront une normale commune et, par conséquent, doivent donner un conoïde de Plücker.

Toute la théorie polaire des coniques peut par extension s'appliquer à la congruence conique; mais nous sommes déjà assez avancés pour établir sans recherches détaillées ultérieures qu'à chaque proposition métrique ou de géométrie projective concernant une surface conique du 2e ordre, on peut faire correspondre une proposition sur la congruence conique.

## Applications cinématiques.

**37.** Une proposition sur deux ou plusieurs figures égales sur la sphère, nous permet d'en établir une nouvelle concernant des figures égales dans l'espace.

A une rotation sur la sphère répond un déplacement hélicoïdal dans l'espace, ou plutôt, un déplacement où chaque droite décrit une surface comprise dans une congruence hélicoïdale. En effet, la rotation sur la sphère est caractérisée par le fait que tous les points de la figure ont une distance constante à un point fixe; par conséquent, le déplacement correspondant dans l'espace doit être déterminé par le fait que toute droite doit avoir une distance constante à un axe fixe et faire avec lui un angle constant.

C'est pourquoi, si nous appliquons notre principe à des déplacements sphériques, on doit, après avoir différentié une relation où entrent les angles de certaines rotations, permuter les différentielles de ces dernières avec les translations des déplacements hélicoïdaux correspondants dans l'espace.

Ceci nous rend évident que:

Sans recherches nouvelles, et uniquement par l'application de notre principe, toute proposition cinématique sphérique peut devenir par duplication une proposition relative à l'espace.

Par conséquent, les lois pour opérer sur des déplacements hélicoïdaux peuvent, sous forme tout à fait générale, se déduire des lois de rotations dont les axes passent par un point fixe.

**38.** Choisissons à titre d'exemple les propositions connues que voici:

| | |
|---|---|
| Deux figures égales sur la sphère peuvent être amenées à se superposer par une seule rotation. | Deux figures égales dans l'espace peuvent être amenées à se superposer par un seul déplacement hélicoïdal. |
| Trois rotations sur la sphère qui se détruisent entre elles, le triangle $ABC$ des centres de rotation étant connu, seront déterminées de manière que les angles du triangle sont les demi-angles de rotation des trois rotations. | Trois déplacements hélicoïdaux exécutés dans l'espace et qui se détruisent, sont déterminés par leurs trois axes de manière que les angles faits par les plus courtes distances de ces derniers, sont les demi-angles et que les distances entre ces droites sont les demi-transla- |

Un déplacement arbitraire sur la sphère peut, d'une infinité de manières, être composé de deux rotations de 180°.

Trois figures égales arbitraires sur la sphère coïncident avec les symétriques d'une même figure prises respectivement par rapport à trois points sur la sphère.

tions des trois déplacements hélicoïdaux [1]).

Un déplacement arbitraire d'une figure dans l'espace peut, d'une infinité de manières, être composé de deux rotations de 180° [1]).

Trois figures égales arbitraires dans l'espace coïncident avec les symétriques d'une même figure prises respectivement par rapport à trois droites [1]).

**39.** Passons maintenant à étudier la composition de mouvements infinitésimaux. Supposons représentées par les arcs de grand cercle $OA$ et $OB$ deux rotations infiniment petites sur la sphère, de manière que les axes de rotation soient les normales positives aux plans de ces cercles, et que les vitesses angulaires soient respectivement $tg(OA)$ et $tg(OB)$. Alors les rotations peuvent se composer de la manière suivante.

Sur $OA$ et $OB$, on prend respectivement $OA_1 = 90°$ et $OB_1 = 90°$; ensuite on trace les grands cercles $A_1B$ et $B_1A$ tels qu'ils se coupent en $C$. Alors $OC$ représente la rotation résultante de même que $OA$ et $OB$ représentent les rotations données. On a la preuve de l'exactitude de cette composition en projetant du centre de la sphère la figure sur le plan tangent en $O$. Alors le quadrilatère $OABC$ sera projeté comme un parallélogramme dont les côtés et la diagonale passant par $O$ sont proportionnels à $tg(OA)$, $tg(OB)$ et à $tg(OC)$, et dont

[1]) Darboux: *Sur les renversements et les inversions planes* (Kœnigs: *Leçons de cinématique*, p. 346).

l'angle en $O$ est précisément l'angle des axes de rotation donnés.

Or, si l'on a un déplacemcnt hélicoïdal infinitésimal ayant $a$ pour axe, $\omega$ pour vitesse angulaire et $t$ pour vitesse de translation, on pourra employer la représentation suivante:

On choisit deux normales à $a$, dont on détermine l'angle $u$ et la plus courte distance $k$ de manière que $\omega = tgu$ et $t = \frac{k}{\cos^2 u}$. Appelle-t-on $n$ et $n^1$ ces deux normales, nous désignerons le déplacement hélicoïdal par $[nn^1]$.

Si l'on doit composer deux déplacements hélicoïdaux ayant les axes $a$ et $b$, et qu'on les représente par $[np]$ et $[nq]$, $n$ étant la normale commune à $a$ et à $b$, on procède comme suit: $a$ et $b$ sont tournés chacun de 90° autour de $n$ jusqu'à gagner les positions respectives $a_1$ et $b_1$; on mène la normale commune $r$ à $[pb_1]$ et à $[qa_1]$. Alors $[nr]$ sera le déplacement hélicoïdal résultant.

**40.** On peut aussi représenter une rotation sur la sphère par un point $O$ (centre de la rotation) et un nombre $\omega$ (vitesse angulaire). Désignons par $O(\omega)$ cette rotation.

Si $A(\omega_1)$ et $B(\omega_2)$ ont pour résultante $C(\omega)$, $C$ sera déterminé sur l'arc $AB$ de telle sorte que

$$\frac{\sin(AC)}{\sin(CB)} = \frac{\omega_2}{\omega_1}$$

et

$$\omega^2 = \omega_1^2 + \omega_2^2 + 2\,\omega_1\,\omega_2 \cos(AB).$$

Voici comment on étend cette composition:

Un déplacement hélicoïdal $a\ (\omega, t)$ est représenté par son axe $a$ et deux nombres $\omega$ (vitesse angulaire) et $t$ (vitesse de translation);

si $a$ $(\omega_1, t_1)$ et $b$ $(\omega_2, t_2)$ ont $c$ $(\omega, t)$ pour résultante, $c$ doit être normale à $[ab]$, de sorte que

$$\frac{\sin(ac)}{\sin(cb)} = \frac{\omega_2}{\omega_1} \qquad (1);$$

de plus on obtient l'équation qu'on en déduit:

$$\frac{d\sin(ac)}{\sin(ac)} - \frac{d\sin(cb)}{\sin(cb)} = \frac{d\omega_2}{\omega_2} - \frac{d\omega_1}{\omega},$$

qui conduit à

$$P_{ac} - P_{bc} = \frac{t_2}{\omega_2} - \frac{t_1}{\omega_1} \qquad (2).$$

Les deux équations (1) et (2) déterminent l'axe hélicoïdal, la première le sens de ce dernier, la seconde un conoïde de Plücker sur lequel il doit être situé. De la sorte, notre principe nous à conduits à la composition signalée par M. Ball [1]).

$\omega$ et $t$ sont déterminés par l'équation:

$$\omega^2 = \omega_1^2 + \omega_2^2 + 2\omega_1\omega_2\cos(ab)$$

et par l'équation qu'on en déduit:

$$\omega t = \omega_1 t_1 + \omega_2 t_2 + (\omega_1 t_2 + \omega_2 t_1)\cos(ab) - \omega_1\omega_2 \cdot [ab]\sin(ab).$$

**41.** En un point arbitraire $A$ de l'indicatrice sphérique d'une surface réglée, la tangente sphérique se définit le grand cercle joignant ce point au point consécutif $A'$ de la courbe, et le centre de courbure sphérique $O$ se définit le centre (sur la sphère) d'un petit cercle passant par $A$ et les points de courbe consécutifs $A'$ et $A''$. Cela nous conduit, en ce qui concerne la surface réglée à établir deux notions: l'axe central d'une génératrice arbitraire $a$, défini la plus courte distance $a_1$ de $a$ à la génératrice consécutive $a'$ sur la surface, ainsi que l'axe hélicoïdal, défini l'axe $o$ d'un hélicoïde développable, auquel $a$ et les deux génératrices $a'$ et $a''$ sont normales.

---

[1]) Ball: *Theory of screws*, p. 18.

Au moyen de l'indicatrice sphérique on aura:

$tg(ao) = \frac{\sin(aa')}{\sin(a_1 a_1')}$, où $a_1$ et $a_1'$ sont des axes centraux consécutifs.

On déduit de cette formule:

$$T_{ao} = P_{aa'} - P_{a_1 a_1'}.$$

$P_{aa'}$ est la grandeur appelée le paramètre $p$ de $a$, et $P_{a_1 a_1'} = p_1$ est le paramètre correspondant sur la surface orthoréciproque, c'est-à-dire la surface réglée engendrée par les axes centraux pour les génératrices de la surface donnée.

Les quantités $tg(ao)$ et $T_{ao} = p - p_1$ déterminent la position de l'axe hélicoïdal $o$.

Tous les axes hélicoïdaux deviennent axes centraux de la normalie centrale de la surface donnée, c'est-à-dire la surface formée par les normales correspondant aux plans centraux.

Nous pouvons appeler *développée hélicoïdale* la surface des axes hélicoïdaux. De la sorte, deux surfaces orthoréciproques ont la même développée hélicoïdale.

Si la surface réglée tend à devenir développable, l'axe hélicoïdal sera l'axe d'une hélice osculatrice de l'arête de rebroussement.

Comme $P_{aa'} = 0$, on a dans ce cas-ci:

$$T_{ao} = -P_{a_1 a_1'};$$

appelle-t-on respectivement $r$ et $\rho$ le premier et le second rayon de courbure, on déduit facilement par là la valeur absolue de $[ao]$, savoir:

$$[ao] = \frac{r^2 \rho}{r^2 + \rho^2} = \frac{R^2}{\rho},$$

où $R$ est le troisième rayon de courbure.

**42.** Citons, à titre d'exemple de transformation d'une construction infinitésimale à partir de la sphère à l'espace:

Quand une surface réglée roule sur une autre, les deux se raccordant suivant la génératrice $a$, tandis qu'une droite $l$

est invariablement liée à la surface roulante, on peut construire l'axe hélicoïdal $o$ de la surface réglée décrite par $l$, si l'on connaît les axes hélicoïdaux $o_1$ et $o_2$ de la surface roulante et de la surface fixe par rapport à la génératrice commune $a$. Voici l'aspect de cette construction, déduite de la construction si connue, dite d'Euler, du centre de courbure d'une épicycloïde:

On appelle $m$ la normale commune à $[la]$ et à $a$; on en cherche la normale $n$ commune à $[lo_1]$. L'axe hélicoïdal $o$ est alors normale commune à $[no_2]$ et à $[la]$.

## Coordonnées d'une droite.

**43.** De tout système de coordonnées sphériques, on peut déduire un système de coordonnées pour les droites de l'espace.

Choisit-on sur la sphère un triangle sphérique trirectangle $xyz$, un point $p$ est déterminé par les trois coordonnées que voici:

$$\cos(xp) = x_1, \quad \cos(yp) = x_2, \quad \cos(zp) = x_3,$$
$$\text{où } x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 1 \qquad (1).$$

Par conséquent, on peut, au moyen des six grandeurs suivantes, déterminer une droite arbitraire $p$ dans l'espace par rapport au trièdre trirectangle $xyz$:

$$x_1 = \cos(xp), \quad x_2 = \cos(yp), \quad x_3 = \cos(zp),$$
$$X_1 = M_{xp}, \quad X_2 = M_{yp}, \quad X_3 = M_{zp}\ ^1).$$

La relation (1) conduit à l'équation identique:

$$x_1X_1 + y_1Y_1 + z_1Z_1 = 0.$$

Notre principe nous a donc conduits aux coordonnées de Plücker. A-t-on deux droites $p$ et $p_1$, leur angle est déterminé par la formule:

$$\cos(pp') = x_1x_1' + x_2x_2' + x_3x_3'.$$

---

[1]) $M_{xp} = -[xp]\sin(xp)$; $[xp]\sin(xp)$ s'appelle ordinairement le moment des droites $x$ et $p$.

Si l'on différentie cette formule et qu'on applique notre principe de duplication, on a:

$$M_{pp'} = X_1 x_1' + X_2 x_2' + X_3 x_3' + X_1' x_1 + X_2' x_2 + X_3' x_3$$

c'est-à-dire l'expression connue du moment de deux droites.

**44.** Les formules de transformation des coordonnées d'un point, dans le passage d'un système de coordonnées rectangulaires dans l'espace en un autre ayant la même origine, donneront, par la différentation, des formules de transformation pour les coordonnées d'une droite dans le passage d'un système trirectangle en un autre système trirectangle quelconque.

Nous nous contenterons de considérer les formules de transformation ordinaires où entrent rationellement trois paramètres.

Supposons que les coordonnées d'une droite dans les deux systèmes coordonnés soient:

$$x_1,\ x_2,\ x_3,\ X_1,\ X_2,\ X_3,$$
$$x_1',\ x_2',\ x_3',\ X_1',\ X_2',\ X_3'.$$

Alors on a:

$$(l^2+m^2+n^2+1)x_1' = (l^2-m^2-n^2+1)x_1+2(lm-n)x_2+2(ln+m)x_3$$
$$(l^2+m^2+n^2+1)x_2' = 2(lm+n)x_1+(-l^2+m^2-n^2+1)x_2+2(mn-l)x_3$$
$$(l^2+m^2+n^2+1)x_3' = 2(ln-m)x_1+2(mn+l)x_2+(-l^2-m^2+n^2+1)x_3,$$

d'où l'on déduit:

$$\begin{aligned} &2(ll'+mm'+nn')x' + (l^2+m^2+n^2+1)X_1' \\ &= (l^2-m^2-n^2+1)X_1 + 2(lm-n)X_2 \\ &\quad + 2(ln+m)X_3 + 2(ll'-mm'-nn')x_1 \\ &\quad + 2(lm'+l'm-n')x_2 + 2(ln'+l'n+m')x_3 \text{ etc.,} \end{aligned}$$

$l'$, $m'$ et $n'$ étant trois constantes nouvelles.

Les formules doivent toutes être rendues homogènes par l'introduction de

$$\frac{l}{r},\ \frac{m}{r} \ldots \text{ pour } l,\ m \ldots.$$

Si le déplacement hélicoïdal qui peut faire passer l'un des systèmes de coordonnées dans l'autre, a $\theta$ pour amplitude et $k$

pour translation, tandis que les coordonnées de l'axe du déplacement sont $\cos\alpha$, $\cos\beta$, $\cos\gamma$, $M_1$, $M_2$ et $M_3$, on a, comme on sait:

$l = \cos\alpha \; tg\frac{\theta}{2}$ et les analogues. Ce qui donne

$l' = M_1 \, tg\frac{\theta}{2} + \cos\alpha \cdot \frac{k}{2\cos^2\frac{\theta}{2}}$ et les analogues.

Le cas limite $\theta = 0$ et $\theta = 180°$ se traite aisément.

**45.** Les coordonnées sphériques dites de Gudermann fournissent la détermination suivante d'une droite $p$ dans l'espace par rapport à un système de coordonnées rectangulaires $xyz$:

Les plus courtes distances $p_1$ et $p_2$, de $p$ respectivement à $x$ et à $y$, sont tournées de 90° autour de celles-ci jusqu'à atteindre les positions $m$ et $n$; on peut alors se servir des quatre grandeurs suivantes comme coordonnées de $p$:

$$x_1 = tg\,(zm), \qquad X_1 = \frac{[zm]}{\cos^2(zm)}$$

$$x_2 = tg\,(zn), \qquad X_2 = \frac{[zn]}{\cos^2(zn)},$$

Si deux droites sont normales réciproques, on a:

$$x_1x_1' + x_2x_2' = -1 \quad \text{et}$$

$$X_1x_1' + X_2x_2' + X_1'x_1 + X_2'x_2 = 0,$$

d'où résultent les équations suivantes d'un faisceau de normales:

$$ax_1 + bx_2 = -1$$

$$aX_1 + bX_2 + Ax_1 + Bx_2 = 0,$$

où $(a, b, A, B)$ sont les coordonnées de la base du faisceau de normales.

L'équation $aX_1 + bX_2 + Ax_1 + Bx_2 = 0$ représente un complexe qui contient une infinité de faisceaux de normales dont les bases ont les coordonnées $\lambda a$, $\lambda b$, $\lambda A$, $\lambda B$, $\lambda$ étant variable.

Ces bases engendreront un conoïde de Plücker contenant l'axe $z$ et une des normales de celui-ci.

Par conséquent, une équation homogène linéaire en $x_1$, $x_2$, $X_1$, $X_2$ représente un complexe harmonique contenant le faisceau de normales de l'axe $z$, ainsi qu'un second faisceau de normales dont la base est normale à l'axe $z$.

Une équation linéaire générale représentera un complexe harmonique contenant toutes les normales de l'axe $z$; c'est pourquoi deux équations de ce genre représentent un réseau harmonique dont le réseau réciproque contient l'axe $z$.

## Réduction analytique de la géométrie des droites en géométrie sphérique.

**46.** Nous définissons un nombre symbolique de la forme $a+\varepsilon b$, où $a$ et $b$ sont des grandeurs le la forme $x+y\sqrt{-1}$. On effectue des opérations sur nos nombres nouveaux en traitant $\varepsilon$ comme un facteur algébrique ordinaire; par ce moyen on effectue sans ambiguïté additions et soustractions. La multiplication fournit une nouvelle grandeur $\varepsilon^2$, qu'on pose $= 0$.

Si donc on a deux nombres

$$z = a+\varepsilon b = a\left(1+\varepsilon\frac{b}{a}\right) \quad \text{et}$$

$$z_1 = a_1+\varepsilon b_1 = a_1\left(1+\varepsilon\frac{b_1}{a_1}\right),$$

on aura:

$$zz_1 = aa_1\left(1+\varepsilon\left(\frac{b}{a}+\frac{b_1}{a_1}\right)\right).$$

Par conséquent, amenant chacun de nos nombres à la forme $a(1+\varepsilon T)$, où nous appelons $a$ l'abscisse du nombre et $T$ son paramètre, on a le produit des deux nombres en multipliant les abcisses et en ajoutant les paramètres.

Quant à la division, elle ne fait pas de difficultés. Pourtant il faut remarquer que les grandeurs $\varepsilon b$, qui ont l'abscisse 0 et le paramètre $\infty$, tandis que le produit de l'abscisse et du paramètre a la valeur $b$, en arrivent à jouer un rôle spécial.

Lorsqu'un produit est nul, il faut ou bien que l'un des facteurs soit nul ou bien que deux des facteurs aient la forme $\varepsilon b$.

A-t-on à effectuer la division $\frac{z}{\varepsilon b}$, on obtient généralement un quotient à l'abscisse $\infty$ et au paramètre $\infty$. Si $z = 0$, la valeur du quotient devient un nombre indéterminé de la forme $\varepsilon b_1$.

**47.** En posant $z = a + \varepsilon b$, on a, pour $n$ positif et entier:

$$z^n = a^n + \varepsilon b\, n a^{n-1}.$$

Si donc $f$ désigne une fonction rationnelle et entière [1]), on a identiquement:

$$f(a + \varepsilon b) = f(a) + \varepsilon b f'(a) \qquad (1).$$

Cette équation sera également applicable à $z^{\frac{1}{q}}$ et à $z^{-n}$, fonctions qui pour $q$ et $n$ positifs et entiers se définissent comme d'ordinaire:

$$z^{\frac{1}{q}} = \sqrt[q]{a\left(1 + \varepsilon \cdot \frac{b}{a}\right)} = a^{\frac{1}{q}}\left(1 + \varepsilon \frac{b}{qa}\right) \quad \text{et}$$

$$z^{-n} = \frac{1}{z^n} = \frac{1}{a^n + \varepsilon b\, n a^{n-1}} = a^{-n} - \varepsilon n a^{-n-1} \cdot b.$$

Si l'équation (1) s'applique à $f$ et à $F$, elle s'appliquera aussi à $f + F$, ainsi qu'à

$$\varphi(z) = f(z) \cdot F(z) \quad \text{et à} \quad \psi(z) = \frac{f(z)}{F(z)};$$

à titre d'exemple, nous prouvons l'applicabilité de la formule à la dernière de ces fonctions:

$$\psi(z) = \frac{f(a + \varepsilon b)}{F(a + \varepsilon b)} = \frac{f(a) + \varepsilon b f'(a)}{F(a) + \varepsilon b F'(a)} \quad \text{ou}$$

$$\psi(a + \varepsilon b) = \frac{f(a)}{F(a)}\left(1 + \varepsilon b\left(\frac{f'(a)}{f(a)} - \frac{F'(a)}{F(a)}\right)\right),$$

[1]) Ici, comme dans la suite, nous entendons par fonction celle qui, outre la variable indépendante, ne contient que des quantités complexes.

d'où l'on a précisément:

$$\psi(a+\varepsilon b) = \psi(a) + \varepsilon b\,\psi'(a).$$

On prouve également avec facilité que l'applicabilité de la formule aux fonctions $f$ et $F$ la rend applicable aussi à la fonction $f(F(z))$:

$$\begin{aligned}\varphi(z) &= f(F(z)) = f(F(a)+\varepsilon b F'(a)) \\ &= f(F(a)) + \varepsilon \cdot bF'(a)f'(F(a)) \quad \text{c. q. f. d.}\end{aligned}$$

Si l'équation (1) s'applique à une certaine fonction $f$, elle s'applique aussi à la fonction inverse $f_1$; en effet, si l'on pose $f_1(a+\varepsilon b) = u + \varepsilon v$, $u$ et $v$ sont déterminées par l'équation $f(u+\varepsilon v) = f(u) + \varepsilon v f'(u) = a + \varepsilon b$; par conséquent $f(u) = a$, $vf'(u) = b$ ou bien $u = f_1(a)$, $v = \dfrac{b}{f'(u)} = bf'_1(a)$, c. q. f. d.

$\cos z$, $\sin z$, $e^z$ se définissent au moyen des développements connus, qui donnent:

$$\begin{aligned}\cos(a+\varepsilon b) &= \cos a - \varepsilon b \sin a \\ \sin(a+\varepsilon b) &= \sin a + \varepsilon b \cos a \\ e^{a+\varepsilon b} &= e^a + \varepsilon b\, e^a.\end{aligned}$$

L'équation (1) s'applique donc tant à ces fonctions-là qu'aux fonctions inverses arc $\cos z$, arc $\sin z$ et $\log. z$.

**48.** Si l'on a une équation algébrique de $n^{\text{ième}}$ degré

$$f(z) + \varepsilon\varphi(z) = 0,$$

où $f$ et $\varphi$ sont des fonctions rationnelles entières, et si nous cherchons toutes les racines de la forme $a + \varepsilon b$, on a, en substituant cette grandeur:

$f(a) + \varepsilon\varphi(a) + \varepsilon b f'(a) = 0$, qui se divise en deux:

$$f(a) = 0, \quad \varphi(a) + bf'(a) = 0;$$

par conséquent, il y a ordinairement $n$ racines.

Toutefois il faut noter spécialement que:

L'équation algébrique du $n^{\text{ième}}$ degré $f(z) = 0$, où tous les coefficients ont la forme $\alpha + \beta\sqrt{-1}$, $\alpha$ et $\beta$ étant réels, a $n$ racines (les racines complexes ordinaires). Cependant, si

une grandeur complexe $r$ est racine double dans l'équation, soit $f(r)$ et $f'(r)$, l'une et l'autre $= 0$, il y aura une infinité de racines $r + \varepsilon b$ où $b$ est un nombre complexe arbitraire.

On peut en dire autant de chaque équation $f(z) = 0$, où $f$ satisfait à l'équation fondamentale (1) du numéro 47.

**49.** Si $f$ est une fonction entière et rationnelle de plusieurs variables, on a, au moyen de la formule de Taylor:

$$f(a_1 + \varepsilon b_1,\ a_2 + \varepsilon b_2,\ \ldots.)$$
$$= f(a_1, a_2 \ldots) + \varepsilon\left(b_1 \frac{df(a_1, a_2 \ldots.)}{da_1} + b_2 \frac{df(a_1, a_2 \ldots.)}{da_2} + \ldots\right) (2).$$

Si cette équation est applicable aux fonctions $f$ et $F$, elle le sera aussi aux fonctions $f + F$, $f \cdot F$, $\frac{f}{F}$, ou plus généralement: si cette équation est vraie pour les fonctions

$$f_1(z_1, z_2 \ldots. z_n),\ f_2(z_1, z_2 \ldots. z_n) \ldots. f_p(z_1, z_2 \ldots. z_n)$$

ainsi que pour la fonction $F(z_1, z_2 \ldots. z_p)$, elle s'appliquera aussi à la fonction

$$u = F(f_1(z_1, z_2 \ldots. z_n),\ f_2(z_1, z_2 \ldots. z_n),\ \ldots. f_p(z_1, z_2 \ldots. z_n)).$$

En effet, en posant

$$f_k(z_1, z_2 \ldots. z_n) = A_k + \varepsilon B_k, \quad k = 1, 2, \ldots. n,$$

où $A_k = f_k(a_1, a_2 \ldots. a_n)$,

$$B_k = b_1 \frac{df_k(a_1, a_2 \ldots. a_n)}{da_1} + b_2 \frac{df_k(a_1, a_2 \ldots. a_n)}{da_2} + \ldots.;$$

on a: $u = F(A_1 + \varepsilon B_1,\ A_2 + \varepsilon B_2,\ \ldots. A_p + \varepsilon B_p)$

ou, puisque l'équation (2) est vraie pour $F$:

$$u = F(A_1,\ A_2 \ldots. A_p) + \varepsilon\left(B_1 \frac{dF(A_1, A_2 \ldots. A_p)}{dA_1}\right.$$
$$\left. + B_2 \frac{dF(A_1, A_2 \ldots. A_p)}{dA_2} + \ldots.\right).$$

Si l'on y substitue les valeurs de $A_1$, $A_2 \ldots. A_p$, $B_1$, $B_2 \ldots. B_p$, l'exactitude de la proposition est prouvée.

Or, on peut aisément démontrer qu'une fonction donnée implicitement au moyen d'une équation contenant seulement des fonctions qui satisfont à l'équation (2) ou spécialement à l'équation (1), satisfera elle-même à cette équation.

Donc, l'équation (2) (et spécialement l'équation (1)) s'appliquent à toutes les fonctions définissables au moyen de fonctions définissables au moyen de fonctions algébriques et de la fonction exponentielle (y compris $\cos z$, $\sin z$, $e^z$ et leurs fonctions inverses).

**50.** Maintenant, au moyen des équations (1) et (2), nous voici en état de formuler de la manière suivante notre *principe de duplication* sphérique:

Si l'on est en présence d'un système arbitraire de droites dans l'espace $l_1, l_2 \ldots . l_m$ (de sens positifs déterminés) et qu'on pose $\angle (l_i l_k) = v_{ik}$ et la distance $[l_i l_k] = a_{ik}$, une relation identique arbitraire entre les angles:

$$f(v_{12}, v_{13} \ldots .) = 0$$

donnera une relation identique pour la figure de droites, quand on remplacera $v_{ik}$ par $v_{ik} + \varepsilon a_{ik}$.

Car, si l'on effectue cette substitution, en posant pour abréger:

$$f(v_{12}, v_{13} \ldots .) \equiv f(v), \text{ et}$$

$$f(v_{12} + \varepsilon a_{12}, v_{13} + \varepsilon a_{13}, \ldots .) \equiv f(v + \varepsilon a), \text{ on aura}$$

$$f(v + \varepsilon a) = 0 \quad \text{ou, en vertu de l'équation (2):}$$

$$f(v) + \varepsilon \Sigma a_{ik} \frac{df(v)}{dv_{ik}} = 0, \quad \text{qui se divise en}$$

$$f(v) = 0 \quad \text{et}$$

$$\Sigma a_{ik} \frac{df(v)}{dv_{ik}} = 0.$$

Ici la première équation est la relation angulaire présentée, et la dernière est la relation de la figure de droites, qui en résulte en vertu de notre principe.

On peut donc regarder la géométrie des droites comme une géométrie sphérique où l'on opère sur des points symboliques dont les nombres de position ont la forme $a + \varepsilon b$, $\varepsilon^2 = 0$.

Cela posé, on peut concevoir une droite arbitraire dans l'espace comme appartenant à un faisceau déterminé où elle est déterminée par des coordonnées $(a + \varepsilon b,\ c + \varepsilon d)$ répondant à un système où des coordonnées réelles déterminent des droites réelles; un déplacement hélicoïdal peut être conçu comme une rotation symbolique d'amplitude $v + \varepsilon k$; un système arbitraire de forces dans l'espace peut être composé pour former une seule force de la grandeur $A + \varepsilon B$.

Citons, à titre de simple exemple, celui qui suit, en opérant sur un système de coordonnées rectangulaires $xyz$ dans l'espace.

Une force $R$ passant par l'origine et faisant les angles $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ avec les axes, peut être décomposée en trois forces $R\cos\alpha$, $R\cos\beta$, $R\cos\gamma$, portées respectivement par les axes $x$, $y$ et $z$.

Un dyname, dont la réduction canonique conduit à la force unique $R$ et le couple $G$ et dont l'axe central fait les angles $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ avec $x$, $y$, $z$, et a les distances $a$, $b$, $c$ à ces axes, peut être décomposé en trois autres dynames agissant suivant les axes coordonnés, et l'on peut dire que la grandeur de ces dynames est:

$$(R + \varepsilon G)\cos(\alpha + \varepsilon a) =$$
$$R\cos\alpha + \varepsilon(G\cos\alpha - Ra\sin\alpha)$$

et les analogues.

Par là on obtient les expressions connues des projections du système des forces sur les axes, ainsi que les moments du système par rapport aux axes.

**51.** Maintenant les congruences qui, comme on l'a dit précédemment, répondront à des courbes sphériques algébriques, peuvent être représentées par une équation de la forme $f(u + \varepsilon h,\ v + \varepsilon k) = 0$, $u$, $v$, $h$ et $k$ étant les coordonnées considérées au n° 45.

D'autres congruences, au contraire, seront représentées par deux équations: $\varphi(u, v, h, k) = 0$, $\psi(u, v, h, k) = 0$. Alors le système de points sur la sphère, représenté par des équations telles qu'elles ne peuvent pas se réduire en une seule du genre susdit, ne sera pas une courbe dans le sens ordinaire de ce terme.

Ainsi, deux équations du 1er degré représenteront un réseau harmonique de droites. Le système de points correspondant sur la sphère n'engendre pas de grand cercle; mais, si un grand cercle contient deux points du système, $\infty^1$ des points de cet arc seront contenus dans ce système, et il y a $\infty^1$ de ces grands cercles; tous les autres ont un point, et seulement un de ses points, de commun avec le système de points considéré.

Appelons *congruence monogène* celle que représente une équation unique $f(u + \varepsilon h,\ v + \varepsilon k) = 0$.

On peut tirer directement de la théorie des courbes algébriques les propositions sur ces congruences. Si la courbe algébrique correspondante est du $n^{\text{ième}}$ ordre, nous dirons que la congruence est de la $n^{\text{ième}}$ espèce.

Par suite, le faisceau de normales est une congruence monogène de 1re espèce, et la congruence conique une congruence monogène de 2e espèce.

**52.** Un nombre complexe $a + ib$ peut être représenté sur la sphère au moyen d'un triangle sphérique trirectangle $xyz$, sur les côtés duquel les sens de parcours sont $yz$, $zx$ et $xy$; si l'on choisit un point $p$ sur la sphère et que $xp$ et $yp$ coupent respectivement $yz$ et $zx$ en $p_1$ et en $p_2$ de manière

que $tg(zp_1) = a$ et $tg(zp_2) = b$, $p$ peut représenter le nombre $a + ib$. La figure donne:

$$a = tg(zp_1) = tg(zp)\cos\theta, \qquad b = tg(zp_2) = tg(zp)\sin\theta,$$

$\theta$ étant l'angle dont $yz$ doit être tourné dans le sens $xy$ pour coïncider à $zp$, dont le sens positif est déterminé par l'arc le plus court de $z$ à $p$.

Par conséquent, $tg(zp)$ est le module de la quantité et $\theta$ son argument. Au moyen des droites de l'espace, on peut étendre cette représentation jusqu'à représenter des quantités de la forme

$$\omega = a + ib + \varepsilon(c + id), \quad \text{où } \varepsilon^2 = 0.$$

Choisissons un système de coordonnées rectanglaires $xyz$ ayant les sens de rotation positifs $yz$, $zx$ et $xy$.

$p_1$ et $p_2$ sont normales respectives à l'axe $x$ et à l'axe $y$, de façon que

$$tg(zp_1) = a \qquad tg(zp_2) = b$$
$$T_{zp_1} = \frac{c}{a} \qquad T_{zp_2} = \frac{d}{b};$$

si l'on fait tourner d'angles droits $p_1$ et $p_2$ respectivement autour de $x$ et de $y$, on aura deux droites nouvelles dont la normale commune $p$ peut représenter la quantité $\omega$.

En vertu des formules sphériques ci-dessus, on a:

$$\frac{c}{a} = T_{zp_1} = T_{zp} + Q_{xr},\ r \text{ désignant } [zp] \text{ et } \frac{d}{b} = T_{zp_2} = T_{zp} + P_{xr}.$$

Si maintenant, pour abréger, on pose

$[xr] = \rho$, $T_{zp} = T$, $\angle(xr) = \theta$, $\angle(zp) = v$, on aura

$$a = tg\, v\cos\theta$$
$$b = tg\, v\sin\theta$$
$$c = a(T - \rho\, tg\,\theta) = tg\, v\cos\theta(T - \rho\, tg\,\theta)$$
$$d = b(T + \rho\cot\theta) = tg\, v\sin\theta(T + \rho\cot\theta);$$

donc,

$$\omega = a + ib + \varepsilon(c + id) = tg\, v(\cos\theta + i\sin\theta)(1 + \varepsilon(T + i\rho))$$

ou, en posant $$tg\, v = t,$$

$$\omega = t(\cos\theta + i\sin\theta)(1 + \varepsilon(T + i\rho)).$$

On fait le produit de deux pareilles quantités en multipliant les grandeurs $t$ et en ajoutant aux constantes $\theta$, $T$ et $\rho$ de l'un des nombres les constantes correspondantes de l'autre nombre.

$t(\cos\theta + i\sin\theta)$ est la quantité que nous avons appelée l'abscisse, tandis que $T + i\rho$ constitue le paramètre du nombre.

Quant à l'addition de deux nombres $\omega$ et $\omega_1$ représentés par deux droites $p$ et $p_1$, voici l'opération géométrique qui y correspond: on fait tourner de 90° autour de $z$ les droites $[pz]$ et $[p_1 z]$ jusqu'à ce qu'elles prennent les positions $p'$ et $p_1'$; alors la normale $s$ commune à $[p'p_1]$ et à $[p_1'p]$ représentera le nombre $\omega + \omega_1$, ce qu'on voit en étendant directement la règle, formulée dans l'exposé susdit, pour l'addition des nombres complexes sur la sphère.

Tous les nombres complexes $a + ib$ se laissent représenter par des droites passant par l'origine du système coordonné, tandis que tous les nombres de la forme $\varepsilon(c + id)$ se laissent représenter par des droites parallèles à l'axe $z$.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER, 1898. Nr. 6.

# Om Peripatus' Stilling i Dyreriget.

Af

J. E. V. Boas.

(Meddelt i Mødet den 16de December 1898).

Indtil Aaret 1874 blev *Peripatus* almindelig opfattet som en aberrant Ledorm [1]). Men i det nævnte Aar fremkom et Arbejde, som ganske kæntrede den hidtidige Opfattelse af Dyret. Under Challenger-Expeditionens Ophold i Cap havde en af Expeditionens Zoologer, Moseley, Lejlighed til at undersøge friske Exemplarer af Peripatus og fandt da, at Dyret var forsynet med talrige Luftrør, Trachéer, rundt om i Legemet; ved de tidligere udførte anatomiske Undersøgelser, der kun var foretagne paa Spiritus-Exemplarer, var Trachéerne bleven oversete, idet de i saadanne bliver vædskefyldte og da næsten er ganske usynlige, medens de paa friske Stykker skinner som Sølvtraade. Moseley var ikke sén til at drage Konsekvenserne af sin Opdagelse; i den Afhandling [2]), hvori han meddelte sit Fund, udtalte han som sin Anskuelse, at Peripatus var en Mellemform mellem Ledormene og de tracheate Arthropoder, en Protracheat. Denne

[1]) Det er mig ikke ubekendt, at der før det nævnte Tidspunkt ogsaa var fremsat andre Anskuelser om Peripatus' systematiske Stilling; men den nævnte Opfattelse var utvivlsomt den almindelig gældende.

[2]) On the structure and development of Peripatus capensis. i: Philos. Transact. Royal Soc. Vol. 164, 1894, p. 757—782.

Opfattelse er trængt fuldstændig igennem med en yderligere Understregning af Slægtskabet med Arthropoderne; Peripatus anses ganske almindelig for en Arthropod.

Allerede for flere Aar tilbage har jeg i forskellige Udgaver af min Lærebog i Zoologien gjort mig til Talsmand for en anden Anskuelse. I Udgaven fra 1890[1]) udtalte jeg mig — efter at have nævnet, at man i den nyere Tid almindelig henfører Peripatus til Arthropoderne — paa følgende Maade: «Thatsächlich erscheint es aber sehr zweifelhaft, ob man hiermit das Richtige getroffen hat, ob nicht vielmehr der Peripatus ein dem Leben auf dem Lande in eigenthümlicher Weise angepasster Gliederwurm ist ...», motiverede i faa Ord denne Opfattelse og bemærkede, at naar jeg alligevel omtalte Peripatus i en Anmærkning ved Myriopoderne, var det kun paa Grund af den udprægede Analogi, den frembød med denne Gruppe. I Udgaverne fra 1894 drog jeg Konsekvensen af den udtalte Anskuelse ved at opføre Peripatus som en særlig Klasse af Ledormene ved Siden af Børsteorme og Igler[2]). Paa Grund af at Sagen kun var dragen frem i en Lærebog, er den naturligvis bleven overset af de fleste, og det af mig indtagne Standpunkt har i alt Fald kun fundet ringe Tilslutning. Jeg kan dog anføre, at den bekendte Arthropod-Forsker Kingley har udtalt sig i samme Retning, første Gang i 1894[3]); efter at have gennemgaaet Peripatus' vigtigste Lighedspunkter med Arthropoderne paa den ene Side, Ledormene paa den anden siger han: «On the whole, Peripatus cannot be placed beyond question in the Arthropodan phylum, and it is doubtful if it would have been placed there were it not for the presence of tracheæ», om hvilke han udtaler, at de muligvis blot er analoge («not strictly homologous»). Senere er K. lejlighedsvis kommen tilbage til

[1]) Lehrbuch d. Zoologie, Jena 1890, p. 241.

[2]) Lehrbuch d. Zoologie, 2. Aufl., Jena 1894, p. 192. — Lærebog i Zoologien, 2. Udg., Kbhvn. 1894, p. 196.

[3]) The Classification of the Arthropoda. i: American Naturalist 1894 p. 230.

samme Spørgsmaal og har da udtalt sig paa lignende Maade («there is a pretty large amount of doubt as to whether the Mala copoda [= Peripatus] are Arthropoda»)[1]. Ellers har jeg ikke bemærket, at nogen i de senere Aar har stillet sig paa dette Standpunkt med Undtagelse af H. J. Hansen, der lejlighedsvis[2] har udtalt, at han er «most inclined to look upon this animal as a «worm specially modified for a terrestrial existence»». Under disse Omstændigheder og da Spørgsmaalet forekommer mig at frembyde en betydelig Interesse, har jeg for en Tid siden taget det op til mere indgaaende Undersøgelse. Denne, der efter sin Natur er temmelig vidtløftig, idet den kræver sammenlignende Studier i forskellige Retninger, er endnu ingenlunde afsluttet, men jeg føler dog allerede nu Trang til at fremstille nogle Hovedsynspunkter i Sagen.

Det vil være naturligt, førend vi gaar ind paa en Betragtning af Peripatus' Forhold til Ledormene paa den ene Side, Arthropoderne paa den anden, at undersøge, hvad der karakteriserer disse to Grupper overfor hinanden. Ledormene er den oprindeligere af dem; Arthropoderne maa afledes fra Ledormene. I visse Hovedpunkter har Arthropoderne bevaret Karakterer fra Ledormene, saaledes i Hovedsagen i Nervesystemets Forhold, i andre har de udviklet sig meget afvigende. Et fremtrædende nyt Bygningstræk er saaledes Cuticulaens Udvikling: i Modsætning til Ledormenes tynde Cuticula har vi hos Arthropoderne Cuticulaen udviklet som et mægtigt leddelt Hudskelet. Dette har atter indvirket afgørende paa Muskulaturens Udvikling: hos Ledormene har man en sammenhængende Hudmuskelsæk, hos Arthropoderne talrige sondrede Muskler, der gaar fra det ene Ledstykke til det andet. Et Hovedpunkt er ogsaa Udviklingen af leddede Lemmer, medens Lemmerne hos Ledormene i det højeste kun er korte, uleddede Vedhæng.

---

[1]) Natural Science Vol. 10, 1897, p. 109.
[2]) Ib. p. 105.

En anden fremtrædende Forskel finder man i Synsorganernes Udvikling; det er én Type, vi har hos Ledormene, og en skarpt sondret anden Type hos Arthropoderne. Endvidere i Exkretionsorganerne: hos Ledormene de karakteristiske Segmentalorganer, der for saa vidt man genfinder dem hos Arthropoderne, kun træffes hos disse i stærkt reduceret Antal (1—2 Par). Ejendommelig for Arthropoderne er Hjærtets Udstyrelse med venøse Spalter, hvorigennem Blodet træder ind fra et omgivende Blodrum, Pericardet; saadanne Spalter kendes ikke hos Ledormene. Ejendommelig for Arthropoderne er endvidere Tilstedeværelsen af indleddede Haar paa Legemets Overflade. Fremdeles maa det fremhæves som noget særdeles karakteristisk, at Muskelelementerne hos Arthropoderne saa godt som altid alle er tværstribede, medens Ledormene næsten altid alene har glatte Muskelelementer; og mærkelig nok mangler Fimrehaar ganske hos Arthropoderne, medens saadanne findes næsten hos alle andre Dyr.

Sammenligner vi efter denne forberedende Betragtning *Peripatus* med de to store Grupper, viser det sig ved første Øjekast, at den i det aldeles overvejende Antal af de fremhævede Punkter stemmer med Ledormene. Cuticulaen viser saaledes ikke Spor til en Udvikling og Leddeling som den, der karakteriserer Arthropoderne; det er en tynd Hinde som hos Ledormene. Men dette kunde jo maaske være et Reduktionsfænomén; vi har ganske vist Arthropoder (f. Ex. visse Insektlarver), der under Tilpasning til Snylteliv eller andre ejendommelige Livsforhold ganske har mistet det sædvanlige Arthropod-Præg i denne Henseende og har faaet en énsartet blød Cuticula. Paa den anden Side maa det dog fremhæves, at der ikke i Peripatus' Livsforhold synes at kunne hentes noget Motiv til en saadan Reduktion. Peripatus stemmer endvidere i Muskulaturens Udvikling ganske med Ledormene; der er en sammenhængende Hudmuskelsæk, bestaaende af et ydre Ringmuskellag og et indre Længdemuskellag m. m., netop som hos mange

Ledorme, og i bestemt Modsætning til Arthropoderne. Hos disse finder man, saa vidt jeg véd, bestandig, selv hos Former, hvor Leddelingen er meget lidt fremtrædende, en Sondring i Muskelindivider, der gaar fra det ene Sted af Huden til det andet; saaledes er Forholdet f. Ex. hos maddikeformige Insektlarver. At opfatte Hudmuskelsækken hos Peripatus som opstaaet ved en sekundær Sammensmeltning af saadanne sondrede Muskler tror jeg næppe der kan være Tale om; den bærer aldeles det oprindelige uforvanskede Ledormepræg. Jeg anser dette for at være et Hovedpunkt, der i høj Grad fortjener at fremhæves, naar Talen er om at bedømme Peripatus' Stilling.

Peripatus' Lemmer peger heller ingenlunde i Retning af Arthropoderne. De er uleddede; den fine Rynkning af Overfladen, man finder paa dem, er af samme Beskaffenhed som Rynkningen af Krophuden, og indvendig ser vi Lemmerne udklædte med et sammenhængende Hudmuskellag. Og hvad deres Størrelse angaar, da er den ikke betydeligere end at der er Børsteorme, hvis Parapodier har en lignende Størrelse; saaledes har nogle foreliggende Exemplarer af *Hesione sicula* og af *Tyrrhena Claparèdii* Parapodier, der rivaliserer med Peripatus' Lemmer og som overhovedet minder ikke saa lidt om dem. (Om Kløerne vil der nedenfor blive Tale.)

I Øjets Bygning er Peripatus ganske en Ledorm. Peripatus' Øje (Fig. 1) er en lukket Blære, der ligger tæt under Huden; Blæren omslutter et Glaslegeme, en Afsondring af Blæreepithelet; den Del af Blæren, der ligger nærmest Huden, er tynd og bestaar af lave upigmenterede Celler, den øvrige Del er fortykket, bestaar af høje pigmenterede Celler, der ind imod Glaslegemet bærer en Stavdel. Huden udenfor Blæren er pigmentløs, det tilhørende Afsnit af Cuticula uden nogen linseformig Fortykkelse. Ganske lignende Øjne finder man hos Ledormene (Fig. 2) (om end i forskellige Variationer); Overensstemmelsen er mange Gange saa fuldstændig, at man saa at sige maatte beskrive Øjnene af visse Børsteorme Ord for Ord med de samme

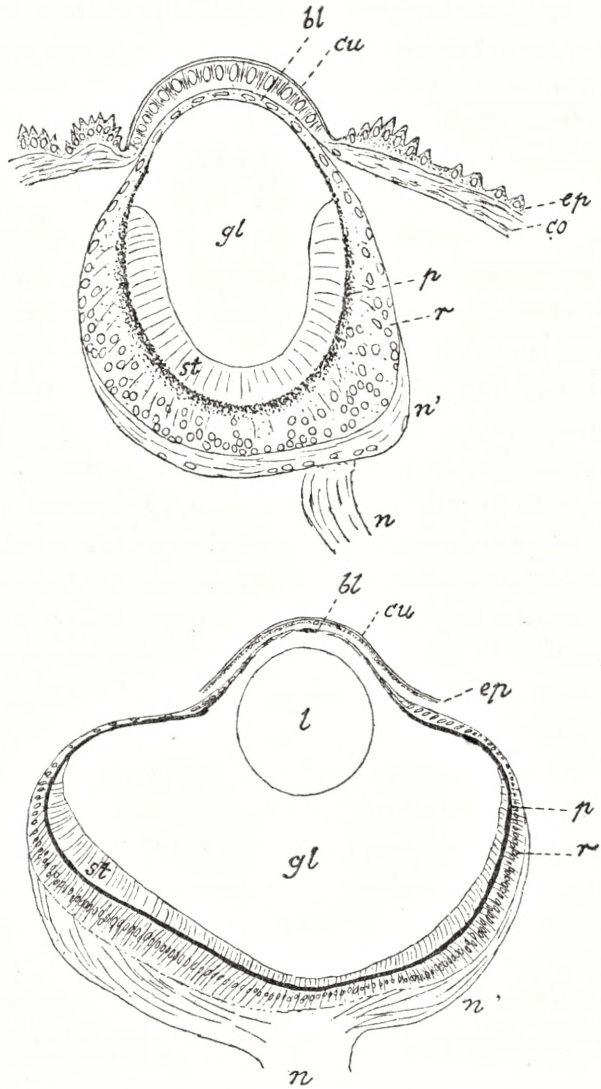



Fig. 1. Snit gennem Øjet af *Peripatus dominicensis.*

Fig. 2. Snit gennem Øjet af en Alciopide. Med Undtagelse af at en Del af Glaslegemet har sondret sig fra det øvrige som en »Linse« (hvilket ikke er Tilfældet hos Flertallet af Chætopoderne), stemmer dette Øje i sit hele Forhold nøje med Peripatus'.

*bl* Øjeblærens udvendige Del, *co* Corium, *cu* Cuticula, *ep* Epidermis, *gl* Glaslegemet, *l* Linse, *n* Synsnerven, *n'* dennes Udbredning omkring Retina, *p* Pigment i Retinacellerne, *r* Retina, *st* Stavdelene af Retinacellerne.

Udtryk. Hos Arthropoderne derimod er Øjeformen (Fig. 3) en ganske anden og ganske særlig. Øjet er her navnlig karakteriseret ved, at et Element svarende til Ledormenes Glaslegeme ganske mangler, samt ved Udviklingen af en cuticular Linse. Hvorvidt denne Øjeform er afledet fra Ledormenes, er ganske usikkert; man kunde maaske nok konstruere en Række Mellemformer, men saadanne er ikke kendte. Men hvad enten det nu er et Organ *sui generis* eller ej, én Ting er sikker: Peripatus-Øjet er ikke nogen Overgangsform, men et rent Ledorme-Øje.

Ogsaa hvad Exkretionsorganernes Forhold angaar, slutter Peripatus sig nær til Ledormene. Den har en lang Række

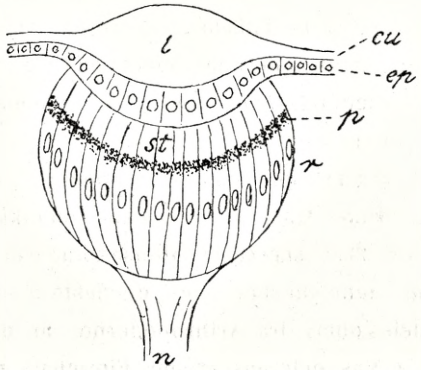



Fig. 3. Skematisk Snit af Arthropod-Øjet.
*cu* Cuticula, *ep* Epidermis, *l* Linse, *n* Synsnerve,
*p* Pigment, *r* Retina, *st* Stavdelene.

Segmentalorganer paa hver Sider, der kun derved adskiller sig fra den almindelige Type, at Rørene indvendig ikke er aabne, men ender med en lille lukket Blære; hos visse Børsteorme finder man iøvrigt ligeledes, at Rørene mangler den indvendige Aabning[1]), saaledes at Peripatus heller ikke i dette Punkt afviger fra, hvad man kan finde hos Ledormene. En saadan Udvikling af typiske Segmentalorganer i stort Antal finder man

[1]) Beddard, A Monograph of the Order of Oligochaeta. Oxford 1895. p. 303 og 305.

ingensinde hos Arthropoderne. Ormenes Segmentalorganer har hos de forskellige Grupper af Arthropoder haft en noget forskellig Skæbne. Hos Myriopoderne, den Afdeling, som man er tilbøjelig til at sætte Peripatus nærmest ved, findes intet Spor af disse Organer; det samme gælder Insekterne. Derimod svarer sandsynligvis Antennekirtlen og Skalkirtlen hos Krebsdyrene til Segmentalorganerne; disse Organers Udvikling (af Mesodermen) og deres øvrige Forhold taler ganske herfor. Mere tvivlsomt er det vel, om de saakaldte Coxalkirtler hos Arachniderne[1]) — hvis Udviklingshistorie, saa vidt jeg véd, endnu ikke med Sikkerhed er kendt: at de er dannede fra Mesodermen, er ikke utvivlsomt[2]) — svarer til Segmentalorganerne. Men hvad enten nu dette er Tilfældet eller ej, er det i al Fald givet, at vi hos ingen Arthropod har mere end ét, højst to Par af Ledormenes Segmentalorganer bevarede, medens vi hos Peripatus har den hele sædvanlige Række.

Saadanne Haar som hos Arthropoderne mangler ganske hos Peripatus. Dens Muskulatur bestaar udelukkende af glatte Muskeltraade[3]) i stærkeste Modsætning til Forholdet hos Arthropoderne, men ligesom hos de fleste Ledorme. Og den afviger fremdeles deri fra Arthropoderne, at den ikke savner Fimrehaar: i Vas deferens er der Fimrehaar tilstede.

Som man af det anførte vil se, staar Peripatus næsten i alle de fremhævede typiske Differenspunkter paa Ledormenes Side (om et enkelt Punkt, Hjærtet, som endnu ikke er omtalt, vil der nedenfor blive Tale), og det maa i det hele anses for hævet over al Tvivl, at Peripatus i meget staar Ledormene nær. Naar jeg i de forudgaaende Bemærkninger har søgt at slaa dette fast, da kan det maaske synes en eller anden overflødigt. Men

---

[1]) Sturany, Die Coxaldrüsen d. Arachnoiden. i: Arbeiten aus d. Zool. Inst. Wien Tom. 9, p. 129—150.

[2]) Korschelt u. Heider, Lehrb. d. vergleich. Entwicklungsgesch. p. 557.

[3]) Balfours Angivelse, at «Kæbe»musklerne skulde være tværstribede, kan jeg ikke bekræfte.

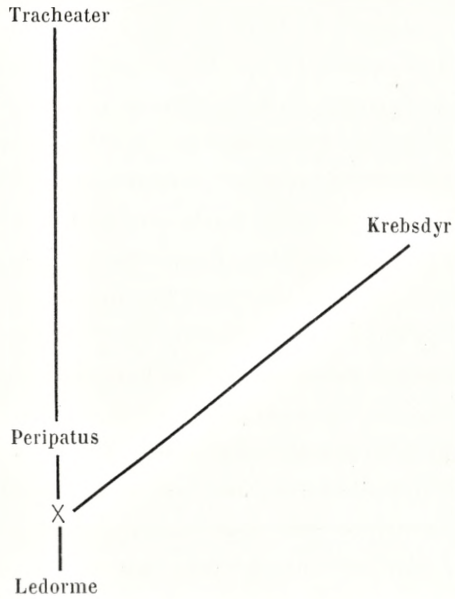
dette er ikke saa. Thi der har i de senere Aaringer været en saa overvejende Tendens til at understrege Peripatus' Arthropod-Lighed, at det ikke noksom kan fremhæves, at der i al Fald ved Siden af denne er en dybtgaaende Overensstemmelse med Ledormene. Til de særlig afgørende Træk regner jeg ikke blot Exkretionsorganernes Forhold, men endnu mere Muskulaturens Anordning og Øjnenes Bygning, som paa det soleklareste viser den nøje Sammenhæng med Ledormene.

Men er Peripatus da ikke, som man har ment, en Overgangsform mellem Ledormene og Arthropoderne, særlig de tracheate Arthropoder?

Det Bygningstræk, hvis Opdagelse medførte, at man i sin Tid gik over til en ny Anskuelse om Peripatus' Stilling, var Tilstedeværelsen af et System af luftførende Kanaler, der paa lignende Maade som Trachésystemet hos Insekter o. a. aabner sig paa Legemets Overflade. Vi vil først betragte dette.

Dersom vi antager, at dette Trachésystem er homologt med Trachésystemet hos Arthropoderne, ja saa er det ganske vist en umiddelbar Følgeslutning, at Peripatus er en Mellemform mellem Ledormene og de tracheate Arthropoder, men saa føres vi tillige, som allerede Moseley rigtig saa, til den uundgaaelige Konsekvens, at Krebsdyrene har en fra Tracheaterne uafhængig Oprindelse, nedenfor Peripatus (se omstaaende Skema) — thi Krebsdyrene kan selvfølgelig ikke afledes fra en Form med Trachésystem; og dette vil atter sige saa meget som, at Arthropoderne ikke er nogen naturlig Gruppe. Men nu er Sagen den, at en mere naturlig stor Afdeling næppe findes i Dyreriget; med samme Ret, som man kan tvivle om Arthropodgruppens Naturlighed, kunde man opkaste Tvivl om f. Ex. at Hvirveldyrene er en naturlig Afdeling. Jeg behøver ikke at komme ind paa en nærmere Motivering herfor; i de Bemærkninger, som ovenfor er gjorte om, hvad der karakteriserer Arthropoder og Ledorme overfor hinanden, ligger en tilstrækkelig Begrundelse: Hudskelettets, Muskulaturens, Haarenes, Øjnenes, Hjærtets fælles

Karakterer peger med Nødvendighed tilbage til et fælles Udspring, hvor disse Karakterer allerede var tilstede. Men dette Udspring vilde mangle, naar Krebsdyrene skulde afledes nedenfor Peripatus (smlgn. Skema 1): Peripatus og dermed ogsaa Formen X i Skemaet har jo endnu Ledormenes Cuticula, Muskulatur, Øjne o. s. v., saaledes at altsaa en hel Række af Arthropodernes Karakterer derefter skulde være opstaaede to Gange. Men for at man skulde gaa til en Anskuelse som denne, maatte der




Skema 1. Det Udseende «Stamtræet» vil have under Forudsætning af, at Peripatus' Trachéer er homologe med Tracheaternes.

være i høj Grad tvingende Grunde tilstede; rask væk at antage noget saadant er øjensynlig at undergrave Grundvolden for al rationel Betragtning af Slægtskabsforhold i Dyreriget.

Antagelsen af, at Trachésystemet hos Peripatus er homologt med Trachésystemet hos Arthropoderne, fører saaledes til Urimeligheder og kan ikke fastholdes. Trachésystemet hos Peripatus maa altsaa være en blot analog Dannelse. Deri er

intet urimeligt. En Betragtning af selve Systemet viser ikke nogen saadan inderlig Tilknytning til Trachésystemet hos Arthropoderne, at det paa Forhaand kan siges at være usandsynligt, at vi staar overfor en Dannelse, der har en fra Arthropodernes uafhængig Oprindelse. Det er karakteristisk for Arthropodernes Trachésystem, at det er forsynet med et begrænset Antal Aabninger, der sædvanlig ligger i en Række langs Siden af Legemet. I Modsætning hertil finder man hos Peripatus talløse smaa Aandehuller spredte over hele Legemets Overflade. Det er endvidere karakteristisk for Arthropodernes Trachéer, at de er træformig forgrenede og deres Cuticula forsynet med en spiralformig Fortykkelse. Hos Peripatus ses derimod yderst sjælden Forgreninger paa Trachéerne, der alle er overordentlig fine Rør, som bundtvis udspringer fra den korte Hudindposning, der udgaar fra Aandehullet; og en Spiraltraad mangler ganske.

Dertil kommer fremdeles, at Udviklingen af lignende Systemer af respiratoriske Rør ikke er noget helt ukendt hos andre Dyreformer. Jeg vil saaledes erindre om det Luftrørssystem, der findes i visse af Halefødderne hos en Del Bænkebidere; eller om det System af fine Rør, der hos Janelliderne udgaar fra Kappehulen [1]), »die Büschel- oder Trachealluuge», som Plate kalder det. I begge Tilfælde er den væsentlige Forskel fra Trachésystemet hos Arthropoderne eller Peripatus kun den, at Luftrørene ikke breder sig over hele Legemet, men holder sig til en begrænset Del af dette; iøvrigt er der stor Lighed. Disse Exempler viser, at respiratoriske Rør har kunnet opstaa hos højst forskellige Dyreformer og støtter saaledes den fremsatte Anskuelse.

---

Den Karaktér, som først bragte Tanken om Slægtskab mellem Peripatus og Arthropoderne frem, viser sig altsaa at

[1]) Plate, Beitr. z. Anat. u. System. d. Janelliden. i: Zoolog. Jahrbücher, Anat. Abth. 11. Bd. p. 215 ff.

være værdiløs. Men selv om dette Holdepunkt maa opgives, kunde det jo være, at Slægtskabet bares oppe af andre Karakterer. Vi vil i det følgende gennemgaa de Karakterer, hvori Peripatus formentlig viser en Tilslutning til Arthropoderne.

En af disse er Tilstedeværelsen af Kløer. Paa Enden af Peripatus' smaa Lemmer findes to Kløer paa hver, hvad der jo minder meget om det Forhold, man sædvanlig finder hos Insekterne; ogsaa hos mange Arachnider findes noget lignende. Hos Myriopoderne (med Undtagelse af Sl. Scolopendrella, som ikke er nogen utvivlsom Myriopod) og hos Krebsdyrene mangler dog saadanne Kløer ganske. Herefter er det egentlig allerede overvejende sandsynligt, at Kløerne hos Peripatus ikke kan tydes som andet end blot analoge med Insekternes Kløer; var det Dele, der var nedarvede fra Peripatus (eller Peripatus-lignende Former) til Insekterne, maatte man ogsaa vente at finde dem hos Krebsdyrene, i hvis Anerække Peripatus i saa Tilfælde ogsaa vilde ligge, og som tilmed indtager en primitiv Plads mellem Arthropoderne: Tracheaterne maa nærmest antages at være afledede fra Crustacé-agtige Former. Peripatus' Kløer er øjensynlig ikke andet end et Par ejendommelige Hudtorne, udviklede som Følge af denne Ledorms Tilpasning til Livet paa Landjorden, der overhovedet hos Dyr af de mest forskellige Afdelinger har fremkaldt lignende Dannelser paa Spidsen af Lemmerne: ogsaa hos de paa Land levende Hvirveldyr har vi jo analoge Dannelser paa Enden af Lemmerne. En nærmere Undersøgelse af Peripatus' Kløer viser ogsaa dels en ikke uvæsentlig Afvigelse fra Kløerne hos Arthropoderne, dels en nøje Tilknytning til visse ektodermale Dannelser hos Ledormene. Arthropodernes Kløer er, saa vidt jeg véd, stedse hule Organer, der er beklædte med et Epidermislag paa den indvendige Side af den fortykkede Cuticula (Fig. 6). Hos Peripatus er Kloen (Fig. 4) med det tilhørende Epidermis-Parti derimod en solid kegleformig Dannelse: indenfor den fortykkede Cuticula er Kloen ganske fyldt med høje Epidermis-Celler. Lignende ek-

todermale Torne findes ingenlunde sjælden hos Ledorme og stedse forholder de sig paa samme Maade som Peripatus' Kløer: indenfor den fortykkede Cuticula er der en fuldstændig Udfyldning med høje Epidermisceller. Allerstørst Lighed har disse med de «Tænder» (Fig. 5), der findes i det udkrænkelige Svælg hos *Priapulus* og *Halicryptus*, og som forøvrigt har samme Bygning som de talrige Torne, der findes paa Huden hos de samme Dyr: det er Epidermis-Forhøjninger, beklædte med en særlig udviklet Cuticula. Hudforhøjninger af lignende Bygning finder man ogsaa hos ægte Chætopoder, saaledes i stort Antal hos *Trophonia*. Ogsaa Kæberne hos Chætopoderne, i al Fald hos *Nereis*, har en lignende Bygning: Hulheden i dem er fyldt med kolossale Epidermisceller. Naar jeg paa dette Sted drager

Fig. 4.

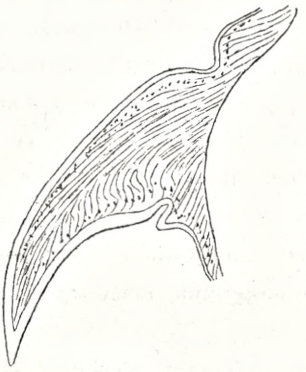


Fig. 5.

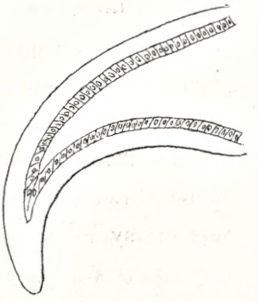


Fig. 6.

Fig. 4. Længdesnit af en Klo og de tilstødende Dele af Epidermis af *Peripatus capensis*. Kloen er udfyldt med høje Epidermisceller, der ikke er tydelig afgrænsede fra hinanden.

Fig. 5. Længdesnit af en «Tand» af *Priapulus caudatus*. Hulheden er fyldt med meget høje, traadformige Epidermisceller (de smaa Prikker er Kærnerne).

Fig. 6. Skema af Arthropod-Kloen.

ogsaa Chætopodernes Kæbedannelser med ind i Sammenligningen, er det, fordi de tilhører et Afsnit af Tarmkanalen, der er af ektodermal Oprindelse, saaledes at de naturlig maa stilles sammen med Huddannelserne. Det fremgaar overhovedet af

denne Betragtning, at Ledormenes Ektoderm har en ret udstrakt Ævne til at danne ophøjede Partier, bestaaende af Grupper af forlængede Epidermisceller og beklædte med en mere eller mindre fortykket Cuticula. Eftersom Forholdene kræver det, udvikles saadanne Dele paa forskellige Steder af Dyret; hos Peripatus altsaa paa Spidsen af de smaa Lemmer, hvor deres Tilstedeværelse øjensynlig er særdeles vel motiveret. — Peripatus' Kløer er altsaa sandsynligvis blot analoge til Arthropodernes og kan paa ingen Maade tages som Bevis for et virkeligt Slægtskab.

Et andet Punkt i Peripatus' Bygning, hvori man — efter mit Skøn paa en ret naiv Maade — har villet se en Tilnærmelse til Arthropoderne, er de saakaldte Kæber, der findes i en Slags Forgaard til Tarmkanalen. Udviklingshistorien har vist, at disse Dele er det omdannede første Par Lemmer. Ogsaa hos Arthropoderne finder man jo sædvanlig Munden omgiven af flere Kæber, der ligeledes er omdannede Lemmer; en Sammenligning ligger altsaa meget nær. Hos Ledormene vides derimod noget saadant ikke at have fundet Sted; en Omdannelse af Parapodier til Kæber er mig ubekendt. Der kunde derfor synes at være god Mening i at opfatte Kæberne hos Peripatus som repræsenterende en Karaktér, der peger henimod Arthropoderne.

En nærmere Betragtning af Peripatus' Kæber vil imidlertid atter gøre denne Opfattelse mere end tvivlsom. Der findes to Kæber paa hver Side, hver i Form af en sammentrykt stærkt chitiniseret Klo. Det er ikke just den Skikkelse, hvori man skulde vente at træffe Kindbakker eller Kæber hos en primitiv Arthropod. Derimod er det noget andet: det er Kløerne af et Peripatus-Ben, vi her har for os; Udviklingshistorien viser tydelig nok, at det forreste Par Ben rykker ind i Munden, og det er altsaa dette Benpars Kløer simpelthen, som vi i en uforfalsket Skikkelse har med at gøre. Men med denne Erkendelse maa vistnok tillige enhver Tanke om, at det er et Par primi-

tive Arthropod-Kæber, vi finder hos Peripatus, med det samme falde bort. Det er en ganske speciel Dannelse: hos en Ledorm, der var forsynet med lignende Lemmer som Peripatus, er et forreste Par med en ringe Omdannelse blevet til et ejendommeligt Kæbeapparat — i Analogi med den Udvikling, der for Kindbakkernes og Kæbernes Vedkommende er foregaaet indenfor Arthropoderne: hos en primitiv Arthropod, der var forsynet vel at mærke med leddede Lemmer, er tre Par af disse nærmest Munden bleven omdannede til at staa i Ernæringens Tjeneste. Indenfor Ledormene er en saadan Omdannelse vel heller ikke ganske uden Sidestykke; navnlig vil jeg tillade mig at erindre om, at man hos adskillige Chætopoder, f. Ex. Polynoiderne, finder Mundaabningen paa en saadan Maade omgiven med Parapodier, at man uvilkaarlig mindes Forholdene hos Arthropoderne og ikke kan afvise den Tanke, at disse forreste Parapodier ogsaa dèr «staar i Mundens Tjeneste», tjener til at fastholde Byttet eller lignende. I al Fald er der kun et Skridt fra det, vi her finder, til Forholdet hos Peripatus. — Heller ikke i Tilstedeværelsen af «Kæber» er vi altsaa paa nogen Maade berettigede til at se andet end blot en Analogi til, hvad der findes hos Arthropoderne.

En langt større Vægt maa man tillægge den Lighed, der i Hjærtets Bygning er mellem Peripatus og Arthropoderne. Det er karakteristisk for disse, at det sædvanlig rørformige Hjærte er forsynet med en dobbelt Række Spalter, gennem hvilke Blodet træder ind i Hjærtet fra en Blodbeholder, Hjærtesækken, der omgiver det. Hos Ledormene genfindes Arthropodernes Hjærte vel i Form af Rygkarret; men venøse Spalter mangler. En saadan blodfyldt Beholder omkring Hjærtet som Arthropodernes Hjærtesæk savnes ogsaa ganske hos Chætopoderne, hvis Blodkarsystem overhovedet er fuldstændig afsluttet i sig og ikke staar i nogen Forbindelse med de andre Hulrum i Legemet, der er fyldte med en farveløs Vædske, som ikke er til at forveksle med den farvede Blodmasse i Karrene.

Hos Iglerne, hvis Karsystem sædvanlig (eller altid) staar i Forbindelse med Hulrummene i Legemet, ligger Rygkarret ogsaa undertiden omgivet af en «Sinus»[1]), der kunde minde om Hjærtesækken hos Arthropoderne; men Hjærtet mangler ogsaa her Spalter og Forholdene er i det hele meget afvigende.

Hos Peripatus er Karsystemet ligesom hos Insekterne stærkt reduceret, bestaar kun af Hjærtet. Herpaa kan nu ikke lægges nogen Vægt; det er en simpel Følge af Trachésystemets Udvikling, der har gjort Karrene overflødige; det er desuden en Karakter, der ikke findes hos Krebsdyrene, ja ikke engang hos alle Tracheater, og som allerede af den Grund kun kan anses for en Analogi. Derimod har selve Hjærtets Forhold den største Interesse: ligesom hos Arthropoderne er det udstyret med venøse Spalter og ligger i et afgrænset Afsnit af Krophulen, en Hjærtesæk, hvorfra det modtager Blodet. Det er i al Fald en meget paafaldende Overensstemmelse med Arthropoderne, som Peripatus i dette Punkt frembyder. Det kan naturligvis være en blot Analogi: tænker vi os Karsystemet stærkt reduceret hos en Ledorm, saaledes at alle Kar undtagen Rygkarret forsvinder, vil man kunne komme til et saadant Forhold; de venøse Spalter svarer da til Indmundingsstederne for de bortfaldne Tværkar, der hos Ledormene fører Blodet ind i Rygkarret. Men Overensstemmelsen mellem Peripatus og Arthropoderne i dette Punkt er saa slaaende, at det paa Forhaand maa siges at være sandsynligt, at det virkelig er Arthropod-Hjærtet, vi har for os hos Peripatus (smlgn. iøvrigt nedenfor).

Ogsaa i visse Punkter af Mesodermens Udvikling har man ment at kunne finde en Lighed mellem Peripatus og Arthropoderne. Sagen er følgende. De to Mesodermstriber, der træffes baade hos spæde Ledorme og Arthropoder, falder under den fortsatte Udvikling hver i en Række Ursegmenter. Hos Ledormene dannes i hvert Ursegment en Hulhed; den Del

[1]) Bourne, Contribut. to the Anatomy of the Hirudinea. i: Quarterly Journ. Microsc. Science, New Ser., Vol. 24, p. 453 ff.

af Ursegmenterne, der ligger ud imod Dyrets Overflade, bliver til Kropvæggens Muskulatur m. m., medens den Del, der vender indefter, bliver til Tarmmuskulatur o. s. v.; Hulheden er det udviklede Dyrs Krophule. Hos Arthropoderne kan der ogsaa i Ursegmenterne dannes saadanne Huler; men her dannes der desuden Spalterum omkring Tarmen uafhængig af Ursegmenthulerne, og af disse Spalterum, der iøvrigt er udklædte med løsnede Mesodermceller, opstaar den definitive Krophule. Saaledes er i al Fald Skemaet. Hos Peripatus dannes der nu vel store Huler i Ursegmenterne; men Krophulen skal opstaa paa samme Maade som hos Arthropoderne, idet der omkring Entodermen opstaar Spalterum, der saa senere udklædes med udvandrede Mesodermceller. Krophulen hos Peripatus skal derefter være homolog med Arthropodernes, men ikke med Ledormenes Krophule.

Der maa ved denne Fremstilling for det første anmærkes, at den opererer med visse højst luftige Begreber. Det er Hulers, Spalterums Homologi eller Ikke-Homologi, som Sagen drejer sig om. Med Rette har Kleinenberg i en lignende Sammenhæng gjort den Bemærkning, at «Loch ist Loch in der ganzen Welt. Wenn einmal die Gleichwerthigkeit der Wandungen festgestellt ist, braucht man sich wegen der von ihnen umschlossenen leeren Räume nicht weiter den Kopf zu zerbrechen.» [1]) Det er en Sætning, som ikke nok kan fremhæves. Man kan overhovedet selvfølgelig ikke tale om Homologi mellem andet end legemlige Ting, ikke om Homologi mellem tomme Rum.

Hermed maa altsaa Talen om, at Krophulen hos Peripatus er «homolog» med Krophulen hos Arthropoderne men ikke med Krophulen hos Anneliderne, falde bort. Men det kunde jo være, at denne ganske vist urigtige Sætning dækkede over visse Forhold, som alligevel fortjente at komme i Betragtning. Hertil maa nu følgende bemærkes.

[1]) Entstehung d. Annelids aus d. Larve von Lopadorhynchus. i: Zeitschr. f. wiss. Zool. 44. Bind, p. 2.

Mesodermudviklingen og Spaltedannelsen foregaar ingenlunde altid hos Ledormene efter det ovenfor udviklede Skema. En Betragtning af Kowalevskys meget smukke Figurer af Tværsnit af *Euaxes*-Embryoner[1]) synes saaledes at vise, at der hos denne Form danner sig et udstrakt dorsalt Spalterum mellem Ento- og Ektoderm, hvori saa efterhaanden Mesodermcellerne vandrer ind og udklæder Ento- og Ektodermfladerne; Ursegmenthulerne staar efter disse samme Figurer i aaben Forbindelse med Spalterummet. At noget saadant ikke er ualmindeligt, synes at fremgaa af en Angivelse af Kleinenberg[2]); han skriver: «Bei Lopadorhynchus, den Phyllodociden und Alciopiden vollzieht sich die Spaltung der Muskelsegmente [hvad andre kalder Mesodermsegmenter] in ein parietales und ein viscerales Blatt nicht so regelmässig und deutlich wie bei vielen anderen Anneliden. Bei den erstgenannten Formen lösen sich nicht zusammenhängende Schichten, sondern bloss einzelne Zellen oder kleine Gruppen ab. Das Resultat ist jedoch dasselbe — auch hier bildet sich, durch Ansammlung der einzeln abgelösten Zellen, ein Peritonealüberzug des Darmes.» Jeg kan ikke se rettere, end at den postulerede principielle Forskel mellem Mesodermudviklingen hos Arthropoder og Ledorme efter disse Data falder bort, og at det Træk i Mesodermudviklingen hos Peripatus, hvori man har set en Arthropod-Karakter, har sit Sidestykke ogsaa hos Ledormene.

Jeg tror hermed at være kommen igennem de Træk i Peripatus' Bygning og Udvikling, som med nogen Rimelighed kunde anføres som Tegn paa Slægtskab med Arthropoderne. Vi har set, at der kun blev en eneste Karakter tilbage, som med nogen Bestemthed peger imod Arthropoderne, nemlig Hjærtets Forhold. Det er noget lidt; thi det kan, da den staar isoleret, selvfølgelig være en blot Analogi.

[1]) Embryolog. Stud. ü. Würmer u. Arthropoden. i: Mém. Acad. St. Petersbourg 7. Sér. Tome 16 (No. 12) Tab. 5 Fig. 40 og 41.

[2]) l. pag. 361 cit. p. 143.

Og Muligheden for, at dette netop er Tilfældet, bestyrkes ved Karakterer, som et andet Organsystem, nemlig Nervesystemet, frembyder. Nervesystemet hos Peripatus afviger som bekendt i flere Henseender ikke blot fra Nervesystemet hos Arthropoderne men ogsaa fra Ledormenes typiske Forhold. De to Bugnervestrænge løber gennem Legemet uden Ganglie-Opsvulmninger, hvilket dog har sit Sidestykke hos mangfoldige Chætopoder. Derimod er det noget mere afvigende, at disse Nervestrænge i deres hele Forløb er fjærnede langt fra hinanden. Det sædvanlige hos Ledormene er jo, at Nervestrængene ligger tæt sammen; men hos en Del Chætopoder finder man dog Bugstrængene i al Fald i en Del af deres Forløb langt fjærnede fra hinanden, saaledes at Forholdet næppe kan siges at være Ledormetypen helt fremmed. Dette maa derimod vistnok siges at være Tilfældet med en anden Karakter, der udmærker Nervesystemet hos Peripatus, nemlig Tilstedeværelsen af talrige Tværcommissurer mellem de to Nervestrænge, idet man hos Ledormene kun finder én eller to Tværcommissurer i hvert Led. Endvidere frembyder Bugstrængene hos Peripatus et andet og højst mærkeligt Forhold, der, saa vidt jeg véd, ikke genfindes hos nogen Ledorm: den bageste Ende af dem forener sig med hinanden ovenover Endetarmen. Begge disse sidstnævnte Karakterer genfindes derimod hos Nemertinerne, hvis Nervesystem i det hele frembyder paafaldende Lighedspunkter med Peripatus'. Hos Nemertinerne bestaar Centralnervesystemet foruden af Hjærneganglierne af et Par Nervestrænge, der løber langs Siderne af Legemet eller paa Bugsiden, men stedse langt fjærnede fra hinanden; Ganglier mangler. Imellem de to Nervestrænge findes der talrige Tværcommissurer, baade ventrale og dorsale; og bagtil gaar de to Strænge over i hinanden ovenover Gattet[1]). Bortset fra de dorsale Commissurer, der ikke vides at være tilstede hos Peri-

[1]) Se Bürger i Bronns Klassen u. Ordnungen 4. Bd. Suppl. p. 78.

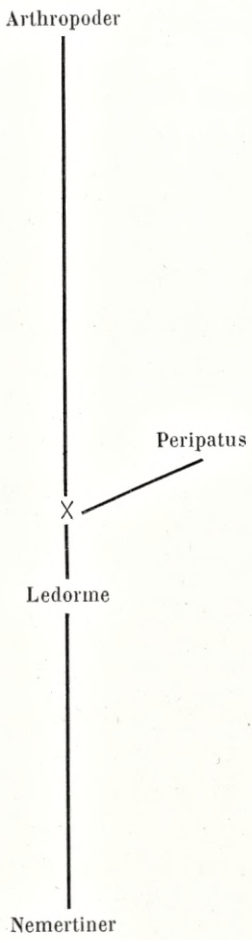
patus, svarer alt dette ganske til de Forhold, vi finder hos denne.

Og nu er der som bekendt megen Grund til at antage, at Ledormene stammer fra nemertinagtige Forfædre [1]). Den mærkelige Overensstemmelse, der er mellem Nemertinerne og Peripatus i Nervesystemets Forhold, kunde da føre os til den Opfattelse, at Peripatus er afledet fra Ledorme, som stod Nemertinerne, Udspringet, nærmere end Tilfældet er med nogen nulevende bekendt Ledorm, at den altsaa netop i visse Maader er en primitiv Form indenfor Ledormene; uden denne Anskuelse bliver den fremhævede Lighed i Nervesystemet med Nemertinerne blot og bar Analogi. Men slutter vi os til denne Opfattelse, saa maa vistnok enhver Tanke om Slægtskab mellem Peripatus og Arthropoderne falde bort. Thi at Arthropoderne just skulde afledes fra en lavtstaaende Ledorm, hvis Nervestrænge endnu ikke var bleven udstyrede med Ganglier o. s. v., er der ikke mindste Grund til at antage; hos Arthropoderne finder vi jo netop et Nervesystem som hos de typiske Ledorme, d. v. s. med tydelige Ganglier, faa Commissurer, Nervestrængene tæt sammenrykkede paa Bugsiden.

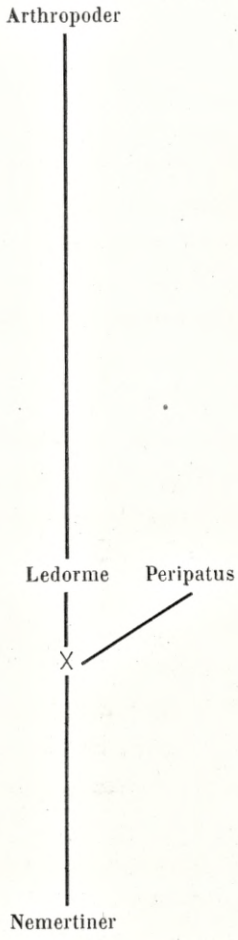
Resultatet af vor Undersøgelse bliver da følgende:

Peripatus er en utvivlsom Ledorm, der har tilpasset sig til Liv paa Land og som i Forbindelse hermed har erhvervet et System af Luftrør i sit Legeme, analogt med det som findes hos de tracheate Arthropoder. Medens dens nøje Slægtskab med Ledormene staar som fuldkomment sikkert, viser den i enkelte Henseender mærkelige Lighedspunkter paa den ene Side med Arthropoderne (Hjærtet), paa den anden Side med Nemertinerne (Nervesystemet). Sikre Slutninger kan man ikke drage herfra. Antager man, at Nervesystemets Lighed med Nemertinernes er mere end en Analogi, falder enhver Tanke om Slægtskab med Arthropoderne bort (Skema 3), og Ligheden i Hjærtets Forhold maa da være blot analog; omvendt, hvis man i Hjærtets Lig-

[1]) Se f. Ex. min Lærebog i Zoologien 2. Udg. p. 186.




Skema 2. «Stamtræets» Udseende, naar vi opfatter Ligheden imellem Peripatus' og Arthropodernes Hjærte som en virkelig Overensstemmelse.




Skema 3. «Stamtræets» Udseende, hvis vi opfatter Ligheden imellem Peripatus' og Nemertinernes Nervesystem som en virkelig Overensstemmelse.

hed med Arthropod-Hjærtet ser en dybere Overensstemmelse (Skema 2).

Men i denne Usikkerhed bliver det faststaaende tilbage, at Peripatus er en Ledorm.

OVERSIGT OVER DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS FORHANDLINGER. 1898. Nr. 6.

# Om Ingolf-Expeditionen og de paa den indsamlede Pycnogonider.

Af

**Fr. Meinert.**

(Meddelt i Mødet den 2. December 1898.)

I de 4 Sommermaaneder i 1895 og 96 foretog Krydseren Ingolf under Kommando af dav. Komm. C. F. Wandel Undersøgelser af Havbunden og Vandene om Island og Grønland. Ifølge den Komm. Wandel givne Instrux bestemtes Formaalene at være: 1. Lodning med dertil hørende Temperaturmaalinger, Indsamling af Bundprøver, Bestemmelse af Strømmens Hastighed og Retning i Overfladen samt om muligt i Dybden. 2. Zoologiske Undersøgelser: Indsamling af Havdyr, deres foreløbige Undersøgelse, Præparation og Opbevaring. Indsamlingen gælder ikke alene, hvad der lever og bevæger sig paa Havets Bund, men ogsaa, hvad der findes i intermediære Dybder og Overfladen, i hvilken Anledning dertil sigtende Apparater ere medgivne. 3. Botaniske Undersøgelser: Indsamling af af Planter, deres Opbevaring og Præparation til senere Undersøgelse. 4. Fjordundersøgelser: Ophold paa de islandske Fjorde benyttes til disses Undersøgelser og Opmaaling, med særligt Hensyn til Bundforholdene, Flora og Fauna. Det samme gælder om de grønlandske Fjorde, forsaavidt der bliver Anled-

ning til at besøge disse. 5. Fiskeriundersøgelser: Indsamling af alle Data, Fiskeriet — særlig ved Island — vedrørende, Lodskud og Bundundersøgelse paa Landflakket om Island i saa stor Udstrækning, som Forholdene tillade. 6. Meteorologiske Undersøgelser: Iagttagelse af Barometer, Thermometer, Vindens Retning og Styrke, Skymængde, Nedbør m. m., Maaling af Havets Temperatur og specifike Vægt i Overfladen, Isens Forekomst m. m. 7. Magnetiske Undersøgelser: Misvisningsbestemmelser i Land, hvor de lokale Forhold tillade det, og i det aabne Hav. 8. Lejlighedsvise Undersøgelser, hvortil Forholdene maatte give Anledning, saasom hydrografiske Undersøgelser, Isundersøgelser, Farvandsbeskrivelse og Indsamlinger i Land.

Formaalene for Undersøgelserne vare, som det ses af Instruxen, mange og forskellige, men de zoologiske Undersøgelser og Indsamlinger fremhæves som Hovedsagen, og det var derfor ogsaa heldigt, at en Mand som dav. Komm. Wandel, der i mange Aar havde drevet lignende Undersøgelser i disse Farvande og havde vist sin Interesse ogsaa for zoologiske Undersøgelser, blev Fører af Ingolf og Leder af Expeditionen. Et større Antal Videnskabsmænd, baade ældre og yngre, deltoge i den, og Ledelsen af de zoologiske Undersøgelser overdroges de to Zoologer, Dr. H. J. Hansen og Dr. Hector Jungersen, af hvilke dog den første efter eget Ønske ikke deltog i sidste Aars Togt; Cand. mag. M. Knudsen ledsagede begge Togter som Fysiker, Cand. phil. Ostenfeld-Hansen som Botaniker og Cand. mag. W. Lundbeck som Zoolog; Cand. mag. C. Wesenberg-Lund deltog i sidste Togt ligeledes som Zoolog.

Vejrforholdene og Ishindringerne vare særlig uheldige begge Aar og stillede sig hindrende i Vejen for Undersøgelserne navnlig i Farvandet N. V. for Island, i Danmarks-Stræde, men Udbyttet maa desuagtet siges at være meget tilfredsstillende. Særlig maa fremhæves det meget store Antal af nye, smaa Former, som Undersøgelsen af Havets Bund bragte for Lyset,

og som i høj Grad forøgedes ved den omhyggelige, minutiøse Undersøgelse, som de hjembragte Bundprøver underkastedes her paa zoologisk Museum.

Dr. Hector Jungersen har allerede i sin «Fra Ingolf-Expeditionen», Geografisk Tidsskrift 14. B., 1.—2. H. (1897), givet en højst interessant, foreløbig Udsigt over Expeditionens Udbytte, men den nødvendige, udførlige Bearbejdelse af Stoffet staar endnu næsten helt tilbage. Dog en Begyndelse er gjort, og som man siger, «godt begyndt er halvt fuldendt», om end Fuldendelsen nødvendigvis maa tage mange Aar.

Med al Anerkendelse af Bearbejdelsens ikke blot videnskabelige men ogsaa nationale Betydning, blev der til sammes Publikation af Rigsdagen givet en foreløbig Bevilling paa 60000 Kr., 10000 Kr. i sex paa hverandre følgende Aar. Udgivelsen blev overdraget til Bestyrelsen for Universitetets zoologiske Museum, som allerede forud, navnlig gennem sin Formand, Prof. Lütken, havde deltaget i Forberedelserne til Expeditionen. Prospectus for Bearbejdelsen er følgende: Værket er beregnet at skulle udgøre 6 Bind og vil udkomme i en dansk og en engelsk Udgave, begge i Kommission hos H. Hagerup. Efter Bestemmelsen vil

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1ste | Bind | indeholde: | Rejseberetning, Hydrografi, Bundarter, Plankton. |
| 2det | — | — | Fiske, Tunicater, Mollusker, Brachiopoder. |
| 3die | — | — | Arthropoder. |
| 4de | — | — | Annelider, Bryozoer, Echinodermer. |
| 5te | — | — | Koraldyr, Gopler, Hydroider. |
| 6te | — | — | Svampe, Foraminiferer. |

Som Medarbejdere paa Værket kunne for Øjeblikket anføres: C. F. Wandel (Rejseberetning), Martin Knudsen (Hydrografi), O. B. Bøggild (Bundarter), C. Ostenfeld (Phytoplankton), C. F. Lütken (Fiske), Hector F. E. Jungersen (Appendices genitales hos Selachierne, Pennatulider, Alcyonider, Antipathider, Stjærne-

koraller), R. Bergh (Gymnobranche Snegle), Ad. Jensen (Mollusker, Brachiopoder, Halacarider), Fr. Meinert (Pycnogonider), H. J. Hansen (Crustaceer), G. M. R. Levinsen (Annelider, Bryozoer, Gopler, Hydroider), C. Wesenberg-Lund (Gephyreer), Th. Mortensen (Asterider; Ophiurer, Echinider, Crinoider, Echinodermlarver), O. Carlgren (Aktinier), W. Lundbeck (Svampe).

Den danske og den engelske Udgave udgaa særskilt og og trykkes tilsammen i 400 Exemplarer, hvoraf 150 paa Dansk og 200 paa Engelsk; de resterende 50 Ex. ere Forfatternes Særtryk, som selv bestemme, hvormange Ex. de ønske paa Dansk og hvormange paa Engelsk.

Af den danske Udgave er i Slutningen af September Maaned i Fjor udkommet 1. Binds 1. Halvbind, indeholdende C. F. Wandel: Rejseberetning, p. 1—20, Tavle I, og Martin Knudsen: Hydrografi, p. 21—154, Tavle II—XXXV, som i et Antal af over hundrede Ex. er fordelt til videnskabelige Autoriteter, Institutioner og Videnskabsmænd her i Landet og i Skandinavien. Desuden er trykt af 2. Bind: C. F. Lütken: Det ichthyologiske Udbytte, 5 Ark med 4 Tavler, 1 Kort og 2 Textfigurer, og Hector F. E. Jungersen: Om Appendices genitales hos Havkalen (*Somniosus microcephalus*) og andre Selachier, 11 Ark med 6 Tavler og 28 Textfigurer. Disse 2 Afhandlinger skulde efter Bestemmelsen udgaa samlede, men Udførelsen af den sidste af Tavlerne til Prof. Lütkens Afhandling er bleven stærkt forhalet, og kun Jungersen har indtil nu faaet sine Særtryk færdige. Af 3. Bind er trykt og Særtrykkene udleverede til Forfatteren: Fr. Meinert: Pycnogonida, med 5 Tavler, 1 Kort og 2 Textfigurer.

Af den engelske Udgave er hidtil intet udkommet, da saavel Oversættelsen som Trykningen lægger særlige Hindringer i Vejen; men der arbejdes ivrigt paa den, og flere af Afhandlingerne ere alt oversatte.

Nysnævnte Afhandling om Pycnogoniderne eller Havedderkopperne har jeg den Ære samtidig hermed at fremlægge for

Selskabet, og jeg skal nu tillade mig at give et kort Uddrag af den.

Pycnogonidernes Stilling i Systemet er, som bekendt, meget omtvistet, hvorfor ogsaa Dyrets forskellige Partier af Kroppen og Lemmerne have modtaget højst forskellige Benævnelser af de forskellige Forfattere. Det blev derfor anset for nødvendigt at begynde med en Sammenstilling af disse Benævnelser, saaledes som denne er givet i første Stykke: Terminologi, p. 1—11. Det er væsentligst en litterær-historisk Oversigt, som her er givet, og den slutter sig hovedsageligt til den af G. O. Sars anvendte Terminologi. Selvstændigere og bygget paa et rigt Undersøgelses-Materiale er det næste Stykke: Udviklingshistorien, p. 11—29. Af tidligere Forfattere ere Krøyers, Dohrns, Hoeks og Morgans herhen hørende Arbejder kortelig gennemgaaede, hvorpaa min Fremstilling gives med Fremhævning af Hovedpunkterne i Udviklingen og Opførelse af den nærmere Eftervisning og med litterære Henvisninger under de enkelte Punkter. I samlet Fremstilling vil Udviklingsgangen da blive denne: Pycnogonide-Æggets Segmentation, Blommekløvningen, er fuldstændig, snart ensformig, ækval, snart uensformig, inækval. Nogen Kimstribe i Lighed med de øvrige Arthropoders, særligt Insekternes, dannes ikke. Saavel Ganglierne som de enkelte Lemmepar anlægges eller afsnøres efterhaanden, forfra bagtil, og med Undtagelse af de 3 første Ganglier og Lemmepar, det ene efter det andet. Mellem Embryonal- og Larvestadium findes ingen skarp Grænse, forsaavidt denne skal sættes ved Fostrets Forladen af Ægget, men Fostret forlader Ægget, snart før, snart senere. Er Blommekløvningen ensformig, deltager hele Blastodermen med Undtagelse af dens Rygside midtpaa og bagtil i Embryonallemmernes og Snabelens Dannelse. Fostret bliver strax frit, betragtes som fuldt udviklet Larve af 1ste Stadium og faar Navn af Protonymphon (Hoek) eller Pantopod-Larve kat' exochen (Dohrn, Morgan). Er Blommekløvningen uensformig, deltager kun den forreste

Del af Blastodermen i Embryonallemmernes og Snabelens Dannelse, medens dennes bageste Del med indesluttede Macromerer fremtræder som en sækformig Udvidelse bagtil. Fostret forbliver helt eller delvis i Ægget eller, hvis det forlader dette, dog hos eller paa Faderen. I begge Former begynder dette Larvestadium med samtidig Udvikling af de tre Par Embryonallemmer, ɔ: Saxlemmerne og Embryonalbenene, hvert Par Lemmer repræsenterende sin Metamer med Ganglie, og dertil en mellemliggende Fremspringning med Mundaabning i Spidsen, ɔ: Snabelen. I Roddelen af Saxlemmerne findes som oftest en stor Kirtel, Byssuskirtelen, der har Udføringsgang mundende ud i en kortere eller længere hul Torn i Forranden af samme Roddel.

Andet Larvestadiums Udvikling indledes med, at Kroppens bageste Afsnit tager til i Vækst, og at en forreste Ring med første Par Lemmer, Gangben, udskiller sig, hvorpaa paa lignende Maade andet og tredje Par Gangben udskilles, medens fjerde Par og Halesegmentet bagtil træde frem som et trekløftet Vedhæng. I Slutningen af Udviklingen af dette Stadium ere Embryonalbenene faldne bort, men de imaginale Lemmer og Forlemmer, Palper og Æggeben ikke anlagte, om de ellers i det hele taget anlægges. Kun meget sjeldent falde Saxlemmerne allerede bort paa dette Trin. Byssuskirtelen bevares, indtil Stadiet er udviklet. Tredje Larvestadium begynder med, at det i Udvikling langt tilbagestaaende fjerde Par Gangben med mellemliggende Halesegment begynder af voxe og udvikles, indtil de opnaa deres blivende Form, Benene i Lighed med de tre foregaaende Par. De imaginale Forlemmer, Palper og Æggeben, anlægges nu, efter at Embryonalbenene og undertiden Saxlemmerne ere bortkastede, Byssuskirtelen reduceret og dermed Byssustraadene forsvundne. Ogsaa under dette Larvestadiums Udvikling finder Hudskiftninger Sted, før Dyret som «Unge» naar sin fuldkomne Form og nu kun tager til i Vækst og ydre

Beklædning af Torne og Børster; først nu fremkommer Genitalporer eller -aabninger og Kirtelporer.

Hertil maa føjes følgende Bemærkninger: Larveudviklingen er i det væsentlige ens for alle Larver i de første Stadier, dog saaledes at et Par Slægter, Pseudopallene og Pallene, udmærke sig ved, at andet og tredje Par Lemmer (Embryonallemmer) enten slet ikke komme til Udvikling eller kun fremtræde som et Par meget korte, uleddede Processer. I de senere Larvestadier skrider Udviklingen af Bagkroppen med dens Lemmer, Gangbenene, frem hos alle Former paa lignende Maade, hvorimod der for Forkroppens Lemmers Vedkommende er stor Forskel, idet snart flere snart færre af disse udvikles eller bevares, alt efter Familie og Slægt eller efter Køn. Forkroppens andet og tredje Par Lemmer hos den ældre Larveform og hos Imago, Palper og Æggeben, ere ikke de omdannede andet og tredje Par Lemmer hos Fostret og den unge eller spæde Larve, Embryonalbenene, men disse falde rent bort og erstattes af de omtalte Nydannelser, Palper og Æggeben, hvis disse Lemmer overhovedet udvikles. Snabelen spiller stedse en meget betydelig Rolle i Pycnogonidernes Bygning og kan i Størrelse overgaa hele Kroppen; men efter sin hele Udvikling er den kun en Proces af Forkroppen. Den er ingenlunde opstaaet ved nogen Sammensmeltning af udviklede Munddele eller Anlæg til saadanne, saaledes som det almindeligt antoges (efter Lareille), men som Dohrn allerede har eftervist Urigtigheden af; den er kun en Mundproces, svarende til samme Proces hos de øvrige Arachnider, kun at denne Proces hos Pycnogoniderne åltid er stærkt udviklet, stor og fri af de omgivende Mundlemmer, særlig omdannet til et Sugeapparat med et indre Ruse- eller Sigteværk. Den tredelte Bygning er ikke noget nyt og tyder, som før sagt, ikke paa Sammensmeltning af typiske Organer, men er kun en ogsaa hos andre Arthropoder fremkommende Dannelse (Tipuliderne f. Ex.) til Frembringelse af et Pumpeværk forenet med et Sigteapparat. Ogsaa hos en anden Arachnide, *Koenenia*, har

en lignende stærk Udvikling af Snabelen i Forbindelse med Frigørelse fra Mundlemmerne skjult den nære systematiske Forbindelse med de øvrige *Telyphonidæ*.

Det tredie Hovedstykke, Systematik, p. 30—57, indledes med en kort Fremstilling af Pycnogonidernes Stilling i Dyreriget overhovedet. Naar jeg har indskrænket mig til de der fremførte Bemærkninger, har maaske en vis Reaktion mod den, som det forekommer mig, altfor overdrevne Brug af apodiktiske Afgørelser med tilhørende genealogiske Tabeller og «Stamtræer», gjort sig gældende. Saadanne Stamtræer have sikkerlig stor Betydning i den populære Zoologi og til Forelæsningsbrug, men skjule ofte megen Vankundighed, og for en opmærksom og kyndig Beskuer af et saadant Stamtræ og dets Opbygning er det morsomt, ja næsten komisk at se, hvorledes de to Hovedbegreber, Homologi og Analogi, som det synes, ofte ombyttes «*ad occasionem*». Hvor meget «magistralsk» Blod der er flydt og vil flyde for en «trofast indbunden» Haeckels eller Gegenbaurs Skyld er vanskeligt at beregne; men saa meget er sikkert, at samme Stamtræer have deres svage Sted ved Roden, og jo større og bedre Træet synes opbygget, des større bliver ogsaa dets Fald. Mig forekommer det, at længere eller dybere end til Linnés gamle Sætning, «*natura non facit saltus*» tør Videnskaben for nærværende Tid ikke gaa, og at mange af Nutidens Theorier ere ubevislige, uvidenskabelige Tilsætninger, hæmmende Videnskaben ved at ville bøje den ind under ubevislige Paastande og Love, ladende tilmed altfor tydeligt personlige, aprioriske Lyster og metafysiske Ideer spille ind med. Marquien af Salisburys manende Ord, at Videnskaben ikke har Lov til at nægte Muligheden af en Skaber, forekommer mig at være fuldt berettigede, og jeg antager, at den Naturopfattelse, som næredes af en Linné, og en Otho Frederik Müller, af en Cuvier og en Straus-Durcheim atter vil komme frem efter at være udviklet og renset gennem Nutidens atheistiske Bølge. Dog Zoologien staar eller falder ikke med Stamtræerne, lige saa lidt

som den kan siges at have sit Endemaal eller højeste og eneste Opgave i disse genealogiske Forsøg, som ofte kun blive det «Fastelavnsris», hvormed vedkommende Videnskabsdyrker bereder sig en Opmuntring af en ivrig Kollega. At sætte Zoologiens Endemaal i saadanne Stamtræer er i alt Fald lige saa urigtigt som at sætte Historieskrivningens Endemaal i genealogiske Stamtavler, og man kan ogsaa skrive god og sund Historie uden at gaa tilbage til Adam eller *Pithecanthropus erectus*.

Jeg kan maaske referere det meste af, hvad jeg har skrevet som Indledning til dette Hovedstykke. Det hedder altsaa p. 30: «Det forekommer mig, at man ved Spørgsmaalet om Pycnogonidernes Stilling i Systemet har taget altfor lidet eller som oftest slet ikke Hensyn til Udviklingshistorien. Som vigtige Lighedsmomenter ligeoverfor Arachniderne mener jeg, at der kan fremhæves: 1) Pycnogonidernes Snabel, som genfindes hos alle virkelige Arachnider, og som ligesom hos disse kun er en Proces af Kroppen. 2) Kroppens Udvikling af to Hovedafsnit, en Forkrop og en Bagkrop, hvert med sine Lemmer eller Anlæg af Lemmer. — Ved Betragtningen af Pycnogonidernes Lemmer er man altid eller næsten altid gaaet ud fra, at det typiske Antal homologe Lemmer er hos Arachniderne 6 Par, men hos Pycnogoniderne 7 Par. Dog, som jeg allerede har søgt at vise i det foregaaende, ere ikke alle de 7 Par Lemmer hos sidstnævnte Dyr indbyrdes homologe, og det typiske Antal er ikke 7, men 9 Par. Navnlig ere da af disse 9 Par Lemmer de 4 sidste Par, Gangbenene, slet ikke homologe med Arachnidernes Gangben, men efter al Rimelighed med de 4 Par smaa Processer, som ere efterviste paa Arachnide-Embryonets Bagkrop, jfr. Balfour, Notes on the Development of the Araneina, 1880, og Locy, Observations on the Development of Agelena nævia, 1886. Begge de nævnte Forfattere fremstille 4 Par tydelige Anlæg af Lemmer udgaaende fra Bagkroppen af Embryonet af en Agelena-Art. Samme Anlæg, som i øvrigt kunne opnaa en temmelig betydelig Længde, benævnes af Balfour «provisional appendages», hvilken

Benævnelse adopteres af Locy. Derimod ved jeg intet Exempel paa, at Genitalierne eller disses Udførselsgange hos nogen Arthropod findes i Forkroppen eller i dennes Lemmer, saaledes som den almindelige Tydning af Pycnogonidernes Gangben vilde føre det med sig. 3) Dernæst genfindes hos Pycnogoniderne et saa bestemt og udpræget Arachnide-Organ som Saxlemmerne, hvortil 4) de embryonale Byssuskirtler, et Homologon til Arachnidernes Giftkirtler, slutte sig. Manglen af særegne Aandedrætsorganer giver ingen Oplysning i systematisk Henseende, men peger dog hen paa Udspring fra eller Sammenhæng med primitive, larveagtige Former. 5) Endelig er Forekomsten af «Bikløer» (ɔ: ægte Kløer) et væsentligt Bygningstræk for Arachniderne i Modsætning til Crustaceerne.

Støttende mig paa de her anførte Momenter tror jeg mig berettiget til at henføre Pycnogoniderne til Arachnidernes Klasse, som en i det ydre stærkt afvigende og ved stærk Udvikling af ellers kun anlagte eller reducerede Organer meget fremmedartet Gruppe af Arachnider, afpassede efter deres Leven i Vandet, navnlig Havet. Det forekommer mig i ethvert Tilfælde urigtigt at gøre dem til en særegen Klasse af samme Værdi som Insekter eller Crustaceer, og jeg finder ikke en rigere og større systematisk Tanke udtalt i dem end i mangen Familie eller Orden af de øvrige Arthropoder.

Derpaa gives en Udsigt over de paa Ingolf-Expeditionen tagne Arter og deres Forekomst, hvortil saa er føjet Arternes Udbredning overhovedet, forsaavidt de ere tagne udenfor de efter Ingolfs Indsamlinger opførte Lokaliteter eller større Farvande. Antallet af de paa Expeditionen tagne Arter af Pycnogonider har ikke været ringe, nemlig 31, hvoraf de 8 ere nye eller hidtil ubeskrevne. Til Sammenligning kan anføres, at paa «Den norske Nordhavs-Expedition 1876—78» blev taget 20 Arter, medens de øvrige i nævnte Værk opførte Arter, nemlig 23, skyldes tidligere Indsamlinger fra norske og andre nærliggende Kyster og Have.

Med Afhandlingen følger 5 Kobbertavler, af hvilke de 2 første illustrere mine Undersøgelser af Udviklingshistorien. De tre sidste Tavler fremstille Habitus-Figurer og Detailler væsentligst af de nye Arter. Den Tav. V. Fig. 1—6 givne Art, *Pallenopsis fluminensis* Kr., er taget med saavel her som i Texten til Oplysning om denne meget omtvistede Art, hvortil Originalstykket findes paa Museet. De 8 nye Arter ere: *Nymphon Sarsii*, *Nymph. Hoekii*, *Nymph. Groenlandicum*, *Pallenopsis plumipes*, *Pallene acus*, *Pall. hastata*, *Ascorhynchus tridens* og *Colossendeis clavata*, og af dem findes saavel en latinsk som en dansk Diagnose paa rette Sted i Texten.

# TILLÆG.

I. Liste over de til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab indsendte og i dets Møder i Aaret 1898 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 Rigsarchivet.
[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 1898 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 1898 fremlagte Skrifter.

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*

1. Maanedsoversigt. 1897. Oktbr. Fol.
2. Bulletin météorologique du Nord. 1897. Novbr.

*Bergens Museum, Bergen.*

3. J. Brunchorst. Naturen. 21de aarg. No. 11. Bergen 1897.

*Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*

4. Öfversigt. 1897. Årg. 54. No. 8. Stockholm 1897.

*Les Musées Public et Roumiantzoff à Moscou.*

5. Séance solennelle en mémoire du comte N. Roumiantzoff, 3. avril 1897. Moscou 1897.

*Das Meteorologische Observatorium der Kais. Universität, Jurjew (Dorpat).*

*6. Meteor. Beobachtungen. Bd. VI. H. 5. Jurjew 1897. [M. I.]
7. Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen. 1896. Jurjew (Dorpat) 1897. 4to.

*The Royal Society of London, W. (Burlington House).*

8. Proceedings. Vol. LXII. No. 381. London 1897.

*The Royal Astronomical Society, London.*

9. Monthly Notices. Vol. LVIII. No. 1. London 1897.

*The Royal Geographical Society, London.*

10. The Geographical Journal. Vol. XI. No. 1. London 1898.

*The Royal Microscopical Society (20 Hanover Square), London W.*

11. Journal. 1897. P. 6. London 1897.

*The Liverpool Biological Society, Liverpool.*

*12. Proceedings and Transactions. Session 1894—95. Vol. XI. Liverpool 1897.

*De Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, Leiden.*

*13. Tijdschrift. 2de Serie. Deel IV. Leiden 1893—94. [Z. M.]

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*

14. Bulletin. 4e Série. T. XI. No. 9—10. Bruxelles 1897.
15. Bulletin. Tables alphabétiques des Tomes I—XX de la 3e Série. Bruxelles 1897.

*La Société Botanique de France, Paris.*

16. Bulletin. T. XLIV. Séances, 7. Paris 1897.

*Königl. Preuss. Meteorologisches Institut, Berlin W.*

*17. Ergebnisse der Beobachtungen a. d. Stationen II u. III Ordnung. 1897. Heft I. Berlin 1897. 4to. [M. I.]

*Der Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig.*

18. 10. Jahresbericht. Braunschweig 1897.

*Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.*

19. Abhandlungen und Berichte. Math.-phys. Classe. Namen- und Sachregister 1846—95. Leipzig 1897.

20. Berichte. Philol.-hist. Classe. 1897. I. Math.-phys. Classe. 1897. IV. Leipzig 1897.

*Die Gesellschaft für Morphologie u. Physiologie in München.*

21. Sitzungsberichte. T. XIII. Jahrg. 1897. H. 1. München 1897.

*Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.*

22. Verhandlungen. 1897. No. 11—13. Wien 1897. 4to.

*Das k. k. Naturhistorische Hofmuseum, Wien.*

23. Annalen. Bd. XII. Nr. 1. Wien 1897.

*Die kais.-kön. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.*

24. Verhandlungen. 1897. Bd. XLVII. H. 9. Wien 1897.

*L'Académie des Sciences de Cracovie.*

25. Bulletin international. Comptes rendus. 1897. No. 9. Cracovie 1897.

26. Rozpravy (Mémoires) wydz. hist.-filozof. Serya II. T. XI. W Krakowie 1897.

27. Bibliotheca auctorum Polonorum. T. 32. Kraków 1896.

28. Rocznik. Rok 1896—97. W Krakowie 1897.

29. Scriptores rerum Polonicarum. Tomes XVI. W Krakowie 1897.

30. Fr. Piekosinski. Rycerstwo Polskie (La chévalerie polonaise). T. I—II. W Krakowie 1896.

*Hrvatsko Arkeologičko Družtvo, Zagreb (Agram).*

31. Viestnik. Nove Serije. Godina II. U Zagrebu 1897.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

32. Atti. Anno CCXCIV. Serie 5ta. Rendiconti. Vol. VI. 2° Semestre. Fasc. 11. Roma 1897. 4to.

33. Rendiconti della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5a. Vol. VI. Fasc. 9—10. Roma 1897.

*Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.*

34. Bollettino. 1897. Vol. XXVIII. No. 1—2. Roma 1897.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

35. Bollettino. 1897. No. 287—88. Firenze 1897.

36. Indici e cataloghi. IV. I codici Palatini. Vol. II. Fasc. 5. Roma 1897.

*La Società Reale di Napoli.*

37. Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. Serie 3a. Vol. III. Fasc. 11. Napoli 1897.

*La Direzione del Nuovo Cimento, Pisa.*

38. Il nuovo Cimento. Giornale di Fisica. Serie IV. Tomo VI. Novembre. Pisa 1897.

*La Reale Accademia delle Scienze di Torino.*

39. Memorie. Serie II. T. XLVII. Torino 1897. 4to.

*El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.*

*40. Anales. Seccion 2ª. Observaciones meteorológicas y magnéticas. Año 1895. San Fernando 1896. 4to. [M. I.]

*The Johns Hopkins University, Baltimore.*

41. Circulars. Vol. XVII. No. 132—33. Baltimore 1897. 4to.

*The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.*

42. Proceedings. New Series. Vol. XXXII. No. 16—17. Boston 1897.

*The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.*

43. Annual Report. 1896—97. Cambridge 1897.

44. Memoirs. Vol. XXIII. No. 1. Cambridge 1897. 4to.

*The Observatory of Yale University, New Haven.*

45. Report. 1896—97. (New Haven 1897.)

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*

46. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. IV. No. 24. New Haven 1897.

*The University of Philadelphia, Philadelphia.*

47. Publications. Mathematics. No. 1. Philadelphia 1897.

*The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.*

48. Journal. Second Series. Vol. XI. P. 1. Philadelphia 1897. 4to.

49. Proceedings. 1897. Part 2. Philadelphia 1897.

*The Trustees of the Missouri Botanical Garden, St. Louis.*

*50. The Missouri Botanical Garden. 8. annual Report. St. Louis 1897. [B. H.]

*The California Academy of Science, San Francisco.*

51. Proceedings. III. Series. Zoology. Vol. I. No. 4. Geology. Vol. I. No. 2. San Francisco 1897.

52. Occasional Papers. V. San Francisco 1897.

*The U. S. Weather Bureau, Dep. of Agriculture, Washington, D. C.*

*53. Monthly Weather Review. 1897. Septr. Washington 1897. 4to. [M. I.]

54. Bulletin D. Rainfall of the United States. Vol. II. No. 3. Washington 1897. 4to.

*The U. S. Geological Survey (Dep. of the Interior), Washington, D. C.*

*55. 17. Annual Report by Ch. D. Walcott, Director. Part I—II. Washington 1896. 4to. [M. M.]

*56. Monographs. Vol. XXV—XXVIII with a Atlas in folio. Washington 1895—97. 4to. [M. M.]

57. Bulletin. No. 87, 127, 130, 135—148. Washington 1896—97.

*The U. S. Naval Observatory, Washington.*

58. Report of the Superintendent for 1894 & 97. Washington 1895—97.

*The Smithsonian Institution, Washington, D. C.*

59. 16. Annual Report of the Bureau of Ethnology. Washington 1897.

*The Biological Society of Washington, Washington.*

60. Proceedings. Vol. XI. P. 241—276. Washington 1897.

*The Geological Survey of Canada, Ottawa, Ont.*

*61. Palæozoic Fossils. Vol. III. P. 3. Ottawa 1897. [M. M.]

*Observatorio Meteorológico-magnético Central de México.*

*62. Boletin mensual. 1897. Sept. México 1897. 4to. [M. I.]

*Observatorio do Rio de Janeiro.*

63. Annuario. 1897. Rio de Janeiro 1896.

*Instituto Geográfico Argentino, Buenos Aires.*

64. Boletin. T. XVIII. Nros. 7—9. Buenos Aires 1897.

*The Geological Survey of India, Calcutta.*

65. Records. Vol. XXX. P. 4. Calcutta 1897.

*The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*

*66. Monthly Weather Review. July 1897. Calcutta 1897. 4to. [M. I.]

*Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.*

67. The Calendar for the year 1896—97. Tōkyō 2556—57, 1896—97. (2 Expl.)

*The Australian Museum, Sydney, New South Wales.*

68. Memoirs. III. P. 5. Sydney 1897.

69. Records. Vol. III. No. 3. Sydney 1897.

*The Linnean Society of New South Wales, Sydney.*

70. Proceedings. Vol. XXII, P. 2. — No. 86. Sydney 1897.

*Redaktionen of Kosmopolan, Sydney, Australien.*

*71. Kosmopolan (Cosmopolitan), a bimensal gazette for furthering the spread of Volapük. Nr. 37. Sydney 1897. (2 Expl.)

*The New Zealand Institute, Wellington.*

72. Transactions and Proceedings. Vol. XXIX. Wellington 1897.

*M. le professeur, Dr. Fr. Bulić, Spalato.*

73. Bullettino di Archeologia e Storia Dalmata. Anno XX. No. 10—11. Spalato 1897.

*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.*

74. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. III. Série. 28e année. No. 327. Paris 1898.

*Hr. Professor, Dr. G. Mittag-Leffler, Stockholm, Selsk. udenl. Medlem.*

75. G. Mittag-Leffler. Acta Mathematica. **20**:3-4. **21**. Stockholm 1897. 4to.

---

*Bergens Museum, Bergen.*

76. J. Brunchorst. Naturen. 21de aarg. No. 12. Bergen 1897.

*La Klubo Esperantista en Uppsala.*

*77. Lingvo internacia. Monata gazeto. 1897. Nr. 10—11. Uppsala 1897.

78. Jarlibro Esperantista 1897. Uppsala 1897.

*La Rédaction de l'Annuaire Géologique et Minéralogique, Novo-Alexandria.*

*79. Annuaire. Vol. II. Livr. 6—7. Varsovie 1897. 4to. [M. M.]

*The Royal Society of London, W. (Burlington House).*

80. List of fellows. 30th November 1895. 4to.

81. Proceedings. Vol. LXII. No. 382. London 1898. 4to.

*The Royal Astronomical Society, London.*

82. Monthly Notices. Vol. LVIII. No. 2. London 1897.

*The Meteorological Office, London.*

*83. Weekly Weather Report. Vol. XIV. No. 44—52. London 1897. 4to. [M. I.]

*84. Summary of the Observations. 1897. Aug.—October. London 1897. 4to. [M. I.]

*L'École Polytechnique de Delft.*

85. Annales. T. VIII. Livr. 3—4. Leiden 1897. 4to.

*L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.*

86. Annuaire. 1896—97. Bruxelles 1896—97.

87. Mémoires couronnés. T. LIV. Bruxelles 1896. 4to.

88. Mémoires couronnés. Coll. in 8°. T. XLVIII, 1. XLIX—L, 2. LIII—LIV. Bruxelles 1895—96.

89. Bulletins. 3e Série. T. XXX—XXXIII. Bruxelles 1895—97.

90. Biographie nationale. T. XIV. Fasc. 1. Bruxelles 1896.

91. Inventaire des Cartulaires dans les archives de l'état. Bruxelles 1895.

92. H. Pirenne. Le livre de l'abbé Guillaume de Ryckel. Bruxelles 1896.

93. Reglements concernant les 3 Classes. Bruxelles 1896.

94. Correspondance du Cardinal de Granvelle. T. XII. Bruxelles 1896. 4to.

95. Cartulaire des comtes de Hainaut. T. VI, 1—2. Bruxelles 1896. 4to.

96. Cartulaire de l'église St. Lambert de Liège. T. II. Bruxelles 1895. 4to.

97. Chartes inédites de l'abbaye d'Orval. Bruxelles 1896. 4to.

98. Relations pol. entre l'Angleterre et la Flandre. Le Cotton. Manuscrit Galba. B. I. Bruxelles 1896. 4to.

99. Table Chron. des Chartes et Diplômes imprimés. T. IX. Bruxelles 1896. 4to.

100. Notices biogr. et bibliograph. 1896. 4e éd. Bruxelles 1897.

*Der Verein für Naturkunde, Kassel.*

101. XXXXII. Bericht. Kassel 1897.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

102. Atti. Anno CCXCIV. Serie 5ta. Rendiconti. Vol. VI. 2° Semestre. Fasc. 12. Roma 1897. 4to.

*L'Accademia Pontaniana, Napoli.*

103. Atti. Vol. XXVII. Napoli 1897. 4to.

*The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.*

104. Proceedings. New Series. Vol. XXXIII. No. 1—4. Boston 1897.

*The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.*

105. 52. annual Report of the Director. Cambridge, Mass. 1897.

*The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.*
106. Bulletin. Vol. XXXI. No. 5. Cambridge 1897.

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*
107. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. V. No. 25. New Haven 1898.

*The New York Microscopical Society, New York.*
108. Journal. Vol. XIII. No. 4. New York 1897.

*The Biological Society of Washington, Washington.*
109. Proceedings. Vol. XI. P. 281—82. Title & Reg. Washington 1897.

*Dr. A. Gordon, Apartado de la Universidad, Habana.*
110. A. de Gordon y de Acosta. El Tabaco en Cuba. Habana 1897. (2 Expl.)

*Hr. Dr. Jón Thorkelsson, Rektor, Selsk. Medl., Reykjavík.*
*111. Supplement til islandske Ordbøger. Tredje Saml. Hefte 14—15. Reykjavik 1897.

---

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*
112. Maanedsoversigt. 1897. Decbr. Fol.

*Kongl. Carolinska Universitetet i Lund.*
*113. Acta Universitatis Lundensis. T. XXXIII. 1—2. Afd. Lund 1897. 4to.

*Kongl. Universitets Bibliotheket i Upsala.*
*114. Skrifter, utgifna af Humanistiska Vetenskapssamfundet. V. Upsala 1897.

*La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.*
115. Bulletin. Année 1897. No. 2. Moscou 1897.

*The Royal Society of London, W. (Burlington House).*
116. Proceedings. Vol. LXII. No. 383. London 1898.

*The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London S. E.*
117. Results of Cape Meridian Observations. 1861—65. London 1897.
118. Cape Meridian Observations of Stars. 1890—91. Appendix. (London 1895.) 4to.
119. Annals of Cape Observatory. Vol. III (Cape Photogr. Durchmusterung, 1875. P. I). Vol. VI—VII (Determination of the Solar Parallax. I—II). London 1896—97. 4to.

*The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.*
120. Transactions. Vol. XVI. Part 3. Cambridge 1898. 4to.
121. Proceedings. Vol. IX. Part 7. Cambridge 1898.

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*
122. Bulletin. 4e Série. T. XI. No. 11 et dernier. Bruxelles 1897.

*L'Observatoire Royale de Bruxelles.*
123. Annuaire 1889—97. Bruxelles 1889—97.
124. Annales. Nouvelle Série. Annales astronomiques. T. VII. Bruxelles 1896. 4to.
125. Bibliographie générale de l'Astronomie. T. I. 2e Partie. Bruxelles 1889.

*La Rédaction de l'Intermédiaire des Biologistes (15, rue des Sts.-Pères), Paris.*

126. L'Intermédiaire des Biologistes. 1re Année. No. 5. Paris 1898.

*Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.*

127. Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. Bd. XXIV. Berlin 1897.

*Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.*

128. Abhandlungen. Philol.-hist. Klasse. Neue Folge. Bd. II. Nro. 4. Berlin 1898. 4to.

*129. Nachrichten. 1897. Philol.-hist. Kl. Nr. 3. Math.-phys. Kl. Nr. 3. Geschäftl. Mittheil. Nr. 2. Göttingen 1897.

*Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.*

130. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1897. II. Heft 1. München 1897.

*Die Anthropologische Gesellschaft in Wien.*

131. Mittheilungen. Bd. XXVII. Heft 6. Wien 1897. 4to.

*Die kais.-kön. Geographische Gesellschaft in Wien.*

132. Mittheilungen. 1897. Bd. XL. Wien 1897.

*L'Académie des Sciences de Cracovie.*

133. Bulletin international. Comptes rendus. 1897. No. 10. Cracovie 1897.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

134. Atti. Anno CCXCV. Serie 5ta. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 1°. Fasc. 1. Roma 1898. 4to.

135. Atti. Memorie della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5a. Vol. V. (Parte 2a) 1897. Novembre. Roma 1897. 4to.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

136. Bollettino. 1898. No. 289. Firenze-Milano 1898.

*La Società Reale di Napoli.*

137. Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. Serie 3a. Vol. III. Fasc. 12. Napoli 1897.

*La Real Academia de Ciencias, Madrid.*

138. Memorias. Tomo XVII. Madrid 1897. (3 Expl.)

139. Discursos 1897. Madrid 1897. (3 Expl.)

*The American Geographical Society, New York.*

140. Bulletin. Vol. XXIX. No. 4. New York 1897.

*The Geographical Society of Philadelphia.*

141. Charter, By-Laws, List of Members. Philadelphia 1898.

*The U. S. Weather Bureau, Dep. of Agriculture, Washington.*

*142. Monthly Weather Review. 1897. Octbr. Washington 1897. 4to. [M. I.]

*Observatorio Meteorológico Central de México.*

*143. Boletin mensual. 1897. Octbr. México 1897. 4to. [M. I.]

*The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*

*144. Monthly Weather Review. Aug. 1897. Calcutta 1897. 4to. [M. I.]

*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.*

145. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. III. Série. 28e année. No. 328. Paris 1898.

*Herr Dr. Julius Naue in München.*

146. Prähistorische Blätter. X. Jahrg. Nr. 1. München 1898.

*Monsieur Alexis Tsimbouraky, Étolicon, Grèce.*

147. A. Tsimbouraky. Essai d'un plan de métaphysique. 2e éd. (fransk og græsk.) Athènes 1896.

---

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*

148. Bulletin météorologique du Nord. 1897. Décbr.

*Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*

149. Öfversigt. 1897. Årg. 54. No. 9. Stockholm 1897.

*La Klubo Esperantista en Uppsala.*

*150. Lingvo internacia. Monata gazeto. 1897. No. 12. Uppsala 1897.

*The Royal Society of London, W. (Burlington House).*

151. Proceedings. Vol. LXII. No. 384. London 1898.

*The Royal Astronomical Society, London.*

152. Monthly Notices. Vol. LVIII. No. 3. London 1898.

*The Royal Geographical Society, London.*

153. The Geographical Journal. Vol. XI. No. 2. London 1898.

*The Zoological Society of London.*

154. Transactions. Vol. XIV. P. 5. London 1898. 4to.

*The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.*

155. Memoirs and Proceedings. Vol. 42. P. 1. Manchester 1898.

*The Royal Irish Academy, Dublin.*

156. Proceedings. Ser. III. Vol. IV. No. 4. Dublin 1897.

*De Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, Helder.*

*157. Tijdschrift. Deel I—VI & Suppl. Deel I—II. 2de Serie. Deel I—III. Leiden 1872—92.

158. Compte rendu des séances du 3e Congrès intern. de Zoologie, Leyde 16—21 Septbr. 1895. Leyde 1896.

159. Catalogus der Bibliotheek. 4de Uitg. Helder 1897.

*La Société Botanique de France, Paris.*

160. Bulletin. T. XLI. 10. Revue Bibliographique et tables. Paris 1894.

*Die Schweizerische geodätische Commission, Zürich.*

161. Internationale Erdmessung. Das Schweizerische Dreiecknetz. 7ter Bd. Zürich 1897. 4to.

*Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin.*

162. Verhandlungen. Jahrg. 16. No. 11—12. Leipzig 1897.

*Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.*

163. Abhandlungen. Math.-phys. Classe. Bd. XXIV. No. II. Leipzig 1898.

*Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien*

164. Verhandlungen. 1897. No. 14—16. Wien 1897. 4to.

*Die kais.-kön. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.*

165. Verhandlungen. 1897. Bd. XLVII. H. 10. Wien 1897 (1898).

*Der Verein für Heil- und Naturkunde zu Pozsony (Pressburg).*

166. Verhandlungen. Neue Folge. Heft. 9. Jahrg. 1894—96. Pozsony 1897.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

167. Atti. Anno CCXCV. Serie 5ta. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 1°. Fasc. 2. Roma 1898. 4to.

168. Atti. Memorie: Cl. di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie V. Vol. IV. Parte 1a. Roma 1897. 4to.

169. Rendiconti della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5a. Vol. VI. Fasc. 11—12. Roma 1897.

*Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.*

170. Bollettino. 1897. Vol. XXVIII. No. 3. Roma 1897.

*La R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna.*

171. Memorie. Serie V. T. V. Bologna 1895—96. 4to.

172. Rendiconto delle Sessioni. Nuova Serie. Vol. I. Bologna 1897.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

173. Bollettino. 1898. No. 290. Firenze-Milano 1898.

*La R. Accademia della Crusca, Firenze.*

174. Atti. Adunanza pubblica del 12 di dicembre 1897. Firenze 1898.

175. Vocabolario. Vta Impr. Vol. VIII. Fasc. 4. Firenze 1897. 4to.

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*

176. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. V. No. 26. New Haven 1898.

*The New York Microscopical Society, New York.*

177. Journal. Vol. XIV. No. 1. New York 1898.

*The U. S. Weather Bureau, Dep. of Agriculture, Washington.*

*178. Monthly Weather Review. 1897. Novbr. Washington 1898. [4to. [M. I.]

*The Biological Society of Washington, Washington.*

179. Proceedings. Vol. XII. P. 1—30. Washington 1898.

*The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*

*180. Monthly Weather Review. Sept. 1897. Calcutta 1898. 4to. [M. I.]

*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.*

181. Catalogue de la Bibliothèque. Fasc. 23. Paris 1898.

*Herr Professor František Xaver Prusík, Praha (Prag).*

182. Fr. X. Prusík. Krok. Ročník XII, Sešit 1. V Praze 1898.

*Hr. Oberstløjtnant Otto Staggemeier, København.*

183. †Axel Staggemeier. Geographical Positions. Pl. VII—XVII. Kjøbenhavn s. a. Stor Folio.

*Hr. Professor Dr. Vilh. Thomsen, Selsk. Medlem, København.*

*184. Vilh. Thomsen. Hvad betyder guldhornets tawido? (Særtryk af Arkiv för Nord. Filol. XV.)

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*

185. Maanedsoversigt. 1897. Novbr. Fol.

186. Bulletin météorologique du Nord. 1898. Janvier. Copenhague.

187. Titel til 1898.

*Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*

188. Öfversigt. 1897. Årg. 54. No. 10. Stockholm 1897.

*Kongl. Carolinska Universitetet i Lund.*

*189. Sveriges offentliga Bibliotek. Stockholm. Upsala. Lund. Göteborg. Accessions-Katalog. Tioårs Register 1886—95. Stockholm 1896—98.

*L'Institut Impérial de Médecine expérimentale à St.-Pétersbourg.*

190. Archives des Sciences biologiques. T. VI. No. 1. St.-Pétersbourg 1897.

*The Royal Microscopical Society (20 Hanover Square), London W.*

191. Journal. 1898. P. 1. London 1898.

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*

192. Bulletin. 4e Série. T. XII. No. 1. Bruxelles 1898.

*Die kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.*

193. Sitzungsberichte. 1897. XL—LIII. Berlin 1897.

*Die Zoologische Sammlung des Museums für Naturkunde, Berlin.*

194. Mitteilungen. Bd. I. H. 1. Berlin 1898. 4to.

*Der Verein für Naturkunde, Kassel.*

195. Bericht XXXX & XLI. Kassel 1895—96.

*Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissensehaften, Leipzig.*

196. Abhandlungen. Math.-phys. Classe. Bd. XXIV. No. III. Leipzig 1898.

*Der Verein für Geschichte des Bodensees &c., Lindau.*

197. Schriften. Heft 26. Lindau 1897.

*Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.*

198. Almanach. 1897. München.

199. Abhandlungen. Philos.-Philol. Cl. Bd. XX. Abth. 3. München 1897. 4to.

200. 3 Festreden. München 1897. 4to.

201. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1897. II. Heft 2. — Math.-phys. Classe. 1897. Heft 3. München 1898.

*Die kais.-kön. Geologische Reichsanstalt, Wien.*

202. Verhandlungen. 1897. No. 17—18. Wien 1897. 4to.

*L'Académie des Sciences de Cracovie.*

203. Bulletin international. Comptes rendus. 1898. No. 1. Cracovie 1898.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

204. Atti. Anno CCXCV. Serie 5ta. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 1°. Fasc. 3. Roma 1898. 4to.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

205. Bollettino. 1898. No. 291—292. Firenze-Milano 1898.

206. Indice del Bollettino. 1896. Firenze 1896 (1898).

*La Società Reale di Napoli.*

207. Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. Serie 3ª. Vol. IV. Fasc. 1. Napoli 1898.

*Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.*

208. Boletin. Tercera Época. Vol. I. No. 16. Barcelona 1897. 4to.

*The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.*

209. Proceedings. New Series. Vol. XXXIII. No. 5—8. Boston 1897.

*The Numismatic and Antiquarian Society of Montreal.*

210. The Canadian Antiquarian and Numismatic Journal. Third Series. Vol. I. No. 2. Montreal 1898.

*Observatorio Meteorológico Central de México.*

*211. Boletin mensual. 1897. Novbr. México 1898. 4to. [M. I.]

*212. Resumenes mensuales. 1891—92. México 1897. 4to. [M. I.]

*The Geological Survey of India, Calcutta.*

213. Memoirs. Vol. XXVII. Titel & Reg. Calcutta 1898.

*The Queensland Museum, Brisbane.*

214. Annals. No. 4. Brisbane 1897.

*Sir Robert Ball, LL. D. &c. Professor of Cambridge.*

*215. R. Ball. The 12. and concluding memoir of the Theory of Screws. With a Summary. Dublin 1898. 4to.

*Hr. Professor Axel Blytt, Kristiania, Selsk. udenl. Medl.*

*216. A. Blytt. Nye bidrag til kundskaben om karplanternes udbredelse i Norge. (Særtryk.) Christiania 1897.

*M. le professeur, Dr. Fr. Bulić, Spalato.*

217. Bullettino di Archeologia e Storia Dalmata. Anno XX. No. 12. Spalato 1897.

*M. le Professeur Antonio Cabreira, Lisbonne.*

218. A. Cabreira. Sur l'aire des polygons. Lisbonne 1897.

219. — Sur les vitesses sur la spirale. Lisbonne 1898.

*MM. Gauthier-Villars et Fils, Imprimeurs-Libraires, Paris.*

220. Bulletin des publications nouvelles. Année 1897. Trimestre 4. Paris 1897.

*Hr. Professor, Dr. S. M. Jørgensen, Selsk. Medl., København.*

221. S. M. Jørgensen. Zur Konstitution der Kobalt-Chrom- und Rhodium-basen. X. (Særtryk, 1898.)

---

*Generalstabens topografiske Afdeling, København.*

*222. Atlasbladet Kollerup. i 1 . 40,000, i Sort. 1898. [M. M.]

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*

223. Maanedsoversigt. 1898. Jan. Fol.

*La Klubo Esperantista en Uppsala.*

*224. Lingvo internacia. Monata gazeto. IIIª jaro. No. 1. Uppsala 1898.

*L'Université Impériale de St.-Pétersbourg.*

225. Annuaire. 1897. St.-Pétersbourg 1898.

*The Royal Society of London, W. (Burlington House).*

226. Proceedings. Vol. LXII. No. 385. London 1898.

227. Year-Book. 1897—98. No. 2. London 1898.

*The Royal Geographical Society, London, W.*

228. The Geographical Journal. Vol. XI. No. 3. London 1898.

229. Year-Book and Record. 1898. London.

*The Edinburgh Geological Society, Edinburgh.*

230. Transactions. Vol. VII. P. 3. Edinburgh 1897.

231. The Laws. (Edinburgh 1898.)

232. Roll &c. (Edinburgh 1898.)

*The Royal Dublin Society, Dublin.*

233. Scientific Transactions. Series II. Vol. V. P. 13. Vol. VI. P. 2—13. Dublin 1896—97. 4to.

234. Scientific Proceedings. New Series. Vol. VIII. Part 5. Dublin 1897.

*Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin.*

235. Verhandlungen. Jahrg. 17. Nr. 1—3. Titel til Jahrg. 16. Leipzig 1897—98.

*Centralbureau der Internat. Erdmessung (Telegraphenberg), Potsdam.*

236. Th. Albrecht. Bericht über den Stand der Erforschung der Breitenvariation. 1897. Berlin 1898. 4to.

*Der Naturwissenschaftliche Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald.*

237. Mittheilungen. Jahrg. XXIX. Berlin 1898.

*Schleswig-Holsteinisches Museum vaterländ. Alterthümer, Kiel.*

238. Liliencron u. Wimmer. Der Runenstein im Schleswiger Dom. Kiel 1898.

*Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.*

239. Berichte. Philol.-hist. Classe. 1897. II. Leipzig 1898.

*Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.*

240. Abhandlungen. Math.-Phys. Cl. Bd. XIX. Abth. 2. München 1898. 4to.

*Das k.-k. Militär-Geographisches Institut in Wien.*

241. Die internat. Erdmessung. — Astronomisch-Geodätische Arbeiten. Bd. X. Das Präcisions-Nivellement. III. Wien 1897. 4to.

*Spolek Chemiků Českých, Praha (Prag).*

242. Listy Chemické. Ročník XXI. Číslo 6—10. V Praze 1897.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

243. Atti. Anno CCXCV. Serie 5ta. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 1°. Fasc. 4. Roma 1898. 4to.

244. Rendiconti della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5a. Vol. VII. Fasc. (1). Roma 1898.

*La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.*

245. Atti. Processi verbali. Vol. X. P. 243—292. Pisa 1896—97.

*La Direzione del Nuovo Cimento, Pisa.*

246. Il Nuovo Cimento. Giornale di Fisica. Serie IV. Tomo VI. Dicembre. Pisa 1897.

*La Real Academia de Ciencias, Madrid.*

247. Anuario. 1898. Madrid.

248. Memorias. Tomo XVI. Madrid 1895.

*El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.*

249. Almanaque Náutico para 1899. Madrid 1897. 4to.

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*

250. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. V. No. 27. New Haven 1898.

*Den botaniske Have i Buitenzorg, Batavia, Java.*

*251. Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin. VI, IX, XIII, XIV. Batavia 1889—95. [B. H.]

*The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*

*252. Monthly Weather Review. Oct. 1897. Calcutta 1898. 4to. [M. I.]

*S. A. S. le Prince Albert I de Monaco, Secrétariat 25 Faubourg St. Honoré, Paris.*

*253. S. A. S. Albert I. Sur la quatrième campagne scientifique de la «Princesse-Alice». (Paris 1898, Extrait.) 4to.

*254. — — Sur les observations météorologiques de l'océan Atlantique. (Extrait 1898.) 4to.

*255. — — Sur le développement des Tortues. (Extrait 1898.)

*M. le professeur, Dr. Fr. Bulić, Spalato.*

256. Bullettino di Archeologia e Storia Dalmata. Anno XXI. No. 1. Spalato 1898.

*Herrer candd. mag. F. Børgesen og O. Paulsen, København.*

*257. Børgesen og Paulsen. Om Vegetationen paa de dansk-vestindiske Øer. Kjøbenhavn 1898.

*Mr. F. J. R. Carulla, Derby.*

258. F. J. R. Carulla. The use of «chemical» lead. London 1893. — The corrosion of iron by raw tar. London 1896. — The recovery of sulphur from hydrogen sulphide. London 1897. — An undescribed phenomenon in the fusion of mild steel. Edinburgh and London 1891. — On the agricult. value of sulphate &c. London 1897. (Extraits.)

*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.*

259. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. III. Série. 28e année. No. 329. Paris 1898.

*Dr. A. Gordon, Apartado de la Universidad, Habana.*

260. A. de Gordon y de Acosta. La viabilidad legal y la fisiologia. Habana 1897. (2 Expl.)

*Mr. Bernard Quaritch, Bookseller, 15 Piccadilly, London, W.*

261. Catalogue. No. 177. London 1898.

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*

262. Maanedsoversigt. 1898. Febr. Fol.

263. Bulletin météorologique du Nord. 1898. Février. Copenhague.

*Det kgl. octrojerede alm. Brandassurance-Compagni, København.*

*264. Til Minde om Compagniets 100aarige Bestaaen. 4. April 1798 — 1898. (Kjøbenhavn 1898.)

*Bergens Museum, Bergen.*

265. J. Brunchorst. Naturen. 22de aarg. No. 1—2. Bergen 1898.

*Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*

266. Öfversigt. 1898. Årg. 55. No. 1. Stockholm 1898.

*The Royal Society of London, W. (Burlington House).*

267. Proceedings. Vol. LXII. No. 386—87. London 1898.

268. Year-Book. 1896—97. No. 1. London 1897.

*The Royal Astronomical Society, London.*

269. Monthly Notices. Vol. LVIII. No. 4. London 1898.

*The Royal Geographical Society, London.*

270. The Geographical Journal. Vol. XI. No. 4. London 1898.

*The Edinburgh Geological Society, Edinburgh.*

271. Transactions. Vol. VI. P. 4. Edinburgh 1892.

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*

272. Bulletin. 4e Série. T. XII. No. 2. Bruxelles 1898.

273. Programme des concours. Bruxelles 1898.

*Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.*

274. Berichte. Math.-phys. Classe. 1897. V—VI. Leipzig 1898.

*Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.*

275. Verhandlungen. 1898. No. 1—2. Wien 1898. 4to.

*L'Académie des Sciences de Cracovie.*

276. Bulletin international. Comptes rendus. 1898. No. 2. Cracovie 1898.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

277. Atti. Anno CCXCV. Serie 5ta. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 1°. Fasc. 5. Roma 1898. 4to.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

278. Bollettino. 1898. No. 293—94. Firenze-Milano 1898.

*La Società Reale di Napoli.*

279. Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. Serie 3a. Vol. IV. Fasc. 2. Napoli 1898.

*La Direzione del Nuovo Cimento, Pisa.*

280. Il nuovo Cimento. Giornale di Fisica. Serie IV. Tomo VII. Gennaio. Pisa 1898.

*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.*

281. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. III. Série. 28e année. No. 330—31. Paris 1898.

*Den udvidede Folkehøjskole i Askov.*

*282. Meddelelser. 1896—97. Kolding 1898.

*Den Norske Historiske Kildeskriftfond, Kristiania (Univ. Bibl.).*

*283. Stavanger Domkapitels Protokol 1571—1630. 1. Hefte. Christiania 1897.

*Bergens Museum, Bergen.*

*284. Aarbog. 1897. Bergen 1898.

*Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*

285. Handlingar. Ny Följd. Bd. XXIX. Stockholm 1896—97. 4to.

*La Klubo Esperantista en Uppsala.*

*286. Lingvo internacia. Monata gazeto. IIIª jaro. No. 2—3. Uppsala 1898.

*La Société physico-chimique Russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).*

287. Journal. T. XXX. No. 1. St.-Pétersbourg 1898.

*L'Observatoire Physique Central, St.-Pétersbourg.*

288. Annales. 1896. Partie I—II. St.-Pétersbourg 1897. 4to.

*L'Institut Météorologique central de la Société des sciences de Finlande, Helsingfors.*

289. Observations. Vol. XV. 1e livr. Helsingfors 1894. 4to.

290. Observations météorologiques. Résumé 1881—90. Kuopio 1897. 4to.

*Bestyrelsen för Åbo Stads historiska Museum, Åbo.*

291. Bidrag til Åbo Stads Historia. Första Serien. IX. Helsingfors 1898.

*The British Association for the Advancement of Science (Burlington House), London, W.*

292. Report of the 67th meeting, held at Toronto 1897. London 1898.

*The Royal Society of London, W. (Burlington House).*

293. Proceedings. Vol. LXII. No. 388. London 1898.

*The Royal Astronomical Society, London.*

294. Monthly Notices. Vol. LVIII. No. 5. London 1898.

*The Meteorological Office, London.*

295. Report to the Royal Society. 1896—97. London 1897.

*296. Weekly Weather Report. Appendix. Vol. XIV. p. 7—16. London 1897. 4to. [M. I.]

*297. Title to Vol. XIV. London 1897. 4to. [M. I.]

*298. Summary of the Observations. 1897. Novbr.—Decbr. London 1897. 4to. [M. I.]

*Het koninkl. Nederl. Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 'sGravenhage.*

*299. Flora Batava. Afl. 319—20. Haarlem 1897. 4to. [B. H.]

*Le Ministère de l'Industrie et du Travail, Bruxelles.*

300. 17 Cartes géologiques, à l'échelle 40,000. Envoi 5. Les feuilles: Everghem-Loochristy, Gand-Melle, Tessenderloo-Pael, Loo-Langemarcq, Proven, Mouscron-Sweveghem, Visé-Fouron-Saint-Martin, Gemmenich-Borzelaer, Templeuve-Pecq, Dalhem-Herve, Henri-Chapelle, Séraing-Chênée, Agimont-Beauraing, Champlon-Laroche, Wibrin-Houffalize, Lonchamps-Longvilly, Bastogne-Wardin. (Bruxelles 1898.)

*La Société Entomologique de Belgique, Bruxelles.*

301. Mémoires. VI. Bruxelles 1897.
302. Annales. T. XLI. Bruxelles 1897.

*La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.*

303. Bulletin. 4e Série. Vol. XXXIII. No. 126. Lausanne 1897.

*Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin W.*

304. Feier des 50jährigen Bestehens. Berlin 1898. 4to.
* 305. Ergebnisse der meteor. Beobachtungen in Potsdam 1896. Berlin 1898. 4to.

*Das Königl. Christaneum, Altona.*

306. Jahresbericht. 1897. Mit Beilage (Progr. 288). Altona 1898. 4to & 8°.

*Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.*

307. Abhandlungen. Philol.-hist. Klasse. Neue Folge. Bd. II. Nro. 5 — 6. Berlin 1898. 4to.

*Die Mathematische Gesellschaft in Hamburg.*

308. Mittheilungen. Bd. III. Heft 8. Leipzig 1898.

*Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft, Leipzig.*

309. Jahresbericht. Leipzig 1898.

*Die Anthropologische Gesellschaft in Wien.*

310. Mittheilungen. Bd. XXVIII. Heft 1. Wien 1898. 4to.

*Das k. k. Gradmessungs-Bureau, Wien.*

311. Astronomische Arbeiten. Bd. IX. Wien 1897. 4to.

*Das k.-k. Militär-Geographische Institut in Wien.*

312. Astronomisch-Geodätische Arbeiten. Bd. XI. Astronomische Arbeiten. Wien 1897. 4to.

*Das k. k. Naturhistorische Hofmuseum, Wien.*

313. Annalen. Bd. XII. Nr. 2. Wien 1897.

*Die kais.-kön. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.*

314. Verhandlungen. 1898. Bd. XLVIII. H. 1—2. Wien 1898.

*Die kön. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.*

315. Jahresbericht. 1897. Prag 1898.
316. Sitzungsberichte. Philos.-hist.-philol. Cl. 1897. — Math.-naturw. Cl. 1897. I—II. Prag 1898.

*L'Académie des Sciences de Cracovie.*

317. Bulletin international. Comptes rendus. 1897. Titre & Table des matières. Cracovie 1898.
318. Materialy antropologiczno-archeologiczne i etnograficzne. T. II. W Krakowie 1897.
319. M. Federowski. Lud Białoruski. T. I. W Krakowie 1897.
320. W. Wisłocki. Acta rectoralia. T. I. fasc. 4. Cracoviae 1893—97.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

321. Atti. Anno CCXCV. Serie 5ta. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 1°. Fasc. 6. Roma 1898. 4to.

322. Atti. Memorie della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5a. Vol. V. (Parte 2a) 1897 Dicembre & Indice topografico. Roma 1897. 4to.

*Bibliotheca Nazionale Centrale di Firenze.*

323. Bollettino. 1898. No. 295. Firenze-Milano 1898.

*La Società Entomologica Italiana, Firenze.*

324. Bullettino. Anno XXIX. Trim. 1—4. Firenze 1897—98.

*La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.*

325. Atti. Processi verbali. Vol. XI. Pag. 1—10. Pisa 1897—98.

*La Direzione del Nuovo Cimento, Pisa.*

326. Il nuovo Cimento. Giornale di Fisica. Serie IV. Tomo VII. Febbr. Pisa 1898.

*Real Accademia de Ciencias y Artes de Barcelona.*

327. Boletin. Tercera Época. Vol. I. No. 17. Barcelona 1897. 4to.

*The Johns Hopkins University, Baltimore.*

328. American Journal of Mathematics. Vol. XIX. Nr. 2—4. Baltimore 1897. 4to.

329. American Chemical Journal. Vol. XIX. No. 3—10. Baltimore 1897.

330. American Journal of Philology. Vol. XVII. No. 4. Vol. XVIII. No. 1—3. Baltimore 1896—97.

331. Studies in Hist. and Polit. Science. Series XV. 3—12. Baltimore 1897.

*The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.*

332. Annals. Vol. XLII. P. 1. Cambridge 1897. 4to.

*The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.*

333. Bulletin. XXXI. No. 6. Cambridge 1898.

*Denison Scientific Association, Denison University, Granville, Ohio.*

334. Bulletin of the Scientific Laboratories. Vol. IX. P. 2. Granville 1897.

*The Iowa Academy of Sciences, des Moines.*

*335. Proceedings. Vol. IV. Des Moines 1897.

*The Iowa Geological Survey, des Moines.*

336. Iowa Geol. Survey. Vol. VI. 2 Expl. Des Moines 1897. 4to.

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*

337. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. V. No. 28. New Haven 1898.

*The American Geographical Society, New York.*

338. Bulletin. Vol. XXX. No. 1. (Title to Vol. XXIX.) New York 1898.

*The American Museum of Natural History, Central Park, New York.*

339. Bulletin. Vol. IX. New York 1897.

*The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.*

340. Proceedings. 1897. Part 3. Philadelphia 1898.

*The Essex Institute, Salem, Mass.*

341. Bulletin. Vol. XXVI. Nos. 4—12. Vol. XXVII. Nos. 1—12. Vol. XXVIII. Nos. 1—6. Vol. XXIX. Nos. 1—6. Salem 1894—97.

*The California Academy of Science, San Francisco.*

*342. Proceedings. III. Series. Zoology. Vol. I. No. 5. Geology. Vol. I. No. 3. Botany. Vol. I. No. 2. San Francisco 1897.

*The U. S. Weather Bureau, Departm. of Agriculture, Washington, D. C.*

*343. Monthly Weather Review. 1897. Decbr. Washington 1898. 4to. [M. I.]

*The United States Coast and Geodetic Survey, Washington, D. C.*

344. Report. 1895—96. Washington 1897. 4to.

*The Smithsonian Institution, City of Washington.*

345. G. B. Goode. The History of its First Half Century 1846—96. City of Washington 1897.

346. Miscellaneous Collections. 1084. City of Washington 1897.

*The Biological Society of Washington, Washington.*

347. Proceedings. Vol. XII. P. 31—84. Washington 1898.

*The Nova Scotia Institute of Natural Science, Halifax.*

*348. Proceedings and Transactions. Vol. IX. (Second Series. Vol. II.) Part 3. Halifax N. S. 1896—97.

*La Sociedad científica „Antonio Alzate", México.*

349. Memorias y Revista. T. X. Nos. 5—12. México 1897.

*Real Colegio de Belen, Habana.*

*350. Observaciones magnéticas y meteorológicas. 1896—97. Habana 1898. Folio. [M. I.]

*Academia nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina).*

351. Boletin. T. XV. Entr. 4. Buenos Aires 1897.

*Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.*

352. Verhandelingen. Deel XLIX. Stuk 3. Batavia 1897. 4to.

353. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XL. Afl. 1—2. Batavia 1897.

354. Notulen. Deel XXXV. 1897. Afl. 1—2. Batavia 1897.

355. Nederlandsch-Indische Plakaatboek. 1602—1811. Deel XVI. Batavia en 's Hage 1897.

*The Geological Survey of India, Calcutta.*

356. Memoirs. Vol. XXV—XXVI. Calcutta 1895—96.

357. Memoirs. Palæontologia Indica. Series XVI. Vol. I. P. 1. Calcutta 1895. Fol.

*The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*

*358. Monthly Weather Review. Novbr. 1897. Calcutta 1898. 4to. [M. I.]

*The Australian Museum, Sydney, New South Wales.*

359. Memoir. III. P. 6. Sydney 1898.

*The Linnean Society of New South Wales, Sydney.*

360. Proceedings. Vol. XXII, P. 3. — No. 87. Sydney 1898.

*Professor Arthur M. Edwards, M. D. F. L. S., Newark N. J.*

*361. A. M. Edwards. On Soundings from the Pacific Ocean. (Extract 1897.)

*362. — Chrystals of Kaolinite (in Pop. Science News, XXXII, No. 4). 1898. 4to.

*Hr. Gamborg-Andresen, dansk Konsul, Madrid.*

363. Ordenes militares. Discursos leídos ante la R. Academia de la historia en la recepción pública del Excmo Señor D. Franc. R. de Uhagon. Madrid 1898. 4to.

*Herr Geheimemedicinalrath, Prof. Dr. Fr. v. Leydig, Würzburg, Selsk. udenl. Medl.*

*364. Fr. Leydig. Der reizleitende Theil des Nervengewebes. (Sep. Abz. 1897.)

*Herr Dr. Julius Naue in München.*

365. Prähistorische Blätter. X. Jahrg. No. 2. München 1898.

*Herr Professor František Xaver Prusík, Praha (Prag).*

366. Fr. X. Prusík. Krok. Ročník XII, Sešit 2. V Praze 1898.

*Mr. Bernard Quaritch, Bookseller, 15 Piccadilly, London, W.*

367. Catalogue. No. 178. London 1898.

*Herr Professor, Dr. phil. Albrecht Weber, Berlin, Selsk. udenl. Medl.*

*368. A. Weber. Indische Studien. XVIII. Bd. Leipzig 1898.

---

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*

369. Maanedsoversigt. 1898. Marts Fol.

370. Bulletin météorologique du Nord. 1898. Mars. Copenhague.

*Bergens Museum, Bergen.*

371. J. Brunchorst. Naturen. 22de aarg. No. 3. Bergen 1898.

*Kongl. Vitterhets Historie och Antiqvitets Akademien, Stockholm.*

372. Månadsblad. Årg. XXIII. 1894. Stockholm 1897—98.

373. H. Hildebrand. Antiqvarisk Tidskrift för Sverige. XVI. 4. Stockholm 1898.

*Kgl. Universitetets Meteorologiske Observatorium i Upsala.*

*374. Bulletin mensuel. Vol. XXIX. Année 1897. Upsal 1897—98. 4to. [M. I.]

*L'Institut Impérial de Médecine expérimentale à St.-Pétersbourg.*

375. Archives des Sciences biologiques. T. VI. No. 2. St.-Pétersbourg 1898.

*La Rédaction de l'Annuaire Géologique et Minéralogique, Novo-Alexandria.*

*376. Annuaire. Vol. II. Livr. 8—9. Varsovie 1897. 4to. [M. M.]

*The Royal Society of London, W. (Burlington House).*

377. Proceedings. Vol. LXIII. No. 389—92. London 1898.

*The Royal Microscopical Society (20 Hanover Square), London W.*

378. Journal. 1898. P. 2. London 1898.

*The Zoological Society of London.*

379. Proceedings. 1897. P. 4. London 1898.

*The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.*

380. Transactions. Vol. XVI. Part 4. Cambridge 1898. 4to.

*The Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.*

381. Journal. New Ser. Vol. V. No. 2. Plymouth 1898.

*The Royal Irish Academy, Dublin (19. Dawson-street).*

382. Transactions. Vol. XXXI. Part 1—6. Dublin 1896—98. 4to.

*De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.*

383. Archives Néerlandaises. Série II. T. I. Livr. 4—5. La Haye 1898.

*Ministère de l'Instruction publique, Paris.*

384. J. Deniker. Bibliographie des travaux scientifiques publiés par les sociétés savantes de la France. T. I. Livr. 2. Paris 1897. 4to.

*L'Académie des Sciences de l'Institut de France, Paris.*

385. Oeuvres complètes d'Augustin Cauchy. Série I. Tome X. Série II. Tome III. Paris 1897. 4to.

*Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire naturelle, Paris.*

386. Nouvelles Archives du Muséum. 3e série. T. IX. Fasc. 1. Paris 1897. 4to.

387. Bulletin. 1897. No. 1—6. Paris 1897.

388. Fallot. Carte géologique de Bordeaux. Paris 1895. Fol.

*La Société Botanique de France, Paris.*

389. Bulletin. T. XLIV. Séances, 8—9. Paris 1898.

*La Société Géologique de France, Paris.*

390. Bulletin. 3e Série. T. XXIV. No. 9—11. T. XXV. No. 1—2 & 4—7. Paris 1896—97.

*L'École Polytechnique, Paris.*

391. Journal. IIe Série. Cahier 2. Paris 1897. 4to.

*La Société Zoologique de France, Paris.*

392. Mémoires. Tome IX. Paris 1896.

*La Société Linnéenne du Nord de la France, Amiens.*

393. Bulletin mensuel. T. XIII. No. 283—292. Amiens 1896.

*La Société des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux.*

394. Mémoires. 5e Série. T. I—II. Paris et Bordeaux 1895—96.

395. Rayet. Observations pluviométriques et thermométriques. 1894—95. 1895—96. 1896—97. App. aux Mémoires. Bordeaux 1895—97.

396. Procès-verbaux des Séances. 1894—95. 1895—96. 1896—97. Paris & Bordeaux 1895—97.

*La Société Linnéenne de Bordeaux.*

397. Actes. 5e Série. T. X. Bordeaux 1896.

*L'Académie Nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen.*

398. Mémoires. Caen 1897.

*Société nationale des Sciences naturelles et mathématique de Cherbourg.*

399. Mémoires. T. XXX. Paris et Cherbourg 1896—97.

*L'Academie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon.*

400. Mémoires. Sciences et Lettres. Troisième Série. T. IV. Paris et Lyon 1896.

*La Société d'Agriculture de Lyon.*

401. Annales. 7e Série. T. IV. Lyon et Paris 1897.

*La Société Linnéenne de Lyon.*

402. Annales. T. XLIII. Lyon & Paris 1896.

*L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier.*

403. Mémoires de la Section des Lettres. 2e Série. T. I. No. 5—7. T. II. No. 1. Montpellier 1895—97.

404. Mémoires de la Section des Sciences. 2e Série. T. II. No. 2—4. Montpellier 1895—96.

*La Société des Sciences de Nancy.*

405. Bulletin. Série II. T. XIV. Fasc. 31. Paris et Nancy 1897.

*L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen.*

406. Précis analytique des travaux. 1895—96. Rouen 1897.

*Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin.*

407. Verhandlungen. Jahrg. 17. No. 4—6. Leipzig 1898.

*Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.*

408. Abhandlungen. Math.-Physikal. Klasse. Neue Folge. Bd. I. No. 1. S. 49 bis 65. Berlin 1898. 4to.

*Die Mathematische Gesellschaft in Hamburg.*

409. Mitteilungen. Bd. III. Heft 7. Leipzig 1897.

*Die Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.*

410. Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XXXI. Heft 3—4. Jena 1898.

*Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.*

411. Abhandlungen. Philos.-Philol. Classe. Bd. XXI. Abth. 1. München 1898. 4to.

412. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1897. II. Heft 3. München 1898.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

413. Atti. Anno CCXCV. Serie 5ta. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 1°. Fasc. 7—8. Roma 1898. 4to.

414. Atti. Memorie della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5a. Vol. VI. (Parte 2a) 1898. Gennaio. Roma 1898. 4to.

*Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.*

415. Bollettino. 1896. Vol. XXVIII. No. 4. Roma 1898.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

416. Bollettino. 1898. No. 296. Firenze-Milano 1898. (2 Expl.)

*La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.*

417. Archivio. Vol. XXVII. Fasc. 3. Firenze 1897.

*Il Reale Istituto Orientale in Napoli.*

418. Collezione scolastica. Vol. II. Roma 1898.

*(Istituto Botanico della R. Università di Pavia.)*

419. Giov. Briosi e F. Tognini. Intorno all'anatomia della Canapa. P. 1—2. (Atti. Serie II. Vol. III—IV.) Milano 1894—96.

*La Reale Accademia delle Scienze di Torino.*

420. Atti. Vol. XXXIII. Disp. 1—6. Torino 1898.

*The Johns Hopkins University, Baltimore.*

421. American Journal of Mathematics. Vol. XX. Nr. 1. Baltimore 1898. 4to.

422. American Chemical Journal. Vol. XX. No. 1. Baltimore 1898.

*The U. S. Weather Bureau, Dep. of Agriculture, Washington, D. C.*

*423. Monthly Weather Review. 1897. Annual Summary. Washington 1898. 4to. [M. I.]

*424. Monthly Weather Review. 1898. Jan. Washington 1898. 4to. [M. I.]

*Observatorio Meteorológico Central de México.*

*425. Boletin mensual. 1897. Dcbr. México 1898. 4to. [M. I.]

*Den botaniske Have i Buitenzorg, Batavia, Java.*

*426. Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin. XIII. Batavia 1898. [B. H.]

*De la part des Enfants de M. Aug. Daubrée, Paris.*

427. Auguste Daubrée 1814—96. (Macon, s. a.)

*Professor C. L. Herrick, Granville, Ohio.*

428. The Journal of Comparative Neurology. Vol. VII. No. 3—4. Granville, Ohio 1898.

*Monsieur Charles Janet, Paris.*

429. Ch. Janet. Études sur les fourmis, les guêpes et les abeilles. Note 13-14-15. — Notice sur les travaux scientifiques au concours pour le prix Thore. — Sur les rapports de l'Antennophorus Uhlmanni Haller avec le Lasius mixtus Nylander. (Extraits 1897.)

*M. Léon Lallemand, Avocat, Corresp. de l'Institut, 33 rue Bonaparte, Paris.*

430. L. Lallemand. Quinze années de réformes hospitalières. Paris 1898. (2 Expl.)

*Monsieur A. Néoustroïeff, St.-Pétersbourg (Basseineia 40).*

431. A. Néoustroïeff. Index aux publications périodiques et magasins russes pour les années 1703—1802 &c. (en russe.) St.-Pétersbourg 1898.

*Hr. Dr. phil. C. G. Joh. Petersen, Forstander for den biologiske Station, København.*

432. C. G. Joh. Petersen. Beretning fra den danske biologiske Station. VII. Kjøbenhavn 1898. 4to.

---

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*

433. Aarbog for 1894. II. 1896. I. København 1897—98. Fol.

434. Nautisk-meteorologiske Observationer. 1897. Kjøbenhavn 1898. 4to.

435. Maanedsoversigt. 1898. April. Fol.

436. Bulletin météorologique du Nord. 1898. Avril. Copenhague.

*Bergens Museum, Bergen.*

437. J. Brunchorst. Naturen. 22de aarg. No. 4. Bergen 1898.

*Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*

438. Öfversigt. 1898. Årg. 55. No. 2—3. Stockholm 1898.

*Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm.*

*439. Afhandlingar och uppsatser. Ser. C, 161, 163—67, 169—71, 173—75 samt No. 168. 4to. Stockholm 1896—98. [M. M.]

*440. Förteckning öfver offentliggjorda arbeten. Maj 1898. Stockholm 1898. [M. M.]

*Kgl. Universitets Bibliotheket i Upsala.*

441. Årsberättelse från Akad. Sjukhuset afg. af Prof. Dr. S. E. Henschen. (No. 13—14.) Upsala 1896—97.

*La Klubo Esperantista en Uppsala.*

*442. Lingvo internacia. Monata gazeto. III[a] jaro. No. 4. Uppsala 1898.

*La Société physico-chimique Russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).*

443. Journal. T. XXX. No. 2. St.-Pétersbourg 1898.

444. Procès-verbaux des séances de la Section de chimie. No. 4. (1898.)

*L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg.*

*445. Mémoires. VIII. Série. Classe Hist.-Philol. Vol. I. No. 7. Vol. II. No. 1—2. St.-Pétersbourg 1897.

*446. Mémoires. VII. Série. T. XLII. No. 13. VIII. Série. Classe Phys.-Math. Vol. V. No. 6—13. St.-Pétersbourg 1895—97. 4to.

*La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.*

447. Bulletin. Année 1897. No. 3. Moscou 1898.

*The Royal Society of London, W. (Burlington House).*

448. Proceedings. Vol. LXIII. No. 393—95. London 1898.

*The Royal Astronomical Society, London.*

449. Monthly Notices. Vol. LVIII. No. 6. London 1898.

*The Royal Geographical Society, London.*

450. The Geographical Journal. Vol. XI. No. 5—6. London 1898.

*The Geological Society of London, W. (Burlington House).*

451. Quarterly Journal. Vol. LIII. P. 4. No. 212. Vol. LIV. P. 1. No. 213. London 1897—98.

452. Geological Literature added to the library. Jan.—Dec. 1897. London 1898.

453. List of the society. November 2[d]. 1897.

*The Meteorological Office, London.*

*454. Weekly Weather Report. Vol. XV. No. 1—20. Appendix. p. 1—2. London 1898. 4to. [M. I.]

*455. Summary of the Observations. 1898. Jan.-Febr.-March. London 1898. 4to. [M. I.]

*The Zoological Society of London.*

456. Transactions. Vol. XIV. P. 6. London 1898. 4to.

457. Proceedings. 1898. P. 1. London 1898.

*The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.*

458. Memoirs and Proceedings. Vol. 42. P. II. Manchester 1898.

*The Royal Physical Society, Edinburgh.*

459. Proceedings. Session 1896—97. Vol. XIII. P. 3. Edinburgh 1897.

*Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem.*

460. Archives du Musée Teyler. Sér. II. Vol. V. Partie 4. Vol. VI. Partie 1. Haarlem 1898. 4to.

*Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht.*

461. Verslag van het Verhandelde in de alg. Vergadering. 1897. Utrecht 1897.

462. Aanteekeningen van het Verhandelde in de Sectie-Vergaderingen. Utrecht 1897.

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*

463. Bulletin. 4e Série. T. XII. No. 3. Bruxelles 1898.

*La Société Royale des Sciences de Liège.*

464. Mémoires. 2e Série. T. XX. Bruxelles 1898.

*La Société Botanique de France, Paris.*

465. Bulletin. T. XLIV. Session extraordinaire à Barcelonnette 1897. P. I. Paris 1898.

*Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich, Helmhaus, Zürich.*

466. Vierteljahrschrift. Jahrg. XLII. Heft 3—4. Zürich 1898.

467. Neujahrsblatt. 1898. C. Zürich 1898. 4to.

*Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.*

468. Sitzungsberichte. 1898. I—XXIII. Berlin 1898.

*Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin W.*

*469. Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen. 1895—96. Berlin 1898. 4to. [M. l.]

470. Verhandlungen der Konferenz der Vorstände. 13—17. Oktbr. 1897. Berlin 1897.

*Der Naturwissenschaftliche Verein zu Bremen.*

471. Abhandlungen. Bd. XIV. H. 3. Bd. XV. H. 2. Bremen 1897—98.

*Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.*

*472. Nachrichten. 1898. Philol.-hist. Klasse. No. 1. Göttingen 1898.

*Die Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.*

473. Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XXXII. Heft 1—2. Jena 1898.

*Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.*

474. Berichte. Philol.-hist. Classe. 1898. I. Leipzig 1898.

*Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.*

475. Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1898. Heft. 1. München 1898.

*Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.*

476. Verhandlungen. 1898. No. 3—8. Wien 1898. 4to.

*Die kais.-kön. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.*

477. Verhandlungen. 1898. Bd. XLVIII. H. 3—4. Wien 1898.

*L'Académie des Sciences de Cracovie.*

478. Bulletin international. Comptes rendus. 1898. No. 3. Cracovie 1898.

*Il Ministero di Pubblica Istruzione, Roma.*

479. Le opere di G. Galilei, Edizione Nazionale, direttore Comm. A. Favaro. Vol. VII. Firenze 1897. 4to.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

480. Atti. Anno CCXCV. Serie 5ta. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 1°. Fasc. 9—10. Roma 1898. 4to.

481. Atti. Memorie della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5a. Vol. VI. (Parte 2a) 1898. Febbr. Roma 1898. 4to.

482. Rendiconti della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5a. Vol. VII. Fasc. 2. Roma 1898.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

483. Bollettino. 1898. No. 297—98. Firenze-Milano 1898.

*La Società Reale di Napoli.*

484. Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. Serie 3a. Vol. IV. Fasc. 3—4. Napoli 1898.

*La Direzione del Nuovo Cimento, Pisa.*

485. Il Nuovo Cimento. Giornale di Fisica. Serie IV. Tomo VII. Marzo-Aprile. Pisa 1898.

*Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.*

486. Boletin. Tercera Época. Vol. I. No. 18. Barcelona 1897. 4to.

487. Elojio de D. Mariano La-Gasca y Segura. Barcelona 1842.

*The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.*

488. Bulletin. Vol. XXXII. No. 1—2. Cambridge, Mass. 1898.

*The Kansas University, Lawrence.*

489. Quarterly. Vol. VII. No. 2. Lawrence 1898.

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*

490. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. V. No. 29. New Haven 1898.

*The American Geographical Society, New York.*

491. Bulletin. Vol. XXX. No. 2. New York 1898.

*The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.*

492. Proceedings. Vol. VII. No. 62. Philadelphia 1859.

*The U. S. Weather Bureau, Dep. of Agriculture, Washington.*

*493. Monthly Weather Review. 1898. Febr. Washington 1898. 4to. [M. I.]

*The Smithsonian Institution, City of Washington.*

494. Message from the President of U. S., transmitting the Report upon the destruction of the B. S. Marine in Havana Harbour. Washington 1898.

*The Biological Society of Washington, Washington.*

495. Proceedings. Vol. XII. P. 85—129. Washington 1898.

*La Accademia Mexicana de Ciencias exactas &c., México.*

496. Anuario. Año II. 1896. — Reseña, pres. en la sesion del 10. I. 1898. México 1897—98.

*Observatorio Meteorológico Central de México.*

*497. Boletin mensual. 1898. Enero. México 1898. 4to. [M. I.]

*The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*

*498. Monthly Weather Review. Decbr. 1897. Calcutta 1898. 4to. [M. I.]

*A. P. Adr. Sigm. Strauss, Wien.*

499. A. P. Zukunfts-Aussichten für die Luftschiffart. Wien 1898. 4to.

*M. le professeur, Dr. Fr. Bulić, Spalato.*

500. Bullettino di Archeologia e Storia Dalmata. Anno XXI. No. 2—3. Spalato 1898.

*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.*

501. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. III. Série. 28e année. No. 332. Paris 1898.

*MM. Gauthier-Villars et Fils, Imprimeurs-Libraires, Paris.*

502. Bulletin des publications nouvelles. Année 1898. Trimestre 1. Paris 1898. (2 Expl.)

*Hr. Konservator E. A. Løvendal, København.*

*503. E. A. Løvendal. De danske Barkbiller. Kjøbenhavn 1898. 4to.

*Herr Dr. Julius Naue in München.*

504. Prähistorische Blätter. X. Jahrg. Nr. 3. München 1898.

*Herr Professor František Xaver Prusík, Praha (Prag).*

505. Fr. X. Prusík. Krok. Ročník XII. Sešit 3. V Praze 1898.

*Sig. Michele Stossich, Professore in Trieste.*

*506. M. Stossich. Note parassitologiche. — Filarie e Spiroptere. (Estratti.) Trieste 1897.

---

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*

507. Maanedsoversigt. 1898. Maj, Juni. Fol.

508. Bulletin météorologique du Nord. 1898. Mai, Juin. Copenhague.

*Dir. for den grevel. Hjelmstjerne-Rosencroneske Stiftelse, København.*

*509. Beretning om Stiftelsen i Aaret 1897. (2 Expl.)

*Aarhus Kathedralskole, Aarhus.*

*510. Indbydelsesskrift til Afgangs- og Aarsprøverne. Aarhus 1893.

*Landsbibliotheket i Reykjavík.*

*511. Accessionsliste 1897—98. Reykjavík 1897—98. 4to.

*Bergens Museum, Bergen.*

512. J. Brunchorst. Naturen. 22de aarg. No. 5. Bergen 1898.

*513. G. O. Sars. Crustacea of Norway. Vol. II. P. 9—10. Bergen 1898.

*Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*

514. Öfversigt. 1898. Årg. 55. No. 4. Stockholm 1898.

*Lifförsäkrings-Aktiebolaget Thule, Stockholm.*

*515. Festskrift vid Bolagets Tjugofemårsjubileum. 1873—98. I. Stockholm 1898. 4to.

*Kongl. Carolinska Universitetet i Lund.*

*516. Sveriges offentliga Bibliotek. Stockholm. Upsala. Lund. Göteborg. Accessions-Katalog 12. 1897. Stockholm 1898.

*Kongl. Universitets Bibliotheket i Upsala.*

*517. Bulletin of the Geological Institution. Vol. III. P. 2. No. 6. Upsala 1898. [M. M.]

*Kongl. Vetenskaps-Societeten i Upsala.*

*518. Nova Acta. Ser. III. Vol. XVII. Fasc. 2. Upsaliæ 1898. 4to.

*La Klubo Esperantista en Uppsala.*

*519. Lingvo internacia. Monata gazeto. IIIª jaro. No. 5—7. Uppsala 1898.

*La Société physico-chimique Russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).*

520. Journal. T. XXX. No. 3—4. St.-Pétersbourg 1898.

521. Procès-verbaux des Séances de la Section de chimie. No. 5. (1898.)

*L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg.*

*522. Mémoires. VIII. Série. Classe Hist.-Philol. Vol. III. No. 1. St.-Pétersbourg 1898.

*523. Mémoires. VIII. Série. Classe Phys.-Math. Vol. VI. No. 1—8 & 10. St.-Pétersbourg 1898. 4to.

524. Bulletin. Vᵉ Série. Tome VII. No. 2—5. T. VIII. No. 1—4. St.-Pétersbourg 1897—98.

*Le Comité Géologique (à l'Inst. des Mines), St.-Pétersbourg.*

525. Bulletin. 1897. T. XVI. No. 3—9. St.-Pétersbourg 1897.

*L'Institut Impérial de Médecine expérimentale à St.-Pétersbourg.*

526. Archives des Sciences biologiques. T. VI. No. 3. St.-Pétersbourg 1898.

*La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.*

527. Bulletin. Année 1897. No. 4. Moscou 1898.

*La Société des Naturalistes de Kiew.*

528. Mémoires. T. XIV. Livr. 2. T. XV. Livr. 1—2. Kiew 1897—98.

*Geologiska Kommissionen, (Industristyrelsen) Helsingfors.*

*529. Finlands geologiska undersökning. Kartbladen 32—33. — Beskrifning till samme. Folio. Kuopio 1896—98. [M. M.]

*The Royal Society of London, W. (Burlington House).*

530. Proceedings. Vol. LXIII. No. 396—401. London 1898.

*The Royal Astronomical Society, London.*

531. Monthly Notices. Vol. LVIII. No. 7—8. London 1898.

*The Royal Geographical Society, London, W.*

532. The Geographical Journal. Vol. XII. No. 1—2. London 1898.

*The Geological Society of London, W. (Burlington House).*

533. Quarterly Journal. Vol. LIV. P. 3. No. 215. London 1898.

534. Index Slips. p. 1—9.

*The Linnean Society of London.*

535. Transactions. Second Series. Zoology. Vol. VII. P. 4. London 1898. 4to.

536. Transactions. Second Series. Botany. Vol. V. P. 7—8. London 1897. 4to.

537. Journal. Zoology. Vol. XXVI. No. 168—71. London 1897—98.

538. Journal. Botany. Vol. XXXIII. Nos. 229—33. London 1897—98.

539. Proceedings. 1896—97. London 1897.

540. List of the Linnean Society. 1897—98. London 1897.

*The Meteorological Office, London.*

*541. Weekly Weather Report. Vol. XV. No. 21—32. Appendix. p. 3—4. London 1898. 4to. [M. I.]

*542. Summary of the Observations. 1898. April—June. London 1898. 4to. [M. I.]

*The Royal Microscopical Society (20 Hanover Square), London W.*

543. Journal. 1898. P. 3—4. London 1898.

*The Zoological Society of London.*

544. Transactions. Vol. XIV. P. 7. London 1898. 4to.

545. Proceedings. 1898. P. 2. London 1898.

546. List of the Fellows. May 31st 1898. London.

*The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London S. E.*

547. Astronomical and magnetical and meteorological observations. 1895. London 1897. 4to.

548. Cape Meridian Observations of Stars. 1892—95. (London 1897.) 4to.

549. Annals of Cape Observatory. Vol. IV. London 1897. 4to.

*The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.*

550. Proceedings. Vol. IX. Part 8. Cambridge 1898.

*The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.*

551. Memoirs and Proceedings. Vol. 42. P. III. Manchester 1898.

*The Royal Society of Edinburgh.*

552. Transactions. Vol. XXXVIII. P. 3—4. Edinburgh 1896—97. 4to.

553. Proceedings. Vol. XXI. Edinburgh 1897.

*The Scottish Meteorological Society, Edinburgh.*

554. Journal. Third Series. No. XIII—XIV. Edinburgh 1898.

*The Scottish Microscopical Society, Edinburgh.*

555. Proceedings. Session 1896—97. Vol. II. No. 2. Edinburgh (1897).

*The Royal Irish Academy, Dublin.*

556. Proceedings. Ser. III. Vol. IV. No. 5. Dublin 1898.

557. List of the Members. Dublin 1898.

*Het Koninkl. Zoologisch Genootschap, Natura artis magistra, Amsterdam.*

558. 1838—1 Mei—1898. S. l. e. a. 4to.

*De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.*

559. Archives Néerlandaises. Série II. T. II. Livr. 1. La Haye 1898.

*De Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, Helder.*

*560. Tijdschrift. 2de Serie. Deel V. Leiden 1898.

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*

561. Bulletin. 4e Série. T. XII. No. 4—6. Bruxelles 1898.

*La Société Botanique de France, Paris.*

562. Bulletin. T. XLV. Séances, 1—2. Paris 1898.

*La Faculté des Sciences, Marseille.*

563. Annales. T. VIII, fasc. 5—10 avec Titre. Paris 1898. 4to.

*La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.*

564. Bulletin. 4e Série. Vol. XXXIV. No. 127—28. Lausanne 1898.

*Die kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.*

565. Abhandlungen. 1897. Berlin 1897. 4to.

566. Acta Borussica. Behördenorganisation. Bd. II. Berlin 1898.

*Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin W.*

*567. Ergebnisse der Beobachtungen a. d. Stationen II. und III. Ordnung. 1897. Heft II. Berlin 1898. 4to. [M. I.]

*Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin.*

568. Verhandlungen. Jahrg. 17. Nr. 7—8. Leipzig 1898.

*Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.*

569. Abhandlungen. Math.-Physikal. Klasse. Neue Folge. Bd. I. No. 2. Berlin 1898. 4to.

*570. Nachrichten. 1898. Math.-phys. Kl. Nr. 1. — Geschäftl. Mittheil. Nr. 1. Göttingen 1898.

*Der Verein für Naturkunde, Kassel.*

571. Abhandlungen und Bericht XXXXIII. Kassel 1898.

*Die Gesellschaft für Schlesw.-Holst.-Lauenb. Geschichte, Kiel.*

572. Zeitschrift. Bd. XXVII. Kiel 1898.

*Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissensehaften, Leipzig.*

573. Abhandlungen. Philol.-hist. Classe. Bd. XVIII. No. II. Leipzig 1898.

574. Abhandlungen. Math.-phys. Classe. Bd. XXIV. No. IV. Leipzig 1898.

575. Berichte. Philol.-hist. Classe. 1898. II—III. — Math.-phys. Classe. 1898. I—IV. Leipzig 1898.

*Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.*

576. Abhandlungen. Hist. Cl. Bd. XXI. Abth. 3. München 1898. 4to.

577. Sitzungsberichte. Philos.-Philol.-hist. Classe. 1898. Heft I—II. München 1898.

*Die Gesellschaft für Morphologie u. Physiologie in München.*

578. Sitzungsberichte. T. XIII. Jahrg. 1897. H. 2—3. München 1898.

*Das Directorium des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg.*

579. Anzeiger. Jahrg. 1897. Nürnberg 1897.

580. Mitteilungen. Jahrg. 1897. Nürnberg 1897.

581. Katalog der Gewebesammlung. I. Nürnberg 1897.

*Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.*

582. Verhandlungen. N. F. Bd. XXXI. Nr. 8—11. Würzburg 1898.

583. Sitzungs-Berichte. Jahrg. 1897. No. 3—9. Würzburg 1898.

*Die Anthropologische Gesellschaft in Wien.*

584. Mittheilungen. Bd. XXVIII. Heft 2—3. Wien 1898. 4to.

*Die kais.-kön. Geologische Reichsanstalt, Wien.*

585. Jahrbuch. 1897. Bd. XLVII. H. 2. Wien 1897. 4to.

586. Abhandlungen. Bd. XVII. Heft 4. Wien 1897. 4to.

*Die kais.-kön. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.*

587. Verhandlungen. 1898. Bd. XLVIII. H. 5—6. Wien 1898.

*Die kais.-kön. Sternwarte zu Prag.*

588. Magnetische und meteorologische Beobachtungen. 1897. 58. Jahrg. Prag 1898. 4to.

*L'Académie des Sciences de Cracovie.*

589. Bulletin international. Comptes rendus. 1898. No. 4—5. Cracovie 1898.

*Bosnisch-Hercegovinische Landesregierung, Sarajevo.*

* 590. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen. 1896. Wien 1897. 4to. [M. I.]

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

591. Atti. Anno CCXCV. Serie 5ta. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 1°. Fasc. 11—12. Roma 1898. 4to.

592. Atti. Memorie della Cl. di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie V. Vol. V. Parte 1a. Roma 1898. 4to.

593. Atti. Memorie della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5a. Vol. VI (Parte 2a). 1898. Marzo-Maggio. Roma 1898. 4to.

594. Atti. Rendiconto dell'adunanza solenne. 1897. Roma 1898. 4to.

595. Rendiconti della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5a. Vol. VII. Fasc. 3—6. Roma 1898.

*La Società Italiana delle Scienze (detta dei XL), Roma, S. Pietro in Vincoli.*

596. Memorie di matematica e di fisica. Serie III. T. XI. Roma 1898. 4to.

*Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.*

597. Bollettino. 1898. Vol. XXIX. No. 1. Roma 1898.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

598. Bollettino. 1898. No. 299—303. Firenze-Milano 1898.

599. Indice del Bollettino. 1897. Sig. A-F. Firenze 1897 (1898).

*La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.*

600. Archivio. Vol. XXVIII. Fasc. 1. Firenze 1898.

*Il Museo Civico di Storia Naturale di Genova.*

601. Annali. Vol. XXXVIII. (Serie 2a, XVIII.) Genova 1897.

*La Società Reale di Napoli.*

602. Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. Serie 3a. Vol. IV. Fasc. 5. Napoli 1898.

*Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn, Neapel.*

603. Mittheilungen. Bd. XIII. Heft 1—2. Berlin 1898.

*La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.*

604. Atti. Processi verbali. Vol. XI. P. 11—56. Pisa 1898.

*La Direzione del Nuovo Cimento, Pisa.*

605. Il nuovo Cimento. Giornale di Fisica. Serie IV. Tomo VII. Maggio-Giugno. Pisa 1898.

*La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.*

606. Atti. Serie IV. Vol. VIII. Fasc. 9—10. Vol. IX. Siena 1897—98. (2 Expl.)

607. Processi verbali delle Adunanze. anno accad. 206. No. 1—3. Siena 1897—98. (2 Expl.)

*La Reale Accademia delle Scienze di Torino.*

608. Atti. Vol. XXXIII. Disp. 7—13. Torino 1898.

*L'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Zelanti, Acireale (Sicilia).*

609. Atti e Rendiconti. Nuova Serie. Vol. VIII (Memorie, Rendiconti). Acireale 1898.

*L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.*

610. Spomenik (Mémoires). XXXI. Belgrade 1898. 4to.

611. Glas. H. 53. Belgrade 1898.

612. Godišnjak (Annuaire). 1897. Belgrade 1898.

*The Johns Hopkins University, Baltimore.*

613. Circulars. Vol. XVII. No. 135—36. Baltimore 1898. 4to.

*The Peabody Institute of the City of Baltimore.*

614. 31. annual report. June 1898. Baltimore.

*The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.*

615. Proceedings. New Series. Vol XXXIII. Nos. 9—17. Boston 1898.

*The Boston Society of Natural History, Boston.*

616. Memoirs. Vol. V. Nr. 3. Boston 1898. 4to.

616a. Proceedings. Vol. XXVIII. Nos. 6—7. Boston 1897—98.

*The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.*

617. Annals. Vol. XLI. No. 5. (Cambridge 1897.) 4to.

*The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.*

618. Bulletin. Vol. XXVIII. No. 4—5. Vol. XXXI. No. 7. Vol. XXXII. No. 3—7. Cambridge, Mass. 1898.

*The Field Columbian Museum, Chicago.*

619. Publications, 23. Anthropological Series. Vol. II. No. 2, 25. Botanical Series. Vol. I. No. 4, 26-27. Zoological Series. Vol. I. No. 9—10. Chicago 1898.

*University of Nebraska, Agricultural Experiment Station, Lincoln.*

*620. Bulletin. Vol. X. No. 50—54. Lincoln (1898).

*Tufts College Library, Tufts College, Massachusetts.*

621. Tufts College Studies. No. 5. Tufts College, Mass. 1898.

*The Meriden scientific Association, Meriden, Conn.*

622. Transactions. Vol. VIII. Meriden, Conn. 1898.

*The Iowa Geological Survey, des Moines.*

623. Iowa Geol. Survey. Vol. VII. Des Moines 1897. 4to.

*The Observatory of Yale University, New Haven.*

624. Report. 1897—98. (New Haven 1898.)

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*

625. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. V. No. 30. New Haven 1898.

*The American Geographical Society, New York.*

626. Bulletin. Vol. XXX. No. 3. New York 1898.

*The New York Microscopical Society, New York.*

*627. The Microscope. Monthly Journal. Vol. IX. No. 8. Vol. XI. No. 4—6. New Series (Vol. 5, No. 2—3). No. 50, 51 & 56. American Journal. Vol. XIII. No. 8—12. New York 1889—97.

*The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.*

628. Transactions. New Series. Vol. XIX. Part 2. Philadelphia 1898. 4to.

629. Proceedings. Vol. XXXVI. No. 156. Philadelphia 1897.

*The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.*

630. Proceedings. 1898. Part 1. Philadelphia 1898.

*The Wagner Free Institute of Science of Philadelphia, Penn.*

631. Transactions. Vol. V. Philadelphia 1898. 4to.

*The American Association for the Advancement of Science, Salem, Mass.*

632. Preliminary Announcement of the Boston Meeting 1898. Boston 1898.

*The Trustees of the Missouri Botanical Garden, St. Louis.*

*633. The Missouri Botanical Garden. 9th annual Report. St. Louis 1898. [B. H.]

*The U. S. Weather Bureau, Dep. of Agriculture, Washington.*

*634. Monthly Weather Review. 1898. March—April. Washington 1898. 4to. [M. I.]

*The U. S. Department of Agriculture, Washington.*

*635. Yearbook. 1897. Washington 1898.

*The U. S. Geological Survey (Dep. of the Interior), Washington, D. C.*

*636. 18. Annual Report by Ch. D. Walcott, Director. Washington 1897. 4to. [M. M.]

*Bureau of Education (Dep. of the Interior), Washington, D. C.*

637. Report of the Commissioner. 1895—96. Part 2. 1896—97. Part 1. Washington 1897—98.

*The Smithsonian Institution, Washington.*

638. Miscellaneous Collections. 1087 & 1090. City of Washington 1898.

*639. U. S. National Museum. Proceedings. Vol. XIX. Washington 1897.

*640. U. S. National Museum. Bulletin. No. 39. Part L. Washington 1897.

*The Biological Society of Washington, Washington.*

641. Proceedings. Vol. XII. P. 131—168. Washington 1898.

*Geological Survey of Canada, Ottawa, Ont.*

*642. Rapport annuel. 1895. Nouvelle Série. Vol. VIII & Cartes. Ottawa 1897. [M. M.]

*The University of Toronto.*

*643. Studies. History. 1. Series. Vol. II. Toronto 1898.

*The Canadian Institute, Toronto.*

644. Transactions. No. 10. Vol. V. P. 2. Toronto 1898.

645. Proceedings. New Series. No. 4—5. Vol. I. P. 4—5. Toronto 1898.

*Observatorio Meteorológico Central de México.*

*646. Boletin mensual. 1898. Febr.—Marzo. México 1898. 4to. [M. I.]

*La Sociedad científica „Antonio Alzate", México.*

647. Memorias y Revista. T. XI. Nos. 1—4. México 1898.

*La Associacion de Ingenieros y Arquitectos, México.*

648. Anales. T. VI. P. 97—402. México 1898.

*Instituto Geográfico Argentino, Buenos Aires.*

649. Boletin. T. XVIII. Nros. 10—12. Buenos Aires 1897.

*De Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia.*

650. Natuurkundig Tijdschrift. Deel LVII. Batavia 1898.

651. Boekwerken ter Tafel gebracht. 1898. Batavia 1898.

*Den botaniske Have i Buitenzorg, Batavia, Java.*

*652. Mededeelingen uit 's Lands Platentuin. XXIV. Batavia 1898. [B. H.]

*The R. Botanic Garden (Geo. King, M. B., Superintendent), Shibpore, Calcutta.*

*653. Annals. Vol. VIII. P. 1—4. Calcutta 1898. 4to. [B. H.]

*The Geological Survey of India, Calcutta.*

654. General Report. 1897—98. Calcutta 1898.

655. Memoirs. Vol. XXVII. P. 2. Calcutta 1897.

656. Memoirs. Palæontologia Indica. Series XV. Vol. I. P. 4. Vol. II. P. 1. Serie XVI. Vol. I. P. 2—3. Calcutta 1897. Fol.

*The Superintendent of Government Printing, Calcutta.*

657. A. W. Alcock. Report of the Pamir Boundary Commission. Calcutta 1898.

*The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*

658. Memorandum on the snowfall in the Northern India 1898. Simla 1898. Fol.

*659. Monthly Weather Review. Jan.—March 1898. Calcutta 1898. 4to. [M. I.]

*660. Rainfall of India. 5th Year. 1895. 6th Year. 1896. Calcutta 1896—97. Fol. [M. I.]

*Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.*

*661. Mitteilungen aus der medicinischen Fakultät. Bd. III. No. 3. Tokio 1897. 4to.

*The Australian Museum, Sydney, New South Wales.*

662. Records. Vol. III. No. 4. Sydney 1898.

663. Catalogue of the Australian Birds. P. 1—2. Sydney 1874—98.

*The Linnean Society of New South Wales, Sydney.*

664. Proceedings. Vol. XXII, P. 4. — No. 88. Sydney 1898.

*Redaktionen of Kosmopolan, Sydney, Australien.*

*665. Kosmopolan (Cosmopolitan), a bimensal gazette for furthering the spread of Volapük. List of contents. Sydney 1898. (2 Expl.)

*Sir Robert Ball, LL. D. F. R. S., Dublin.*

*666. R. Ball. Amendement to The twelfth and concluding memoir on the theory of screws. Dublin 1898. (Extrait.)

*Hr. Professor W. C. Brögger, Kristiania, Selsk. udenl. Medl.*

667. W. C. Brögger. Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes. III. Kristiania 1898. (Særtryk.)

*M. le professeur, Dr. Fr. Bulić, Spalato.*

668. Bullettino di Archeologia e Storia Dalmata. Anno XXI. No. 4—6. Spalato 1898.

*Rev. W. Colenso F. R. S. & F. L. S., Wellington.*

669. W. Colenso. A Maori-English Lexicon. Wellington 1898.

*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.*

670. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. III. Série. 28e année. No. 333—34. Paris 1898.

671. Catalogue de la Bibliothèque. Fasc. 24. Paris 1898.

*Professor C. L. Herrick, Granville, Ohio.*

672. The Journal of Comparative Neurology. Vol. VII. No. 2. Granville, Ohio 1897.

*Hr. Professor, Dr. G. Mittag-Leffler, Stockholm, Selsk. udenl. Medl.*

673. G. Mittag-Leffler. Acta Mathematica. **22**:1-2. Stockholm 1898. 4to.

*Professor John Mackenzie, F. Re. S., President of the Spokane Academy.*

674. J. Mackenzie. The transmutation of silver into gold. — Argentaurum. (2 Extraits.) 4to.

*Signor Tito Martini, Venezia.*

*675. T. Martini. Intorno al calore che si sviluppa nel bagnare le polvere. Venezia 1898.

*Herr Dr. Julius Naue in München.*

676. Prähistorische Blätter. X. Jahrg. No. 4. München 1898.

*Herr Professor, Dr. Simon Schwendener, Berlin, Selsk. udenl. Medl.*

*677. S. Schwendener. Gesammelte Botanische Mittheilungen. I—II. Berlin 1898. [B. H.]

*Sig. Michele Stossich, Professore in Trieste.*

678. M. Stossich. Saggio di una Fauna Elmintologica di Trieste &c. (Estratto.) Trieste 1898.

*Herrer Kommandør C. F. Wandel og Cand. mag. C. Ostenfeld, København.*

*679. C. F. Wandel og C. Ostenfeld. Iagttagelser over Overfladevandets Temperatur, Saltholdighed og Plankton paa islandske og grønlandske Skibsrouter i 1897. (Med Carlsberg-Fondets Underst.) Kjøbenhavn 1898.

*Herr Professor, Dr. phil. Albrecht Weber, Berlin, Selsk. udenl. Medl.*

*680. A. Weber. Vedische Beiträge. 7. (Sep. Abdr.) (Berlin 1898.)

---

*Det kongl. Akademi for de skønne Kunster, København.*

*681. Aarsberetning 1897—98. København 1898.

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*

682. Maanedsoversigt. 1898. Juli. Fol.

683. Bulletin météorologique du Nord. 1898. Juillet. Copenhague.

*Norges Universitets-Bibliothek, Kristiania.*

*684. Festskrift til Hs. Maj. Kong Oscar II. I—II. Bd. Christiania 1897.

*685. O. Rygh. Norske Gaardnavne. Indledn. og Bd. I. Kristiania 1897—98.

*686. H. Mohn. Jahrbuch des Norweg. Meteorolog Instituts für 1896—97. Christiania 1897—98. 4to. [M. I.]

*Den Norske Historiske Kildeskriftkommission, Kristiania (Univ. Bibl.).*

*687. H. J. Huitfeldt-Kaas. Norske Regnskaber og Jordebøger. Bd. III. H. 1. Christiania 1898.

*688. Norske Herredags-Dombøger. 1. Række. V, 2. E. A. Thomle. Dombog 1599. Christiania 1898.

*689. Historiske Samlinger. Bd. I. H. 1. Christiania 1898.

*690. A. E. Erichsen. Presten Søfren Søfrensens Memorialbog 1564—99. Kristiania 1898.

*Videnskabs-Selskabet i Kristiania.*

*691. Forhandlinger. 1897. Christiania 1898.

*692. Skrifter. I. math.-naturv. Kl. II. hist.-filos. Kl. Kristiania 1897.

*Redaktionen af Archiv for Mathematik og Naturvidenskab (kgl. Univ. Bibl.), Kristiania.*

693. Archiv. Bd. XIX. H. 3—4. XX. H. 1—2. Kristiania 1897—98.

*Le Comité Géologique (à l'Inst. des Mines), St.-Pétersbourg.*

694. Bulletin. 1897. Suppl. à T. XVI. 1898. T. XVII. No. 1—3. St.-Pétersbourg 1898.

*The Royal Society of London, W. (Burlington House).*

695. Proceedings. Vol. LXIV. No. 402. London 1898.

*The Royal Geographical Society, London.*

696. The Geographical Journal. Vol. XII. No. 3. London 1898.

*The Yorkshire Geological and Polytechnic Society, Halifax.*

697. Proceedings. New Series. Vol. XIII. Part 3. Halifax 1898.

*The Royal Society of Edinburgh.*

698. Transactions. Vol. XXXIX. P. 1. Edinburgh 1898. 4to.

*Het Koninkl. Nederl. Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 'sGravenhage.*

699. Nederlandsch kruidkundig Archief. Derde Serie. D. I. 3. Stuk. Nijmegen 1898.

700. Prodromus Florae Batavae. Vol. II. Pars II. Editio II. Nijmegen 1898.

*De Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.*

701. Verhandelingen. Afd. Letterkunde. Nieuwe Reeks. Deel II. No. 1—2. Amsterdam 1898.

702. Verhandelingen. Afd. Natuurkunde. 1e Sectie, Deel VI, No. 1—5. 2e Sectie, Deel VI, No. 1—2. Amsterdam 1897—98.

703. Verslagen van de gewone Vergaderingen. Deel VI. 1897—98. Amsterdam 1898.

704. Jaarboek voor 1897. Amsterdam 1898.

705. Verslagen en Mededeelingen. Afd. Letterkunde. 4e Reeks. D. I—II. Amsterdam 1897—98.

706. Laus Mitiae. Carmen praemio aureo ornatum in certamine Hoeufftiano. accedunt quatuor poemata landata. Amstelodami 1898.

*De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.*
707. Programme 1898.

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*
708. Bulletin. 4e Série. T. XII. No. 7. Bruxelles 1898.

*Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich, Helmhaus, Zürich.*
709. Vierteljahrschrift. Jahrg. XLIII. Heft 1. Zürich 1898.

*Die hön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.*
710. Sitzungsberichte. 1898. XXIV—XXXIX. Berlin 1898.

*Die Naturforschende Gesellschaft zu Halle a/S.*
711. Abhandlungen. Bd. XXI. H. 1—3. Halle 1898.

*Die königl. Sternwarte bei München.*
712. Neue Annalen. Bd. III. München 1898. 4to.

*Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München.*
713. Sitzungsberichte. T. XIV. Jahrg 1898. H. 1—2. München 1898.

*Spolek Chemiků Českých, Praha (Prag).*
714. Listy Chemické. Ročník XXII. Číslo 1—5. V Praze 1898.

*La Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste.*
715. Bollettino. Vol. XVI—XVIII. Trieste 1895—98.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*
716. Atti. Anno CCXCV. Serie 5ta. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 2o. Fasc. 1—4. Roma 1898. 4to.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*
717. Bollettino. 1898. No. 304. Firenze-Milano 1898.
718. Indice del Bollettino. 1897. Sig. G. Firenze 1897 (1898).

*La Società Reale di Napoli.*
719. Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. Serie 3a. Vol. IV. Fasc. 6—7. Napoli 1898.

*La Direzione del Nuovo Cimento, Pisa.*
720. Il nuovo Cimento. Giornale di Fisica. Serie IV. Tomo VIII. Luglio. Pisa 1898.

*Real Accademia de Ciencias y Artes de Barcelona.*
721. Boletin. Tercera Época. Vol. I. No. 19. Barcelona 1898. 4to.

*El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.*
*722. Anales. Seccion 2a. Observaciones meteorológicas y magnéticas. Año 1896. San Fernando 1897. 4to. [M. I.]

*L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.*
723. Dj. Milićević. Le monastère de Kalenić. (Manastir Kalenić.) Belgrade 1897.

*The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.*
724. Memoirs. Vol. XII. No. 4. Cambridge 1898. 4to.

*The Buffalo Society of Natural Sciences, Buffalo.*
725. Bulletin. Vol. V. No. 5. Vol. VI. No. 1. Buffalo 1897—98.

*The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.*

726. Bulletin. Vol. XXXII. No. 8. Cambridge, Mass. 1898.

*The Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison.*

727. Transactions. Vol. XI. Madison, Wisc. 1898.

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*

728. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. VI. No. 31—33. New Haven 1898.

*The New York Academy of Sciences, New York.*

729. Annals. Vol. IX. Index. Vol. XI. P. 1. New York 1898.

730. Transactions. Vol. XVI. 1896—97. New York 1898.

*The American Museum of Natural History, Central Park, New York.*

731. Annual Report of the President &c. for 1897. New York 1898.

*The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.*

732. Proceedings. Vol. XXXVII. No. 157. Philadelphia 1898.

*The American Association for the Advancement of Science, Salem, Mass.*

733. Proceedings. XLVI. Meeting, held at Detroit, Mich. Salem 1898.

*The U. S. Dep. of Agriculture (Division of chemistry), Washington D. C.*

734. Bulletin. No. 50. Washington 1898.

*The U. S. Weather Bureau, Dep. of Agriculture, Washington, D. C.*

*735. Monthly Weather Review. 1898. May. Washington 1898. 4to. [M. I.]

*The Smithsonian Institution, Washington, D. C.*

*736. Annual Report of the Board of Regents. June 30, 1895 (U. S. Nat. Mus.). Washington 1897.

*The Canadian Institute, Toronto.*

737. Transactions. Suppl. to No. 9, Vol. V. P. 1. Toronto 1898.

*Observatorio Meteorológico Central de México.*

*738. Boletin mensual. 1898. Abril. México 1898. 4to. [M. I.]

*Instituto Geológico de México.*

*739. Boletin. Num. 10. México 1898. 4to. [M. M.]

*La Sociedad científica „Antonio Alzate", México.*

740. Memorias y Revista. T. XI. Nos. 5—8. México 1898.

*Observatorio do Rio de Janeiro.*

741. Annuario. 1898. Rio de Janeiro 1897.

*Den botaniske Have i Buitenzorg, Batavia, Java.*

*742. Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin. XXVI—XXVII. Batavia 1898. [B. H.]

*The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*

*743. Monthly Weather Review. April 1898. Calcutta 1898. 4to. [M. I.]

*Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.*

*744. Mittheilungen aus der medicinischen Facultät. Bd. IV. No. 1. Tokio 1898. 4to.

*The Queensland Museum, Brisbane.*

*745. Annual report. Brisbane 1898. Fol.

*The Linnean Society of New South Wales, Sydney.*

746. Proceedings. Vol. XXIII. P. 1. No. 89. Sydney 1898.

*A. P. Adr. Sigm. Strauss, Wien.*

*747. A. P. Aviatik oder Gas-Luftschiffahrt. Wien 1898. 4to.

*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.*

748. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. III. Série. 28e année. No. 335. Paris 1898.

*Herr Geheimerath, Prof. Dr. C. Gegenbaur, Heidelberg, Selsk. udenl. Medl.*

*749. C. Gegenbaur. Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere. I. Bd. Leipzig 1898.

*Dr. A. Gordon, Apartado de la Universidad, Habana.*

*750. A. de Gordon y de Acosta. Discurso en la sesion commemorativa de la fundacion de la R. Accademia de la Habana. Habana 1897. (2 Expl.)

751. — — La inspeccion medica en nuestras escuelas. Habana 1898.

*M. le docteur Adrien Guébhard, Agregé de physique des facultés de Médecine, Marseille.*

*752. A. Guébhard. 7 Extraits sur la photographie. Paris &c. 1898.

*Professor C. L. Herrick, Granville, Ohio.*

753. The Journal of Comparative Neurology. Vol. VIII. No. 1—2. Granville, Ohio 1898.

*Hr. Professor, Dr. E. Holm, Selsk. Medl., København.*

*754. E. Holm. Danmark-Norges Historie 1720—1814. III. Bind, 2. Afd. Kjøbenhavn 1898.

---

*Universitetets Zoologiske Museum, København.*

*755. Den danske Ingolf-Expedition. I. Bd.s 1. Halvdel. Kjøbenhavn 1898. 4to.

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*

756. Maanedsoversigt. 1898. Aug. Fol.

757. Bulletin météorologique du Nord. 1898. Août. Copenhague.

*Dansk Ingeniørforening, København.*

*758. W. Hoffstedt. Nordiska Teknikermötet i Stockholm 1897. Stockholm 1898. 4to.

*Bergens Museum, Bergen.*

759. J. Brunchorst. Naturen. 22de aarg. No. 6—8. Bergen 1898.

*Det kgl. Norske Videnskabers Selskab, Trondhjem.*

*760. Skrifter. 1897. Trondhjem 1898.

*Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*

761. Handlingar. Ny Följd. Bd. XXX. Stockholm 1897—98. 4to.

762. Bihang till Handlingar. Bd. XXIII. Afd. 1—4. Stockholm 1897—98.

763. Öfversigt. 1898. Årg. 55. No. 5—6. Stockholm 1898.

764. Astronomiska Iakttagelser och Undersökningar. Bd. VI. Häfte 3. Stockholm 1898. 4to.

*Kongl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälle, Göteborg.*

765. Handlingar. Fjärde följden. Häfte 1. Göteborg 1898.

*L'Université Impériale de St.-Pétersbourg.*

766. Travaux de la section géologique (Musée géologique). Vol. II. Livr. 3 (Avec une carte). St.-Pétersbourg 1898.

*La Société physico-chimique Russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).*

767. Journal. T. XXX. No. 5. St.-Pétersbourg 1898.

*La Direction du jardin Impérial de Botanique à St.-Pétersbourg.*

768. Acta. T. XIV. Fasc. 2. St.-Pétersbourg 1898.

*L'Institut Impérial de Médecine expérimentale à St.-Pétersbourg.*

769. Archives des Sciences biologiques. T. VI. No. 4. St.-Pétersbourg 1898.

*Das Meteorologische Observatorium der kais. Universität, Jurjew (Dorpat).*

*770. Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen. 1897. Jurjew (Dorpat) 1898. 4to. [M. I.]

*771. Meteorologische Beobachtungen. Jan.—Juli 1898. Jurjew 1898. [M. I.]

*La Rédaction de l'Annuaire Géologique et Minéralogique, Novo-Alexandria.*

*772. Annuaire. Vol. II. Livr. 10. Vol. III. Livr. 1—3. Varsovie 1898. 4to. [M. M.]

*The Trustees of the British Museum (Nat. Hist.), London S. W.*

*773. Catalogue of the Madreporarian Corals. Vol. III. London 1897. 4to. [Z. M.]

*The Royal Society of London, W. (Burlington House).*

774. Proceedings. Vol. LXIV. No. 403. London 1898.

*The Royal Geographical Society, London W.*

775. The Geographical Journal. Vol. XII. No. 4. London 1898.

*The Astronomer Royal, Royal Obseavatory, Greenwich, London S. E.*

*776. Report of the Cape Observatory. 1897. London 1898. 4to.

*The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.*

777. Memoirs and Proceedings. Vol. 42. P. IV. Manchester 1898.

*Het kon. Nederl. Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 'sGravenhage.*

*778. Flora Batava. Afl. 321—22. Haarlem 1898. 4to. [B. H.]

*Université de Leide.*

779. G. van Vloten. Le livre des beautés et des antithèses &c. texte arabe. Leyde 1898.

*De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden.*

*780. Nederlandsch kruidkundig Archief. Derde Serie. Deel I. 3. Stuk. Nijmegen 1898. [B. H.]

*781. Prodromus Florae Batavae. Vol. II. Pars II. Editio II. Nijmegen 1898. [B. H.]

*La Société Botanique de France, Paris.*

782. Bulletin. T. XLV. Séances, 3—4. Paris 1898.

*Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich, Helmhaus, Zürich.*

783. Vierteljahrschrift. Jahrg. XLIII. Heft 2—3. Zürich 1898.

*Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin, W.*

*784. Bericht über die Thätigkeit. 1897. Berlin 1898. [M. I.]

*Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.*

785. Abhandlungen. Philol.-hist. Klasse. Neue Folge. Bd. II. Nro 7. Berlin 1898. 4to.

786. Abhandlungen. Math.-Physikal. Klasse. Neue Folge. Bd. I. No. 3. Berlin 1898. 4to.

*787. Nachrichten. 1898. Philol.-hist. Kl. Nr. 2. — Math.-phys. Kl. Nr. 2. Göttingen 1898.

*Die Kais. Leopold.-Carol.-Deutsche Akademie der Naturforscher, Halle a/S.*

788. Nova Acta. Vol. 68—69. Halle 1897—98. 4to.

789. Leopoldina. Heft. 33. Jahrg. 1897. Halle 1897. 4to.

790. Katalog der Bibliothek. Lief. 8. Halle 1897.

*Die Kommission z. wissenschaftl. Untersuchung d. deutschen Meere, Kiel.*

791. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Neue Folge. Bd. III. Abth. Kiel. Kiel und Leipzig 1898. 4to.

*Die kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Wien.*

792. Almanach. 1897. Wien 1897.

793. Denkschriften. Philos.-Hist. Classe. Bd. XLV. Wien 1897. 4to.

794. Denkschriften. Math.-Naturwissensch. Classe. Bd. LXIV. Wien 1897. 4to.

795. Sitzungsberichte. Philos.-Hist. Classe. Bd. CXXXVI—CXXXVII. Wien 1897—98.

796. Sitzungsberichte. Math.-Naturviss. Classe. Erste Abth. Bd. CVI. H. 1—10. CVII. H. 1—5. Zweite Abth. a. Bd. CVI. H. 1—10. CVII. H. 1—2. Zweite Abth. b. Bd. CVI. H. 1—10. CVII. H. 1—3. Dritte Abth. Bd. CVI. H. 1—10. Register. Bd. 101—105. XIV. Wien 1897—98.

797. Archiv für österr. Geschichte. Bd. LXXXIV, 1—2. Register. Bd. LI—LXXX. Wien 1897—98.

*Die Anthropologische Gesellschaft in Wien.*

798. Mittheilungen. Bd. XXVIII. Heft 4. Wien 1898. 4to.

*Die kais.-kön. Geologische Reichsanstalt, Wien.*

799. Jahrbuch. 1897. Bd. XLVII. H. 3—4. Wien 1898. 4to.

800. Verhandlungen. 1898. No. 9—12. Wien 1898. 4to.

*Das k.-k. Militär-Geographische Institut in Wien.*

801. Astronomisch-Geodätische Arbeiten. Bd. XII. Astronomische Arbeiten. Wien 1898. 4to.

*Die kais.-kön. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.*

802. Verhandlungen. 1898. Bd. XLVIII. H. 7. Wien 1898.

*L'Académie des Sciences de Cracovie.*

803. Bulletin international. Comptes rendus. 1898. No. 6—7. Cracovie 1898.

*Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.*

804. Almanach. 1898. Budapest 1898. (Ung.)

805. Rapport sur les travaux de l'Académie. 1897. Budapest 1898. (fransk.)

806. Mémoires publiés par la Ie section (philologie). T. XVI. 10. Budapest 1897. (Ung.)
807. Mémoires publiés par la IIe section (histoire). T. XVII. 2—3, 5—8. Budapest 1897—98. (Ung.)
808. Bulletin philologique. T. XXVII. 3—4. T. XXVIII. 1—2. Budapest 1897—98. (Ung.)
809. Compte rendu des math. et des sciences naturelles. T. XV. 4—5. T. XVI. 1—2. Budapest 1897—98. (Ung.)
810. Bulletin des math. et des sciences naturelles. T. XXVII. 1—2. Budapest 1897—98. (Ung.)
811. A. Heller. Math. u. naturw. Berichte aus Ungarn. XIV. Berlin & Budapest 1898. (Tysk.)
812. Corpus statutorum. T. IV. P. 2. Budapestini 1897. (Lat.-ung.)
813. Monumenta Hungariae Historica. Section I. Vol. XXIX. Budapest 1898. (Lat.-ung.)
814. Monumenta Comitialia regni Transsylvaniae. T. XX. Budapest 1897. (Lat.-ung.)
815. Indicateur (Bulletin) archéologique. Nouv. Série. T. XVII. 4—5. T. XVIII. 1—3. Budapest 1897—98. (Ung.)
816. Communications archéologiques. Fasc. XX. Budapest 1897. 4to. (Ung.)
817. G. Hampel. Monumens du premier moyen-âge. Vol II. Budapest 1897. (Ung.)
818. D. Csánki. Géographie hist. de la Hongrie. Vol. III. Budapest 1897. (Ung.)
819. C. Chyzer et L. Kulczynski. Araneae Hungariae. T. II. P. 2. Budapestini 1897. (Lat.)

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

820. Atti. Anno CCXCV. Serie 5ta. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 2o. Fasc. 5—6. Roma 1898. 4to.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

821. Bollettino. 1898. No. 305—6. Firenze-Milano 1898.
822. Indice del Bollettino. 1897. Sig. H. I. J. Firenze 1897 (1898).

*Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano.*

823. Memorie. Cl. di Lettere Scienze storiche e morali. Vol. XX. Fasc. 6. Milano 1897. 4to.
824. Memorie. Cl. di Scienze matematiche e naturali. Vol. XVIII. Fasc. 4—5. Milano 1898. 4to.
825. Rendiconti. Serie II. Vol. XXX. Milano 1897.

*Die Zoologische Station zu Neapel.*

826. Mittheilungen. Bd. XIII. Heft. 3. Berlin 1898.

*La Reale Accademia delle Scienze di Torino.*

827. Atti. Vol. XXXIII. Disp. 14—15. Torino 1898.
828. G. B. Rizzo e V. Balbi. Osservazioni meteorologiche. 1897. Torino 1898.

*Academia Româna, Bucuresci.*

829. Analele. Seria II. T. XVIII, 3. T. XIX, 2. T. XX, 1. Bucuresci 1897—98. 4to
830. B. Petriceicu-Hasdeu. Etymologicum magnum Romaniæ. T. IV. Introducera. Bucuresci 1898.
831. A. Gorovei. Cimiliturile Românilor. Bucuresci 1898.

*The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.*

832. Proceedings. New Series. Vol. XXXIII. Nos. 18—27. Boston 1898.

*The Boston Society of Natural History, Boston.*

833. Proceedings. Vol. XXVIII. No. 8—12. Boston 1898.

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*

834. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. VI. No. 34. New Haven 1898.

*The Leland Stanford jr. University, Palo Alto, Cal.*

835. Publications. Contributions to Biology. XIV. Palo Alto, Cal. 1898.

*The U. S. Weather Bureau, Dep. of Agriculture, Washington, D. C.*

*836. Report of the Chief for 1896—97. Washington 1897. 4to. [M. I.]

*837. Monthly Weather Review. 1898. June. Washington 1898. 4to. [M. I.]

*The Smithsonian Institution, Washington.*

838. Miscellaneous Collections. 1093. Vol. XL. City of Washington 1898.

*Observatorio Meteorológico Central de México.*

*839. Boletin mensual. 1898. Mayo. México 1898. 4to. [M. I.]

*El Museo Nacional de Buenos Aires.*

840. Comunicaciones. T. I. No. 1. Buenos Aires 1898.

*El Museo Nacional de Montevideo.*

841. Anales. T. III. Fasc. 9. Montevideo 1898. 4to.

*The Royal Society of Victoria, Melbourne.*

842. Proceedings. New Series. Vol. X. P. 2. Melbourne 1898.

*The New Zealand Institute, Wellington.*

843. Transactions and Proceedings. Vol. XXX. Wellington 1898.

*S. A. S. le Prince Albert I de Monaco, Secrétariat 25 Faubourg St. Honoré, Paris.*

844. Résultats des campagnes scientifiques, accomplies sur son Yacht. Fasc. XII. Monaco 1896. 4to.

*M. le professeur, Dr. Fr. Bulić, Spalato.*

845. Bullettino di Archeologia e Storia Dalmata. Anno XXI. No. 7—9. Spalato 1898.

*Hr. Prof. A. V. Bäcklund, Lund, Selsk. udenl. Medl.*

846. A. V. Bäcklund. Inledning till theorien för de elektriska strömmarne. (Lund 1898.)

*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.*

847. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. III. Série. 28e année. No. 336. Paris 1898.

*Hr. Professor, Dr. phil. S. M. Jørgensen, Selsk. Medl., København.*

848. S. M. Jørgensen. Zur Darstellung der Kobaltammoniaksalze. (Særtryk, 1898.)

*M. Léon Lallemand, Avocat, Corresp. de l'Institut, 33 rue Bonaparte, Paris.*

849. L. Lallemand. La Révolution et les pauvres. Paris 1898.

*Herr Dr. Julius Naue in München.*

850. Prähistorische Blätter. X. Jahrg. No. 5. München 1898.

*Hr. Rektor Dr. phil. Bjørn Magnússon Ólsen, Reykjavík.*

*851. Skírsla um hinn lærða skóla í Reykjavík. 1897—98. Rejkjavík 1898.

*Herrn A. Platte (Währing-Weinhauferstr. 36), Wien XVIII.*

852. A. Platte. Induktion und Deduktion in der Luftschiffahrt. (Sep.-Abdr. 1898.) 4to.

*Hr. Akademisekretær Ph. Weilbach, København.*

*853. Ph. Weilbach. H. V. Bissen. Et Mindeskrift. København 1898.

---

*Kommissionen for Ledelsen af de geol. og geogr. Undersøgelser i Grønland, København.*

*854. Meddelelser om Grønland. 14—15. Hefte. Kjøbenhavn 1898.

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*

855. Bulletin météorologique du Nord. 1898. Septbr. Copenhague.

*Tromsø Museum.*

856. Aarsberetning for 1895—96. Tromsø 1897.

857. Aarshefter. 19. Tromsø 1898.

*L'Université Impériale de St.-Pétersbourg.*

858. Oversigt over Undervisningen. Semestrene 1898—99. St. Petersborg 1898.

*Les Musées Public et Roumiantzoff à Moscou.*

859. Compte-Rendu. 1897. Moscou 1898.

*The Geological Society of London, W. (Burlington House).*

860. Quarterly Journal. Vol. LIV. P. 2. No. 214. London 1898.

*The Zoological Society of London.*

861. Proceedings. 1898. P. 3. London 1898.

*L'Académie des Sciences de l'Institut de France, Paris.*

862. Le Vice-Amiral Pâris. Souvenirs de Marine. Partie 1—5. Paris 1882—92. Gr. Fol.

*Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.*

*863. Nachrichten. 1898. Philol.-hist. Kl. Nr. 3. Math.-phys. Kl. Nr. 3. Göttingen 1898.

*Die Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.*

864. Denkschriften. Bd. VI. Lief. 1. Bd. VII. Lief. 1. Text u. Atlas. Bd. VIII. Lief. 4. Text u. Atlas. Jena 1897—98. 4to.

*Der Verein für naturwissenschaftliches Studium zu Krefeld.*

865. 3. Jahresbericht. 1896—97 & 1897—98. Krefeld 1898.

*Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.*

866. Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1898. Heft 2. München 1898.

*Die kais.-kön. Geologische Reichsanstalt, Wien.*

867. Jahrbuch. 1898. Bd. XLVIII. H. 1. Wien 1898. 4to.

*Il Ministero di Pubblica Istruzione, Roma.*

868. Le opere di G. Galilei, Edizione Nazionale, direttore Comm. A. Favaro. Vol. VIII. Firenze 1898. 4to.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

869. Atti. Anno CCXCV. Serie 5ta. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 2°. Fasc. 7. Roma 1898. 4to.

870. Atti. Memorie della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5a. Vol. VI. (Parte 2a) 1898. Giugno. Roma 1898. 4to.

*La Società Italiana delle Scienze (detta dei XL), Roma, S. Pietro in Vincoli.*

871. Memorie di matematica e di fisica. Serie III. T. X. Roma 1896. 4to.

*La R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna.*

872. Memorie. Serie V. T. VI. Bologna 1896—97. 4to.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

873. Bollettino. 1898. No. 307. Firenze-Milano 1898.

*El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.*

874. Almanaque Náutico para 1900. Madrid 1898. 4to.

*The Johns Hopkins University, Baltimore.*

875. Circulars. Vol XVII. No. 134. Baltimore 1898. 4to.

*The U. S. Department of Agriculture, Washington (Div. of biolog. Survey).*

*876. Bulletin. No. 9, 10, 11. Washington 1898. [Z. M.]

*The U. S. Weather Bureau, Dep. of Agriculture, Washington.*

*877. Monthly Weather Review. 1898. July. Washington 1898. 4to. [M. I.]

*Den botaniske Have i Buitenzorg, Batavia, Java.*

*878. Verslag omtrent den Staat van 's Lands Plantentuin. 1897. Batavia 1898. [B. H.]

*The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*

*879. Monthly Weather Review. May 1898. Calcutta 1898. 4to. [M. I.]

*Hr. Professor, Dr. med. & phil. J. G. Agardh, Lund, Selsk. udenl. Medlem.*

880. J. G. Agardh. Species, genera et ordines Algarum. Vol. III. P. 3. Lundæ 1898.

*M. Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire, Paris.*

881. Bulletin des publications nouvelles. Année 1898. Trimestre 2—3. Paris 1898.

*M. le Dr. F. Gomes Teixeira, Professeur à l'Académie Polyt. de Porto.*

882. F. G. Teixeira. Jornal de sciencias mathematicas e astronomicas. Vol. XIII, No. 4. Coimbra 1898.

*Herr B. G. Teubner, Verlagsbuchhandlung, Leipzig.*

*883. Mathematische Annalen. A. Sommerfeld. Generalregister. Bd. 1—50. Leipzig 1898.

---

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*

884. Maanedsoversigt. 1898. Sept. Fol.

*Bergens Museum, Bergen.*

885. J. Brunchorst. Naturen. 22de aarg. No. 9. Bergen 1898.

*La Klubo Esperantista en Uppsala.*

*886. Lingvo internacia. Monata gazeto. IIIa jaro. No. 4—9. Uppsala 1898.

*The Royal Astronomical Society, London.*

887. Monthly Notices. Vol. LVIII. No. 9, Suppl.-Nr. & Appendix. London 1898.

*The Royal Geographical Society, London W.*

888. The Geographical Journal. Vol. XII. No. 5. London 1898.

889. C. R. Markham. Antarctic Exploration. London 1898.

*The Geological Society of London, W. (Burlington House).*

890. Quarterly Journal. Vol. LIV. P. 4. No. 216. London 1898.

891. List of the society. November 1st 1898.

*The Royal Microscopical Society (20 Hanover Square), London W.*

892. Journal. 1898. P. 5. London 1898.

*The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.*

893. Transactions. Vol. XVII. Part 1. Cambridge 1898. 4to.

894. Proceedings. Vol. IX. Part 9. Cambridge 1898.

*The Leeds Philosophical and Literary Society, Leeds.*

895. The 78th annual report. Leeds 1898.

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*

896. Bulletin. 4e Série. T. XII. No. 8. Bruxelles 1898.

*La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.*

897. Bulletin. 4e Série. Vol. XXXIV. No. 129. Lausanne 1898.

*Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.*

898. Abhandlungen. Math.-phys. Classe. Bd. XXIV. No. V. Leipzig 1898.

*Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.*

899. Verhandlungen. 1898. No. 13. Wien 1898. 4to.

*L'Académie des Sciences de Cracovie.*

900. Rozpravy (Mémoires) wydz. histor.-filozof. Serya II. T. X. W Krakowie 1898.

901. Rozpravy (Mémoires) wydz. filolog. Serya II. T. XI—XII. W Krakowie 1898.

902. Sprawozdanie Komisyi Fizyograficznej. T. XXXII. W Krakowie 1897.

903. Collectanea ex archivio Collegii iuridici. Tomus V. Kraków 1897.

904. Bibliotheca auctorum Polonorum. T. 34—35. Kraków 1897.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

905. Atti. Anno CCXCV. Serie 5ta. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 2°. Fasc. 8. Roma 1898. 4to.

*Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.*

906. Bollettino. 1898. Vol. XXIX. No. 2. Roma 1898.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

907. Bollettino. 1898. No. 308. Firenze-Milano 1898.

*La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.*

908. Archivio. Vol. XXVIII. Fasc. 2. Firenze 1898.

*Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia.*

909. Memorie. Vol. XXVI. No. 1—2. Venezia 1897. 4to.

910. Atti. Serie VII. T. VIII. Disp. 3—10. T. IX. Disp. 1—7. Venezia 1897—98.

*The Numismatic and Antiquarian Society of Montreal.*

911. The Canadian Antiquarian and Numismatic Journal. Third Series. Vol. I. Nr. 3. Montreal 1898.

*Observatorio Meteorológico Central de México.*

*912. Boletín mensual. 1898. Junio. México 1898. 4to. [M. I.]

*Government Museum, Madras.*

913. Bulletin. Vol. II. No. 2. Madras 1898.

*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.*

914. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. IIIe Série. 29e année. No. 337. Paris 1898.

*Herr Professor, Dr. Gustav Schmoller, Berlin, W., Selsk. udenl. Medl.*

915. G. Schmoller. Umrisse und Untersuchungen zur Verfassungs-Verwaltungs- und Wirthschaftsgeschichte im 17—18. Jahrh. Leipzig 1898.

---

*Bergens Museum, Bergen.*

916. J. Brunchorst. Naturen. 22de aarg. No. 10—11. Bergen 1898.

*Kgl. Universitetets Meteorologiske Observatorium, Upsala.*

*917. Études internationales des Nuages. 1896—97. Observations et mesures de la Suède. I—II. Upsala 1898. 4to.

918. H. Hildebrandsson et L. Teisserenc de Bort. Les Bases de la Météorologie dynamique. 1e Livr. Paris 1898.

*La Société physico-chimique Russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).*

919. Procès-verbaux des séances de la Section de chimie. No. 6. (1898.)

*Le Comité Géologique (à l'Inst. des Mines), St.-Pétersbourg.*

920. Mémoires. Vol. XVI. No. 1. St.-Pétersbourg 1898. 4to.

921. Bulletin. 1898. T. XVII. No. 4—5. St.-Pétersbourg 1898.

*La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.*

922. Bulletin. Année 1898. No. 1. Moscou 1898.

*Das Meteorolog. Observatorium der kais. Universität, Jurjew (Dorpat).*

*923. Meteorologische Beobachtungen. Jan.—März 1896. Aug.—Sept. 1898. Jurjew 1898. [M. I.]

*Bestyrelsen för Åbo Stads historiska Museum, Åbo.*

924. Bidrag til Åbo Stads Historia. Andra Serien. V. (C. v. Bonsdorff. Åbo Stads Historia under 17. seklet. Bd. 2. Häfte 1.) Helsingfors 1898.

*The Royal Society of London, W. (Burlington House).*

925. Philosophical Transactions. Vol. 188. Series B. 189. A—B. 190. A. London 1897—98. 4to.

926. List of fellows. 30th November 1897. 4to.

927. Proceedings. Vol. LXIV. No. 404. London 1898.

*La Société Botanique de France, Paris.*

928. Bulletin. T. XLV. Séances, 5. Paris 1898.

*Die Universität zu Kiel.*

*929. Chronik. 1897—98. Kiel 1898.

*930. Verzeichniss der Vorlesungen. Winter- u. Sommer-Halbjahre 1897—98. Kiel 1897—98.

*931. 3 Festreden. Kiel 1898.

*932. 87. Dissertationen. 4° & 8°. Kiel u. a. St. 1897—98.

*Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg.*

933. Schriften. Jahrg. XXXVIII. Königsberg 1897. 4to.

*Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.*

934. Abhandlungen. Philol.-hist. Classe. Bd. XVIII. No. III. Leipzig 1898.

935. Sachregister. 1846—1895. Leipzig 1898.

*Der Nassauische Verein für Naturkunde, Wiesbaden.*

936. Jahrbücher. Jahrg. 51. Wiesbaden 1898.

*Die k.-k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien.*

937. Jahrbücher. Jahrg. 1894 & 97. Neue Folge. Bd. XXXI & XXXIV. I. Wien 1898. 4to.

*Česká Akademie Císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění, Praha (Prag).*

938. Almanach. Ročník VIII. V Praze 1898.

939. Rozpravy (Mémoires). Třída I (Cl. de Philos. Jurispr. et Hist.). VI. Třída II (Cl. des Sciences). VI. 1—2. Třída III (Cl. de Philologie). VI. V Praze 1897.

940. Věstník (Bulletin). Ročník VI. Číslo 1—9. V Praze 1797.

941. Historický Archiv. Číslo 10—12. V Praze 1897—98.

942. Sbírka Pramenův. Skupina I. Řada 1. Číslo 1. Skupina III. Číslo 2. V Praze 1897.

943. Bulletin international. Classe des Sciences IV. (1—3). Prague 1897.

944. Zikmund Winter. Děje Vysokých Škol Prazských. V Praze 1897.

945. Archiv pro Lexikografii a Dialektologii. Číslo 2. V Praze 1897.

946. G. Gruss. Základové theoretické Astronomie. I. V Praze 1897.

947. Spisy Jana Amosa Komenského. Číslo 1—3. V Praze 1897—98.

948. A. P. Záturecký. Slovenská Přísloví, Pořekadla a Úsloví. V Praze 1896.

949. E. Ott. Studium Nového Řízení Soudního. 1. V Praze 1897.

*L'Académie des Sciences de Cracovie.*

950. Bulletin international. Comptes rendus, 1898. No. 8. Cracovie 1898.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

951. Atti. Memorie della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5ª. Vol. VI. (Parte 2ª) 1898. Luglio. Roma 1898. 4to.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

952. Bollettino. 1898. No. 309. Firenze-Milano 1898.

*La Direzione del Nuovo Cimento, Pisa.*

953. Il Nuovo Cimento. Giornale di Fisica. Serie IV. Tomo VIII. Agosto. Pisa 1898.

*Real Accademia de Ciencias y Artes de Barcelona.*

954. Boletin. Tercera Época. Vol. I. No. 20. Barcelona 1898. 4to.

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*

955. The American Journal (Establ. by B. Silliman). 4. Series. Vol. VI. No. 35. New Haven 1898.

*The American Geographical Society, New York.*

956. Bulletin. Vol. XXX. No. 4. New York 1898.

*The Biological Society of Washington, Washington.*

957. Proceedings. Vol. XII. P. 171—82. Washington 1898.

*The Australian Museum, Sydney, New South Wales.*

958. Report. 1897. (Sydney) 1898. Fol.

*Mr. Francis Bashforth, B. D., late Professor at Woolwich, Cambridge, Engl.*

959. Replica di Krupp alla protesta del Signor Bashforth, translated with notes by Fr. Bashforth. Cambridge 1898.

*Professor C. L. Herrick, President of the University of New Mexico, Granville, Ohio.*

960. The Journal of Comparative Neurology. Vol. VIII. No. 3. Granville, Ohio 1898.

---

*Universitets-Kvæsturen i København.*

*961. Regnskabsberetninger. 1897—98. Kjøbenhavn 1898. 4to.

*Kommissionen for Danmarks geologiske Undersøgelser, København.*

*962. Danmarks geologiske Undersøgelse. 2. Række. No. 8. Kjøbenhavn 1898.

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*

963. Maanedsoversigt. 1898. Oktbr. Fol.

964. Bulletin météorologique du Nord. 1898. Octbr. Copenhague.

*La Klubo Esperantista en Uppsala.*

*965. Lingvo internacia. Monata gazeto. III[a] jaro. No. 10. Uppsala 1898.

*La Société physico-chimiqne Russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).*

966. Journal. T. XXX. No. 6. St.-Pétersbourg 1898.

967. Procès-verbaux des Séances de la Section de chimie. No. 7. (1898.)

*The Royal Geographical Society, London W.*

968. The Geographical Journal. Vol. XII. No. 6. London 1898.

*The Meteorological Office, London.*

*969. Weekly Weather Report. Vol. XV. No. 33—47. Appendix. p. 5—6. London 1898. 4to. [M. I.]

*970. Summary of the Observations. 1898. July-Aug. London 1898. 4to. [M. I.]

*The Literary and Philosophical Society of Liverpool.*

971. Proceedings. Vol. LII. Liverpool 1898.

*The Liverpool Biological Society, Liverpool.*

*972. Proceedings and Transactions. Session 1897—98. Vol. XII. Liverpool 1898.

*Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem.*

973. Archives du Musée Teyler. Sér. II. Vol. VI. Partie 2e. Haarlem 1898. 4to.

974. Verhandelingen rakende den natuurlijken en geopenbaarden Godsdienst. Nieuwe Serie. Deel XVI. Haarlem 1898.

*De Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, Helder.*

*975. Tijdschrift. 2de Serie. Deel VI. Aflev. 1. Leiden 1898.

*De Sterrenwacht te Leiden.*

976. Annalen. Bd. VII. Haag 1897. 4to.

*Het Koninkl. Nederl. Meteorologisch Instituut te Utrecht.*

977. Jaarboek. 1896. Utrecht 1898. Fol. obl.

*Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin.*

978. Verhandlungen. Jahrg. 17. No. 9. Leipzig 1898.

*Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.*

979. Sitzungsberichte. Philos.-Philol.-hist. Classe. 1898. Heft III. München 1898.

980. Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1898. Heft. III. München 1898.

*Die kais.-kön. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.*

981. Verhandlungen. 1898. Bd. XLVIII. H. 8. Wien 1898.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

982. Atti. Anno CCXCV. Serie 5ta. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 2o. Fasc. 9. Roma 1898. 4to.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

983. Bollettino. 1898. No. 310 (2 Expl.). Firenze-Milano 1898.

*The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.*

984. Proceedings. New Series. Vol XXXIV. No. 1. Boston 1898.

*The New York Academy of Sciences, New York.*

985. Annals. Vol. XI. P. 2. New York 1898.

*The American Museum of Natural History, Central Park, New York.*

986. Bulletin. Vol. XI. P. 1. New York 1898.

*The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.*

987. Transactions. New Series. Vol. XIX. Part 3. Philadelphia 1898. 4to.

*The Academy of Science of St. Louis, Mo.*

988. Transactions. Vol. VII. No. 17—20. Vol. VIII. No. 1—7. St. Louis 1897—98.

*The U. S. Weather Bureau, Dep. of Agriculture, Washington, D. C.*

*989. Monthly Weather Review. 1898. Aug. Washington 1898. 4to. [M. l.]

*The Smithsonian Institution, Washington.*

990. Miscellaneous Collections. Titel og Register til Vols. XXXVII—XXXVIII. No. 1125 (Hodgkins Fund). City of Washington 1898.

991. Contributions to Knowledge. 1126 (Hodgkins Fund). City of Washington 1898. 4to.

*The Biological Society of Washington, Washington.*

992. Proceedings. Vol. XII. P. 183—86. Washington 1898.

*Observatorio Meteorológico Central de México.*

*993. Boletin mensual. 1898. Julio. México 1898. 4to. [M. I.]

*La Sociedad Mexicana de Historia natural, México.*

994. La Naturaleza. 2ª serie. T. I. Num. 4 & 10. T. II. Num. 12. T. III. Cuaderno núm. 1—2. México 1888—98. 4to.

*Den botaniske Have i Buitenzorg, Batavia, Java.*

*995. V. Schiffner. Conspectus Hepaticarum archipelagi Indici. Batavia 1898. [B. H.]

*The Madras Observatory, Madras.*

*996. Report 1897—98. Madras 1898.

*M. le professeur, Dr. Fr. Bulić, Spalato.*

997. Bullettino di Archeologia e Storia Dalmata. Anno XXI. No. 10—11. Spalato 1898.

*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.*

998. La Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. III. Série. 29e année. No. 338. Paris 1898.

999. Catalogue de la Bibliothèque. Fasc. 25. Paris 1898.

*Herr Dr. Julius Naue in München*

1000. Prähistorische Blätter. X. Jahrg. Nr. 6. München 1898.

# II.

## Oversigt

over

**de lærde Selskaber, videnskabelige Anstalter og offentlige Bestyrelser, fra hvilke det K. D. Videnskabernes Selskab i Aaret 1898 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. 961.

Universitetets zoologiske Museum, København. Nr. 755.

Kommissionen for Danmarks geologiske Undersøgelse, København. Nr. 962.

Kommissionen for Ledelsen af de geologiske og geografiske Undersøgelser i Grønland, København. Nr. 854.

Det kongl. Akademi for de skønne Kunster i København. (B.) Nr. 681.

Generalstabens topografiske Afdeling, København. Nr. 222.

Det Danske Meteorologiske Institut, København. (B.) Nr. 1—2, 112, 148, 185—187, 223, 262—263, 369—370, 433—436, 507—508, 682—683, 756—757, 855, 884, 963—964.

Dir. f. den grevel. Hjelmstjerne-Rosencroneske Stiftelse, København. Nr. 509.

Det philologisk-historiske Samfund, København. Nr. —

Dansk Ingeniørforening, København. Nr. 758.

Det kgl. octr. Brandassurance-Compagni, København. Nr. 264.

Aarhus Kathedralskole, Aarhus. (B.) Nr. 510.

Folkehøjskolen i Askov. (B.) Nr. 282.

Landbibliotheket i Reykjavík. Nr. 511.

## Norge.

Det Kgl. Norske Universitets-Observatorium, Kristiania. Nr. —

Norges Universitets-Bibliothek, Kristiania. (B.) Nr. 684—686.

Den Norske historiske Kildeskriftkommission, Kristiania. Nr. 283, 687—690.

Den Norske Nordhavs-Expeditions Udgiver-Komité, Kristiania. Nr. —

Den Norske Gradmaalingskommission, Kristiania. Nr. —

Norges Geografiske Opmaaling, Kristiania. Nr. —

Videnskabs-Selskabet i Kristiania. (B.) Nr. 691—692.

Det Norske Meteorologiske Institut, Kristiania. Nr. —

Den Physiographiske Forening, Kristiania. Nr. —

Redaktionen af Archiv for Math. og Naturvidensk., Kristiania. Nr. 693.

Bergens Museum. (B.) Nr. 3, 76, 265, 284, 371, 437, 512—513, 759, 885, 916.

Stavanger Museum. Nr. —

Det kgl. Norske Videnskabers Selskab, Trondhjem. (B.) Nr. 760.

Tromsø Museum. (B.) Nr. 856—857.

## Sverig.

Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien i Stockholm. (B.) Nr. 4, 149, 188, 266, 285, 438, 514, 761—764.

Kongl. Vitterhets Historie och Antiqvitets Akademien, Stockholm. (B.) Nr. 372—373.

Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm. (B.) Nr. 439—440.

Lifförsäkrings-Aktiebolaget Thule, Stockholm. Nr. 515.

Almänna Läroverken, Gefle. Nr. —

Göteborgs Högskola. Nr. —

Kgl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälle, Göteborg. (B.) Nr. 765.

Kongl. Carolinska Universitetet i Lund. (B.) Nr. 113, 189, 516.

Kongl. Universitets Bibliotheket i Upsala. (B.) Nr. 114, 441, 517.

Universitetets Observatorium i Upsala. Nr. 374, 917—918.

Kongl. Vetenskaps-Societeten i Upsala. (B.) Nr. 518.

Klubo Esperantista, Uppsala. Nr. 77—78, 150, 224, 286, 442, 519, 886, 965.

## Rusland og Finland.

L'Université Impériale de St.-Pétersbourg. Nr. 225, 766, 858.

La Société phys.-chim. Russe, l'Univ. Imp., St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 287, 443—444, 520—521, 767, 919, 966—967.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 445—446, 522—524.

L'Observatoire Physique Central de Russie à St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 288.

L'Observatoire Central Nicolas, St.-Pétersbourg. Nr. —

La Commission Archéologique à St.-Pétersbourg. (B.) Nr. —

La Direction du jardin Impérial de Botanique, St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 768.

Le Comité Géologique, St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 525, 694, 920—921.

La Société Impériale Russe de Géographie, St.-Pétersbourg. Nr. —

L'Institut Imp. de Médecine expér. à St.-Pétersbourg. (B.) Nr. 190, 375, 526, 769.

L'Université Imp. de Moscou. Nr. —

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou. (B.) Nr. 115, 447, 527, 922.

La Société Imp. des Amis d'Histoire naturelle, d'Anthropologie et d'Ethnographie à Moscou. (B.) Nr. —

Les Musées Public et Roumiantzoff à Moscou. (B.) Nr. 5, 859.

La Société des Naturalistes de Kiew. (B.) Nr. 528.

Der Verein zur Kunde Ösels, Arensburg. (B.) Nr. —

Das Meteorologische Observatorium der kais. Univ., Jurjew (Dorpat). Nr. 6—7, 770—771, 923.

L'Annuaire Géol. et Minéral., Novo-Alexandria. (B.) Nr. 79, 376, 772.

L'Administration des Mines du Caucase et du Transcaucase, Tiflis. (B.) Nr. —

Geologiska Kommissionen, Helsingfors. (B.) Nr. 529.

Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingfors. (B.) Nr. —

L'Institut Météorologique de la Société des Sciences, Helsingfors. Nr. 289—290.

Societas pro Fauna et Flora fennica, Helsingfors. (B.) Nr. —

La Société Finno-Ougrienne, Helsingfors. Nr. —

Sällskapet för Finlands Geografi, Helsingfors. (B.) Nr. —

Geogr. Föreningen i Finland, Helsingfors. Nr. —

Åbo Stads Museum, Åbo. (B.) Nr. 291, 924.

## Storbritanien og Irland.

The Under Secretary of State of India, London. Nr. —

The British Association for the Advancement of Science, London. (B.) Nr. 292.

The British Museum, London. (B.) Nr. 773.

The Royal Society of London. (B.) Nr. 8, 80—81, 116, 151, 226—227, 267—268, 293, 377, 448, 530, 695, 774, 925—927.

The Royal Astronomical Society, London. (B.) Nr. 9, 82, 152, 269, 294, 449, 531, 887.

The Royal Geographical Society, London. (B.) Nr. 10, 153, 228—229, 270, 450, 532, 696, 775, 888—889, 968.

The Geological Society of London. (B.) Nr. 451—453, 533—534, 860, 890—891.

The Linnean Society, London. (B.) Nr. 535—540.

The Meteorological Office, London. (B.) Nr. 83—84, 295—298, 454—455, 541—542, 969—970.

The Royal Microscopical Society, London. (B.) Nr. 11, 191, 378, 543, 892.

The Physical Society London. Nr. —

The Zoological Society of London. (B.) Nr. 154, 379, 456—457, 544—546, 861.

The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London. (B.) Nr. 117—119, 547—549, 776.

The Birmingham Philosophical Society, Birmingham. Nr. —

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge. (B.) Nr. 120—121, 380, 550, 893—894.

The Yorkshire Geological and Polytechnic Society, Halifax. (B.) Nr. 697.

The Leeds Philosophical and Literary Society, Leeds. (B.) Nr. 895.

The Literary and Philosophical Society af Liverpool. (B.) Nr. 971.

The Liverpool Biological Society, Liverpool. (B.) Nr. 12, 972.

The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester. (B.) Nr. 155, 458, 551, 777.

The Radcliffe Trustees, Oxford. (B.) Nr. —

The Marine Biological Assoc. of the United Kingdom, Plymouth. (B.) Nr. 381.

The Royal Society of Edinburgh. (B.) Nr. 552—553, 698.

The Edinburgh Geological Society, Edinburgh. (B.) Nr. 230—232, 271.

The Royal Physical Society, Edinburgh. (B.) Nr. 459.

The Royal College of Physicians, Edinburgh. (B.) Nr. —

The Scottish Meteorological Society, Edinburgh. (B.) Nr. 554.

The Scottish Microscopical Society, Edinburgh. Nr. 555.

The Royal Observatory, Edinburgh. Nr. —

The Provost and Senior Fellows of Trinity College, Dublin. Nr. —

The Royal Irish Academy, Dublin. (B.) Nr. 156, 382, 556—557.

The Royal Dublin Society. (B.) Nr. 233—234.

The Royal Geological Society of Ireland, Dublin. (B.) Nr. —

## Nederlandene.

Het Koninklijk Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 'sGravenhage. Nr. 299, 699—700, 778.

De Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. (B.) Nr. 701—706.

Het Kon. Zoologisch Genootschap, Natura artis magistra, te Amsterdam. (B.) Nr. 558.

La Société mathematique, Amsterdam. Nr. —

L'École Polytechnique de Delft. (B.) Nr. 85.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. (B.) Nr. 383, 559, 707.

La Fondation Teyler à Harlem. (B.) Nr. 460, 973—974.

De Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, Helder. (B.) Nr. 13, 157—159, 560, 975.

De Rijks Universiteit te Leiden. (B.) Nr. 779.

De Sterrenwacht te Leiden. Nr. 976.

De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden. (B.) Nr. 780—781.

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. 977.

Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht. (B.) Nr. 461—462.

## Belgien.

Le Ministère de l'Industrie et du Travail, Bruxelles. Nr. 300.

L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles. (B.) Nr. 86—100.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles. (B.) Nr. 14—15, 122, 192, 272—273, 463, 561, 708, 896.

Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique, Bruxelles. (B.) Nr. —

L'Observatoire Royal, Bruxelles. (B.) Nr. 123—125.

La Société Entomologique de Belgique à Bruxelles. (B.) Nr. 301—302.

La Société Royale des Sciences de Liège. (B.) Nr. 464.

## 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. 384.

Les Ministères de la Marine et de l'Instruction publique, Paris. Nr. —

Le Ministère de la Guerre, Paris. Nr. —

L'Académie française de l'Institut de France, Paris. (B.) Nr. 385.

L'Académie des Sciences de l'Institut de France, Paris. (B.) Nr. 862.

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. 386—388.

La Société Botanique de France, Paris. (B.) Nr. 16, 160, 389, 465, 562, 782, 928.

La Société Géologique de France, Paris. (B.) Nr. 390.

L'École Polytechnique, Paris. (B.) Nr. 391.

La Société Zoologique de France, Paris. (B.) Nr. 392.

L'Intermédiaire des Biologistes, Paris. Nr. 126.

La Société Linnéenne du Nord de la France, Amiens. Nr. 393.

La Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. (B.) Nr. 394—396.

La Société Linnéenne de Bordeaux. (B.) Nr. 397.

L'Académie nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen. (B.) Nr. 398.

La Société nationale des Sciences naturelles &c. de Cherbourg. (B.) Nr. 399.

La Société Nationale Académique de Cherbourg. (B.) Nr. —

L'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon. (B.) Nr. —

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. (B.) Nr. 400.

La Société d'Agriculture de Lyon. (B.) Nr. 401.

La Société Linnéenne de Lyon. (B.) Nr. 402.

La Faculté des Sciences, Marseille. (B.) Nr. 563.

L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. (B.) Nr. 403—404.

La Société des Sciences de Nancy. (B.) Nr. 405.

La Société des Sciences naturelles, Nantes. Nr. —

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen. (B.) Nr. 406.

La Société d'Histoire naturelle de Toulouse. Nr. —

La Société française de Botanique, Toulouse. Nr. —

## Schweiz.

La Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. (B.) Nr. —

La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne. (B.) Nr. 303, 564, 897.

Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich. (B.) Nr. 466—467, 709, 783.

Die Schweizerische Geodätische Commission, Zürich. Nr. 161.

## Tyskland.

Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin. (B.) Nr. 127, 193, 468, 565—566, 710.

Das königl. Preussische Meteorologische Institut, Berlin. (B.) Nr. 17, 304—305, 469—470, 567, 784.

Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin. (B.) Nr. 162, 235, 407, 568, 978.

Die Physikal.-Techn. Reichsanstalt, Charlottenburg, Berlin. (B.) Nr. —

Die Zool. Samml. des Museums für Naturkunde, Berlin. Nr. 194.

Centralbureau der Internat. Erdmessung, Potsdam. Nr. 236.

Das königl. Christianeum, Altona. (B.) Nr. 306.

Der Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig. (B.) Nr. 18.

Der Naturwissenschaftliche Verein zu Bremen. (B.) Nr. 471.

Die Historische Gesellschaft des Künstlervereins, Bremen. (B.) Nr. —

Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau. (B.) Nr. —

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. —

Der naturwissenschaftliche Verein des Regierungsbezirks Frankfurt a. O. Nr. —

Die Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen. (B.) Nr. —

Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. (B.) Nr. 128—129, 307, 408, 472, 569—570, 785—787, 863.

Der Naturwissenschaftliche Verein von Neu-Vorpommern und Rügen, Greifswald. (B.) Nr. 237.

Die kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher, Halle a/S. (B.) Nr. 788—790.

Die Naturforschende Gesellschaft zu Halle a/S. (B.) Nr. 711.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen und Thüringen in Halle a/S. (B.) Nr. —

Die Mathematische Gesellschaft in Hamburg. (B.) Nr. 308, 409.

Naturhistorisches Museum zu Hamburg. (B.) Nr. —

Der Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg. Nr. —

Die kön. öffentl. Bibliothek zu Hannover. (B.) Nr. —

Die Medizinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena. (B.) Nr. 410, 473, 864.

Die Grossh. bad. Techn. Hochschule zu Karlsruhe. Nr. —

Der Verein für Naturkunde, Kassel. (B.) Nr. 101, 195, 571.

Die Universität zu Kiel. (B.) Nr. 929—932.

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. 572.

Schleswig-Holsteinisches Museum für vaterländischer Alterthümer, Kiel. Nr. 238.

Die Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Nr. 791.

Die Physikalisch-oekonomische Gesellschaft zu Königsberg. (B.) Nr. 933.

Der Verein für naturwissenschaftliches Studium zu Krefeld. Nr. 865.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. (B.) Nr. 19—20, 163, 196, 239, 274, 474, 573—575, 898, 934—935.

Die Astronomische Gesellschaft, Leipzig. (B.) Nr. —

Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft, Leipzig. Nr. 309.

Der Verein für Geschichte des Bodensee's und seine Umgeb., Lindau. (B.) Nr. 197.

Die Geographische Gesellschaft und das Naturhistorische Museum in Lübeck. Nr. —

Die königl. Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. (B.) Nr. 130, 198—201, 240, 411—412, 475, 576—577, 866, 979—980.

Die königl. Sternwarte bei München. (B.) Nr. 712.

Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie, München. (B.) Nr. 21, 578, 713.

Germanisches National-Museum in Nürnberg. (B.) Nr. 579—581.

Der Offenbacher Verein für Naturkunde, Offenbach. Nr. —

Der Naturwissenschaftliche Verein zu Osnabrück. Nr. —

Das kön. Statistische Landesamt, Stuttgart. (B.) Nr. —

Der Nassauische Verein für Naturkunde, Wiesbaden. (B.) Nr. 936.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft in Würzburg. (B.) Nr. 582—583.

## Østerrig og Ungarn.

Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien. (B.) Nr. 792—797.

Die Anthropologische Gesellschaft in Wien. (B.) Nr. 131, 310, 584, 798.

Die kais.-kön. Geographische Gesellschaft in Wien. (B.) Nr. 132.

Die kais.-königl. Geologische Reichsanstalt in Wien. (B.) Nr. 22, 164, 202, 275, 476, 585—586, 799—800, 867, 899.

Das kais.-kön. Gradmessungs-Bureau, Wien. (B.) Nr. 311.

Die k. k. öst. Gradmessungs-Commission, Wien. Nr. —

Das k. k. Militär-Geographisches Institut, Wien. Nr. 241, 312, 801.

Die kais.-kön. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien. (B.) Nr. 937.

Das kais.-kön. Naturhistorische Hofmuseum in Wien. (B.) Nr. 23, 313.

Die kais.-kön. Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien. (B.) Nr. 24, 165, 314, 477, 587, 802, 981.

Die Red. d. Monatsh. f. Math. u. Physik, Wien. Nr. —

Die kön. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. (B.) Nr. 315—316. Jubilejní fond. Nr. —

Die kais.-kön. Sternwarte zu Prag. (B.) Nr. 588.

Ceská Akademie Císare Frantiska Josefa, Prag. (B.) Nr. 938—949.

Spolek Chemiků Českých, Prag. (B.) Nr. 242, 714.

L'Académie des Sciences de Cracovie. (B.) Nr. 25—30, 133, 203, 276, 317—320, 478, 589, 803, 900—904, 950.

Bosnisch-Hercegovin. Landesregierung, Sarajevo. Nr. 590.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark, Graz. (B.) Nr. —

La Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste. (B.) Nr. 715.

Il Museo civico di Storia naturale, Trieste. (B.) Nr. —

Hydrographisches Amt der k. k. Kriegsmarine in Pola. Nr. —

Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. (B.) Nr. 804—819.

Hrvatsko Arkeologičko Družtvo, Zagreb (Agram). (B.) Nr. 31.

La Société d'Histoire naturelle Croate (Hrvatsko Naravoslovno Družtvo) à Zagreb (Agram). (B.) Nr. —

Der Verein für Heil- und Naturkunde zu Pressburg. (B.) Nr. 166.

## Italien.

Il Ministero della istruzione pubblica, Roma. Nr. 479, 868.

Biblioteca Vaticana, Roma. (B.) Nr. —

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma. Nr. —

La Reale Accademia dei Lincei, Roma. (B.) Nr. 32—33, 102, 134—135, 167—169, 204, 243—244, 277, 321—322, 413—414, 480—482, 591—595, 716, 820, 869—870, 905, 951, 982.

La Società Italiana delle Scienze (detta dei XL), Roma. (B.) Nr. 596, 871.

La Società Geografica Italiana, Roma. (B.) Nr. —

Il Real Comitato Geologico d'Italia, Roma. (B.) Nr. 34, 170, 415, 597, 906.

L'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. (B.) Nr. 171—172, 872.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. (B.) Nr. 35—36, 136, 173, 205—206, 278, 323, 416, 483, 598—599, 717—718, 821—822, 873, 907, 952, 983.

La Reale Accademia della Crusca, Firenze. (B.) Nr. 174—175.

Il R. Istituto di Studi superiori pratici, Firenze. Nr. —

La Società Entomologica Italiana, Firenze. (B.) Nr. 324.

La Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata, Firenze. (B.) Nr. 417, 600, 908.

Il Museo Civico di Storia naturale, Genova. (B.) Nr. 601.

Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano. (B.) Nr. 823—825.

La Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti, in Modena. (B.) Nr. —

La Società Reale di Napoli. (B.) Nr. 37, 137, 207, 279, 484, 602, 719.

L'Accademia Pontaniana, Napoli. Nr. 103.

Il Reale Istituto Orientale, Napoli. (B.) Nr. 418.

Die Zoologische Station zu Neapel. (B.) Nr. 603, 826.

Istituto Botanico della R. Universetà di Pavia. Nr. 419.

La Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa. (B.) Nr. 245, 325, 604.

La Direzione del Nuovo Cimento, Pisa. (B.) Nr. 38, 246, 280, 326, 485, 605, 720, 953.

La Reale Accademia dei Fisiocritici di Siena. (B.) Nr. 606—607.

L'Osservatorio della R. Università di Torino. Nr. —

La Reale Accademia delle Scienze di Torino. (B.) Nr 39, 420, 608, 827—828.

Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia. (B.) Nr. 909—910.

L'Accademia degli Zelanti, Acireale. Nr. 609.

La Sovrintendenza agli Archivi Siciliani, Palermo. Nr. —

## Spanien.

La Real Academia de Ciencias Exactas &c. de Madrid. (B.) Nr. 138—139, 247—248.

La Real Academia de Ciencias nat. y Artes de Barcelona. (B.) Nr. 208, 327, 486—487, 721, 954.

El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. (B.) Nr. 40, 249, 722, 874.

## Portugal.

Academia Real das Sciencias, Lisboa. (B.) Nr. —

La Commission des travaux géologiques du Portugal, Lisbonne. Nr. —

## Rumænien.

Academia Română, Bucurescĭ. (B.) Nr. 829—831.

## Grækenland.

*Ἡ Ἐθνικὴ βιβλιοθήκη τῆς Ἑλλάδος, ἐν Ἀθήναις.* (B.) Nr. —

## Serbien.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade. (B.) Nr. 610—612, 723.

## Amerika.

The Texas Academy of Science, Austin. Nr. —

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland. (B.) Nr. 41, 328—331, 421—422, 613, 875.

The Peabody Institute of the City of Baltimore. (B.) Nr. 614.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston. (B.) Nr. 42, 104, 209, 615, 724, 832, 984.

The Boston Society of Natural History, Boston. (B.) Nr. 616, 616a, 833.

The Buffalo Society of Natural Sciences, Buffalo. (B.) Nr. 725.

The Astron. Observatory of Harvard College, Cambridge. (B.) Nr. 105, 332, 617.

The Museum of Comparative Zoology, at Harvard College, Cambridge. (B.) Nr. 43—44, 106, 333, 488, 618, 726.

The Academy of Sciences, Chicago. (B.) Nr. —

The Field Columbian Museum, Chicago. Nr. 619.

The Ohio State Board of Agriculture, Columbus. (B.) Nr. —

The Davenport Academy of Natural Sciences, Davenport, Iowa. (B.) Nr. —

The Scientific Association, Denison University, Granville, Ohio. (B.) Nr. 334.

The Michigan Mining School, Houghton, Mich. Nr. —

Iowa University, Iowa City, Iowa. (B.) Nr. —

The Kansas University, Lawrence. Nr. 489.

The University of Nebraska, Lincoln. Nr. 620.

The University of Wisconsin, Madison. Nr. —

The Washburn Observatory of the Univ. of Wisconsin, Madison. Nr. —

The Wisconsin Academy of Science, Arts and Letters, Madison. (B.) Nr. 727.

Tufts College, Massachussets. Nr. 621.

The Meriden scientific Association, Meriden. Nr. 622.

The Public Museum, Milwaukee. Nr. —

The Geological and Natural history Survey of Minn., Minneapolis. Nr. —

The Iowa Academy of Sciences, Des Moines. Nr. 335.

The Iowa Geological Survey, Des Moines. Nr. 336, 623.

The Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. (B.) Nr. —

The Observatory of Yale University, New Haven. Nr. 45, 624.

Prof. E. S. Dana, New Haven, Conn. (B.) Nr. 46, 107, 176, 250, 337, 490, 625, 728, 834, 955.

The New Orleans Academy of Sciences, New Orleans. (B.) Nr. —

The New York Academy of Sciences, New York. (B.) Nr. 729—730, 985.

The American Geographical Society, New York. (B.) Nr. 140, 338, 491, 626, 956.

The American Museum of Nat. History, New York. (B.) Nr. 339, 731, 986.

The New York Microscopical Society, New York. Nr. 108, 177, 627.

The Leland Standford jr. Univ., Palo Alto, Cal. Nr. 835.

The University of Pennsylvania, Philadelphia. Nr. 47.

The American Philos. Society, Philadelphia. (B.) Nr. 492, 628—629, 732, 987.

The Historical Society of Penn., Philadelphia. Nr. —

The Geographical Society, Philadelphia. Nr. 141.

The Second Geological Survey of Penn., Philadelphia. (B.) Nr. —

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia. (B.) Nr. 48—49, 340, 630.

The Wagner Free Institute of Science of Philadelphia. (B.) Nr. 631.

The Geographical Club of Philadelphia. Nr. —

The Portland Society of Natural history, Portland. (B.) Nr. —

The Rochester Academy of Science, Rochester, N. Y. Nr. —

The Geol. Society of America, Rochester. (B.) Nr. —

The Academy of Science of St. Louis. (B.) Nr. 988.

The Missouri Botanical Garden, St. Louis. Nr. 50, 633.

The Minnesota Historical Society, St. Paul. (B.) Nr. —

The American Association for the Advancement of Science, Salem. (B.) Nr. 632, 733.

The Essex Institute, Salem. (B.) Nr. 341.

The California Academy of Sciences, San Francisco. (B.) Nr. 51—52, 342.

The Geographical Society of California, San Francisco. Nr. —

The Geographical Society of the Pacific, San Francisco. Nr. —

The Techn. Society of the Pacific Coast, San Francisco. Nr. —

The Lick Observatory, Mt. Hamilton near San José, Cal. (B.) Nr. —

The U. S. Departm. of Agriculture, Washington. Nr. 635, 734, 876.

The U. S. Weather Bureau, Dep. of Agriculture, Washington. (B.) Nr. 53—54, 142, 178, 343, 423—424, 493, 634, 735, 836—837, 877, 989.

The U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Nr. 344.

The U. S. Geogr. and Geological Survey, Washington. Nr. —

The U. S. Geological Survey, Dep. of the Int., Washington. (B.) Nr. 55—57, 636.

The United States Naval Observatory, Washington. Nr. 58.

The Bureau of Education (Dep. of the Int.), Washington. Nr 637.

The National Academy of Sciences, Washington. (B.) Nr. —

The Philosophical Society of Washington. Nr. —

The Smithsonian Institution, Washington. (B.) Nr. 59, 345—346, 494, 638—640, 736, 838, 990—991.

The Biological Society, Washington. Nr. 60, 109, 179, 347, 495, 641, 957, 992.

The Surgeon General's Office, U. S. Army, Washington. (B.) Nr. —

The Geological Survey of Canada, Ottawa. (B.) Nr. 61, 642.

The Numismatic and Antiq. Society, Montreal. Nr. 210, 911.

The University of Toronto. Nr. 643.

The Canadian Institute, Toronto. (B.) Nr. 644—645, 737.

The Nova Scotia Inst. of Natural Science, Halifax. Nr. 348.

La Academia Mexicana de Ciencias, México. Nr. 496.

Observatorio Meteorológico-Magnético Central de México. Nr. 62, 143, 211—212, 425, 497, 646, 738, 839, 912, 993.

La Sociedad Mexicana de Historia natural, México. (B.) Nr. 994.
La Sociedad de Geogr. y Estadística de la Repúbl. Mex., México. (B.) Nr. —
Instituto Geológico de México. Nr. 739.
La Sociedad científica «Antonio Alzate», México. (B.) Nr. 349, 647, 740.
Observatorio Meteorológ. y Vulcanológ. de Colima, México. Nr. —
La Associacion de Ingenieros y Arquitectos, México. Nr. 648.
Real Colegio de Belen, Habana. Nr. 350.
La Direccion general de Estadística, Guatemala. Nr. —
Ministerio de Fomento, Caracas. Nr. —
La Sociedad Geográfica de Lima. 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. 63, 741.
Museu nacional do Rio de Janeiro. (B.) Nr. —
República Argentina, Buenos Aires. Nr. —
Instituto Geogr. Argentino, Buenos Aires. (B.) Nr. 64, 649.
El Museo Nacional de Buenos Aires. (B.) Nr. 840.
La Academia Nacional de Ciencias, Córdoba. (B.) Nr. 351.
El Museo Nacional de Montevideo. Nr. 841.

## Asien.

Le Gouverneur des Indes, Batavia. Nr. —
De Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia. (B.) Nr. 650—651.
Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia. Nr. 352—355.
Het Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia. Nr. —
Den botaniske Have i Buitenzorg, Java. (B.) Nr. 251, 426, 652, 742, 878, 995.
The R. Botanic Garden, Shibpore, Calcutta. Nr. 653.
The Geological Survey of India, Calcutta. (B.) Nr. 65, 213, 356—357, 654—656.
The Superintendent of Government Printing, Calcutta. Nr. 657.
The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta. (B.) Nr. 66, 144, 180, 252, 358, 498, 658—660, 743, 879.
The Government Museum, Madras. Nr. 913.
The Government Observatory, Madras. Nr. 996.
The Imperial University of Tōkyō, Japan. (B.) Nr. 67, 661, 744.
The Seismological Society of Japan (Imp. Univ.), Tōkyō. Nr. —

## Afrika.

La Société Khédiviale de Géographie, au Caire. (B.) Nr. —

## Australien.

The Post Office and Telegraph Dep., Adelaide. Nr. —

The Queensland Museum, Brisbane. Nr. 214, 745.

The Royal Society of Victoria, Melbourne. (B.) Nr. 842.

The Australian Museum, Sydney. (B.) Nr. 68—69, 359, 662—663, 958.

The Linnean Society of New South Wales, Sydney. (B.) Nr. 70, 360, 664, 746.

Redakt. af Kosmopolan, Sydney. Nr. 71, 665.

The New Zealand Institute, Wellington. (B.) Nr. 72, 843.

## Personer.

A. P., Wien, se Platte.

Agardh, J. G., Prof., Dr., Lund, Selsk. udenl. Medl. Nr. 880.

Albert, Prins af Monaco, Sekretariat i Paris. Nr. 253—255, 844.

Ball, Sir Robert, Professor, Cambridge. Nr. 215, 666.

Bashforth, Fr., Prof., Cambridge. Nr. 959.

†Blytt, A., Prof., Kristiania, Selsk. udenl. Medl. Nr. 216.

Brögger, W. C., Prof., Kristiania, Selsk. udenl. Medl. Nr. 667.

Bulić, Fr., Prof., Dr., Spalato. (B.) Nr. 73, 217, 256, 500, 668, 845, 997.

Bäcklund, A. V., Prof., Dr., Lund, Selsk. udenl. Medl. Nr. 846.

Børgesen, F., og Paulsen, O., candd. mag., København. Nr. 257.

Cabreira, A., Prof., Lissabon. Nr. 218—219.

Carulla, F. J. R., Derby. Nr. 258.

Colenso, W., Rev., Wellington. Nr. 669.

†Daubrée, Aug., Nekrolog. Nr. 427.

Dollfus, Adr., Direktør, Paris. (B.) Nr. 74, 145, 181, 259, 281, 501, 670—671, 748, 847, 914, 998—999.

Edwards, A. M., Prof., Newark. Nr. 361—362.

Gamborg-Andresen, dansk Konsul, Madrid. Nr. 363.

Gauthier-Villars, Bogforlægger, Paris. Nr. 220, 502, 881.

Gegenbaur, C., Gehejmeraad, Prof., Dr., Heidelberg, Selsk. udenl. Medl, Nr. 749.

Gordon, A., Habana. Nr. 110, 260, 750—751.

Guébhard, A., Dr., Marseille. Nr. 752.

Herrick, C. L., Prof., Granville. (B.) Nr. 428, 672, 753, 960.

Hinrichs, G. D., Prof., Dr., Jowa. (B.) Nr. —

Holm, E., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 754.

Janet, Ch., Paris. Nr. 429.

Jørgensen, S. M., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 221, 848.

Lallemand, L., Paris. Nr. 430, 849.

Leffler, G. Mittag-, Prof., Dr., Stockholm, Selsk. udenl. Medl. (B.) Nr. 75, 673.

Leydig, Fr. v., Gehraad., Prof., Dr. med., Würzburg, Selsk. udenl. Medl. Nr. 364.

Løvendal, E. A., Konservator, København. Nr. 503.

Mackenzie, J., Prof., Spokane Academy. Nr. 674.

Martini, T., Venezia. Nr. 675.

Naue, J., Dr., München. Nr. 146, 365, 504, 676, 850, 1000.

Neoustroïeff, A., St.-Pétersbourg. Nr. 431.

Ólsen, B. M., Rektor, Dr., Reykjavik. Nr. 851.

Ostenfeld, C., Cand. mag., København. Nr. 679.

Paulsen, O., se Børgesen.

Petersen, C. G. Joh., Dr., København. Nr. 432.

Platte, A., Wien. Nr. 499, 747, 852.

Prusík, Fr. X., Prof., Prag. Nr. 182, 366, 505.

Quaritch, B., Bookseller, London. Nr. 261, 367.

Schmoller, G., Prof., Dr., Berlin, Selsk. udenl. Medl. Nr. 915.

Schwendener, S., Prof., Berlin, Selsk. udenl. Medl. Nr. 677.

Staggemeier, O. og A., Oberster, København. Nr. 183.

Stossich, M., Prof., Triest. Nr. 506, 678.

Thomsen, Vilh., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 184.

Thorkelsson, Jón, Dr., fh. Rektor, Reykjavík, Selsk. Medl. Nr. 111.

Teixeira, F. G., Prof., Dr., Porto. Nr. 882.

Teubner, B. G., Forlægger, Leipzig. Nr. 883.

Tsimbouraky, A., Athen. Nr. 147.

Wandel, C. F., Kommandør, København. Nr. 679.

Weber, A., Prof., Dr., Berlin, Selsk. udenl. Medl. Nr. 368, 680.

Weilbach, Ph., Akademisekretær, København. Nr. 853.

# III.

## Sag- og Navnefortegnelse.

*Amsterdam*, Dierkundige Vereeniging træder i Bytteforb. m. Selsk., ⟨15⟩.
*Aphididæ* (Bladlus) paa Naaletræer, Prisopg. for det Classenske Legat, ⟨20⟩.
*Bergh, Rud. S.*, Dr. phil., Docent, optages til Selsk. Medl., ⟨46⟩, ⟨69⟩.
*Berzelius*, svensk Kemiker, Mindefest for ham i Stockholm, ⟨56⟩.
*Bie, V.*, Cand., Arbejde om Virkningen af Spektrets forskellige Afdelinger paa Bakterier, forelægges af C. J. Salomonsen, ⟨29⟩—⟨31⟩.
*Bladlus* (Aphididæ) paa Naaletræer, Prisopg. f. det Classenske Legat, ⟨20⟩.
*Blytt, Axel*, Professor, Kristiania, Selsk. udenl. Medl., død, ⟨51⟩, ⟨69⟩.
*Boas, J. E. V.*, forelægger sit Værk «Dansk Forstzoologi», ⟨47⟩, Foredrag om Peripatus' Stilling i Dyreriget, ⟨67⟩, opt. i Overs., 345—365.
*Bock, J.*, Dr. med., indsender Afhdl., Unders. over nogle Giftes Virkning paa det isolerede Pattedyrshjærte, ⟨15⟩, Betænkn., ⟨21⟩—⟨22⟩, opt. i Overs., 73—95.
*Bohr, Chr.*, Udvalgsmedl. ang. en Afhdl. af C. Bock, ⟨15⟩, Betænkn., ⟨21⟩—⟨22⟩.
*Budget* for 1899 fremlægges, ⟨63⟩, trykt, ⟨64⟩—⟨67⟩.
*Bytteforbindelse*, ny, indgaas, ⟨15⟩.
*Carlsbergfondets* Direktion fremlægger Aarsberetn., ⟨31⟩—⟨45⟩, ⟨71⟩, E. Holm genvalgt til Medl. af Direktionen og af Bestyrelsen for det nationalhist. Museum paa Frederiksborg, ⟨48⟩, ⟨71⟩, Medd. om Christian VI's Portr., og J. C. Jacobsens Buste, ⟨50⟩, sender Overdragelsesdokument, ⟨52⟩.
*Carlsbergfondets* nye Bygning, Møblering af Mødesalen, ⟨25⟩, af Klasseværelser, Kontor og Lager, ⟨48⟩, Lager og Kontor tages i Brug, ⟨52⟩.
*Christensen, O. T.*, medd. Unders. om Manganets Kemi, ⟨50⟩.
*Christian VI*'s Portr. paa Rosenborg, Kopi heraf skænkes af Carlsbergfondet til Selskabet, ⟨50⟩.
*Christiansen, C.*, Meddelelse om et elektrokemisk Lysfænomen, ⟨13⟩—⟨15⟩, Medd. om den nyere Udvikling af Læren om Ioner o. s. v., ⟨57⟩, Beretn. om 2den Konferens ang. Internat. Katalog, ⟨57⟩—⟨61⟩.
*Classenske Legat*, Prisopg. udsættes, ⟨20⟩.
*Danske Dialekter*, filologisk Prisopgave, ⟨16⟩—⟨18⟩.

*Epithelet* i Svømmeblære eller Lunge, zoologisk Prisopg., ⟨19⟩.
*Erslev, Kr.*, er Udvalgsmedl. ang. P. Haubergs Afhdl., ⟨46⟩, Betænkn., ⟨48⟩—⟨49⟩, Den danske Adels Oprindelse (Overs. 1897, ⟨77⟩), opt. i Overs. p. fransk, 237—268.
*Formæling*, Prins Christians, med Prinsesse Alexandrine, Lykønskn. ved Præsidenten, ⟨47⟩.
*Fremlagte Skrifter*, ⟨15⟩, ⟨15⟩, ⟨22⟩, ⟨24⟩, ⟨24⟩, ⟨25⟩, ⟨46⟩, ⟨50⟩, ⟨51⟩, ⟨56⟩—⟨57⟩, ⟨62⟩, ⟨63⟩, ⟨63⟩, ⟨68⟩.
*Gertz, M. Cl.*, Medl. af Udvalg til Bedømmelse af Prisopg., ⟨22⟩—⟨23⟩, Medd. om Thukydides og hans Historieværk, ⟨25⟩.
*Gram, J. P.*, er Udvalgsmedl. ang. C. Juels Afhdl., ⟨52⟩—⟨54⟩, ang. N. Nielsens Afhdl., ⟨56⟩.
*Hauberg, P.*, Museumsinspektør, indsender Afhdl. om Møntforhold og Udmøntninger i Danmark indtil 1147, ⟨46⟩, Betænkn., ⟨48⟩—⟨49⟩.
*Heiberg, J. L.*, Medl. af Udvalg til Bedømmelse af Prisopg., ⟨22⟩—⟨23⟩.
*Hertwig, Oscar*, Professor, Dr., Berlin, optages til udenl. Medl., ⟨46⟩, ⟨69⟩, takker for Optag., ⟨50⟩.
*Historisk-filosofisk Klasse* forelægger Bedømmelse af Prisopg., ⟨22⟩—⟨23⟩, J. L. Ussing genvælges til Formand, ⟨49⟩, ⟨70⟩.
*Holm, E.*, genvalgt til Medl. af Carlsbergfondets Direktion og Frederiksborg-Museets Bestyrelse, ⟨48⟩, ⟨71⟩.
*Jacobsen, J. C.*, Carlsbergfondet vil lade hans Marmorbuste udføre og opstille paa Trappereposen i dets nye Bygn., ⟨50⟩—⟨51⟩.
*Johannsen, Vilh. J.*, Lektor ved Landbohøjskolen, optages til Selsk. Medl., ⟨46⟩, ⟨69⟩.
*Jónsson, Finnur*, Professor, Dr. phil., optages til Selsk. Medl., ⟨46⟩, ⟨69⟩.
*Juel, C.*, indsendt Afhdl. Indledning i Læren om de grafiske Kurver, bedømmes, ⟨52⟩—⟨54⟩.
*Karakterskildringer* hos de græske Tragikere, æsthetisk Prisopg., ⟨18⟩—⟨19⟩.
*Kassekommissionen* fremlægger Regnskabsoversigt, ⟨25⟩, trykt, ⟨26⟩—⟨28⟩, fratrædende Medlem genvælges, ⟨47⟩, ⟨70⟩, Formand genvælges, ⟨49⟩, ⟨70⟩, fremlægger Budget, ⟨63⟩, trykt, ⟨64⟩—⟨67⟩.
*Kjeldahl, J.*, Delegeret ved Mindefest for Berzelius i Stockholm, ⟨56⟩.
*Klasseformænd* genvælges, ⟨49⟩, ⟨70⟩.
*Kronprins Frederik*, Selsk. Æresmedlem, giver Møde i Selsk., ⟨13⟩, ⟨16⟩, ⟨22⟩, ⟨24⟩.
*Lange, Joh. M. C.*, fhv. Professor, Dr. phil., Selsk. Medl., død, ⟨29⟩, ⟨69⟩.
*Lange, Jul.*, efterladt Afhdl. om Billedkunstens Fremstilling af Menneskeskikkelsen, 2den Afd., opt. i Skr., ⟨51⟩, ⟨70⟩.
*Leffler, G. Mittag*, Selsk. udenl. Medl., Medd. om Weierstrass's Theori for lineære Differentialregninger, ⟨13⟩.
*Leuckart, R.*, Professor, Dr. med. & phil., Leipzig, Selsk. udenl. Medl., død, ⟨16⟩, ⟨69⟩.
*Lokaler*, Selskabets, i Carlsbergfondets Bygning, tages i Brug til Lager og Kontor, ⟨52⟩.
*London*, Royal Society, Beretn. om 2den Konferens om Katalogarb. ved C. Christiansen, ⟨57⟩—⟨61⟩.

*Lorenz, L.*, Œuvres scientifiques, 2det Hæfte, forelægges af H. Valentiner med nogle Bemærkninger, ⟨47⟩, opt. i Overs. p. fransk, 277—282.
*Louise*, Dronningen af Danmarks Død mindes af Præsidenten, ⟨51⟩.
*Lütken, C. F.*, forelægger efterladte Afhdl. af Jap. Steenstrup, ⟨15⟩, genvalgt til Klasseformand, ⟨49⟩, ⟨70⟩.
*Madsen, Th.*, se C. J. Salomonsen.
*Madvigske Æresmedaille* tilkendes L. Wimmer, ⟨67⟩—⟨68⟩, ⟨70⟩—⟨71⟩.
*Meinert, Fr.*, genvælges til Kasserer for fem Aar, ⟨47⟩, ⟨70⟩, Medd. om Havedderkopper eller Pycnogonida, ⟨63⟩, opt. i Overs., 366—377.
*Moissan, Henri*, Medl. af det franske Institut, Professor, Paris, optages til udenl. Medl., ⟨46⟩, ⟨69⟩, takker for Optag., ⟨50⟩.
*Müller, S. O.*, Dr. phil., Direktør for Nationalmuseets første Afd., optages til Selsk. Medl., ⟨46⟩, ⟨69⟩.
*Møbleringsudvalget*, Bevilling til Mødesalens Møblering og Bemyndigelse ang. dens Udstyrelse, ⟨25⟩, Bevilling til Møblering af Klasseværelser og Kontor og Lager, ⟨48⟩.
*Naturvidenskabelig-mathematisk Klasse*, C. F. Lütken genvælges til Formand, ⟨49⟩, ⟨70⟩.
*Nielsen, Niels*, Dr. phil., Undersøgelse over reciproke Potenssummer, opt. i Skr., ⟨51⟩, ⟨70⟩, indsender Afhdl., Undersøgelser om Fakultetrækker, ⟨56⟩.
*Overdragelsesdokument* fra Carlsbergfondet til Selskabet, ⟨52⟩.
*Oversættelser* fra fremmede Sprog, filol. Prisopg. bedømmes, ⟨22⟩—⟨23⟩.
*Petersen, Joh.*, Dr. phil., indsendt Afhdl., Nyt Princip for liniegeometriske Undersøgelser, bedømmes, ⟨55⟩—⟨56⟩, opt. i Overs. paa fransk, 283—344.
*Petersen, Jul.*, genvælges til Revisor, ⟨48⟩, ⟨70⟩, Udvalgsmedl. ang. *N. Nielsens* Afhdl., ⟨56⟩.
*Petersen, O. G.*, Medd. om nogle Undersøgelser om Trærnes Rodliv (Overs. 1897, ⟨79⟩), opt. i Overs., 1—57, Résumé, 58—68.
*Polhøjdebestemmelsernes* forskellige Methoder, astronomisk Prisopg., ⟨20⟩.
*Prisopgaver*, udsættes, ⟨16⟩—⟨20⟩, fransk Oversættelse heraf, I—VI, Besvarelser bedømmes, ⟨22⟩—⟨23⟩, Besvarelser indkomme, ⟨62⟩.
*Prytz, K.*, Medd. om det nye elektriske Laboratorium paa polyt. Læreanst., ⟨15⟩.
*Præsident*, Selsk., udtaler Lykønskning i Anl. af Prins Christians og Prinsesse Alexandrines Formæling, ⟨47⟩, Jul. Thomsen genvælges for 5 Aar, ⟨47⟩, ⟨70⟩, minder om Dronning Louises Død, ⟨51⟩.
*Questions mises au concours*, Extraits, I—VI.
*Redaktøren* fremlægger Skrifter, ⟨51⟩, ⟨56⟩, fremlægger Overs., ⟨15⟩, ⟨25⟩, ⟨56⟩, ⟨62⟩.
*Regnskabsoversigt* fremlægges, ⟨25⟩, trykt, ⟨26⟩—⟨28⟩.
*Robin, Gustave*, Dr. ès sciences i Paris, nævnes af H. Valentiner for den udmærkede Hjælp, han før sin Død havde ydet ved Oversættelsen af Lorenz's Skrifter, ⟨47⟩.
*Rostrup, E.*, Medd. om et nyt Værtskifte hos Uredinaceerne o. s. v., ⟨52⟩, opt. i Overs., 269—276.

*Rørdam, H.*, Medd. om den litterære Forbindelse mellem Holland og Danmark, særlig om J. Pontanus, ⟨62⟩.

*Salomonsen, C. J.*, Udvalgsmedl. ang. en Afhdl. af C. Bock, ⟨15⟩, Betænkn., ⟨21⟩—⟨22⟩, Medd. om Forsøg over nogle Giftes Indvirkning paa Blodets antitoxiske Styrke, i Foren. med Dr. med. Th. Madsen, ⟨24⟩, Unders. om Immunitet og Prædisposition, III, IV, V, opt. i Overs., 151—157, 159—163, 227—235, Medd. om Gendannelse af antitoxisk Substans, ⟨29⟩, forelægger et Arbejde af Cand. V. Bie, Medd. derom, ⟨29⟩—⟨31⟩.

*Schmoller, Gustav*, Professor, Dr., Berlin, optages til udenl. Medl., ⟨46⟩, ⟨69⟩, takker for Optag., ⟨51⟩.

*Sekretæren* henleder Opmærksomheden paa fremlagte Skrifter, ⟨15⟩, ⟨22⟩, ⟨24⟩, ⟨25⟩, ⟨50⟩, ⟨51⟩, ⟨56⟩—⟨57⟩, ⟨62⟩, ⟨63⟩.

*Steenstrup, Jap.*, Efterladte Afhdl. forelægges af C. F. Lütken, ⟨15⟩, Notæ Teuthologicæ 9, opt. i Overs., 111—118, Ved Fremlægg. af «Kjøkkenmøddinger» IV, opt. i Overs., 209—225, Afhdl., Spolia Atlantica, Kolossale Blæksprutter o. s. v., opt. i Skr., ⟨56⟩, ⟨70⟩.

*Steenstrup, Joh.*, er Udvalgsmedl. ang. P. Haubergs Afhdl., ⟨46⟩, Betænkn., ⟨48⟩—⟨49⟩.

*Strasburger, Edw.*, Professor, Dr., Bonn, optages til udenl. Medl., ⟨46⟩, ⟨69⟩, takker for Optag., ⟨50⟩.

*Thomsen, Jul.*, Medd. om Adskillelse af en naturlig *Helium*-Forbindelse under Lys- og Varmeudvikling, ⟨13⟩, opt. i Overs., 69—72, En Transformator af elektr. Strømme, opt. i Overs., 97—110, genvælges til Præsident for fem Aar, ⟨47⟩, ⟨70⟩.

*Thomsen, Vilh.*, medd. Bemærkn. til de lykiske Indskrifter, ⟨62⟩.

*Topsøe, H.*, genvælges til Revisor, ⟨48⟩, ⟨70⟩.

*Torgersen, A.*, i Clarkfield, indsender et Værk, ⟨49⟩.

*Ussing, J. L.*, Medd. om Fidias' Athenestatuer, særlig om Nøglebærersken, ⟨22⟩, opt. i Skr., ⟨56⟩, ⟨70⟩, Medl. af Udvalg til Bedømmelse af Prisopg., ⟨22⟩—⟨23⟩, genvælges til Medl. af Kassekommissionen, ⟨47⟩, ⟨70⟩, genvalgt til Klasseformand, ⟨49⟩, ⟨70⟩.

*Valentiner, H.*, forelægger 2det Hæfte af *Œuvres scientifiques* af L. Lorenz, med nogle Bemærkninger, ⟨47⟩, opt. i Overs. p. fransk, 277—282, er Udvalgsmedl. ang. Joh. Petersens Afhdl., ⟨55⟩—⟨56⟩.

*Warming, E.*, medd. 1) 5te Bidrag til Kendskabet til Familien *Podostemaceae*, 2) om to nye Slægter af *Burmanniaceae*, 3) om Maaling af Lysets Styrke i botanisk Øjemed paa Færøerne og i Danmark, ⟨50⟩.

*Videnskabernes Selskab*, dets Medl. i Begyndelsen af 1898, ⟨3⟩—⟨12⟩, dets hist.-filos. Klasse, ⟨3⟩—⟨4⟩, ⟨7⟩—⟨9⟩, dets naturvidsk.-math. Klasse, ⟨5⟩—⟨6⟩, ⟨9⟩—⟨12⟩, dets Ordbogskommission, ⟨12⟩, dets Regestakommission, ⟨12⟩, dets Embedsmænd, 1898, ⟨3⟩, Valg af Embedsmænd, ⟨47⟩, ⟨70⟩, se Redaktør, Sekretær m. fl., dets Kassekommission, ⟨12⟩, Genvalg af Medl., ⟨47⟩, ⟨70⟩, af Formand, ⟨70⟩, Regnskabs-Overs. 1897, ⟨26⟩—⟨28⟩, Budget 1899, ⟨64⟩—⟨67⟩, dets Revisorer, ⟨12⟩, Genvalg, ⟨48⟩, ⟨70⟩, Kasserer, ⟨47⟩, ⟨70⟩, dets Oversigt udkommer, ⟨15⟩, ⟨25⟩, ⟨56⟩, ⟨60⟩, dets Skrifter udkomme, ⟨51⟩,

⟨56⟩, ⟨70⟩, det udsætter Prisopgaver, ⟨16⟩—⟨20⟩, Résumé heraf, I—VI, dets Bedømmelser af Prisopgaver, ⟨22⟩—⟨23⟩, det optager nye Medlemmer, ⟨46⟩, ⟨69⟩, det mister Medlemmer, ⟨16⟩, ⟨29⟩, ⟨51⟩, ⟨69⟩, det indtræder i Bytteforbindelse, ⟨15⟩, Udvalgsbetænkninger, ⟨21⟩—⟨22⟩, ⟨22⟩—⟨23⟩, ⟨48⟩, ⟨49⟩, ⟨52⟩—⟨54⟩, ⟨55⟩—⟨56⟩, Tilbageblik paa dets Virksomhed, ⟨69⟩—⟨71⟩, Aperçu de ses travaux, VII—X.

*Wimmer*, *L.*, Medd. 1) om den i Slesvigs Domkirke fundne Runesten, 2) om Ordet Vederlag i Vederlagsret, ⟨16⟩, sidstnævnte opt. i Overs., 119—150, den Madvigske Æresmedaille tilkendes ham, ⟨67⟩—⟨68⟩, ⟨70⟩—⟨71⟩.

*Zachariae*, *G. C. C.*, Medd. om Præcisionsnivellementet over Store Bælt, ⟨24⟩, opt. i Overs., 163—204, Resumé, 205—207.

*Zeuthen*, *H. G.*, er Udvalgsmedl. ang. Juels Afhdl., ⟨52⟩—⟨54⟩, ang. Joh. Petersens Afhdl., ⟨55⟩—⟨56⟩, Medd. om to Hovedbegivenheder i Geometriens Historie i det 17de Aarh., ⟨57⟩.

# SKRIFTER

UDGIVNE AF

## DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB

### 1898:

| | Pris Kr. Ø. |
|---|---|
| Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. 5. Række. Naturvidensk. og mathemat. Afd. IV. Med 17 Tavler og 1 Kort. 1856, 1859, 1898 . . . . . | 10. 50. |
| Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. 6. Række. Naturvidensk. og mathemat. Afd. VIII. Med 3 Tavler. 1895—1898 . . . . . | 12. 25. |
| **Nielsen, Niels.** Undersøgelser over Reciproke Potenssummer og deres Anvendelse paa Rækker og Integraler. (6. Række, naturv.-math. Afd. VIII, 6) . . . . . | 1. 60. |
| **Lange, Julius.** Billedkunstens Fremstilling af Menneskeskikkelsen i den græske Kunsts første Storhedstid. Studier i de fra Perioden efterladte Kunstværker. Avec un résumé en français: Étude sur la représentation de la figure humaine dans la première grande période de l'art grec. (6. Række, hist.-filos. Afd. IV, 4) . . . . . | 4. » |
| **Ussing, J. L.** Om Phidias' Athenestatuer, særlig Kliduchos. Med en fototyperet Tavle og Billeder i Texten. Résumé en français. (6. Række, hist.-filos. Afd. IV, 5) . . . . . | 2. » |
| **Steenstrup, J. Jap. S.** Spolia Atlantica. Kolossale Blæksprutter fra det nordlige Atlanterhav. Med 4 Tavler. (5. Række, naturv.-math. Afd. IV, 3. Hefte) . . . . . | 2. 75. |
| **Steenstrup, Japetus,** og **Lütken, Chr.** Spolia Atlantica. Bidrag til Kundskab om Klump- eller Maanefiskene *(Molidæ)*. Med 4 Tavler og en Del Xylografier og Fotogravurer. (6. Række, naturv.-math. Afd. IX. 1) . . . | 4. 75. |

---

Oversigt over det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. (Bulletin de l'Académie Royale des Sciences et des Lettres de Danemark.) 1898. Nr. 1. 1 Kr. 50 Ø. — Nr. 2. 60 Ø. — Nr. 3. 1 Kr. — Nr. 4. 1 Kr. 50 Ø. — Nr. 5. 75 Ø. — Nr. 6. 1 Kr. 50 Ø.